

№8

2014

ОКОМОИВ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

РЖД

Электрические схемы
электровоза ЧС7

БАМу – 40 лет!

Система МСУ-ТЭ
тепловоза
ТЭП70БС



Как снизить повреждения кабин при столкновениях

Цепи управления ВЛ10 в режиме рекуперации

Система распределенного управления тормозами РУТП

Ремонт резисторов электровозов постоянного тока

Унифицированный пульт электропоездов ЭД9Э

«ПРОЕКТ 11201» ОБРЕЛ ИМЯ: ЭЛЕКТРОВОЗ 2ЭС7



БАМ: ГЕОЭКОНОМИКА И СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ

В Москве прошла Международная конференция «Байкало-Амурская магистраль: геоэкономика железнодорожного транспорта и стратегическая роль в развитии Сибири и Дальнего Востока», организованная компанией ООО «Бизнес Диалог» при содействии Министерства транспорта РФ, ОАО «РЖД» и приуроченная к 40-летию начала строительства БАМа.

Мероприятие собрало не только представителей государственной власти, руководителей транспортных компаний и экспертов отрасли, но и ветеранов стройки магистрали, которые непосредственно участвовали в столь значимом для страны проекте.

В рамках пленарного заседания участники обсудили транзитный потенциал коридора Восток — Запад, роль БАМа и Транссиба в приоритетах обновленной Транспортной стратегии-2030 и финансово-экономическую модель реконструкции магистралей. По прогнозам, в ближайшие годы рост железнодорожных перевозок в направлении дальневосточных портов увеличится на 40 — 45 %.

Отдельно присутствовавшие отметили высокую необходимость привлечения инвестиций в проект развития БАМа. Правительство РФ приняло план строительства второго этапа магистрали, в рамках которого государство намерено инвестировать почти один триллион рублей.

Участники конференции обсудили технологии строительства инновационной инфраструктуры, организацию движения тяжеловесных поездов, требования современной путеукладки, а также финансирование инфраструктурных проектов на основе государственно-частного партнерства, перспективы формирования пояса развития примыкающих территорий.

Всего в работе конференции приняли участие более 400 специалистов, в том числе представители Японии, Франции и Германии. Подробнее об обсуждавшихся вопросах рассказывается на с. 2 — 5.



Форум собрал многочисленных первопроходцев БАМа, представителей железнодорожной и строительной отраслей нашей страны и зарубежья



Председатель Роспрофжела Н.А. Никифоров (справа) уделяет много внимания бамовцам



Бывшим строителям БАМа ныне помощнику президента РФ И.Е. Левитину (слева) и Герою Социалистического Труда начальнику Главбамстроя (теперь генеральному директору ООО «Корпорация Инжтрансстрой») Е.В. Басину есть что вспомнить о былых годах ударной стройки



Генерального директора ОАО «ВНИИЖТ» Б.М. Лapidуса (слева) и ректора МГУПС (МИИТ) Б.А. Левина волнуют вопросы участия студентов и специалистов в продолжении строительства магистрали



Представителей немецкого концерна «Сименс в России» президента Дитриха Мёллера (слева) и руководителя подразделения «Локомотивы и компоненты» Рольфа Зпштайна интересуют перспективы развития БАМа и поставок на магистраль современных локомотивов



На специализированном стенде были представлены этапы строительства БАМа и инновационный подвижной состав

**Ежемесячный
производственно-
технический и научно-
популярный журнал**

**АВГУСТ 2014 г.
№ 8 (692)**

Издаётся с января 1957 г.
г. Москва

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Российские железные дороги»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

БЖИЦКИЙ В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

АКУЛОВ А.П.
ВОРОТИЛКИН А.В.
ГАПАНОВИЧ В.А.
КАРЯНИН В.И.
(редактор отдела тепловозной тяги)
КОБЗЕВ С.А.
МАШТАЛЕР Ю.А.
ЛОСЕВ В.Г.
НАЗАРОВ О.Н.
НИКИФОРОВ Б.Д.
ОСТУДИН В.А.
(зам. главного редактора)
РУДНЕВА Л.В.
(ответственный секретарь)
СЕРГЕЕВ Н.А.
(редактор отдела электрической тяги)
ЧАПЛИНСКИЙ С.И.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Иоффе А.Г. (Москва)
Ермишкин И.А. (Ожерелье)
Коссов В.С. (Коломна)
Кузьмич В.Д. (Москва)
Орлов Ю.А. (Новочеркасск)
Посмитюха А.А. (Киев)
Потанин А.А. (Воронеж)
Удальцов А.Б. (С.-Петербург)

Наш адрес в Интернете:
www.lokom.ru; e-mail: info@lokom.ru

Наш адрес в СПД ОАО «РЖД»:
E-mail: loko_msk@msk.rzd
Электронная версия:
http://elibrary.ru/title_about.asp?id=8816

В номере:

РОСЛЯКОВ Ю.А. Проект двух веков (к 40-летию БАМа)..... 2
ЖИТЕНЁВ Ю.А. Электроника — транспорту..... 6

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

КРАСЮКОВ Н.Ф. Как повысить пассивную безопасность подвижного состава... 9
Качество резинотехнических изделий — безопасность работы автотормозного оборудования..... 10

СОВЕТЫ ПСИХОЛОГА

МЕХОНОШИН С.И. Аутогенная тренировка против стресса..... 11

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ЕРМИШКИН И.А. Электрические схемы вспомогательных машин электровоза ЧС7..... 14
ТКАЧЕНКО С.Е., КУМИЦКИЙ В.М. Система МСУ-ТЭ тепловоза ТЭП70БС... 19
САВИЧЕВ Н.В. Цепи управления электровоза ВЛ10 в режиме рекуперации... 23
ЕРМИШКИН И.А. Обслуживание и текущие ремонты резисторов на электровозах постоянного тока..... 26
Поднять энергоэффективность локомотивов на новый уровень..... 29
Унифицированный пульт управления для электропоездов ЭД9Э..... 31

АВТОТОРМОЗА

ЧУЕВ С.Г., ПОПУЛОВСКИЙ С.А. Система РУТП для длинносоставного грузового поезда..... 34

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ЧЕКУЛАЕВ В.Е., ГОРОЖАНКИНА Е.Н. Энергодиспетчер — главный управляющий электроустановками дистанции электроснабжения..... 39

СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

ИЛЬИН Ю.Л. Паровоз имени профессора Щукина..... 42

ЗА РУБЕЖОМ

Автосцепка «Voith SA3»: новый стандарт безопасности..... 46
Новости стальных магистралей..... 47

На 1-й с. обложки: после прохождения необходимых испытаний электровоза «Проект 11201» завода «Уральские локомотивы» ему присвоена серия 2ЭС7. Грузовой двухсекционный электровоз переменного тока с асинхронным тяговым приводом максимальной мощностью 8800 кВт проходит опытную эксплуатацию на Горьковской дороге. Фото Группы Синара.

РЕДАКЦИЯ:

ЖИТЕНЁВ Ю.А.
(экономика)
МОЛЧАНОВ А.В.
(орг. отдел)
ЛАЗАРЕНКО С.В.
(отдел ИТ)
КВАЧ В.В.
(ведущий программист)
СИВЕНКОВ Д.П.
(компьютерный набор)

Адрес редакции:

129110, г. Москва,
ул. Пантелеевская, 26,
редакция журнала «Локомотив»
Тел./факс: (499) 262-12-32;
Тел.: (499) 262-30-59, 262-44-03

Подписано в печать 30.07.14. Офсетная печать.
Усл.-печ. л. 5,62. Усл. кр.-отг. 22,48. Уч.-изд. л. 10,4.
Формат 64x90/8.
Тираж 5284 экз. Заказ № 1529.
Отпечатано в РПК «Траст».



115114, Москва, Дербеневская наб., д. 13/17, корп. 1
+7 (495) 223 45 96
info@trast-group.ru
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.

ПРОЕКТ ДВУХ ВЕКОВ

К 40-летию Байкало-Амурской магистрали

Байкало-Амурская железнодорожная магистраль стала одним из самых грандиозных проектов в истории России. БАМ, наряду с Транссибом, соединил огромные территории нашей страны и обеспечил второй транспортный выход к Тихому океану.

Интересно, что о создании трансконтинентальной железной дороги через районы вечной мерзлоты начали задумываться больше ста лет назад. Инженерная мысль замахнулась на эту фантастическую задачу еще в начале прошлого века. Со времени начала интенсивной прокладки Транссиба, с 1891 г., царское правительство было буквально завалено «грандиозными проектами» мирового значения, и немалая их часть предполагала прокладку рельсов от Петербурга до берегов Тихого океана.

Ныне действующая Транссибирская магистраль строилась отдельными участками с 1894 г. Вопрос о сооружении железной дороги к северу от озера Байкал в восточном, тихоокеанском направлении впервые возник при обсуждении возможных вариантов строительства восточной части Транссибирской магистрали. Еще в начале XX в. в России начали понимать, что единственная трансконтинентальная железнодорожная ветка страны — Транссиб, связывающая ее необъятную территорию с центром, легко уязвима и ничем не защищена. В досоветских изыскательских работах явно прослеживалась общая тенденция: не ограничиваться Транссибирской магистралью, а связать западный ее участок с Дальним Востоком по второй колее, севернее Байкала. Новые проекты развития железнодорожной сети требовали огромных финансовых затрат, долгое время казна не могла себе позволить таких колоссальных расходов.

Собственно, термин «Байкало-Амурская магистраль» впервые появился в апреле 1932 г., причем под ним понимался участок трассы от станции Уруша-БАМ до поселка Пермское, где строился Комсомольск-на-Амуре. Военные столкновения в конце тридцатых годов на Халкин-Голе и озере Хасан, события на КВЖД поставили руководство страны перед необходимостью прокладки новой широтной магистрали севернее Транссиба, были приняты соответствующие решения. Во второй половине 1933 г. около 40 партий и отрядов проводили различные изыскательские работы по будущей трассе, в том числе на участке от Тынды до Советской Гавани. Однако масштабному осуществлению проекта помешала Великая Отечественная война. С ее началом строительство БАМа и подходов к магистрали было прекращено.

В 1942 г. верхнее строение пути на соединительном участке БАМ — Тындинский было разобрано и передано на строительство

рокадной дороги Саратов — Иловля под Сталинградом. Сразу после окончания Сталинградской битвы изыскатели БАМа получили новое задание — продолжать строительство конечного участка магистрали Комсомольск — Советская Гавань, причем окончить строительство планировалось 1 августа 1945 г. После окончания войны были восстановлены работы и на других участках, однако вскоре работы на БАМе были снова законсервированы. У государства, ослабленного тяжелейшей войной, просто не хватило средств для завершения строительства.

Тем не менее, в 1946 г. возобновились работы на главном железнодорожном пути БАМа. В декабре 1950 г. было открыто движение поездов на линии Тайшет — Лена. Однако строительство магистрали вновь свернули в 1953 г. в связи с переориентацией на новое железнодорожное строительство в районах первоочередного хозяйственного освоения. И только в 1967 г. БАМ снова встал на повестку дня — были запущены изыскательские и проектные работы на трассе от станции Лена до Комсомольска-на-Амуре. Начавшаяся в пятидесятые годы «холодная война» и обострение отношений с Китаем вновь подтвердили стратегическую важность строительства Байкало-Амурской широтной магистрали.

В 1973 г. на Дальний Восток обрушилось страшное наводнение, в считанные дни оно полностью отрезало восточную часть страны от центра. Затяжные дожди переполнили Амур, Зею, Бурею, Шилку и Ингоду, сотни рек вышли из берегов и затопили равнины, а вместе с ними и все дороги. Страшней всего было то, что в зоне стихийного бедствия оказались сотни километров Транссиба. Вода вымывала насыпи под рельсами, а горные сели сносили мосты и другие дорожные сооружения. Сотни поездов с грузами и пассажирами застряли в пути, тысячи семей не смогли добраться до своих домов. Их пришлось эвакуировать из зоны бедствия самолетами, вертолетами, на гужевых повозках — в общем, как придется. Главная железнодорожная магистраль страны, Транссиб, встал от Байкала до Тихого океана. Станционные тупики были забиты грузовыми составами, а главные пути — пассажирскими поездами. В ожидании сырья и материалов перестали работать заводы и фабрики. Экономике страны был нанесен непоправимый ущерб.

Тогда руководством страны было принято решение немедленно начать масштабное строительство Байкало-Амурской магистрали. Переломным стал 1974 г. В январе к месту первой железнодорожной станции Западного участка Байкало-Амурской магистрали — Таюра высадился десант строителей из СМП-266 управления строительства «Ангарстрой». 29 апреля из Москвы на строитель-

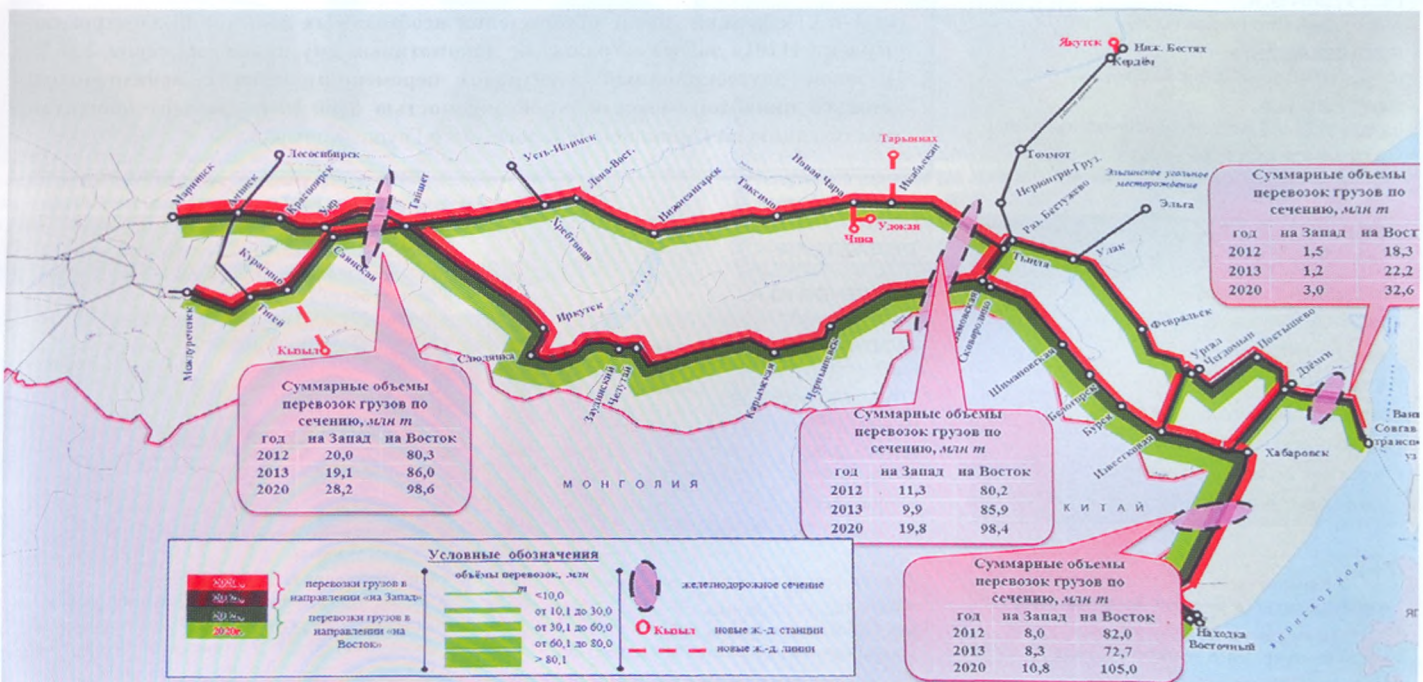


Рис. 1. Перспективные объемы грузовых перевозок на Восточном полигоне сети железных дорог ОАО «РЖД»

ство БАМа отправился первый Всесоюзный ударный комсомольский отряд имени XVII съезда ВЛКСМ.

8 июля 1974 г. вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 561 «О строительстве Байкало-Амурской железнодорожной магистрали». Была создана постоянно действующая комиссия Совета Министров СССР по строительству и освоению БАМа, а также мощная строительная организация — ГлавБАМстрой. На XVII съезде ВЛКСМ Байкало-Амурская магистраль была объявлена Всесоюзной комсомольской стройкой. Началась новая эра в освоении Сибири и Дальнего Востока страны.

Строительство магистрали проходило в исключительно суровых природно-климатических условиях — через районы вечной мерзлоты (глубина которой от 1 — 3 м до сотен метров), высокой сейсмичности (до 9 баллов). При возведении БАМа применены новейшие конструкции, разработаны и запатентованы передовые способы строительства и эксплуатации объектов в сложных гидрогеологических условиях.

29 сентября 1984 г. состоялась «золотая» стыковка на разъезде Балбухта (Каларский район Читинской области): встретились восточное и западное направления строителей БАМа, продвигавшиеся навстречу друг другу 10 лет. В 1989 г. был подписан акт Государственной комиссии о приемке в постоянную эксплуатацию последних перегонов новой железной дороги.

Сегодня трасса дороги пересекает 11 полноводных рек, 7 горных хребтов. Пробито 8 тоннелей, построено 142 моста. Магистраль проходит более чем через 60 городов и поселков, на ее трассе больше 200 железнодорожных станций и развязок. Иркутская, Читинская, Амурская области, Бурятия и Якутия, Хабаровский край благодаря строительству БАМа оказались соединены единой железнодорожной артерией. Усилились транспортные и экономические связи Забайкалья, Якутии и Дальнего Востока с промышленными центрами страны, появилась реальная возможность создания ряда новых территориально-производственных комплексов.

Важно и то, что воссоединение европейской и восточной частей страны стало символом не только территориального и транспортного единства, но и духовного. Все это — часть работы по решению главной геополитической задачи — сохранения и развития Дальневосточного региона России, укрепления восточных рубежей нашей страны.

Сегодня необходимо построить законченную систему опорной железнодорожной инфраструктуры. И в первую очередь нужна реконструкция Транссибирской магистрали и Байкало-Амурской дороги, потому что часть грузов с Транссиба надо убрать на БАМ. В настоящее время необходимо модернизировать БАМ и связать его меридиональными железными дорогами с Транссибом. Пора строить Северо-Сибирскую железнодорожную магистраль, которая соединит железнодорожную сеть Западной Сибири с Байкало-Амурской магистралью, через Усть-Кут — Ленск — Якутск выйти на Магадан и далее на Камчатку.

В настоящее время на полигоне Байкало-Амурской магистрали осуществляют свою хозяйственную деятельность Восточно-Сибирская и Дальневосточная дороги — филиалы ОАО «РЖД». Объем перевозок в грузовом направлении составляет порядка 12 млн. т в год.

В 2013 г. президентом и правительством Российской Федерации приняты решения о предоставлении государственной поддержки ОАО «РЖД» для развития железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона (БАМа и Транссиба). Выполнение данного проекта позволит ежегодно вывозить дополнительный объем грузов крупнейшим российским компаниям (до 75 млн. т), но и будет способствовать развитию промышленных предприятий региона, созданию рабочих мест, формированию необходимых экономических условий для эффективного и устойчивого развития Сибири и Дальнего Востока (рис. 1).

О планах развития БАМа и Транссиба много говорилось на недавней состоявшейся в Москве международной конференции «Байкало-Амурская магистраль: геоэкономика железнодорожного транспорта и роль в развитии Сибири и Дальнего Востока», приуроченной к 40-летию начала строительства магистрали. Делегацию

ОАО «РЖД» на конференции возглавил первый вице-президент Компании, генеральный директор ОАО «Скоростные магистрали» А.С. Мишарин. В работе конференции также приняли участие представители федеральных и региональных органов власти, научного сообщества, российских и международных машиностроительных компаний.

В своем выступлении А.С. Мишарин отметил, что в 1984 г., когда состоялась укладка последнего, знаменитого «Золотого звена» Байкало-Амурской магистрали, и по новой железной дороге до Комсомольска-на-Амуре пошли первые поезда, мало у кого возникли сомнения в важности и необходимости строительства БАМа. Сегодня очевидна правильность этих решений: если в 1970 г. грузооборот железнодорожного транспорта на Восточном полигоне страны составлял 288 млрд. т-км, то в 1980 г. — 336 млрд. т-км, а в 2013 г. уже 535 млрд. т-км. При этом доля Восточного полигона в общем грузообороте всех российских железных дорог за это время практически удвоилась: с 11,5 % в 1970 г. до 24,4 % в 2013 г.

Одной из главных тем конференции стал вопрос развития прилегающих территорий, оценка перспективной грузовой базы на ближайшее будущее и транспортной составляющей в освоении новых месторождений. Помощник президента РФ И.Е. Левитин констатировал, что, рассматривая вопрос развития Байкало-Амурской магистрали, делается упор не просто на модернизацию железных дорог. Сегодня стало понятно, что это развитие северных территорий Российской Федерации, это выход к новым массовым месторождениям и, конечно, развитие морских портов.

Участники конференции говорили о том, что сегодня наибольшие темпы роста грузовых перевозок отмечаются в направлении портов Ванино и Советская Гавань, где к 2020 г. за счет активного строительства портовых мощностей ожидается дальнейшее увеличение железнодорожных перевозок не менее чем в полтора раза. В результате выполнения планов по освоению месторождений полезных ископаемых в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах суммарные грузопотоки на отдельных участках БАМа увеличатся в 2020 г. по сравнению с показателями 2013 г. в 1,1 — 2,4 раза.

— Мы прошли долгий путь, приводя объективную доказательную оценку перспектив этого проекта, которая пересилила критику отдельных экономистов. Правительством РФ было одобрено выделение средств из Фонда национального благосостояния на развитие инфраструктуры Восточного полигона, — подчеркнул А.С. Мишарин.

Решения по Транссибу и БАМу правительством приняты, реконструкция ведется. На эти цели ОАО «Российские железные дороги» и государством будут затрачены до 2018 г. 562 млрд. руб., из них 150 млрд. руб. выделяются из Фонда национального благосостояния, 110 млрд. руб. — в виде прямых бюджетных инвестиций, еще около 300 млрд. руб. планируется привлечь через инвестиционную программу РЖД. Экономический эффект от реконструкции БАМа и Транссиба оценивается в размере 100 млрд. руб. ежегодно. Ведь, чем развитее и современнее транспортная инфраструктура, тем выше экономический уровень регионов. Но этого мало. Реконструкция БАМа и Транссиба — лишь одна из составляющих социально-экономического развития Дальнего Востока. Важно, чтобы развивалась вся инфраструктура, которая будет служить Дальнему Востоку и соединять Азиатско-Тихоокеанский регион с Европой через Россию, а в итоге свяжет воедино всю страну (рис. 2).

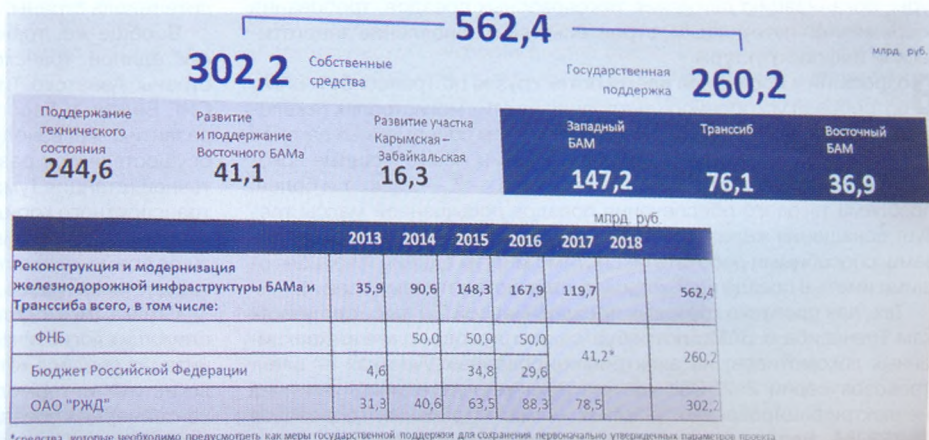


Рис. 2. Структура и график финансирования проекта реконструкции и модернизации Байкало-Амурской и Транссибирской магистралей по годам

ОАО РЖД» уже приступило к работам по развитию Восточного полигона в четком соответствии с утвержденным правительством сетевым планом-графиком. В настоящее время проведен публичный технологический и ценовой аудит проекта, результаты которого рассмотрены на экспертных и общественных слушаниях и направлены в правительство. Подготовлены графики выполнения проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ, в ОАО «РЖД» создан проектный офис — Дирекция развития железных дорог Восточного полигона, одной из основных функций которой является практическая координация выполнения проекта.

В соответствии с утвержденным в ОАО «РЖД» сводным перечнем первоочередных мероприятий в 2014 г. предполагается выполнение работ на сумму 61,4 млрд. руб. Уже организованы работы на 564 объектах инфраструктуры Восточно-Сибирской, Забайкальской и Дальневосточной дорог. В текущем году запланировано обеспечить ввод в эксплуатацию двух перегонов на участке Лена — Хани и двух разъездов на участках Тында — Улак и Улак — Новый Ургал.

— Решения, которые мы принимаем сегодня на уровне правительства о реализации нового этапа расширения БАМа и Транссиба, позволят решить не только транспортные вопросы, но и многие социальные проблемы, которые накопились: переселить людей из ветхого жилья, создать нормальные условия для жизни, инфраструктуру, создать новые производства на территории, тяготеющей к БАМу и Транссибу, а это значит — создать новую экономику, более 10 тысяч рабочих мест, — сказал М.А. Абызов, министр Российской Федерации.

Отдельно присутствовавшие отметили необходимость привлечения инвестиций в проект развития БАМа. «Правительство РФ приняло план строительства второго этапа БАМа, в рамках которого государство намерено инвестировать более 960 млрд. руб.», — также отметил в своем выступлении министр РФ М.А. Абызов. Его поддержал председатель правления «ФСК ЕЭС» А.Е. Муров, который заявил, что в период с 2015 по 2019 гг. в «ФСК ЕЭС» запланировано выполнение 23 инвестиционных проектов по развитию магистральных электрических сетей вдоль БАМа и Транссиба.

По приведенным на конференции оценкам, выполнение проектов обеспечит заказ для отечественной промышленности в объеме порядка 200 млрд. руб. и даст возможность освоения дополнительного грузопотока в 75 млн. т в год. При этом будут применяться передовые технические средства и технологические решения, обеспечивающие максимальное использование пропускных способностей, энергоэффективность и безопасность.

Также, в ходе делового формата выступил с презентацией статс-секретарь — заместитель министра транспорта РФ С.А. Аристов, который обозначил важность развития БАМа «в связи с прогнозами по росту железнодорожных перевозок в направлении дальневосточных портов к 2020 г. на 40 — 45 %, что, естественно, создаст дополнительную нагрузку для портовой инфраструктуры». Он добавил, что потенциал развития грузовой базы железнодорожного транспорта на Восточном полигоне сети ОАО «РЖД» в большей степени связан с перспективами осуществления крупномасштабных инвестиционных проектов в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах.

В ходе «круглого стола», который провел генеральный директор ОАО «ВНИИЖТ» Б.М. Лапидус, участники конференции обсудили технологии создания и строительства инновационной инфраструктуры, организацию движения тяжеловесных поездов, требования современной путеукладки, строительство и обновление энергетической инфраструктуры.

Возросший в последнее время поток грузов по Транссибу и БАМу потребовал ускоренного внедрения на этих магистралях тяжеловесного движения. Наряду с использованием современных вагонов с повышенной нагрузкой на ось необходимы новые мощные локомотивы, способные вести поезда массой 6 — 7 — 9 тыс. т и более. Проблема тягового обеспечения поездов повышенной массы требует оснащения железных дорог России современными локомотивами, способными работать по системе многих единиц и позволяющими иметь в поезде необходимое количество тяговых осей.

Так, для пропуска грузовых поездов массой 7,1 тыс. т по участкам Транссиба и БАМа потребуется эксплуатация четырехсекционных локомотивов: на электрифицированных участках — электровозов серии 2х2ЭС5К (по системе многих единиц тяги), на неэлектрифицированных участках — магистральных тепловозов 2х2ТЭ25А. Введение в регулярную эксплуатацию поездов повышенной массы делает необходимым создание новых локомотивов, способных обеспечить вождение поездов массой более 9 тыс. т тя-

гой с головы состава. Для обеспечения эффективного и безопасного обращения тяжеловесных поездов требуется решение ряда задач, касающихся как развития и совершенствования существующих устройств безопасности вождения, так и создание новых систем управления данными составами.

В 2013 г. Российской железные дороги приобрели 803 новых локомотива, из них 224 поступили на дороги Востока. За последние 10 лет, с момента создания ОАО «РЖД», локомотивный парк Восточного полигона пополнился 725 новыми локомотивами. В 2014 г. Компания планирует приобретение 629 новых локомотивов, в том числе для дорог Востока — не менее 140. Планируется, что в последующие годы закупка локомотивов ОАО «РЖД» будет осуществляться на уровне 800 единиц в год, и ограничена только мощностью заводов-изготовителей. Такие темпы обновления существенным образом улучшат ситуацию в тяговом комплексе как с точки зрения надежности, так и в части показателей эффективности производительности локомотива и веса грузовых поездов.

Недавно на Байкало-Амурской магистрали был установлен новый весовой рекорд. Два поезда с углем весом 7,1 тыс. т каждый были отправлены со станции Тайшет Восточно-Сибирской дороги в адрес станции Ванино Дальневосточной дороги. В их составе находились тормозоиспытательные вагоны-лаборатории Дальневосточной магистрали, а также динамометрические лаборатории с Восточно-Сибирской и Забайкальской дорог. Основной задачей опытных поездов являлось определение возможности пропуска составов повышенного веса по Байкало-Амурской магистрали. Предыдущий весовой рекорд составлял 6,3 тыс. т при установленной норме 4,8 тыс. т.

До станции Таксимо Восточно-Сибирской дороги каждый экспериментальный поезд вели 2 двухсекционных электровоза 2ЭС5К «Ермак», далее до места назначения — 2 двухсекционных тепловоза 2ТЭ25А «Витязь» эксплуатационного локомотивного депо Тынды. Мощные локомотивы обеспечили успешное преодоление самого сложного участка маршрута — от Оунэ до Высокогорной через Кузнецовский перевал. Пройти данный участок без «перелома» веса тяжеловесного поезда стало возможно после реконструкции железнодорожных путей и ввода в эксплуатацию нового Кузнецовского тоннеля. В настоящее время продолжается работа по модернизации данного участка. На станцию назначения Ванино рекордные грузовые составы прибыли без сбоев.

Сегодня уже всем становится ясно, что в условиях глобализации мировой экономики и происходящих интеграционных процессов развитие Транссибирской магистрали как основы евроазиатского направления «Восток-Запад» — одна из важнейших инфраструктурных задач страны. И, как отметил недавно первый вице-президент ОАО «РЖД» В.Н. Морозов, именно поэтому программа развития БАМа и Транссиба поддержана на государственном уровне. Объем инвестиций до 2018 г. определен: это собственные средства компании и федерального бюджета. По словам В.Н. Морозова, в рамках программы будут проводиться масштабные работы по развитию подходов к портам Востока, строительству и реконструкции 47 станций, внедрению новых устройств сигнализации, централизации и блокировки, развитию сортировочных станций, что будет способствовать увеличению почти на треть объема грузопотоков на данном направлении — со 110 до 155 млн. т в год — и создаст условия для развития транспортно-транзитного потенциала страны.

Вообще же, транссибирский маршрут следует рассматривать как единое трансконтинентальное направление, связывающее страны Азиатско-Тихоокеанского региона с Россией, странами СНГ, Балтии и Европы, в связи с чем параллельно с работами по развитию железнодорожной инфраструктуры на территории РФ осуществляется развитие западной (от Кошице до Вены) и восточной (станция Туманган — порт Раджин) частей международного транспортного коридора. Кроме того, необходимо расширять географию привлечения транзитных грузов на Транссиб, что в настоящее время осуществляется благодаря внедрению новых маршрутов доставки грузов.

Ставка также делается на создание новых и расширение действующих логистических услуг и продуктов, среди которых — организация сервиса «от двери до двери», выстраивание оптимальной логистики интермодальных перевозок, отправлении регулярных контейнерных поездов по расписанию. Успешным примером стала услуга ускоренного продвижения контейнерных поездов «Транссиб за 7 суток», в рамках которой в настоящее время ежедневно в движении находится порядка 10 поездов, следующих со скоростью

1200 км в сутки, а в процессе совершенствования технологии к 2015 г. скорость должна повыситься до 1500 км в сутки.

Планируется, что после 2017 г. наступит очередь следующего этапа развития Восточного полигона, на котором основное внимание будет приковано к модернизации грузовой базы и инфраструктуры Кузбасса и обеспечению возможностей вывоза продукции в направлении Дальнего Востока. По прогнозам ОАО «ИЭРТ», заявляемое кузбасскими угольными компаниями увеличение объемов перевозок продукции к 2020 г. может составить 51 млн. т, в том числе в восточном направлении — 39,3 млн. т к уровню 2012 г.

Выполнение этих планов потребует усиления инфраструктуры западных участков БАМа (Тайшет — Тында — Бамовская), а также участков Красноярской дороги (Междуреченск — Тайшет и Мариинск — Тайшет) и Западно-Сибирской дороги (Кузбасс — Междуреченск и Кузбасс — Мариинск). Дополнительная стоимость этих работ оценивается в размере около 465 млрд. руб. Кроме того, с большой долей вероятности потребуется строительство второй очереди Северомуйского тоннеля, которое, по экспертной оценке, обойдется примерно в 60 млрд. руб., выполнение третьего этапа реконструкции участка Комсомольск-на-Амуре — Советская Гавань — около 98 млрд. руб., усиление устройств электроснабже-

ния на всем протяжении участка Бамовская — Находка (порядка 18 млрд. руб.).

Таким образом, общий объем инвестиций для выполнения второго этапа развития железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона и освоения заявляемого дополнительного объема перевозок грузов из Кузбасса оценивается в 640 млрд. руб., из которых 197 млрд. руб. может быть выделено из инвестиционной программы ОАО «РЖД». К разработке вопросов выполнения второго этапа развития Восточного полигона планируется приступить в 2014 — 2015 гг. Пока же, по прогнозам экспертов ОАО «ИЭРТ», протяженность «узких мест» на Восточном полигоне к 2020 г. может увеличиться до 8065 км, в том числе на БАМе — 4355 км, в восточной части Транссиба — 3710 км. Это почти 75 % протяженности всего Восточного полигона. На конец 2013 г. эта цифра составляла 3,1 тыс. км. А ведь именно от эффективности действующей транспортной системы зависит развитие всех отраслей и направлений деятельности Дальнего Востока и Байкальского региона, так что эта задача имеет значение не только для РЖД, но и для страны в целом.

Ю.А. РОСЛЯКОВ,
г. Москва



НОВОСТИ ТРАНСМАШХОЛДИНГА

На НЭВЗе завершилась приемка электровоза 2ЭС5 «Скиф»



Заседанием межведомственной комиссии по приемке электровоза 2ЭС5 руководил старший вице-президент ОАО «РЖД» В.А. Гапанович

На Новочеркасском электровозостроительном заводе (НЭВЗ, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») состоялось заседание межведомственной комиссии (МВК) по приемке грузового двухсекционного восьмиосного электровоза переменного тока с асинхронными тяговыми двигателями 2ЭС5 «Скиф». Об этом сообщили в Департаменте по внешним связям холдинга.

Комиссию по приемке возглавил В.А. Гапанович, старший вице-президент ОАО «Российские железные дороги». По результатам работы МВК комиссия установила, что электровоз 2ЭС5 отвечает всем требованиям Технического задания и нормам безопасности на железнодорожном транспорте. В соответствии с подписанным договором в срок до 2020 г. в адрес ОАО «РЖД» будет поставлено 200 таких электровозов.

2ЭС5 «Скиф» — первый российский магистральный грузовой электровоз переменного тока с асинхронными тяговыми двигателями. Локомотив создан совместным инженеринговым центром Трансмашхолдинга и «Alstom Transport» — компанией ТРТранс. Производство ключевых компонентов электровоза, включая тяговое оборудование, локализовано на предприятиях, расположенных на территории России, а выпуск локомотивов организован на НЭВЗе.

Электровоз 2ЭС5 в продолжительном режиме имеет мощность на валах тяговых двигателей 8400 кВт, коэффициент мощности не менее 0,95, КПД не менее 0,86, силу тяги 595 кН. Мощность рекуперативного тормоза — 7600 кВт, максимальная скорость в эксплуатации — 120 км/ч, масса локомотива — 200 т.

Электровоз будет эксплуатироваться на Восточном полигоне, на участках Байкало-Амурской магистрали, модернизация которой в настоящее время осуществляется в рамках правительственной программы. Использование таких локомотивов

позволит РЖД реализовать задачу по увеличению грузопотока на данном направлении.

В основу электровоза 2ЭС5 положен модульный принцип, а в его конструкции заложены самые современные технические решения. Межремонтные пробеги многократно увеличены по сравнению с серийными моделями. Благодаря этому будут снижены трудозатраты на техническое обслуживание.

Особенностью электровозов нового поколения 2ЭС5 является поосное регулирование силы тяги, использование системы управления, обеспечивающей не только расширенную диагностику бортовых систем и аппаратов, но и оперативную передачу диагностической информации с борта локомотива в депо по каналам цифровой радиосвязи и GPRS. Кроме того, принципиально новым является применение системы автоведения грузового поезда с использованием средств спутниковой навигации ГЛОНАСС и GPS для обеспечения безопасных и энергоэффективных режимов движения поездов. Локомотив оборудован системой противоюзной защиты.

Большое внимание в конструкции электровоза уделяется условиям труда локомотивной бригады. Предусмотрено использование модульной кабины управления с климат-контролем, соответствующей всем современным санитарным, эргономическим нормам и нормам безопасности. Установлены энергопоглощающие аппараты, обеспечивающие безопасность локомотивных бригад при соударениях.

Более подробное описание конструкции электровоза 2ЭС5 «Скиф» приведено в журнале «Локомотив» № 1, 2013 г.

По материалам Департамента по внешним связям
ЗАО «Трансмашхолдинг»

ЭЛЕКТРОНИКА — ТРАНСПОРТУ

(Окончание. Начало см. «Локомотив» №7, 2014 г.)

Казанское ПО «Зарница» — признанный лидер на российском рынке в сфере разработки и производства инновационного учебного оборудования. Для железных дорог предприятие поставляет тренажеры машинистов электровозов ЧС7, 2ЭС5К, ВЛ85, ВЛ80С, ЭП1, интерактивный электрифицированный 3D макет-тренажер «Станция и участок перегона с автоблокировкой» с компьютерным управлением. Также специально для работников ОАО «РЖД» разработан интерфейсный аппаратно-программный обучающий комплекс «Реаним-1.01.М». Он предназначен для обучения, экзаменационного тестирования и интерактивного оперативного контроля знаний по оказанию первой помощи на месте происшествия.

Специалисты этого производственного объединения разработали тренажер аварийных ситуаций для локомотивных бригад электропоездов метрополитенов моделей 81-760 и 81-761 (рис. 6).

В конструкции применен оригинальный пульт машиниста и органы управления. При изготовлении блоков отображения и индикации использованы специально разработанные корпусные имитаторы с мониторами штатных размеров. Алгоритмы передачи данных основных систем выполнены в специальном программном обеспечении и могут точно воспроизводить работу оригинальных систем и устройств. Воссозданы панели поездной и вагонной защиты с полнофункциональной системой работы защитных устройств. Точная копия радиостанции с функциональной панелью подключена к серверу и обеспечивает запись переговоров. Звуковое оформление поездки выполняется акустической системой типа 5.1.

Программное обеспечение осуществляет визуализацию поездной обстановки, управляет звуковым рядом, выполняет отражение текущей информации на монито-

рах пульта машиниста, согласует работу органов управления с виртуальным поездом, его системами и устройствами.

Рабочее место машиниста-инструктора обладает функционалом администрирования, корректировки размещения и значений путевых устройств и знаков. Позволяет контролировать текущее состояние органов управления пульта машиниста, движение поездов на линии, управлять впереди идущим поездом, вводить неисправности на поезде и создавать нештатные ситуации, в том числе с участием пассажиров и третьих лиц.

Победитель в номинации «Оригинальная технология на транспорте» ЗАО «Электро-Петербург» представило оригинальную разработку — полупроводниковый комплекс отраженного света «Световая линия» (рис. 7).

Данный комплекс является системой внутреннего освещения салонов вагонов электропоездов, а также мест, где затруднено обслуживание светотехники. В этой осветительной системе используется принцип отраженного света. Отражателем и рассеивателем служат потолок и окружающий интерьер. Это позволяет избежать ярких слепящих точек от светоизлучающих диодов, сделать свет мягким и приятным для глаз.

Устройство состоит из стыкуемых между собой световых модулей, образующих единый осветительный комплекс. Модули могут иметь различную длину, в результате чего общая длина комплекса подбирается по месту установки. Полупроводниковые источники света, установленные в комплексе, герметично закрыты прозрачной крышкой из ударопрочного, трудногорючего поликарбоната.

При замене системы освещения с люминесцентными лампами на комплекс «Световая линия» достигается экономия электроэнергии свыше 24 %.

Участник выставки ОАО «Транспневматика» представило линейку новых компрессоров, тормозное оборудование, гидродемпферы, блоки очистки и осушки сжатого воздуха, соединительные рукава для ТПС и вагонов. Производимый предприятием новый поршневой компрессор КП 5,4/1 У2 может использоваться вместо КТ-6, который широко применяется в качестве источника сжатого воздуха на магистральных и маневровых локомотивах. Данный компрессор — двухступенчатый, трехцилиндровый, с V-образной схемой расположения цилиндров и углом развала 60°. Его габаритные размеры 1316×770×1065 мм, масса 690 кг.

Суперконденсаторы — перспективный тип накопителей энергии. Они позиционируются как промежуточное звено между электролитическими конденсаторами и аккумуляторными батареями. В отличие от химической реакции в аккумуляторных батареях, суперконденсатор накапливает энергию за счет электростатических зарядов, образующихся на сторонах двойного электрического слоя, это чисто физическое явление и высокообратимый процесс. В сравнении с электролитическими конденсаторами, суперконденсаторы обладают высокой энергоемкостью, которая достигается благодаря применению в конструкции электрода пористого активированного угля, обеспечивающего очень большую площадь контакта электрода с электролитом.

Фирма «IGBT Electronics» представила суперконденсаторы со следующими характеристиками:

- напряжение элемента — до 2,8 В;
- удельная мощность на порядок больше, чем у литиевых аккумуляторов;
- удельная энергоемкость на порядок больше, чем у электролитических конденсаторов;
- большой срок эксплуатации — до 10 лет;
- устойчивость к циклам заряд/разряд — до 1000000 циклов;
- широкий диапазон рабочих температур: -40... +65 °С;
- отсутствие необходимости в обслуживании.

В свою очередь, фирма «IP Corporation» продвигает свои литий-ионные LI-ION ба-



Рис. 6. Тренажер аварийных ситуаций для локомотивных бригад электропоездов метрополитенов

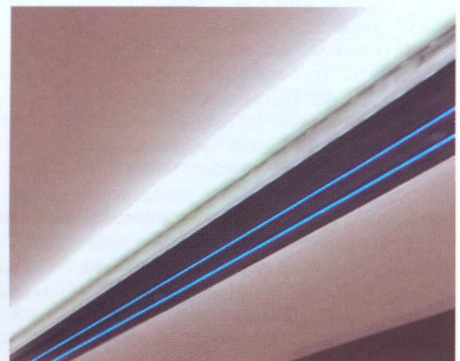


Рис. 7. Полупроводниковый комплекс «Световая линия»

тари. Это — тип герметичных батарей, не требующих обслуживания. На данный момент LI-ION аккумуляторы (ячейки) являются самыми перспективными во всем мире, ввиду имеющихся характеристик. Вес, размер, способность принимать и отдавать большой заряд, количество циклов заряд/разряд, полный контроль состояния ячейки, экологичность, долгий срок службы — все это преимущества LI-ION батарей. Наряду с этим, Li — самый легкий металл, он обладает самым маленьким электрохимическим эквивалентом (отношением массы к заряду иона) и одновременно самым высоким отрицательным потенциалом по сравнению с любыми другими металлами. Кроме того, литий обладает свойством проникать в кристаллическую решетку (например, в оксиды металлов) с образованием обратимой химической связи.

LI-ION аккумуляторы выдерживают ток заряда до семи раз больше, чем свинцово-кислотные аккумуляторы, благодаря чему они во столько же раз быстрее заряжаются. Таким образом достигается беспрецедентно высокий коэффициент готовности систем на основе ЛИА к новому пропаданию электропитания — до 0,99999 («пять девяток»).

Швейцарская компания «Stadler» успешно продвигает на рынок СНГ свои электропоезда. На выставке были представлены два из них — это электропоезд «FLIRT» для Белорусской железной дороги и двухэтажный электропоезд «KISS» для компании «Аэроэкспресс», г. Москва.

По заказу Белорусской дороги Компания поставит шесть 4-секционных электропоездов для внутригородских и пригородных перевозок в г. Минск для станций с платформами высотой 550 и 200 мм. Поезд «FLIRT» предназначен для работы при температурах до -40 °С. Поезда будут поставляться из Финляндии. Финский поезд «FLIRT» адаптирован к местным условиям и требованиям Белорусской дороги. В нем установлены система обеспечения безопасности движения и поездная радиосвязь, дополнительная выдвижная ступень для платформ высотой 200 мм. Поезд адаптирован под белорусскую колею (1520 мм), контактную сеть и местные правила эксплуатации.

В феврале 2013 г. российская компания «Аэроэкспресс» приняла решение о приобретении у компании «Stadler» 25 двухэтажных электропоездов «KISS»: 9 шестивагонных и 16 четырехвагонных. Уже в 2015 г. они начнут курсировать по трем линиям, соединяющим центр Москвы с аэропортами. Благодаря новым поездам компания «Аэроэкспресс» сможет удовлетворить растущий спрос и предложить пассажирам больше комфорта. В поездах, соответственно, 396 и 700 сидячих мест, из них 84 места бизнес-класса. Поезда будут удовлетворять всем нормативам Российской Федерации, а также установят новые стандарты пригородного сообщения России.

И наконец, хотелось бы отметить еще одну любопытную разработку российских изобретателей — ферменный транспорт. Москвичи уже привыкли к относительно новому виду транспорта — монорельсу. Эти поезда уже несколько лет

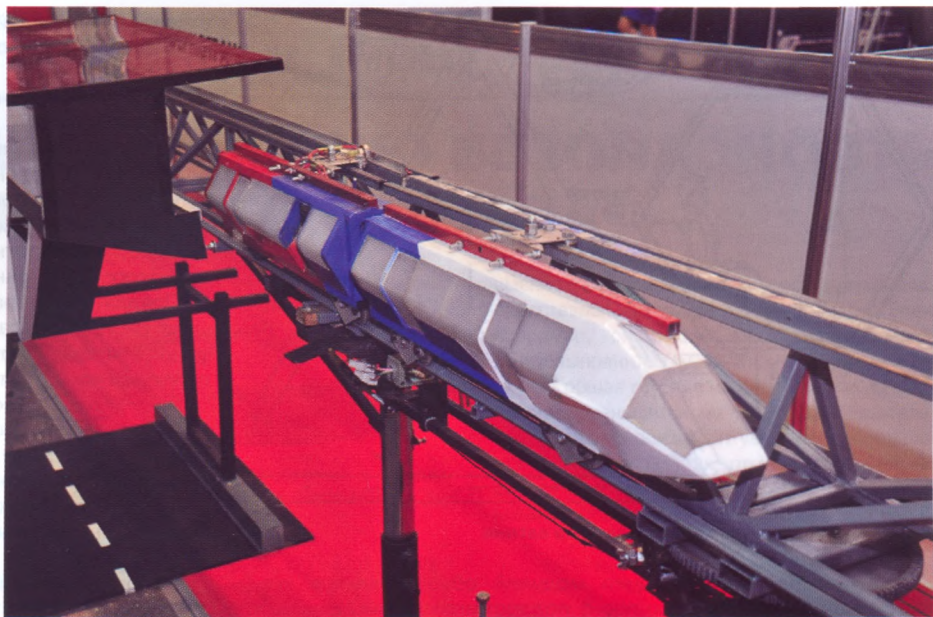


Рис. 8. Ферменный поезд

перевозят пассажиров. Монорельсовая дорога построена на опорах и пересекает улицы и магистрали города поверху. Но нельзя считать, что московская версия монорельса — единственно возможная. Инженеры-изобретатели О.К. Васильев и В.Н. Ушанов предложили новый вид транспорта — ферменный (рис. 8).

Суть его заключается в следующем. Почти во всех монорельсах используются два и более рельса, часто расположенные очень близко друг к другу. Если условно назвать «рельсом» поверхность, по которой катится колесо вагона, окажется, что у московского монорельса этих «рельсов» шесть — два для опорных колес, два для боковых поддерживающих колес, два — для верхних поддерживающих колес. Исключением являются лишь классические подвесные системы, например, монорельс в Вуппертале (Германия) — там тележки подвесных вагонов действительно катятся только по одному рельсу. В предлагаемой ферменной транспортной системе рельсов два: один опорный — в нижней части фермы, а другой поддерживающий — в ее верхней части.

Ферменная транспортная система представляет собой путь, образованный соединенными между собой фермами, изготовленными из труб круглого или прямоугольного сечения, либо из проката (двутавров, швеллеров и др.), имеющих в сечении треугольный профиль. В местах соединения ферм должен быть предусмотрен тепловой зазор, компенсирующий изменение длины ферм в результате колебаний температуры их нагрева. Фермы опираются на опоры, представляющие собой либо столбы трубчатого сечения, которые могут быть выполнены телескопическими для удобства регулировки их высоты (для приспособления трассы к неровностям поверхности), либо решетчатые конструкции по типу опор высоковольтных передач. При прокладке трасс в районы со смещающимися местами работы (например, лесоразработок), когда необходим частичный перенос трассы, фермы можно разъединять в местах их стыков и перево-

зить на новое место, так же, как и опоры, выполняемые для этого варианта из невысоких решетчатых конструкций, легко перемещаемых на новое место прокладки трассы.

Основным преимуществом предлагаемой конструкции является то, что трасса практически не занимает места, так как фермы, расположенные над городскими дорогами, более легкие, чем применяемые в настоящее время железобетонные эстакады, не требуют для своей поддержки мощных опор. Трасса, расположенная вдоль магистрали, практически не выйдет за габариты разделительной полосы между транспортными потоками. При переходе трассы через глубокие пропасти, ущелья, реки с глубоким руслом опоры могут быть выполнены с помощью тросовой подвески.

В нижней части фермы по обе ее стороны расположены опорные рельсы, которые могут являться одновременно силовыми элементами ферм. На опорные рельсы могут устанавливаться сменные оголовки, заменяемые новыми в процессе их износа. Тепловые зазоры в стыках оголовков не должны совпадать с тепловыми зазорами в стыках между фермами. В верхней части фермы по обе ее стороны расположены поддерживающие рельсы.

Трасса может быть накрыта кожухом, защищающим ее от атмосферных осадков. Внутреннее пространство ферм используется для прокладки силовых кабелей, кабелей наружного освещения, телефонных кабелей, а также для эвакуации пассажиров из подвижного состава при аварийных ситуациях. Опоры трассы могут применяться для размещения фонарей наружного освещения.

Транспортные модули или поезда, предназначенные для перевозки пассажиров или грузов, передвигаются по опорным рельсам на двухроторных колесах, которые для снижения шума при движении могут быть выполнены с синтетической или резиновой вставкой по беговой дорожке. Подвеска колес к корпусу модуля выполняется маятниковой или балансирной с упругими элементами и амортизаторами.

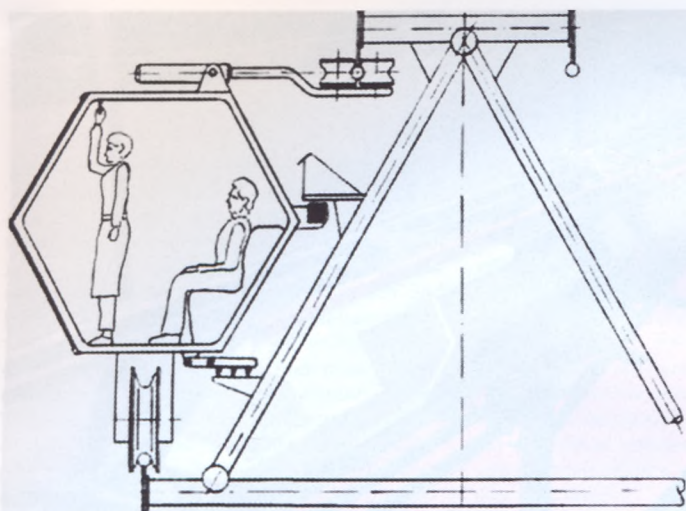


Рис. 9. Схема расположения сидений в вагоне

Вертикальная стабилизация модулей обеспечивается контактом поддерживающих колес с поддерживающими рельсами. Размещение сидений в вагонах выполнено в виде непрерывного ряда вдоль стороны вагона, а размещение дверей — с противоположной стороны (рис. 9).

Разгон и торможение модулей или поездов осуществляются за счет взаимодействия магнитных полей линейных двигателей, закрепленных на модулях, и реактивных полос, установленных на каждой ферме по обе ее стороны. Скорость движения регулируется изменением частоты трехфазного электрического тока. Электроэнергия к линейным двигателям подводится от трех токосъемников, закрепленных на модулях и скользящих по трем шинам, установленным по обе стороны ферм. Торможение состава на

стоянке и для малой скорости движения выполняется любым видом механических тормозов (дисковые, барабанные и др.), а также электромагнитных.

Возможен вариант привода ведущих колес модулей с помощью электродвигателей, мотор-редукторов и даже дизель-гидравлического привода. Повороты и разворот для движения в противоположном направлении выполняются с помощью изогнутых вокруг вертикальной оси ферм, образующих дугу. Разворот на конечных станциях, а также въезд в парк хранения составов осуществляются с помощью поворотного круга по аналогии с применяемым на железнодорожном транспорте.

Предлагаемая транспортная система позволит:

- разгрузить магистрали без увеличения их ширины путем установки транспортных путей на опорах над разделительными полосами транспортных потоков;

- снабдить транспортом районы со смещающимся местом работы (например, лесозаготовок) за счет возможности быстрого переноса транспортных путей;

- обеспечить экологически чистым транспортом курортные зоны, пригородное сообщение, доставку людей и грузов на предприятия, выведенные из жилой зоны городов, междугороднее сообщение.

Предварительный расчет стоимости строительства и эксплуатации ферменных транспортных систем показал, что благодаря использованию одной фермы для движения поездов в противоположных направлениях (вместо двух) стоимость строительства ферменных транспортных систем значительно дешевле метрополитена, железнодорожных магистралей и автомобильных дорог. Данное изобретение защищено патентом Российской Федерации. Авторы не только запатентовали новую транспортную систему, но и построили действующий макет в масштабе 1:10. Успешная работа макета подтверждает простоту и работоспособность конструкции.

Ю.А. ЖИТЕНЁВ,
спец. корр. журнала

НОВОСТИ ТРАНСМАШХОЛДИНГА

Заклучено соглашение о разработке инновационных электропоездов для пригородного экспресс-сообщения

Центральная пригородная пассажирская компания (ОАО «ЦППК») и ЗАО «Трансмашхолдинг» заключили соглашение о разработке инновационных электропоездов с асинхронными тяговыми двигателями для эксплуатации в пригородном экспресс-сообщении. Об этом сообщили в Департаменте по внешним связям холдинга. Подписи под документом поставили генеральный директор ЦППК М.Б. Хромов и генеральный директор Трансмашхолдинга А.А. Андреев.

В рамках подписанного соглашения создается совместная рабочая группа для разработки Технических требований и Технико-экономического обоснования проекта, в срок до 30 сентября 2014 г. будет представлен проект Технического задания, а также до конца этого года планируется подготовить проект договора поставки электропоездов.

Введение в эксплуатацию создаваемых электропоездов позволит соединить Москву с крупными городами, находящимися как внутри, так и за пределами столичной агломерации. Использование современных и быстрых экспрессов позволит существенно сократить время в пути и сделать поездку еще комфортней.

Разработка подвижного состава для экспресс-сообщения будет осуществляться в рамках реализуемой Трансмашхолдингом программы по созданию нового семейства российских электропоездов. Первая модель — городской электропоезд ЭГ2Тв уже была представлена в мае 2014 г. (см. «Локомотив» № 6, 2014 г.). Эксплуатация таких поездов намечена на Малом кольце Московской дороги (внутригородская линия). До конца этого года будут изготовлены два состава ЭГ2Тв, которые отправятся на сертификационные испытания.

По своим техническим параметрам новые электропоезда находятся, как минимум, на одном уровне с представленными на рынке образцами, а по многим характеристикам превосходят их. Модульность конструкции и передовые технические ре-



шения позволяют создавать различные модификации электропоездов, ориентированные на любые задачи перевозчика: для городского, межрегионального, регионального и интермодального обращения.

Концепция нового семейства электропоездов предполагает возможность создания модификаций для скоростей движения до 120 и до 160 км/ч, работающих на постоянном, переменном токе и двухсистемных версиях.

По материалам Департамента по внешним связям
ЗАО «Трансмашхолдинг»



КАК ПОВЫСИТЬ ПАССИВНУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Значительная часть эксплуатируемого в настоящее время подвижного состава, выполняющего пассажирские перевозки на сети железных дорог России, легко повреждается при аварийных столкновениях с препятствиями на пути движения. Согласно данным служб мониторинга ОАО «РЖД» за семь с половиной лет наблюдения такие столкновения на железнодорожных переездах с мобильными транспортными средствами составляют примерно 86% (75% на неохраняемых и 11% на охраняемых переездах) от общего количества случаев (рис. 1). Примерно 13% аварийных столкновений происходит с грузовыми вагонами при выполнении маневровых работ и около 1% — с другими препятствиями на пути движения.

По данным ОАО «ИЭРТ», около 90% аварийных столкновений происходит при скоростях от 15 до 20 км/ч, остальные 10% — на более высоких. При этом количество столкновений с мобильными транспортными средствами составляет в среднем 270 случаев в год, или от 2 до 4 на каждые 100 переездов. В результате ежегодно повреждается до 90 секций локомотивов и головных вагонов моторвагонного подвижного состава (МВПС), а перерывы в движении поездов достигают 165 ч. На рис. 2 представлены последствия таких аварий.

При столкновении с препятствием на переезде, например, с автоцистерной, самосвалом, трактором и др., часть ударной нагрузки приходится непосредственно на лобовую часть кабины машиниста. В результате происходят ее смятие и разрушение, что представляет серьезную угрозу травмирования работников локомотивной бригады. Учитывая удручающую статистику такого рода производственного травматизма, для исключения или, по меньшей мере, снижения его тяжести применяются многие действенные меры. В первую очередь, обучение локомотивных бригад навыкам срочной эвакуации из кабины машиниста в наиболее безопасное место при угрозе аварийного столкновения. Однако, как показывает мировая практика, наиболее эффективным способом повышения безопасности эксплуатации подвижного состава представляется оснащение локомотивов и вагонов МВПС (прежде всего головных) системами пассивной безопасности.

Анализ происходящих при аварийном столкновении процессов деформирования конструкции лобовой части локомотива (кабины машиниста) показывает, что в этом случае реализуется преимущественно пластический удар с незначительной долей упругих деформаций. Тогда на основе законов пластического удара при аварийном столкновении, в процессе которого локомотив массой m (кг), движущийся на скорости V (м/с) поезда, сбивает стоящее на его пути неподвижное препятствие массой m_0 (кг), общая работа A_{Σ} (Дж) динамических (ударных) сил на деформациях лобовой части локомотива и препятствия составляет:

$$A_{\Sigma} = \left(\frac{\mu}{1 + \mu} \right) \frac{mV^2}{2}$$



Рис. 1. Статистика столкновений с препятствиями на пути движения подвижного состава



Рис. 2. Последствия аварийных столкновений локомотивов

где $\mu = m_0/m$ — коэффициент отношения масс.

Из представленной зависимости следует, что если масса препятствия примерно соответствует массе локомотива ($\mu \approx 1$), то на деформацию конструкций уходит примерно 50% кинетической энергии, которой обладает локомотив до момента столкновения: $A_{\Sigma} = 0,5 \cdot mV^2/2$. Если же масса препятствия, например, в 10 раз меньше массы локомотива ($\mu \approx 0,1$), то в этом случае на деформацию уходит около 9,1%, т.е. примерно в пять раз меньшее количество этой энергии.

Подробные расчетные исследования показывают, что на процесс активного деформирования конструкций локомотива и препятствия, который длится обычно менее 0,25 с, заметного влияния со стороны сцепленных с локомотивом вагонов практически не наблюдается. Силовое «подталкивание» локомотива вагонами проявляется значительно позже, и оно способно усугубить дальнейшее развитие аварийной ситуации, в том числе инициировать сход локомотива и вагонов с рельсов.

Согласно законам механики в процессе столкновения общая работа на деформациях локомотива и препятствия вне зависимости от жесткости их конструкций совершается всегда

именно в том количестве, которое описывается представленным выше соотношением. Если, например, конструкции локомотива и препятствия выполнить более жесткими, то в таком случае общая глубина их пластических деформаций с уменьшится, но при этом в обязательном порядке произойдет увеличение продольной силы удара $F(s)$ так, что в результате общая работа этих сил на производимых ими деформациях останется прежней:

$$\int_s F(s) ds \approx A_{\Sigma}$$

Оптимальное соотношение между такими показателями, как продольная сила удара, продольная перегрузка, глубина деформации, при типичных (наиболее вероятных) сценариях аварийных столкновений удастся обеспечить за счет оснащения вновь проектируемого подвижного состава, прежде всего предназначенного для пассажирских перевозок, системами пассивной безопасности (СПБ). Основными компонентами таких систем являются:

- энергопоглощающие устройства (крэш-системы аварийные в виде сминаемых буферов, «жертвенные зоны» кузовов, поглощающие аппараты и др., служащие для уменьшения продольных нагрузок и перегрузок до уровня, при котором исключаются потери устойчивости и остаточные деформации несущих конструкций кузова, а также сохраняются «пространства выживания» пассажиров и обслуживающего персонала);

- заградительные устройства («антипенетрационные» панели для защиты «пространства выживания» от проникновения в него посторонних предметов, усилители контуров дверных и оконных проемов, предназначенные для обеспечения свободного входа-выхода после аварии).

Для повышения безопасности пассажирских перевозок, а также проведения в ОАО «РЖД» единой технической политики при создании перспективных, соответствующих мировому уровню локомотивов, пассажирских вагонов и МВПС, специалистами ОАО «ВНИКИ» и ОАО «ВНИИЖТ» по заданию ОАО «РЖД» разработаны и к настоящему времени введены в действие следующие нормативные документы, предусматривающие оснащение подвижного состава системами пассивной безопасности:

- «Технические требования к системе пассивной безопасности подвижного состава для пассажирских перевозок железных дорог колеи 1520 мм». Введены распоряжением ОАО «РЖД» от 20.12.2011 № 2740р;

- межгосударственный стандарт ГОСТ 32410—2013 «Крэш-системы аварийные железнодорожного подвижного состава для пассажирских перевозок. Технические требования и методы контроля». Дата введения — 01.07.2014 г.

Техническими требованиями устанавливаются сценарии столкновения, при которых должны проверяться показатели пассивной

безопасности подвижного состава. В документе также предъявляются требования к энергопоглощающим устройствам, конструкции кабины машиниста, узлам крепления кузовного оборудования, путеочистителю и др.

Учитывая высокую стоимость натуральных краш-тестов с участием подвижного состава, оснащенного системами пассивной безопасности, их проведение не является обязательной процедурой. Соответствие подвижного состава требованиям пассивной безопасности может подтверждаться путем численного моделирования процессов аварийного столкновения в соответствии с принятыми в документе сценариями.

Межгосударственным стандартом ГОСТ 32410—2013 устанавливаются технические требования к краш-системам (энергопоглощающим устройствам), применяемым на подвижном составе для пассажирских перевозок, и к методам их контроля. Данный стандарт разработан с учетом положений европейского стандарта EN 15227:2008+A1:2010 Railway applications — Crashworthiness requirements for railway vehicle bodies (Железные дороги. Требования к железнодорожному подвижному составу при аварийных столкновениях), но он не эквивалентен европейскому. ГОСТ 32410—2013 принят Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАЭС).

Освоение выпуска подвижного состава, отвечающего требованиям указанных нормативных документов, безусловно, будет способствовать повышению безопасности пассажирских перевозок, снижению рисков травмирования и гибели людей, уменьшению ущерба, причиняемого железнодорожному транспорту в результате аварийных столкновений.

Н. Ф. КРАСЮКОВ,
заведующий лабораторией
прочностных расчетов
отдела прочности ОАО «ВНИКИ»

КАЧЕСТВО РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ — БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ АВТОТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Железнодорожный транспорт является одним из самых безопасных видов транспорта, а между тем, риски есть всегда, и часто безопасность движения зависит даже от мелочей. Например, от качества резинотехнических изделий (РТИ), используемых в автотормозном оборудовании. Те, кто имеет отношение к безопасности железнодорожного транспорта, знают о том, как важна исправная работа тормозных приборов на локомотивах и вагонах.

Несмотря на существующие технологии контроля, обслуживания и ремонта задачи надежного и эффективного обеспечения заданных функций тормозной системой в эксплуатации на сегодняшний день остаются весьма актуальными. Номенклатура тормозных приборов, используемых на подвижном составе дорог, распространяется от простых уплотнений трубопровода до технически сложных механизмов. И чем сложнее и совершеннее техническое устройство, тем шире номенклатура РТИ, в нем используемых.

На подвижном составе дорог применяют РТИ, различие как по способам изготовления, так и по назначению. Все они имеют одно общее свойство: в состав изделий входит каучук — водонепроницаемый эластомер, который и определяет основные свойства резины. Вулканизация смеси каучука с различными компонентами, такими как сера, технический углерод, мел, каолин, полидисперсная кремнекислота и др., обеспечивает необходимые эксплуатационные свойства получаемой резины.

При этом также применяются пластификаторы (нефтальные и талловые масла, дибутилфталат и др.), ускорители вулканизации (например, ксантогенаты, тиазолы, сульфенамиды), активаторы вулканизации (оксид цинка, оксид магния и др.), противостарители и другие модификаторы. Применение данных компонентов резиновых смесей позволяет значительно повысить эффективность структурирования каучука при вулканизации, обеспечив увеличение таких важных параметров, как прочность при растяжении, сопротивление разрыву, износостойчивость, а также повысить стойкость резины к воздействию агрессивных сред и старению.

К продукции из резинотехнических изделий для нужд железнодорожного транспорта относят: прокладки для герметизации фланцевых соединений, манжеты, воротники и диафрагмы для уплотнения устройств, работающих на разности давлений сжатого воздуха и подвижных деталей (поршней, штоков, сальников и др.), паронитовые уплотнители, полимеры, изоленту. Кроме того, к РТИ причисляют различные виды асбестотехнических изделий, ремней и рукавных соединений для гибкого подключения приборов к воздушной сети.

Конструкция элементов тормозного оборудования подвижного состава должны обеспечивать герметичность мест соединения корпусов, крышек, поршней и других деталей в соответствии с технической документацией на конкретное изделие. Поэтому качество поставляемой для нужд ОАО «РЖД» резинотехнической

продукции играет одну из первостепенных ролей в обеспечении безопасности и надежности подвижного состава. Применяемые РТИ, в свою очередь, должны обеспечивать работоспособность тормозных приборов при климатических условиях, существующих в России, и безотказность действия в установленные сроки службы.

Тем не менее, анализ отказов технических средств локомотивов на сети дорог показывает, что большая часть случаев отказов автотормозного оборудования приходится на краны машиниста, в половине случаев вина отнесена на низкое качество применяемых резинотехнических комплектующих. Поэтому вопросы повышения их качества, недопущения в производство контрафактной продукции, устанавливаемой в тормозные пневматические системы при ремонте и обслуживании подвижного состава, являются особо актуальными.

Не стоит упускать из внимания влияние на необратимые изменения структуры резины под воздействием состава применяемого смазочного материала, качества сжатого воздуха в магистралях локомотива и влияния дополнительных устройств, работающих совместно и установленных непосредственно на автотормозном оборудовании. Для предотвращения случаев выхода из строя тормозного оборудования по причине потери технических функций резинотехнических изделий, установленных в кране машиниста, основным разработчиком автотормозного оборудования ОАО «МТЗ ТРАНСМАШ» и поставщиком резинотехнических изделий для тормозного оборудования ЗАО «Тульский завод РТИ» разработана модификация манжеты крана машиниста. Она обеспечивает нормальную работу уравнильного поршня крана даже в случае эксплуатационного загрязнения применяемой смазки.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 1.12.2009 № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии» РТИ для тормозных пневматических систем подвижного состава дорог (диафрагмы, манжеты, воротники, уплотнители клапанов, прокладки) являются продукцией, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации.

Однако, как показывает практика, наличие декларации о соответствии не всегда гарантирует качество изделий, непосредственно поступающих на ремонтные предприятия. К сожалению, в последние годы были выявлены неоднократные случаи поставки в подразделение ОАО «РЖД» контрафактных РТИ. В связи с этим в 2013 г. ОАО «РЖД» предприняты всесторонние меры по недопущению поставки на ремонтные предприятия некачественных и контрафактных резинотехнических изделий. Одной из основных мер в этом направлении стало усиление входного контроля в ремонтных локомотивных депо при получении партии продукции.

Входной контроль проводится для предотвращения запуска в производство резинотехнической продукции, не соответствующей требованиям технической, нормативной документации, и должен осуществляться в соответствии с требованиями и методами, установленными в ТУ 2539-170-00152106-97 «Изделия резиновые подвижного состава железных дорог. Технические условия» и ГОСТ 6678-72 «Манжеты резиновые уплотнительные для пневматических устройств. Технические условия».

Для адаптации норм, приведенных в указанных документах, осуществления входного контроля непосредственно в ремонтных локомотивных депо, ПКБ ЦТ ОАО «РЖД» совместно с Дирекцией по ремонту тягового подвижного состава (ЦТР) в 2013 г. разработали и разместили на официальном информационном ресурсе локомотивного комплекса Компании «Памятку по проведению входного контроля резинотехнических изделий для автотормозного оборудования». Документ определяет основные задачи и процедуры входного контроля РТИ, которыми являются:

- проверка наличия сопроводительной документации на продукцию, удостоверяющей ее качество и комплектность;
- контроль соответствия качества и комплектности продукции требованиям конструкторской, нормативной, технической документации и ее применения в соответствии с протоколами разрешения;
- накопление статистических данных о фактическом уровне качества получаемой продукции и разработка на этой основе предложений по повышению качества и, при необходимости, пересмотру требований нормативной и технической документации на продукцию;
- периодический контроль над соблюдением правил и сроками хранения продукции.

Кроме того, проведен ряд организационных мероприятий, направленных на обеспечение ремонтных локомотивных депо эталонами, актуализированными чертежами, а также средствами для контроля размеров РТИ, согласованными с заводом-изготовителем тормозного оборудования. Также проработаны вопросы упаковки партий изделий в отдельную тару с указанием полных товарных реквизитов, что способствует выявлению и исключению из эксплуатации возможной контрафактной продукции.

Проведенные мероприятия позволили в первом полугодии текущего года в сравнении с аналогичным периодом прошлого года снизить количество отказов автотормозного оборудования, зарегистрированных в системе КАСАНТ, по причине неисправности кранов машиниста с 598 до 418 случаев, а непосредственно по причине выхода из строя уравнильного поршня — со 165 до 93.

По материалам ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»

АУТОГЕННАЯ ТРЕНИРОВКА ПРОТИВ СТРЕССА



Практические занятия ведет врач-психотерапевт

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 7, 2014 г.)

Аутогенная тренировка для подготовки к возможным предстоящим стрессовым ситуациям. Аутогенную тренировку (АТ) можно использовать для подготовки себя к различным «стрессовым» или «экстренным» ситуациям на работе или в повседневной жизни. Сущность упражнений состоит в том, что после обычной, например, профессиональной подготовки к особым случаям (изучению инструкций, работе на тренажерах) обучаемый в состоянии АТ погружения должен образно представить возникновение и развитие аварийной ситуации. Он «отмечает визуально», что при этом происходит с основными техническими системами, как изменяются режим и характер работы и др.

Оценив таким образом аварийную ситуацию, обучаемый затем мысленно выстраивает алгоритм выхода из нее, акцентируя внимание на внутреннем спокойствии, четких, правильных и уверенных действиях. Эти упражнения способствуют более быстрому опознанию аварийной ситуации при ее возникновении и снижению развивающейся эмоциональной реакции (применяя эффект «уже увиденного, знакомого»).

Кроме того, в процессе выполнения тренинга в аутогенном состоянии не только отбатывается стереотип действий в особых случаях, но и формируется стереотип эмоционального поведения в аварийной ситуации. Очень полезное упражнение для локомотивных бригад.

Аутогенная тренировка и самовоспитание.

Аутогенную тренировку можно использовать в целях самовоспитания. Многие люди часто недовольны собой и хотели бы изменить те или иные стороны своего характера, поменять свое поведение в значимых для себя ситуациях. Однако этого не так легко добиться, если опираться лишь на сознательный контроль и волевое усилие.

При использовании аутогенной тренировки в целях самовоспитания действовать надо следующим образом.

- 1 Ввести себя в состояние аутогенного погружения.
- 2 Мысленно вызвать как можно более детальное представление желаемого «Я образа» и образцов желаемого поведения. Представить себе такое состояние, как если бы желаемые качества или тип поведения уже были в наличии.
- 3 Прочувствовать то внутреннее душевное состояние, которое возникает в ходе представления желаемого «Я образа» и образцов желаемого поведения. Прочувствовать, как при этом меняется отношение к окружающим людям, важным событиям в собственной жизни и к самому себе.
- 4 Варьировать те воображаемые ситуации, в которых демонстрируются желаемые черты характера или особенности поведения. Если трудно создать идеальный «Я образ», то может выручить знакомый образ из фильма или литературы, которому, на ваш взгляд, стоит подражать в создавшейся проблемной ситуации (манерой реагировать, мыслить, говорить). Продолжительность представления желаемого «Я образа» и желаемых образцов поведения от занятия к занятию увеличивается, начиная от 2 — 3 мин до 10 мин.

Работу по самовоспитанию, начатую во время занятий аутогенной тренировкой, можно продолжить, находясь и в состоянии

бодрствования. Рекомендуется несколько раз в день по 10, 20 или 30 мин играть роль уверенного в себе, уравновешенного человека, радующегося жизни, и др. (в соответствии с желаемыми чертами характера и особенностями поведения, а также в зависимости от преследуемых целей). Наблюдения за людьми, практиковавшими этот метод самовоспитания, показывают, что уже через два-три месяца желаемое поведение становится потребностью и их естественным состоянием.

Отметим основные приемы, которые применяются для метода самовоспитания:

- самоанализ и самооценка (чтобы выявить нежелательные черты характера и особенности поведения);
- критическая оценка собственной личности и поведения в значимых ситуациях, отношения к себе и другим людям;
- критическая оценка прошлого, выявление индивидуальных

«психологических барьеров», стоящих на пути желаемых изменений «Я образа» и особенностей поведения;

- создание желаемого «Я образа» и образцов желаемого поведения в значимых ситуациях;

- создание собственных словесных формул, определяющих намерения и реализуемых в процессе самовоспитания (например, «уверенность и собранность», «беспечность и радостное оживление», «жесткость и решительность» и др.);

- самовоспитание, реализуемое в процессе занятий аутогенной тренировкой;

- наложение стереотипов желаемого «Я образа» и желаемых образцов поведения на реальное поведение в повседневной жизни при общении с другими людьми.

В ходе самоанализа, предшествующего занятиям аутогенной тренировкой, целесообразно письменно изложить свои основные проблемы, трудности и недостатки. Можно воспользоваться незаконченными предложениями, которые следует закончить и выписать получившиеся в тетрадь или на лист бумаги: «Я думаю, что большинство моих проблем (неудач, бед) вызваны...», «Самый большой мой недостаток — это...», «Я смогу добиться большего, если...», «В общении с другими людьми мне больше всего мешет...». Такие предложения можно составлять и самостоятельно, если есть потребность более точно сформулировать имеющиеся проблемы и пути их решения.

Аутогенная тренировка как метод преодоления усталости и повышения работоспособности.

Чувство усталости и снижение работоспособности у человека обычно только частично являются следствием физического переутомления. Часто усталость бывает субъективной, «психологической», не связанной с реальным физическим состоянием организма. Расслабление мышц тела и активизация механизмов саморегуляции, наступающие в состоянии аутогенного погружения, а также использование вспомогательных образов и формулировок, стимулирующих процессы восстановления, будут способствовать преодолению чувства усталости, повышению работоспособности.

Для эффективного отдыха и повышения работоспособности можно провести занятие по следующей схеме.



Нужное состояние во время занятия аутогенной тренировкой создается образами и формулами самовнушения

① Принять одну из основных поз для занятия аутогенной тренировки.

② Дыхание ровное и спокойное. Короткий, неглубокий вдох и длинный спокойный выдох. Дышится легко и спокойно. С каждым выдохом нарастает пассивное состояние и приятное расслабление во всем теле. С каждым выдохом удаляются, становятся все слабее все посторонние, не связанные с занятием звуки и мысли.

③ Все тело расслабленное, неподвижное. С каждым выдохом ступни становятся все тяжелее и тяжелее. Тяжесть разливается по левой и правой руке от плеч к кистям рук. Ступни ног все заметнее тяжелеют, с каждым выдохом все заметнее. Они становятся все более тяжелыми, как чугунные гири. Приходят расслабленность, покой, пассивность и созерцательность.

④ Мысленно представьте ситуацию, способствующую восстановлению энергии (отдых на берегу реки, моря, в лесу и др.). Удерживайте состояние аутогенного погружения, увязывая восстановительные процессы с ритмом дыхания: вдох успокаивает, делает ярче используемые в занятии образы, а с каждым выдохом по телу разливается расслабление, уходят усталость и отрицательные эмоции. Формулы самовнушения придумайте сами, исходя из личного опыта и предположения.

Эта стадия занятия продолжается от 5 до 30 мин. Важной частью аутогенной тренировки является то, что в конце сеанса себе дается установка, определяющая в общих контурах то состояние, которое желательно иметь после окончания занятия (свежесть, бодрость, готовность действовать энергично и др.). Активация по стандартной схеме. Упражнение занимает около 10 — 40 мин.

Аутогенная тренировка для повышения уровня работоспособности. Вот несколько советов, как аутотренинг может помочь в этом. В первую очередь необходимо пробудить интерес к делу, определить, какую пользу оно принесет людям и вам. Далее надо четко обозначить цели, которые, если есть необходимость, можно подразделить на ближние и дальние. Ближние цели имеют то преимущество, что здесь их легче планировать, реализовать и включать в общую стратегию. А успех, как известно, заразителен.

К формуле «работа доставляет радость», которую при необходимости можно уточнить, добавляются такие фразы, как «Я справлюсь», «Я достигну цели», «Я работаю охотно, спокойно и собранно», «Я свободен и смел, учусь с удовольствием, хорошо и спокойно», «Я работаю с радостью и свободно», «Память хорошая, мысли текут свободно». Тот, кто легко засыпает в течение дня и имеет склонность к гипноидным состояниям (в первую очередь это касается членов локомотивной бригады), может избавиться от этих опасных состояний с помощью формулы цели: «За управлением поездом я всегда свеж и бодр».

Аутогенная тренировка для укрепления иммунной системы. На здоровье и защитные силы организма оказывают положительное влияние следующие факторы и приемы, которые приведем.

✓ Смех. Не обязательно это должен быть гомерический хохот, но, во всяком случае, несколько больше, чем улыбка.

✓ Общение с позитивно настроенными людьми.

✓ Глубокое дыхание. Однако не надо делать более двух глубоких вдохов подряд, чтобы избежать так называемой гипервентиляции. Через несколько минут глубокое дыхание можно повторить.

✓ Из практики йоги: в течение нескольких секунд надавливать кончиком языка на участок верхнего нёба, отстоящий на несколько миллиметров выше от зубов.

✓ Постукивание кончиками пальцев по верхней трети грудины. При грозящей простуде это прodelьвается, например, каждые десять минут.

✓ Сосредоточенная молитва в состоянии расслабления.

✓ Размышления над какой-либо темой, которая определяется индивидуально. Например, в случае болезни полезно интенсивно представлять себе, что «каждая клетка моего организма пронизывается импульсами здоровья» и при этом думать, прежде всего, о больном органе или участке тела. Внутренним зрением видеть его совершенно здоровым. Самая простая формула гласит: «Я здоров и останусь здоровым». Такая установка стабилизирует защитные силы. Тем не менее, постоянный врачебный контроль необходим, как и прежде.

✓ Качественные продукты питания.

✓ Если же налицо неясные расстройства или жалобы, если кто-то хочет просто в порядке профилактики укрепить здоровье или подкрепить результаты медицинского лечения и мобилизовать защитные силы организма, то рекомендуется следующее упражнение: «Я совершенно спокоен. Все тело расслаблено и

ощущает приятное тепло. Замедленный выдох направляется в район щитовидной железы. Разливается тепло. Я смел и свободен — я благодарен — я полон веры — я полон доверия — я полон любви». «Замедленный выдох направляется в глубину туловища. Разливается тепло. Я смел и свободен — я благодарен — я полон веры — я полон доверия — я полон любви — я молод, здоров и полон энергии — я по-прежнему спокоен».

Затем происходит снятие защитных сил организма: «Встряхнуться — выпрямиться — потянуться и зевнуть». Для этого упражнения требуется примерно пять минут. Однако даже каждая отдельная формула из него оказывает стимулирующее воздействие на иммунную систему. Отрицательное воздействие на защитные системы оказывают, прежде всего, страх, ненависть и любые другие негативные чувства.

Аутогенная тренировка и устойчивость к простудам.

Многие врачи отмечают, что благодаря стабилизации здоровья в результате аутогенной тренировки простудные заболевания случаются реже и протекают в более легкой форме. Возможно, это объясняется и тем, что регулярно тренирующийся человек становится менее чувствительным к изменениям внешней температуры, быстрее и легче приспосабливается к ним. Практикующие АТ регулярно рассказывают о том, что они легче, чем раньше, переносят инфекционные заболевания, реже простужаются, а иногда и вообще перестают болеть.

Часто приходится слышать о людях, уже долгие годы занимающихся аутотренингом, которые зимой не носят пальто и перчаток. Однако те, кто пользуется общественным транспортом, вовсе не обязаны подражать им: ветер и сквозняк бывают опаснее, чем низкая температура наружного воздуха.

Формулы цели для защиты от инфекций зависят от конкретной ситуации: «Кожа приятно теплая (прохладная)». «Холод мне совершенно безразличен. В области почек разливается тепло». «Ноги приятно теплые» или «Правое плечо приятно теплое». «Я смел и свободен». «Я устойчив и невосприимчив (к простуде)». «Я вдыхаю из холодного воздуха теплоту, растворенную в нем. С выдохом распространяю тепло по всему телу».

Если приходится сидеть на чем-то холодном и есть опасения в отношении болезней мочевого пузыря или ишиаса, то можно сказать: «По ягодицам разливается (приятное) тепло». Те, кому приходится отправляться в очень холодные или очень жаркие страны, могут таким путем защититься от недомоганий.

Аутогенная тренировка для улучшения зрения. Привычка постоянно моргать глазами, морщить лоб или щуриться без всякого повода называется тиком. Если эти расстройства еще не перешли в хроническую форму, то их можно иногда полностью устранить посредством аутотренинга. В качестве формул цели хорошо зарекомендовали себя: «Я совершенно спокоен, веки спокойны и свободны», «Мой взгляд спокоен, свободен и ясен».

Острота зрения будет увеличиваться благодаря следующей формуле: «Глазное дно хорошо омывается кровью, я вижу свободно, ясно и четко», «Глазное дно теплое. Глаза видят все отчетливо, резко и ясно».

Аутогенная тренировка для снижения чувствительности к переменам погоды. Большинство врачей считают повышенную чувствительность к погоде тревожным сигналом. Нельзя отрицать, что давление воздуха, температура и, прежде всего, влажность воздуха оказывают влияние на любой организм. Однако замечено, что особенно страдают от этих факторов люди с лабильной психикой, испытывающие недостаточную двигательную активность.

Когда наступает плохая погода, учащаются случаи расстройства сна. Появляются нежелание работать, раздражительность, депрессия. Возникают несчастные случаи, боли, жалобы на сердце и др. При хорошей погоде, напротив, сон улучшается, работа выполняется охотнее и качественнее, количество несчастных случаев сокращается.

Закаливание организма позволяет рассчитывать на то, что реакция на погоду станет менее заметной. Есть требование, которое касается каждого человека, но особенно испытывающего повышенную чувствительность на погоду: каждый день необходима физическая нагрузка до состояния легкого утомления и появления пота. Кроме того, рекомендуется с помощью формул цели оказывать влияние на основные симптомы, связанные с чувствительностью к погоде: расстройство сна, головные боли, чувство беспокойства и слабая концентрация. Формулы нужно придумать самим.

Аутогенная тренировка для снятия боли. Уже было отмечено, что расслабление ведет к уменьшению боли. Тем, кто хочет использовать формулы цели, необходимо знать причины своих болей. Чтобы выяснить причину, нужно предварительно проконсультироваться со своим врачом. Дело в том, что многие серьезные болезни начинаются с незаметных болей, и было бы опасно сглаживать их с помощью аутотренинга.

Опыт учит нас, что при боли в кожных покровах, внешних слизистых оболочках и зубной боли необходимо охладить соответствующий участок тела: «Верхняя челюсть приятно прохладная, боль уходит, растворяется, исчезает». При внутренних болях предпочтительнее согреть соответствующий участок: «Область правой почки приятно теплая и расслабленная», «Область печени и желчного пузыря приятно теплые и безболезненные».

Головную боль лучше лечить «охлаждением»: «Лоб (левая половина лба) приятно прохладный и безболезненный». Рекомендуется при головных болях согреть соответствующий участок головы. Но это касается только затылка: «Затылок приятно теплый, боль утихает, проходит, исчезает». При невралгии тройничного нерва: «Я совершенно спокоен и расслаблен, правая половина лица приятно прохладная и безболезненная». Иногда приходится изменять эту формулу «приятно теплая...» на «приятно прохладная...».

Аутогенная тренировка для сбрасывания лишнего веса. Интерес представляет то обстоятельство, что у большинства людей излишний вес связан с душевным состоянием. Зачастую, сталкиваясь с неприятностями, они открывают дверь холодильника, чтобы заглушить депрессивные расстройства едой. Поводов для расстройства бывает более чем достаточно: конфликты на работе и в семье, страх перед неприятными известиями, разочарования и др.

Участники курсов аутогенной тренировки сообщают, что им теперь легче сбрасывать вес, потому что у них стабилизировалось душевное равновесие. В качестве формул цели предлагаются следующие: «Я совершенно спокоен и сыт», «Алкоголь и сладости мне безразличны», «Рестораны (кафе) мне безразличны», «Я доволен, свободен и сыт», «Отказ от алкоголя (сладостей) делает меня свободным».

Кардинальные курсы похудения обязательно должны проводиться по согласованию с врачом. Лучше всего каждую неделю сбрасывать примерно по 100 — 500 грамм, хотя бы для того, чтобы поставленная цель была реально выполнена. Основным правилом считается, что нормальный вес должен соответствовать росту тела, превышающему 100 см. В соответствии с этим при росте 170 см вес должен составлять у мужчин около 70 кг, у женщин — несколько меньше.

Аутогенная тренировка для приручения страха. Есть специалисты в области медицины, которые видят в страхе первичный признак «невроза» или предшествующего ему расстройства. А поскольку невроты в самом широком смысле этого слова стали частью нашей повседневной жизни, страх называют «европейской» (Ницше) или «западной» болезнью, хотя он встречается практически повсюду, где живут люди.

Что же такое страх? «Завтрашний день», — так отвечает на этот вопрос датский философ Кьеркегор (1813 — 1855 гг.). Состояние страха может физически выражаться в учащении пульса и дыхания при одновременном повышении давления крови и, прежде всего, в усиленном потоотделении. Одновременно могут появляться такие парасимпатические реакции, как понос и рвота. Эту картину дополняет также напряжение мышц. Страх может придать силы убегающему, но может и парализовать, лишит способности действовать.

Чем больше мы боимся, тем неувереннее становимся во всех своих действиях. Необходимо однако уметь, как рекомендовал Фрейд, «переносить некоторую долю неопределенности». И некоторую долю неуверенности — тоже, потому что неуверенность свойственна человеку. Больше всего страдают сами люди, мучимые чувством страха, озабоченные своим будущим, и их душевные страдания часто значительно острее, чем физические. Трус, как известно, умирает многократно, и все же ему приходится жить в этом состоянии.

С давних пор известна «разрушающая бессмысленность страха»: «Итак, не заботьтесь о завтрашнем дне, ибо завтрашний сам будет заботиться о своем — довольно для каждого дня своей заботы». Формулы для людей, страдающих от страхов: «Я смел, свободен и полон сил», «Я совершенно спокоен и расслаблен», «Везде и повсюду только спокойствие», «Я верю в свою жизнь». На больных,

которые боятся операции или похода к зубному врачу, наркоз действует хуже, чем на тех, кто не испытывает страха. Здесь могут помочь следующие формулы: «Я смел и свободен. Работа (операция) пройдет успешно», «Я смел и свободен. Боль мне безразлична».

С помощью аутотренинга можно снять и депрессивные состояния. Они часто скрываются за физическими расстройствами, такими как головная боль или боли в тазобедренных суставах, спине. Хорошо зарекомендовали себя следующие формулы цели: «Я учусь жить и любить», «Любая жизнь достойна жить», «Я весел и свободен, болезни мне безразличны», «Я совершенно спокоен, смело и свободно смотрю на окружающих», «Я живу и буду жить смело, радостно и весело», «Я счастлив и доволен».

Аутогенная тренировка для освобождения от навязчивых состояний. Страдающие навязчивыми состояниями боятся перемен в жизни, они привязаны к настоящему, так как будущее, по их мнению, может быть связано с еще большей неуверенностью. Легкие и всем известные формы навязчивых синдромов проявляются, например, в том, что человек, только что заперев дверь, проверяет, действительно ли она заперта, вытаскивает ли кипятильник из воды, выключена ли газовая плита, погашен ли свет во всех комнатах и др.

Другой разновидностью навязчивых состояний могут быть постоянная стирка и уборка, а также непрерывные подсчеты. Своего рода переходной формой к навязчивым мыслям могут быть определенные суеверия и ритуалы, например, отношение к числу тринадцать и стучание по дереву. Навязчивые мысли встречаются часто. В таких случаях может помочь формула: «Я совершенно спокоен и свободен; любые навязчивые мысли мне безразличны». Пробуйте придумать свои формулы, если вас беспокоит навязчивость.

Является ли аутогенная тренировка панацеей? При чтении всего того, что здесь написано о возможностях применения аутотренинга, — а они перечислены далеко не все — может возникнуть впечатление, что аутогенная тренировка представляет собой своего рода панацею от всех болезней. Необходимо еще раз подчеркнуть: аутотренинг не преувеличивает своих возможностей.

При тяжелых психических расстройствах, многих воспалительных, хирургических заболеваниях он помочь не может. Мы говорим не об успехах полного излечения, а только об устранении симптомов. Аутотренинг — это всего лишь средство оказания помощи, имеющее свои границы. Хотя его исключительно широкая сфера применения используется чаще всего не полностью.

По словам Шульца, от аутогенной тренировки можно ожидать пользу в случае всех состояний, имеющих функциональный и обратимый характер. Везде, где имеются вегетативные расстройства, где необходимо изменить жизненные привычки, сгладить аффекты, аутотренинг зарекомендовал себя как полезное средство. Тот, кто хочет стать более «толстокожим» и невосприимчивым к внешним раздражителям, может это без труда сделать с помощью аутогенной тренировки.

Поскольку аутотренинг можно и нужно применять наряду с другими терапевтическими средствами, сфера его использования поистине неисчерпаема.

Представленная в журнале серия статей является лишь приложением к теме АТ и не претендует на полную и стройную систему практических занятий. Но если статьи кого-то заинтересовали, то можно обратиться к более серьезной литературе на эту тему в сети Интернета. Например, на сайте www.koob.ru читатели найдут много книг в электронном виде, посвященным саморазвитию. Там же, если они захотят, можно заказать и печатный вариант.

С. И. МЕХОНОШИН,
врач-психотерапевт НУЗ ЦКБ № 6 ОАО «РЖД»

От редакции. Серия статей «Аутогенная тренировка против стресса» не является исчерпывающим руководством. Цель публикаций — привлечь внимание к этой интересной и полезной теме. Если они вызвали желание овладеть техникой АТ, но возникли конкретные вопросы, то их можно задать автору по телефону 8-926-233-89-07 или на e-mail: sergey511@rambler.ru. При этом не обязательно указывать имя, отчество и фамилию, если требуется соблюсти конфиденциальность. Редакция будет также признательна читателям за пожелания, которые могут быть положены в основу будущих статей для рубрики «Советы психолога».



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАШИН ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС7

Особенностью силовых цепей вспомогательных машин электровозов ЧС7 является двухступенчатый пуск мотор-компрессоров (МК) и мотор-вентиляторов (МВ). Все силовые цепи вспомогательных машин (рис. 1) получают питание через контакты быстродействующего выключателя 0211(2), кабель 0071(2), контакты 4-3 аварийного переключателя МВ 2001(2), кабель 2001(2), дифференциальное реле 2011(2). Рассмотрим их более подробно.

СИЛОВЫЕ ЦЕПИ

Мотор-компрессоры получают питание по цепи: катушка А1 — А2 реле 2001(2), кабель 2011(2), высоковольтный предохранитель 2021(2), кабель 2021(2), силовые контакты электромагнитного контактора 2031(2), кабель 2031(2), зажимы А1 — А3 демпферного резистора 2051(2), якорь двигателя мотор-компрессора и обмотка возбуждения мотор-компрессора 2071(2), кабель 2071(2), выводы А1 — А2 теплового реле 2081(2), кабель 2231(2), катушка В1 — В2

дифференциального реле 2011(2), кабель 0951, шунт «ШН» счетчика электроэнергии, кабель 0991(2), токоотводящее устройство 0161(2), «земля».

Через 3 с после включения электромагнитного контактора 2031(2) срабатывает реле времени и включается электромагнитный контактор 2041(2) второй ступени (при давлении воздуха в главном резервуаре более 3 кгс/см²). В силовой цепи шунтируется часть пускового резистора 2051(2) между зажимами А2 и А3. При достижении давления в резервуаре 9 кгс/см² срабатывает реле давления, что приводит к отключению электромагнитных контакторов 203 и 204.

Силовая цепь МВ предусматривает работу вентиляторов в двух режимах — на низкой и высокой скоростях вращения (С- и СП-соединения). На низкой скорости (С-соединение) четыре двигателя МВ включены последовательно. На высокой скорости (СП-соединение) МВ соединены в две параллельные ветви по два двигателя вентиляторов в каждой.

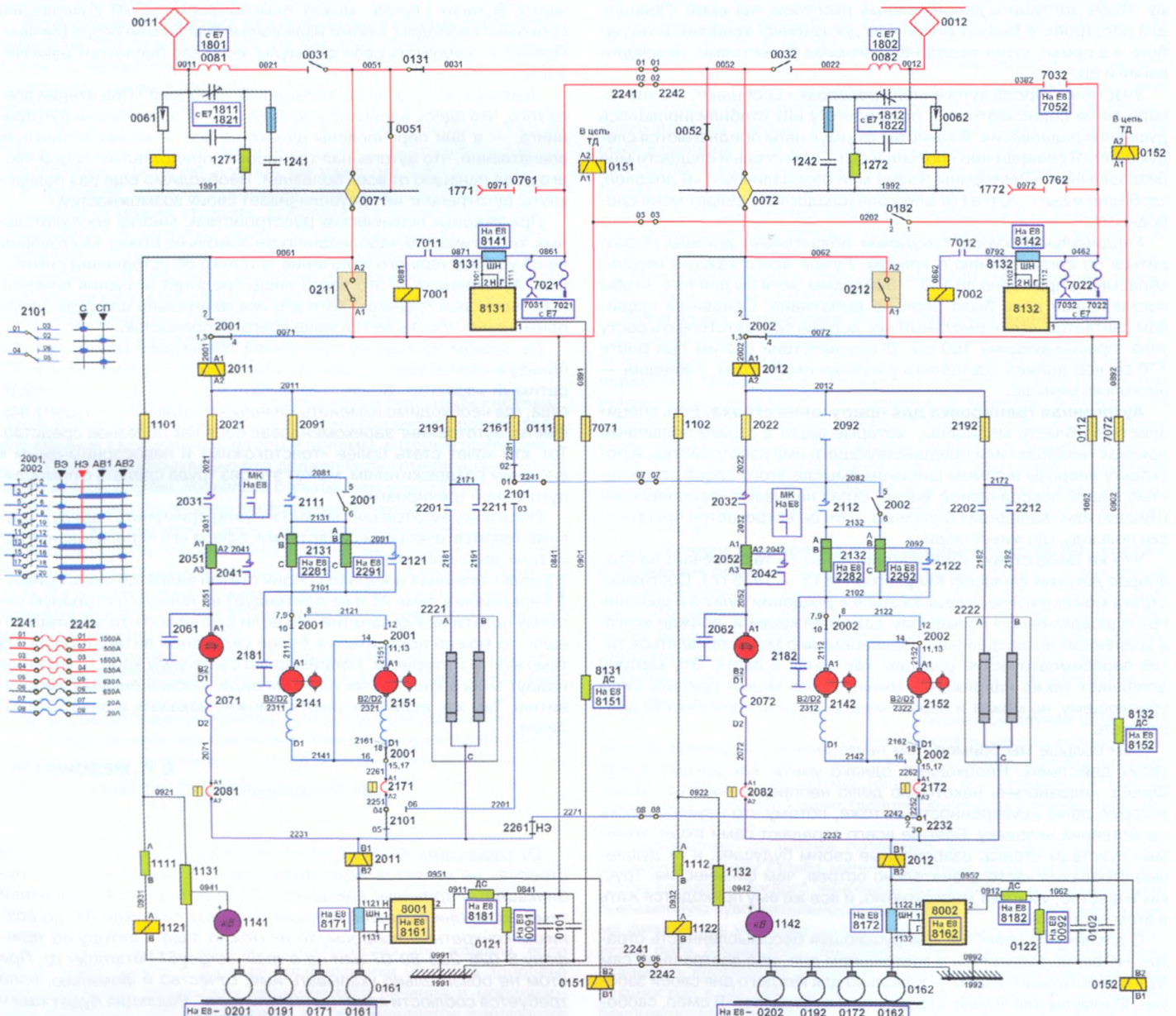


Рис. 1. Силовые цепи вспомогательных машин и отопления поезда

Особенностью цепей МВ является их питание от быстродействующего выключателя и дифференциального реле 1-й секции независимо от скорости вращения двигателей. При неисправности одного из двигателей МВ их включение возможно только на низкой скорости, так как двигатель МВ рассчитан на номинальное напряжение 1500 В.

В режиме «Низкая скорость» силовая цепь получает питание от катушки А1 — А2 дифференциального реле 2011 по цепи: кабель 2011, высоковольтный предохранитель 2091, кабель 2081, силовые контакты контактора 2111, кабель 2131, зажимы А — С пускового резистора 2131 (160 Ом, две параллельно включенные секции), кабель 2101, контакты 9-10 аварийного переключателя 2001, кабель 2111, якорь и обмотка возбуждения двигателя МВ 2141, кабель 2141, контакты 14-13 и 11 аварийного переключателя 2001, кабель 2151.

Далее ток протекает через якорь и обмотку возбуждения двигателя МВ 2151, кабель 2161, контакты 18-17 и 15 аварийного переключателя 2001, кабель 2261, выводы А1 — А2 теплового реле 2171, кабель 2251, контакты 04-06 переключателя вентиляторов МВ 2101, кабель 2201, контакты 03-01 переключателя вентиляторов 2101, кабель 2241, зажимы 7 межсекционного соединения 2241 и 2242, кабель 2082, силовые контакты контактора 2112, кабель 2132, зажимы А — С пускового резистора 2132, кабель 2102, контакты 9-10 аварийного переключателя 2002, кабель 2112.

Затем цепь продолжают: якорь и обмотка возбуждения двигателя МВ 2142, кабель 2142, контакты 14-13 и 11 аварийного переключателя 2002, кабель 2152, якорь и обмотка возбуждения двигателя мотор-вентилятора 2152, кабель 2162, контакты 18-17 и 15 аварийного переключателя 2002, кабель 2262, выводы А1 — А2 теплового реле 2172, кабель 2252, зажимы 1-2 шины 2232 (установлена только во 2-й секции), кабель 2242, зажимы 8 межсекционного соединения 2242 и 2241, кабель 2271, контакты «ножа сушки» 2261 (обогрев машинного отделения), кабель 2231, катушка В1-В2 дифференциального реле 2011, кабель 0951, шунт «ШН» счетчика электроэнергии, кабель 0991, токоотводящее устройство.

Через 3 с после включения контакторов 2111(2) срабатывает реле времени, что приводит к включению электромагнитных контакторов 2121(2) в обеих секциях. При этом шунтируется часть демпферного резистора 2131(2) между зажимами В, С.

Высокая скорость включается при переводе переключателя режимов двигателей МВ 2101 в положение «ВС». При этом замыкаются его контакты 01-02 в цепи питания двигателей МВ 2-й секции через предохранитель 2161, а также 04-05 в цепи «земли» через катушку В1-В2 дифференциального реле 2011, шунт «ШН», кабель 0991 и токоотводящее устройство.

На высокой скорости вращения через силовые контакты переключателя 2101 образуются две параллельные цепи двигателей вентиляторов 214 и 215: в 1-й секции электровоза силовая цепь до теплового реле 2171 аналогична описанной выше. Далее ток протекает через двигатели вентиляторов от провода 2251 через

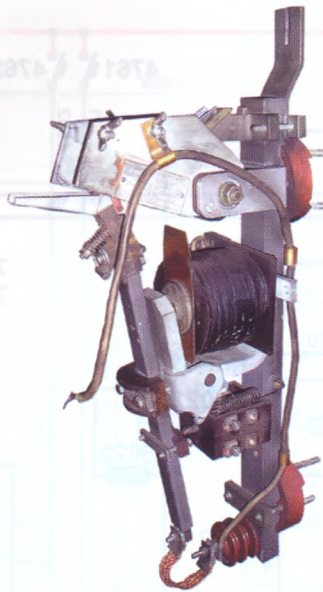


Рис. 2. Электромагнитный контактор типа 2SMD7

контакты 04-05 переключателя 2101, кабель 2231, дифференциальное реле 2011 — на токоотводящее устройство.

Мотор-вентиляторы 2-й секции получают питание от 1-й секции по кабелю 2011 через высоковольтный предохранитель 2161, кабель 2281, контакты 02-01 переключателя 2101, кабель 2241, зажим 7 межсекционных соединений 2241, 2242. Далее ток протекает по цепи, аналогичной схеме низкой скорости. Аварийный переключатель 2001(2) позволяет вывести из силовой цепи двигатель МВ в случае его выхода из строя. При этом возможно отключение по одному двигателю МВ в каждой секции.

Аварийный переключатель 2001(2) имеет четыре фиксированных положения:

- ◆ «ВЭ» — вынужденная (временная) эксплуатация;
- ◆ «НЭ» — нормальная эксплуатация;
- ◆ «АВ-1» — авария двигателя 1-го МВ;
- ◆ «АВ-2» — авария двигателя 2-го МВ.

Силовые цепи отопления поезда получают питание после включения электропневматического контактора 7011(2). В нормальных условиях эксплуатации электроотопление включают через контактор и БВ той секции, которая подключена к составу. Если в 1-й секции включен контактор 7011, то собирается следующая силовая цепь: контакты БВ, кабель 0071, реле перегрузки отопления поезда 7001, кабель 0881, электропневматический контактор 7011, кабель 0871, шунт «ШН» счетчика электроэнергии 8131, кабель 0861, розетка отопления 7021. Одновременно от кабеля 0861 подается питание на зажим 02 межсекционного соединения 2241.

При постановке аварийного ножа 7032 питание идет от БВ 021 головной секции. На 1-й секции электровозов до № 041 в силовой цепи отопления поезда установлены только один контактор 7011 и реле 7001. Вентиль контактора 7011 получает питание через блокировки электромагнитного контактора 4001 или 4002. На локомотивах последующих номеров применены два контактора 701 и реле перегрузки отопления 700 в каждой секции.

Во 2-й секции локомотивов № 41 — 211 установлен разъединитель цепей отопления поезда (нож 7032). При неисправности контактора отопления секции, подключенной к составу, можно создать аварийную цепь отопления вагонов от контактора головной секции через нож 7032 и зажим 02 межсекционного соединения 2242. С электровоза № 211 данный нож обозначен под номером 7052.

Силовые цепи отопления кабин машиниста. Нагревательные элементы 2221(2) объединены в две группы, защищенные высоковольтными предохранителями 2191(2). Данные группы включают электромагнитными контакторами 220 и 221. Начиная с серии Е7, на локомотивах устанавливали электромагнитные контакторы типа 2SMD7, не имевшие дугогасительных катушек (рис. 2). Дугогашение осуществляется при помощи постоянного магнита.

Силовые аппараты цепей вспомогательных машин собраны в одном приборном блоке. Отличие монтажа силовых цепей внутри

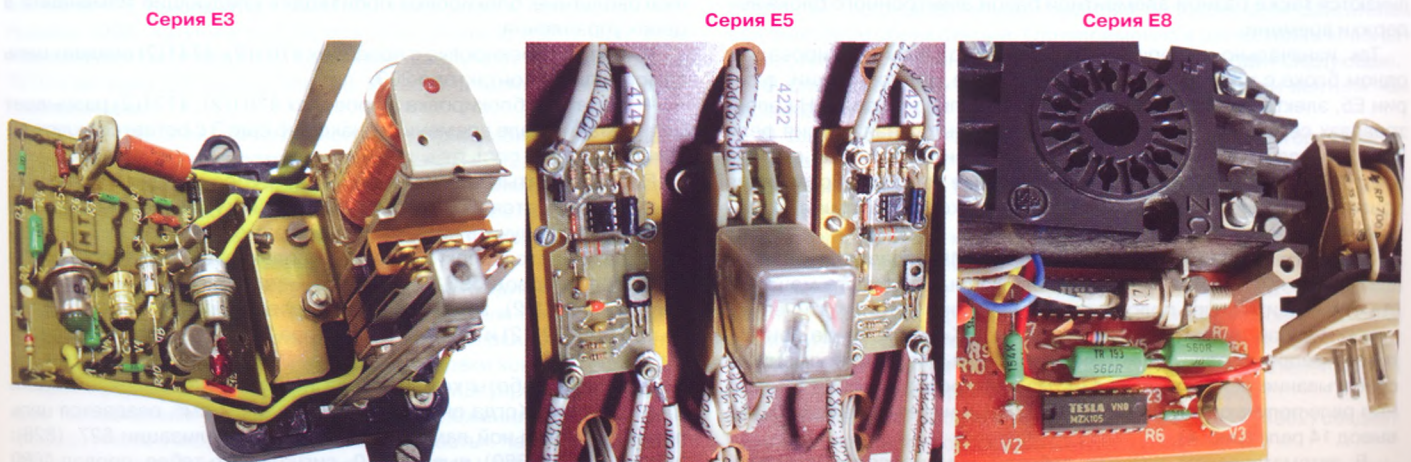


Рис. 3. Электронные реле времени

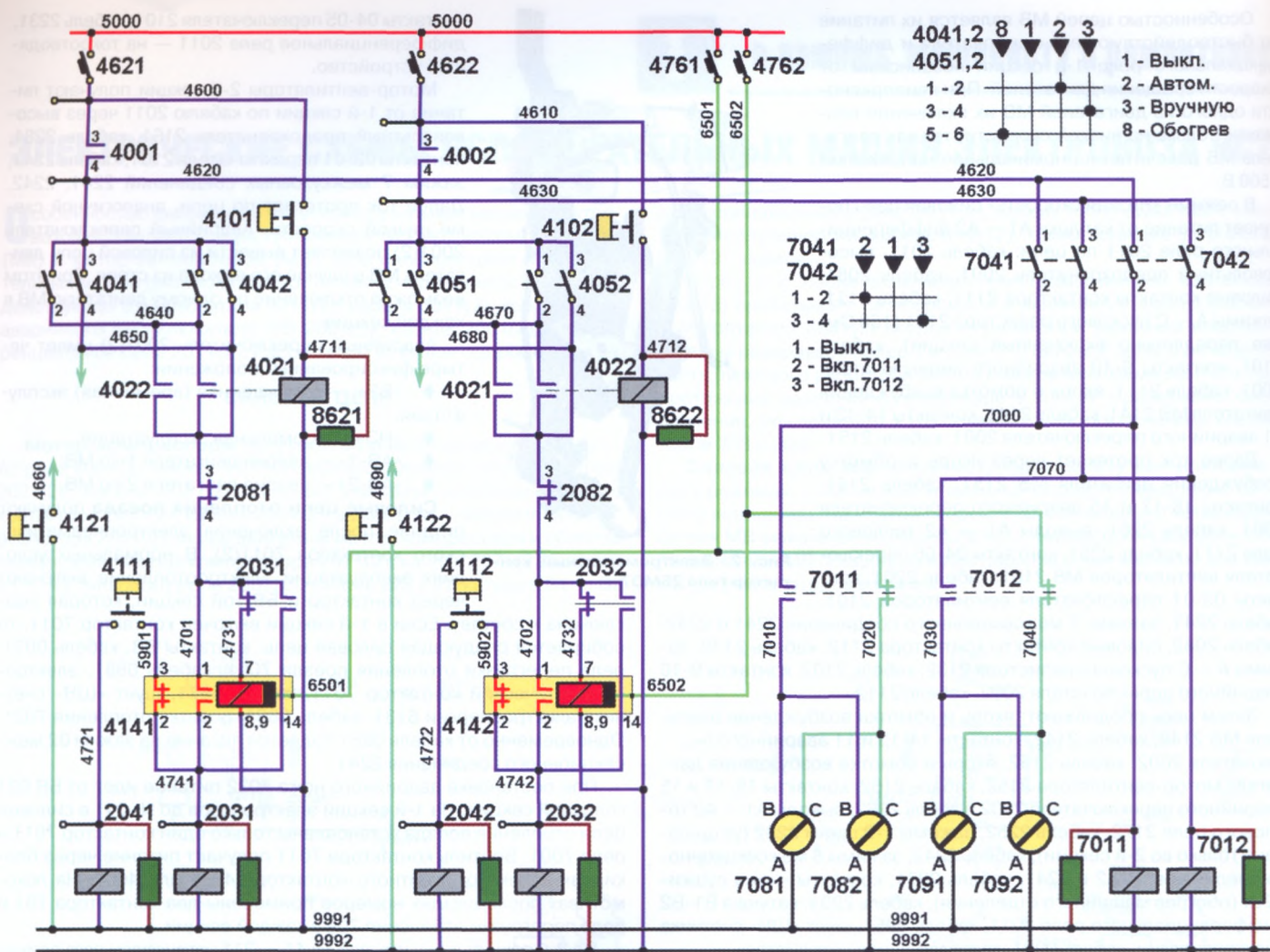


Рис. 4. Цепи управления мотор-компрессорами и отоплением поезда

секции закрывается в установке в 1-й секции переключателя МВ 2101, отсутствия во 2-й секции высоковольтного предохранителя 2092. На силовой рейке зажимов ХД22 установлена шина 2232 для сбора аварийной цепи вентиляторов от быстродействующего выключателя БВ 0212.

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМИ МАШИНАМИ

Двухступенчатый запуск МВ и МК осуществляется при помощи электронного реле времени, управляющего включением электромагнитных контакторов. В зависимости от номера и серии электровоза могут быть использованы три типа реле времени со штепсельным разъемом и розеткой (колодкой) (рис. 3). Они различаются также разной элементной базой электронного блока выдержки времени.

Так, изначально на серии Е3 электронную плату монтировали в одном блоке с промежуточным реле. После модернизации, с серии Е5, электронный блок был собран отдельно от реле. На электровозах серий Е7, Е8 применяется несколько иная версия реле времени, где электронный блок и реле смонтированы на едином текстолитовом основании. Все проведенные усовершенствования привели к изменениям в цепях управления контакторами вспомогательных машин.

Цепи управления МК. Контакторами МК управляют с помощью выключателей 404 и 405, расположенных на пульте машиниста и имеющих четыре положения: «Выключено», «Автоматический пуск», «Ручной пуск», «Обогрев картера МК». Включение контакторов компрессора — двухступенчатое, с выдержкой времени на срабатывание реле времени 414. На электровозах серии Е3 данные реле получают питание от АЗВ 4761(2) через провод 6501(2), вывод 14 реле (рис. 4).

В автоматическом режиме работой компрессоров управляют промежуточные реле 4021(2), которые запитываются через

контакты регуляторов давления 4101(2) от провода 4711(2) в зависимости от давления в главных резервуарах (7,5... 9 кгс/см²). Цепь питания электромагнитных контакторов следующая: провод 5000, АЗВ 4621(2), провод 4600 (4610), блокировка 3-4 контактора 4001(2), провод 4620 (4630), контакты 1-2 выключателя 404 (405), провод 4640 (4670), блокировки реле 4022 и 4021, включенные параллельно, провод 4650 (4680), блокировка 3-4 теплового реле 2081(2), провод 4701(2), блокировка контактора 2031(2), провод 4731(2), зажим 7 катушки реле времени 414, провод 9991(2).

После включения реле времени 414 его прямая блокировка 1-2 подает питание от провода 4701(2) на провод 4741(2) и катушку контактора 2031(2).

Силовые контакты собирают цепь питания двигателей МК, а низковольтные блокировки производят следующие изменения в цепях управления:

- прямая блокировка в проводах 4701(2), 4741(2) создает цепь самоподпитки контактора 203;
- обратная блокировка в проводах 4701(2), 4731(2) разрывает цепь питания реле времени, однако оно еще 3 с остается включенным.

После срабатывания реле времени 414 происходит следующее:

- размыкается блокировка 1-2, но катушка контактора 203 продолжает получать питание по цепи самоподпитки;
- замыкается блокировка 2-3, подавая питание от провода 4741(2) на провод 5901(2) и далее — через блок-контакты реле давления 4111(2), замкнутые при давлении в ГР более 3 кгс/см², на провод 4721(2) и катушку контактора 2041(2) второй ступени запуска МК.

Во время работы компрессора повышается давление смазки в его картере. Когда оно достигнет 2... 3 кгс/см², создается цепь питания сигнальной лампы «а10» табло сигнализации 827 (828): провод 4650 (4680), вывод «а10» сигнального табло, провод 4660 (4690), блокировки реле давления 4121(2), провод 9991(2).

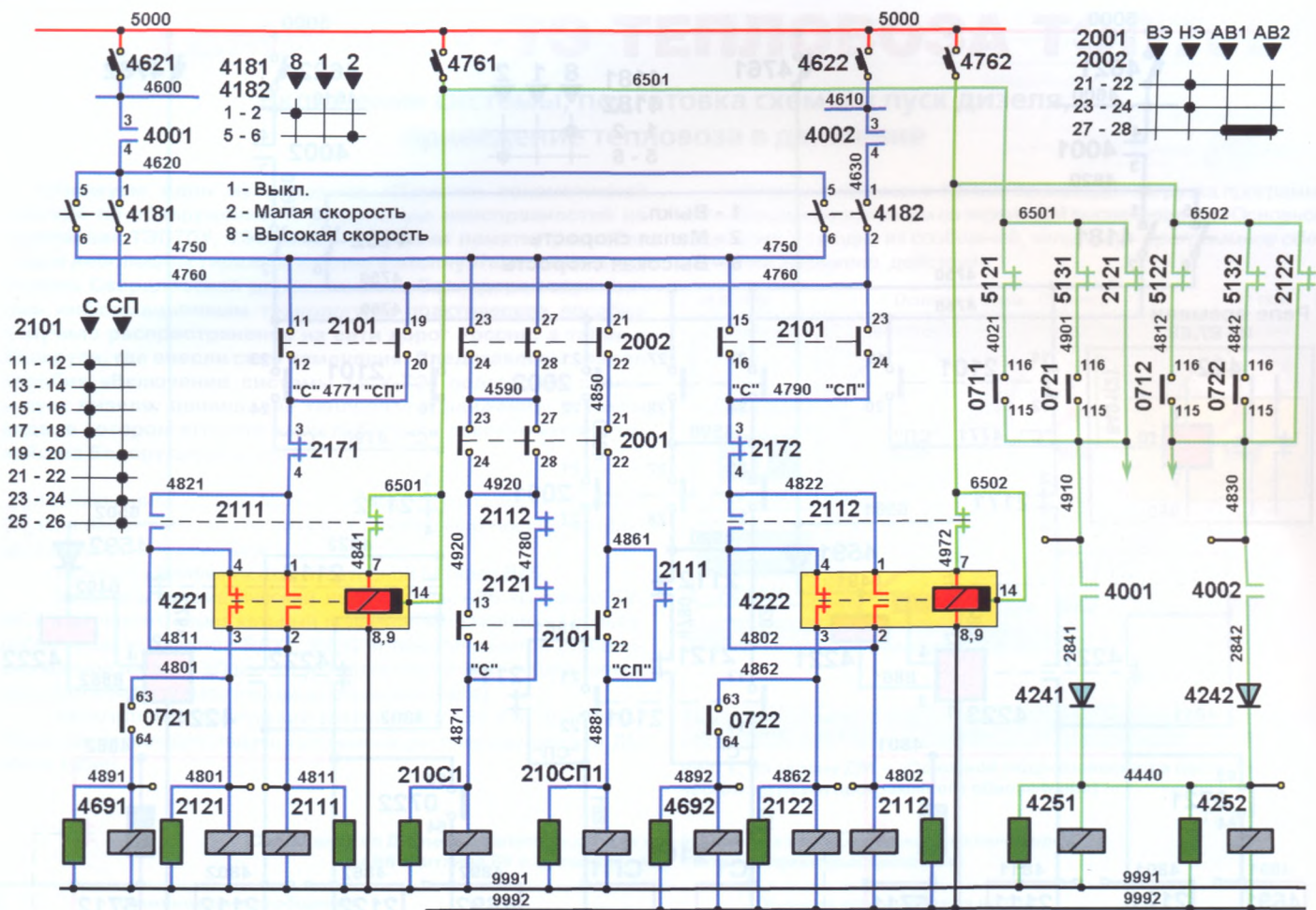


Рис. 5. Цепи управления мотор-вентиляторами ЧС7 (ЕЗ)

При управлении МК в ручном режиме контакты 3-4 выключателей 404 и 405 подают питание на провод 4650 (4680) в «обход» блокировок промежуточного реле 402 и далее — по цепи, аналогичной пути тока при автоматическом пуске.

Для подогрева масла в картере компрессора переключатели 404 и 405 следует поставить в положение «4». Создается цепь питания от АЗВ 5301(2) через провод 5251(2), контакты 5-6 выключателей 404 и 405, провод 5290 (5300) на нагревательные элементы 4161(2) в картере компрессора.

Цепь управления контакторами отопления поезда. Контактными отопителями контакторы управляют при помощи выключателя 704, который имеет три положения: «1» — «Выключено»; «2» — «Включен 7011»; «3» — «Включен 7012».

Если выключатель 704 в первой или второй кабине установлен в положение «2», то собирается цепь питания катушки контактора 7011: АЗВ 4621, блокировка 3-4 контактора 4001, провод 4620, контакты 1-2 выключателя 7041(2), замкнутые в положении «1», провод 7000, катушка контактора 7011, провод 9991. При этом переключаются блокировки контактора, получают питание провод 7010 и катушка «ВА» указателя 708. Указатель занимает вертикальное положение.

Если выключатель 704 в первой или второй кабине установлен в положение «3», то ток протекает по цепи: АЗВ 4622, блокировка 3-4 контактора 4002, провод 4630, контакты 3-4 выключателя 7041(2), провод 7070. Контакт отопителя 7012 включается. После переключения его блокировок получает питание провод 7030, что приводит к срабатыванию указателя 709.

На электровозах до № 41 установлен только один контактор отопления 7011. Поэтому при переводе выключателя 704 в положение «1» контактор будет получать питание через блокировки контактора 4001, а в положении «2» — через блокировки контактора 4002.

Цепи управления МВ. Контактными МВ управляют с помощью выключателя 418, имеющего три положения: «Выключено», «Низкая (малая) скорость», «Высокая скорость». Частоту вращения вентиляторов выбирают переключателем 2101 1-й секции.

После включения батареи реле времени 422 получает питание и включается по цепи: АЗВ 4761(2), провод 6501(2), зажим 14, замкнутые блокировки контактора 2111(2), провод 4841 (4972), зажим 7 и катушка реле (рис. 5).

В режиме низкой скорости вращения вентиляторов выключатель 418 установлен в положение 2 («МС»). Образуется следующая цепь управления: провод 5000, АЗВ 4621(2), провод 4600 (4610), блокировка 3-4 реле 4001(2), провод 4620 (4630), контакты 5-6 выключателя 4181(2), провод 4750, параллельно включенные контакты 23-24, 27-28 аварийного переключателя 2002, провод 4590, параллельно включенные контакты 23-24, 27-28 переключателя 2001, провод 4920, обратная блокировка контактора 2112, провод 4780, обратная блокировка контактора 2121, провод 4871, катушка вентиля «С» переключателя вентиляторов 2101, провод 9991.

Переключатель 2101 разворачивается в положение «Низкая скорость», последовательно соединяя силовые цепи двигателей вентиляторов обеих секций. Одновременно в цепях управления замыкаются их собственные блокировки, и происходит следующее:

- ❶ блокировка 13-14 создает цепь самоподпитки вентиля «С» переключателя 2101;
- ❷ блокировка 11-12 создает цепь питания контакторов вентиляторов 1-й секции;
- ❸ блокировка 15-16 создает цепь питания контакторов вентиляторов 2-й секции

Цепи управления контакторами получают питание через контакты 5-6 выключателя 418, провод 4750, блокировку 11-12 (15-16) переключателя 2101, провод 4771 (4790), блокировку 3-4 теплового реле 2171(2), провод 4821(2), прямую блокировку 1-2 реле времени 4221(2), провод 4811 (4802), катушку контактора 2111(2).

Силовые контакты образуют цепь питания двигателей МВ, а низковольтные блокировки выполняют следующее:

- ✓ прямая блокировка в проводах 4821(2), 4811 (4802) создает цепь самоподпитки контактора 211;
- ✓ обратная блокировка разрывает цепь питания реле времени от провода 6501(2), однако оно еще 3 с остается включенным.

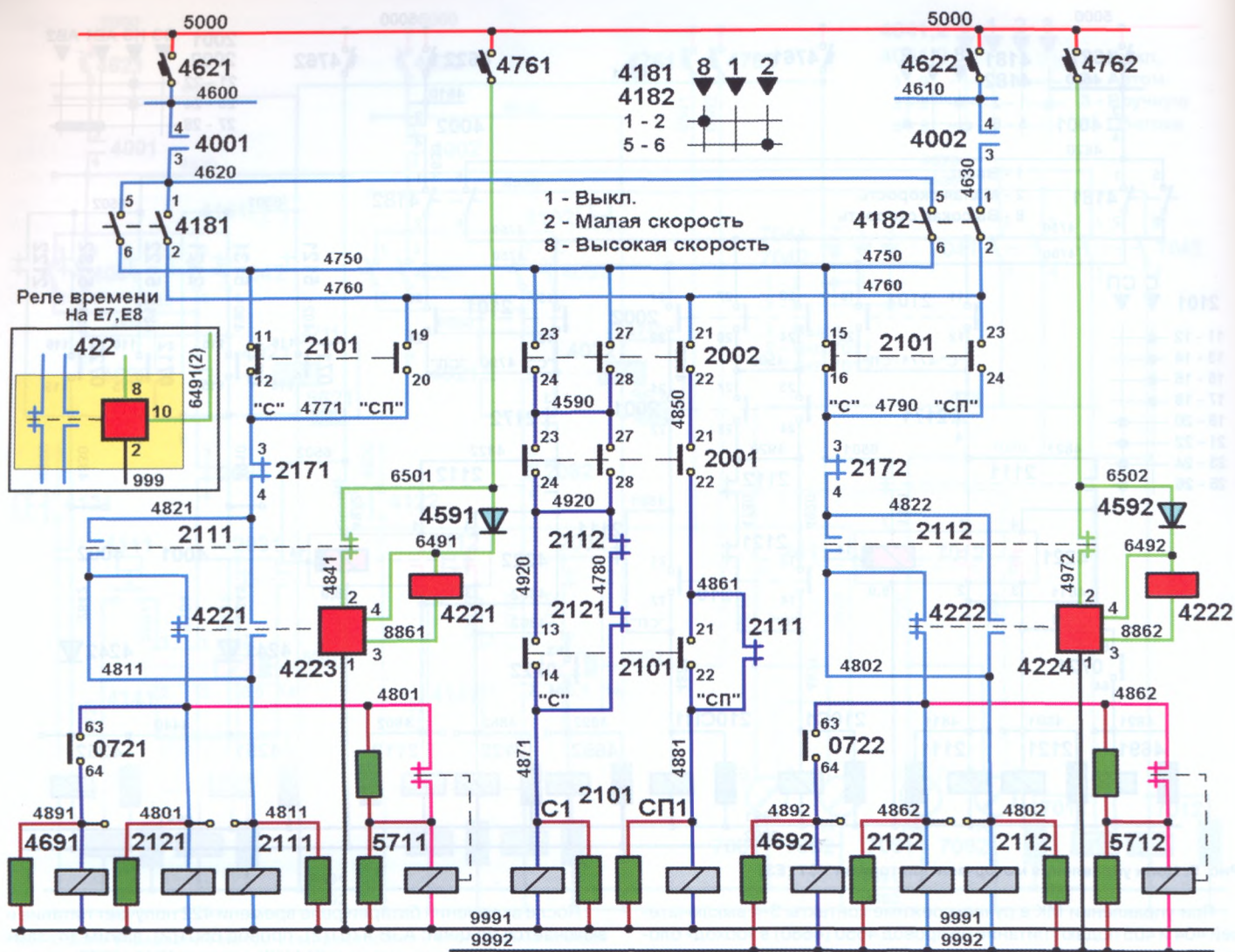


Рис. 6. Цепи управления мотор-вентиляторами электровозов ЧС7 (Е6)

После срабатывания реле времени 4221(2) происходит следующее:

- ✓ размыкается блокировка 1-2, но катушка контактора 2111(2) продолжает получать питание по цепи самоподпитки;
- ✓ замыкается блокировка 3-4, подавая питание на провод 4801 (4862) и контактор второй ступени 2121(2).

После перевода выключателя 4181(2) в положение «ВС» замыкаются контакты 1-2. Вентиль «СП» переключателя вентиляторов 2101 получает питание от провода 4760 через контакты 21-22 аварийного переключателя 2002, провод 4850, контакты 21-22 аварийного переключателя 2001, провод 4861, обратную блокировку контактора 2111, провод 4881. После разворота вала переключателя 2101 в положение «СП» замыкаются его блокировки 19-20 и 23-24, которые собирают цепи управления электромагнитными контакторами (соответствуют цепям, описанным выше). Одновременно замыкается и блокировка 21-22, создавая цепь самоподпитки вентиля «СП».

Блокировки контакторов 2111(2) и 2121, включенные в цепи питания вентиля «С» и «СП» переключателя 2101, исключают переключения вала под нагрузкой из положения «С» в «СП» и обратно при работающих двигателях МВ. На электровозах с серии Е6 (рис. 6) параллельно контакторам 212 включен контактор 5711(2) для зарядки дополнительной аккумуляторной батареи 507.

На всех сериях электровозов в режиме ЭДТ через блокировки 63-64 переключателя «Ход — Тормоз» 0721(2) по проводу 4891(2) включается вентиль 469. Это приводит к срабатыванию пневматического привода заслонки, и часть воздуха поступает в импульсный преобразователь 100 для охлаждения силовых тиристоров.

Работу двигателей МВ и заряд батареи контролирует отдельное реле сигнализации вентиляторов 4251(2). Оно получает питание от провода 6501(2) по трем параллельным ветвям:

① блокировка реле 5121(2), провод 4021 (4812), блок-контакты 116-115 переключателя «Ход — Тормоз» 0711(2) (замкнуты в положении «НЭ»), провод 4910 (4830);

② блокировка реле 5131(2), провод 4901 (4842), блок-контакты 116-115 переключателя «Ход — Тормоз» 0721(2) (замкнуты в положении «НЭ»), провод 4910 (4830);

③ блокировка контактора 2121(2), провод 4910 (4830).

Далее от проводов 4910 (4830) напряжение через блокировку контактора 4001(2), провод 2841(2), разделительный диод 4241(2) подается на провод 4440 и катушки реле 4251(2). Одновременно напряжение от провода 4910 (4830) поступает на красную сигнальную лампу «а3» — «Авария вентиляторов», расположенную на панелях сигнализации 827 и 828 в кабине машиниста. После включения реле 4251(2) своими блокировками подготавливает цепь катушки реле «Сброс» 3211(2).

Также реле 4251(2) может включиться в случаях подачи напряжения на провод 4440 по следующим цепям:

- провод 3601(2), блок-контакты 55-56 ПБК 3301(2), замкнутые на позициях 41 — 56, провод 7440, блокировка контактора 0311 (он включен на позициях 20 — 39), провод 7481, блок-контакты 39-40 переключателя «Ход — Тормоз» 0721, провод 4440;

- АЗВ 3001, контакты 5-6 выпрямительной установки 3011, провод 3010, блокировка реле 3711, провод 7961, диод 4651, провод 4440;

- АЗВ 3401, провод 6641, блокировка реле 3731, провод 7951, блокировка реле 4571, провод 6651, диод 3501, провод 4440;

- АЗВ 3401, провод 6641, блокировка реле 3491, диод 3501, провод 4440, реле 4251(2).

Инж. И.А. ЕРМИШКИН,
г. Ожерелье

СИСТЕМА МСУ-ТЭ ТЕПЛОВОЗА ТЭП70БС

Включение системы, подготовка схемы и пуск дизеля, приведение тепловоза в движение

Публикуем один из разделов «Памятки локомотивной бригаде по обнаружению и устранению неисправностей на тепловозах ТЭП70У, ТЭП70БС». Первыми памятку разработали и небольшим тиражом издали в эксплуатационном депо Тюмень Свердловской дирекции тяги. Благодаря современным информационным технологиям практическое пособие получило распространение на сети дорог России, а также в Беларуси, где внесли свои изменения. Представляем раздел пособия «Включение системы МСУ-ТЭ, подготовка схемы и пуск дизеля, приведение тепловоза в движение» в таком виде, в котором его изложили работники локомотивного хозяйства Белорусской дороги.

Для включения системы МСУ-ТЭ и подготовки схемы к пуску дизеля необходимо выполнить в установленной последовательности следующие действия.

- ① Включить рубильник аккумуляторной батареи ВкБ.
- ② Включить автоматический выключатель АВ6 «Питание БУ-МСУ и датчиков», через который подается напряжение на вольтдобавочные устройства ВДУ1, ВДУ2 и обеспечивается стабилизированное питание обоих полукомплектов БУ-МСУ и блокировок исполнительных аппаратов (дискретных датчиков).
- ③ Включить автоматический выключатель АВ7 «Питание пультовых дисплеев» для подачи питания на дисплейные модули ДМ обоих кабин.

- ④ В течение примерно 1,5 мин происходит загрузка программного обеспечения, а затем на экране ДМ высвечивается «Основной кадр» (рис. 1) и одно из сообщений, например «Программное обеспечение загружено, действуй».



Рис. 1. На экране ДМ — «Основной кадр» (появляется после автоматической загрузки программного обеспечения)

Таблица 1

Сообщения на ДМ перед запуском дизеля при включении автоматических выключателей АВ6 «Питание БУ и датчиков», АВ7 «Питание пультовых дисплеев»

Наименование сообщения	Условия его появления на ДМ
Начало работы	При включении автомата АВ6 «Питание БУ-МСУ и датчиков» выключатель Вк2 «Управление общее» отключен
Программное обеспечение загружено	При включении автомата АВ6 «Питание БУ-МСУ и датчиков» выключатель Вк2 «Управление общее» включен
Включи «Управление общее»	Выключатель Вк2 «Управление общее» отключен. Блокировка запуска
Отключен АВ16 «Пожарная сигнализация»	Отключен автоматический выключатель АВ16 «Пожарная сигнализация». Блокировка запуска
Опущено валоповоротное устройство	Отсутствие сигнала с блокировки БВУ. Блокировка запуска
Пожар (возгорание левой, правой сторон, ВВК, тормозных резисторов — для тепловозов ТЭП70БС до № 51)	Отсутствие сигнала от соответствующих датчиков пожарной сигнализации. Блокировка запуска
Пожарная сигнализация (для тепловозов ТЭП70БС после № 51)	Отсутствие сигнала от блока питания и управления (БПУ) пожарной сигнализации
Нет связи!	Отсутствует связь между ДМ и системой МСУ-ТЭ, нет реального отображения состояния параметров тепловоза на ДМ (см. рис. 1)
Нет связи с БВГ1 (для тепловозов ТЭП70БС до № 36)	Отключен автомат АВ1 «Питание БВГ1» или неисправен БВГ1, невозможно собрать тяговую схему
Нет связи с БВГ2 (для тепловозов ТЭП70БС до № 36)	Отключен автомат АВ2 «Питание БВГ2», неисправен БВГ2, невозможно осуществить режим принудительного возбуждения и собрать тяговую схему
Выключен автомат питания БВГ (для тепловозов ТЭП70БС после № 36)	Выключатель АВ1 «Питание БВГ» отключен
Отключен тумблер «Компрессор»	Отсутствие сигнала с тумблера Тб18 «Компрессор», отключено управление компрессором
Ручная прокачка масла включена	Включен тумблер Тб1 «Ручная прокачка масла» (включен масляный насос)
Резервный топливный насос включен	Включен тумблер Тб2 «Резервный топливный насос» (включен топливоподкачивающий насос)
Отключен автомат фильтров дизеля АВ4	Отключен автомат АВ4 «Мультициклонные фильтры дизеля» (снято питание с электромоторов фильтров)
Отключен автомат фильтров ЦВС АВ3	Отключен автомат АВ3 «Мультициклонные фильтры ЦВС» (снято питание с электромоторов фильтров)
Защита калорифера кабины 1 РУ2	Сработало реле РУ8 защиты электрокалорифера кабины 1
Защита калорифера кабины 2 РУ3	Сработало реле РУ10 защиты электрокалорифера кабины 2
Обрыв или отключен датчик ДДх	Обрыв или отключен датчик давления
Аварийный останов тепловоза (ВКА)	Отсутствие сигнала с выключателя ВкА. Блокировка запуска
Аварийный останов дизеля Тб3	Отсутствие сигнала с тумблера Тб3. Блокировка запуска

Наименование сообщения	Условия его появления на ДМ
Установи нулевую позицию	Контроллер машиниста не установлен на нулевую позицию. Блокировка запуска
Нет давления топлива, спусти воздух	Если через 30 с прокачки давление топлива на входе в ТНВД менее 0,5 кгс/см ² . Блокировка запуска
Блокировка запуска (РДМ3)	Если на 60-й секунде прокачки блокировка РДМ3 не замкнута. Блокировка запуска
Дизель не запустился (РДМ4)	Если после окончания прокрутки блокировка РДМ4 не замкнута. Остановка дизеля



Рис. 2. Тумблер «Резервный топливный насос» (включить при появлении аварийного сообщения «Низкое давление топлива»)



Рис. 3. Вентиль удаления воздуха из топливной системы

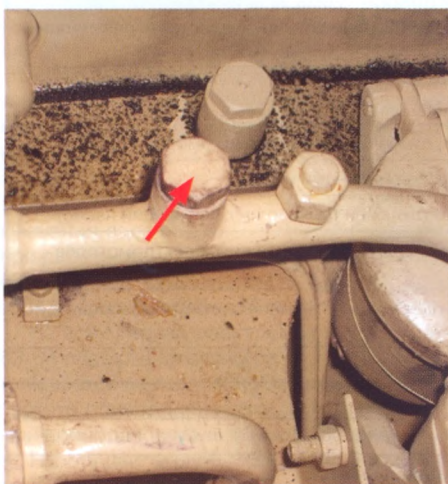


Рис. 4. Пробка у топливного фильтра

5 Включить автоматический выключатель АВ8 «Питание исполнительных устройств», через который подается питание +110 В на катушки исполнительных аппаратов тепловоза, управляющие устройством БУ-МСУ.

6 Включить автоматический выключатель АВ16 «Пожарная сигнализация», который подает питание на датчики пожарной сигнализации. Если данный автоматический выключатель не включен, то МСУ-ТЭ выдаст на ДМ аварийное сообщение и не разрешит пуск дизеля.

7 Установить переключатель кабин в положение «Кабина 1» или «Кабина 2», выбрав таким образом кабину управления тепловозом.

8 В выбранной кабине управления на пульте машиниста включить тумблер Вк2 «Управление общее». Далее МСУ-ТЭ начнет обрабатывать воздействия локомотивной бригады на пультовые органы управления и команды с ДМ.

9 В высоковольтной камере включить все тумблеры и автоматические выключатели, с помощью которых обеспечивается пуск дизеля.

После выполнения перечисленных действий система МСУ-ТЭ готова к пуску дизеля. Перед его запуском при включении автоматов АВ6 «Питание БУ и датчиков» и АВ7 «Питание пультовых дисплеев» на ДМ могут появляться сообщения, приведенные в табл. 1.

Пуск дизеля тепловоза. Система МСУ-ТЭ постоянно контролирует положение валоповоротного устройства (блок-контакт БВУ), блокировок газового пожаротушения БГП, пожарную сигнализацию. Если блокировки находятся не в штатных положениях, то на ДМ будет выдано аварийное сообщение и пуск дизеля не состоится.

Для пуска дизеля необходимо нажать на пульте управления машиниста кнопку КН3 «Пуск дизеля». Система МСУ-ТЭ включает контакторы КТН и КМН, которые собирают цепи на электродвигатели топливного и масляного насосов. Одновременно подается питание на электромагниты регулятора МР4 и МР6.

На «Основном кадре» ДМ индицируется режим «Прокачка» и идет обратный отсчет времени от 60 до 0 с. Через 30 с после начала прокачки, если давление топлива меньше 0,5 кгс/см², прокачка прекращается и выдается сообщение «Нет давления топлива, спусти воздух». При этом процесс запуска дизеля останавливается.

Система контролирует включение контакторов КМН и КТН (по состоянию их блокировочных контактов), а также обеспечивает выполнение во времени всех процессов с точностью ±0,5 с. По истечении 60 с система МСУ-ТЭ контролирует состояние реле предпускового давления масла РДМ3 и, если оно сработало, то

включает контактор КД и вентиль ускорения пуска ВУП.

На «Основном кадре» ДМ индицируется режим «Прокрутка» и ведется обратный отсчет времени от 12 до 0 с. Стартер-генератор начинает раскручивать коленчатый вал дизеля. Система осуществляет контроль частоты его вращения (по информации от ДЧЗ), состояния реле РДМ3, РДМ4 и времени прокрутки. При достижении частоты вращения более 300 об/мин (или окончании времени прокрутки 12 с) и включенном состоянии РДМ4 система МСУ-ТЭ отключает контактор КД, вентиль ВУП, контакторы КМН и КТН.

Через 2 с после отключения контактора КД система включает контактор регулятора напряжения КРН и вентиль отключения ряда топливных насосов ВТН. Дизель запущен и находится в режиме «Холостой ход».

Система МСУ-ТЭ блокирует запуск дизеля с выдачей сообщений на дисплее в следующих случаях:

- ✓ при отключенном автомате пожарной сигнализации или возникновении сигнала «Пожар» (срабатывает датчик пожарной сигнализации) в одном из помещений тепловоза;
- ✓ при нештатном положении блокировки БГП;
- ✓ если контроллер машиниста не установлен на нулевую позицию;
- ✓ отсутствует сигнал с блокировки валоповоротного устройства;
- ✓ при включенном контакторе КРН;
- ✓ если давление топлива на входе ТНВД составляет через 30 с прокачки менее 0,5 кгс/см²;
- ✓ при отсутствии сигнала РДМ3 по окончании прокачки.

Во время запуска дизеля после кратковременного нажатия кнопки «Пуск дизеля» на ДМ могут появляться сообщения, которые приводятся в табл. 2.

При появлении аварийного сообщения «Низкое давление топлива на входе в ТНВД» локомотивной бригаде необходимо выполнить следующие действия:

- включить тумблер «Резервный топливный насос» (рис. 2);
- открыть вентиль удаления воздуха из системы (рис. 3). После появления давления топлива закрыть вентиль и осуществить запуск дизеля;
- если давление топлива не появится, то открыть пробку у топливного фильтра и залить в отверстие дизельное масло (рис. 4). Закрыть пробку и повторить запуск.

При неисправности топливopодкачивающего насоса можно перейти на ручной запуск дизеля (запуск произойдет на механическом топливном насосе).

Ручной запуск дизеля. Выполняют исключительно при невозможности запуска в автоматическом режиме, в частности, в следующих случаях:

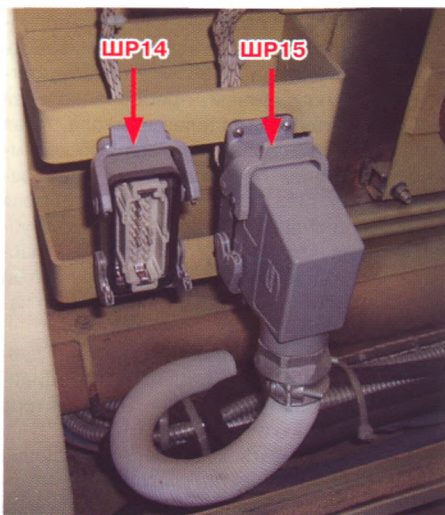


Рис. 5. Пересоединение кабельной части ШР14 на кабельную часть ШР15



Рис. 7. Тумблер «Резервная работа» на блоке управления ЭВР

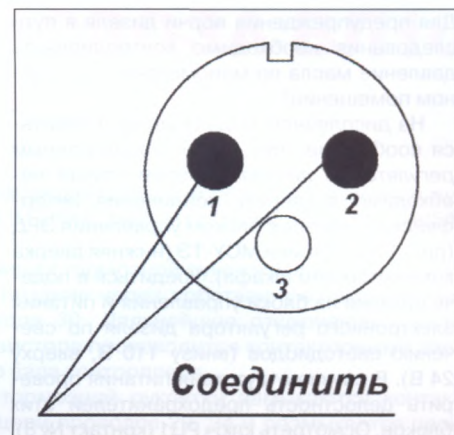


Рис. 9. Разъем РДМ

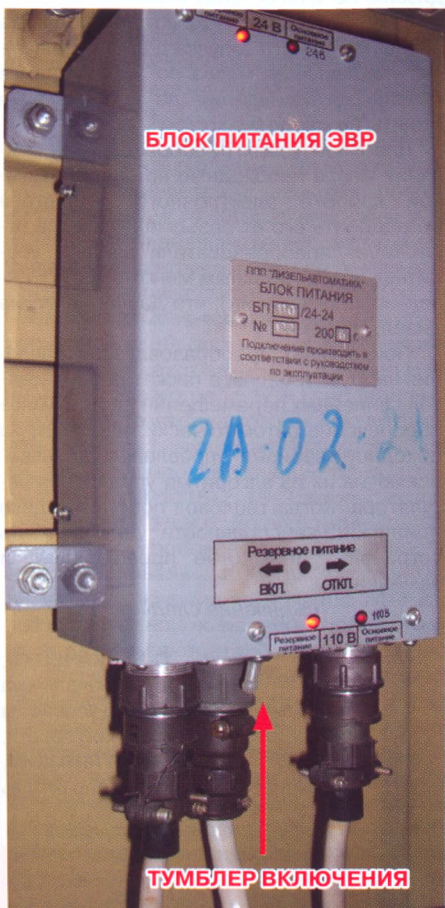


Рис. 6. Тумблер «Резервное питание» на блоке питания ЭВР

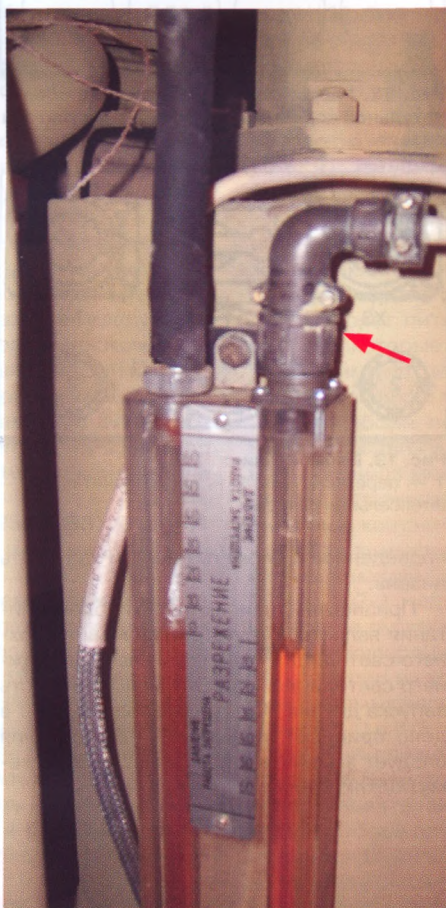


Рис. 8. Штекер на указателе дифманометра «Давление газов в картере дизеля КЖМ»



Рис. 10. Расположение реле РДМ3 и РДМ4

✦ при неисправности обоих комплектов УОИ и появлении сообщения «Нет связи!»;

✦ когда сработал автоматический выключатель АВ6 «Питание БУ-МСУ и датчиков» и причина не установлена;

✦ при выдаче аварийного сообщения «Нет связи с электронным регулятором» на обоих комплектах УОИ;

✦ если вышел из строя топливоподкачивающий насос и нет возможности устранить неисправность;

✦ для пересылки тепловоза в «горячем» состоянии при перечисленных неисправностях.

Последовательность выполнения ручного запуска дизеля:

1 включить АВ6 «Питание БУ МСУ и датчиков»;

2 отсоединить кабельную часть ШР14 и подсоединить ее к кабельной части ШР15 (рис. 5);

3 на «Блоке питания», «Блоке управления» электронного регулятора переключить тумблеры «Резервное питание», «Резервная работа» в положение «Включено» (рис. 6 и 7);

4 нажать кнопку «Пуск дизеля» и удерживать ее до окончания запуска.

Когда появляется аварийное сообщение «Давление газов в картере дизеля КЖМ», дизель останавливается. Локомотивная бригада в этом случае обязана проверить состояние дизеля и при ложном срабатывании отсоединить штекер от дифманометра (рис. 8). Так как защита по контролю наличия давления в картере дизеля будет отключена, локомотивной бригаде необходимо приоткрыть крышку заправочной горловины дизеля маслом.

При появлении аварийного сообщения «Давление масла ниже нормы РДМ4» также происходит остановка дизеля. Локомотивная бригада обязана проверить уровень масла в картере. Если уровень соответствует норме, то запустить дизель. Давление масла контролируется на дисплейном модуле и по манометрам в дизельном помещении.

Когда повторно выдается аварийное сообщение, локомотивной бригаде необходимо сделать следующее:

➤ принудительно выбить и повторно взвести «захлопку» на турбокомпрессоре. В практике были случаи, когда из-за неплотного прилегания клапана на «захлопке» в момент запуска дизеля не было достаточного давления масла на РДМ4 и дизель останавливался. Запустить дизель;

➤ при ложном срабатывании (по причине разрегулировки или неисправности РДМ4) отнять разъем от этого реле и во время проворота коленчатого вала дизеля закоротить 1 и 2-й контакты данного разъема (рис. 9).

Внимание! Если давление масла в системе дизеля менее 0,5 кгс/см², то его эксплуатировать запрещается.

Необходимо знать, что реле давления масла находятся над водяными насосами: РДМ4 — левый, РДМ3 — правый (рис. 10).

Для предупреждения порчи дизеля в пути следования необходимо контролировать давление масла по манометрам в дизельном помещении!

На дисплейном модуле может появиться сообщение «Нет связи с электронным регулятором дизеля». В этом случае необходимо проверить соединения интерфейсного кабеля с блоком управления ЭРД (рис. 11) и у стойки МСУ-ТЭ (нижняя дверка компьютерного шкафа). Убедиться в подаче питания на блоки управления и питания электронного регулятора дизеля по свечению светодиодов (внизу 110 В, вверху 24 В). В случае отсутствия питания проверить целостность предохранителей этих блоков. Осмотреть ключ РЦ1 (контакт № 8). Если причина не установлена, то запустить дизель вручную.

При любом другом аварийном сообщении локомотивная бригада выполняет следующие действия.

☑ При отказе преобразователя частоты вращения коленчатого вала дизеля, когда регулятор работает в основном режиме, допускается использовать резервный преобразователь частоты вращения. Для этого необходимо на соединительной коробке регулятора, расположенной на левой стороне тягового генератора (если смотреть на дизель со стороны генератора), отсоединить преобразователь частоты вращения коленчатого вала дизеля от разъема X3 (рис. 12). Также следует отсоединить резервный преобразователь частоты вращения коленчатого вала от разъема X10 и подключить его к разъему X3, а затем запустить дизель.

Признак неисправности преобразователя частоты вращения — отсутствие показаний параметров на бортовом мониторе при прокрутке коленчатого вала дизеля. Когда тепловоз прибудет в депо приписки, дефектный преобразователь должен быть заменен, схема подключения преобразователей частоты вращения восстановлена.

☑ Если вышел из строя источник питания при работе электронного регулятора в основном режиме, то можно использовать резервную плату. Для этого необходимо отключить питание 110 В, подведенное к блоку питания, поменять местами разъемы X2 и X3 (рис. 13). Установить тумблер «Резервное питание» на блоке питания в положение «Вкл.», включить питание 110 В,

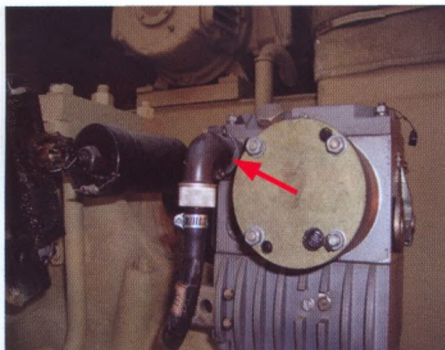


Рис. 11. Соединение интерфейсного кабеля с блоком управления ЭРД

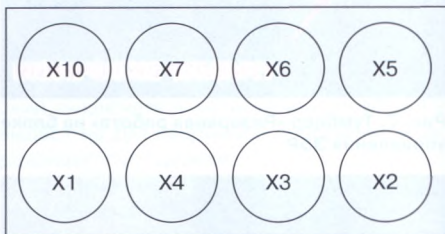


Рис. 12. Расположение разъемов на соединительной коробке электронного регулятора дизеля

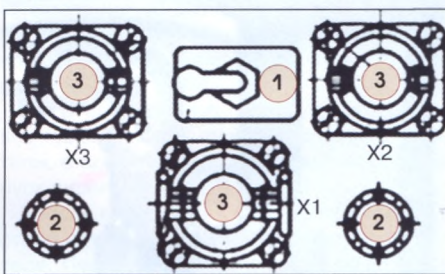


Рис. 13. Блок питания: 1 — переключатель; 2 — предохранитель; 3 — штепсельные разъемы

подведенное к блоку питания, и запустить дизель.

Признаками неисправности блока питания является отсутствие свечения верхнего светодиода «24 В» при свечении нижнего светодиода «110 В» и невозможность запуска дизеля. Когда тепловоз поступит в депо приписки, дефектный блок питания следует заменить и восстановить его схему подключения.

Программное обеспечение электронного регулятора позволяет вручную выводить его из алгоритма работы, что осуществляется отключением преобразователей давления наддува и давления масла. Такая необходимость возникает, если по каким-либо причинам при исправных преобразователях к ним не поступает измеряемая среда (лопнула или забилась грязью трубка подвода наддувочного воздуха или масла, низкое давление наддува, коленчатый вал дизеля не развивает необходимую частоту вращения).

Для отключения преобразователя давления наддува необходимо на соединительной коробке электронного регулятора отсоединить его от разъема X5.

Когда появляется аварийное сообщение «Защита по маслу из регулятора», происходит остановка дизеля. Причина — снижение давления масла до предельно допустимого уровня для данного скоростного режима дизеля. Если он останавливается при работе под нагрузкой, то локомотивная бригада после повторного запуска должна убедиться, что давление масла по манометрам в дизельном помещении до срабатывания защиты не менее 0,5 кгс/см².

Для отключения преобразователя давления масла необходимо на соединительной коробке электронного регулятора отсоединить его от разъема X6. После отключения преобразователя следует убедиться по контрольным манометрам (в дизельном помещении), что давление масла дизеля в норме.

При отказах преобразователей давления наддува и масла, а также преобразователя линейных перемещений программное обеспечение автоматически переходит на обходной вариант управления дизелем, исключив их из алгоритма управления регулятора. Когда тепловоз поступит в депо приписки, неисправности должны быть устранены, дефектные преобразователи заменены.

(Окончание следует)

С.Е. ТКАЧЕНКО,
заместитель начальника
службы локомотивного хозяйства
Белорусской дороги,
В.М. КУМИЦКИЙ,
машинист-инструктор депо Гомель

ПОБЕДИТЕЛИ ОТРАСЛЕВОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Руководство ОАО «Российские железные дороги» подвело итоги отраслевого соревнования коллективов дирекций тяги и эксплуатационных

депо в I квартале 2014 г. Знакомим читателей с победителями среди подразделений региональных дирекций.

Первое место

Горьковская дирекция тяги

Кандалакша, Октябрьская
Гудермес, Северо-Кавказская
Волгоград-Пассажирское, Приволжская
Абакан II, Красноярская

Второе место

Мурманск, Октябрьская
Санкт-Петербург-Варшавский, Октябрьская
Няндомы, Северная
Россошь, Юго-Восточная
Красноярск-Главный, Красноярская

Третье место

Московское, Октябрьская
Москва-Пассажирская-Курская, Московская
Белгород-Курский, Юго-Восточная
Камышлов, Свердловская
Свердловск-Пассажирский, Свердловская

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ10 В РЕЖИМЕ РЕКУПЕРАЦИИ

Цепи управления рекуперативным торможением. Перед переходом на рекуперативное торможение должны быть включены двигатели П1 и П2 преобразователей, главная и тормозная рукоятки контроллера машиниста находятся на нулевых позициях. Затем реверсивно селективную рукоятку устанавливают в одно из выбранных положений: «П», «СП» или «С» в зависимости от скорости движения электровоза. Рассмотрим работу цепей управления при переходе на режим рекуперативного торможения при параллельном соединении тяговых двигателей.

После установки реверсивно-селективной рукоятки контроллера машиниста в положение «П» от провода Н110 (Н111) через контакторные элементы реверсивно-селективного барабана получают питание провода 4, 7, 24. От провода 7 получают питание вентили группового переключателя КСП0, вал которого поворачивается в положение СП-П. От провода 24 через параллельно включенные размыкающие блокировки ОД1-2 и ОД3-4, провод К92 подается питание на вентили групповых переключателей КСП1 и КСП3. Их валы поворачиваются в положение, соответствующие параллельному соединению тяговых двигателей.

Затем тормозную рукоятку устанавливают на 2-ю позицию. При этом контакторным элементом тормозного барабана провод 26 соединяется с «землей», после чего по проводам 24, К25, Н68, К27, К14, К15, 26 возбуждаются вентили ТК1-Т и ТК2-Т тормозных переключателей, валы которых поворачиваются в положение, соответствующее рекуперативному режиму.

При установке главной рукоятки на 1-ю позицию под напряжением оказываются провода 1 (2), 30. Образуется следующая цепь: провод 30, блокировка ТК2-Т тормозного переключателя, провод К3, блокировка ТК1-Т, провод Н46, замыкающий контакт промежуточного реле 170-1, провод Н417, размыкающая блокировка автоматического выключателя управления 87-1, провод Н418, размыкающая блокировка контактора 14-1, провод К2, катушки промежуточных реле 102-1, 103-1, контакторов 74-1, 18-1, 19-1, 18-2, 19-2, корпус кузова.

П р и м е ч а н и е. До электровозов № 1825 (ТЭВЗ) и № 1451 (НЭВЗ) блокировочные контакты 87-1, 74-1 и 14-1 в этой цепи не устанавливали.

После включения контактора 74-1 и перемещения тормозной рукоятки на 1-ю позицию образуется цепь питания обмоток возбуждения генераторов ПГ1 и ПГ2 преобразователей: провод 27, замыкающий блок-контакт контактора 18-1, провод Н10, регулировочный резистор r1-r16, провод Н44, контакты контактора 74-1, провод Н45, обмотки возбуждения генераторов преобразователей. Включением реле 102-1, 103-1 подготавливается цепь включения реостатных контакторов. От провода 27 получают питание и включаются контакторы ослабления возбуждения тяговых двигателей 14-1, 14-2, 214-1, 214-2. Однако никаких изменений в силовой цепи не происходит, так как контакторы 13-1, 13-2, 213-1, 213-2 выключены.

Цепь включения линейных контакторов 2-2 и 17-2: провод 1 (2), блокировки реверсоров, провод Н52, замыкающий блок-контакт контактора 74-1, провод Н53, замыкающий блок-контакт быстродействующего выключателя 51-1, провод Н61, блокировка КСП1-П, провод К11, блокировка ОД1, катушки вентилях контакторов 2-2 и 17-2, корпус кузова.

Одновременно по проводу К11 подготавливаются цепи включения других линейных контакторов. При переводе тормозной рукоятки контроллера на 1-ю позицию провод 25 подсоединяется к кузову. Однако линейные контакторы не включаются, так как цепи проводов Н12, Н51 1-й секции и К12, К13 2-й секции разомкнуты контактами реле рекуперации 62-1 и 62-2. Блокировки контакторов 18-1, 18-2 контролируют сбор цепи рекуперативного режима в обеих секциях электровоза.

При перемещении тормозной рукоятки со 2-й на 15-ю позицию выключаются секции регулировочного резистора в цепи обмоток возбуждения генераторов преобразователей, причем секция r15-r16 отключается контактами контактора 76-1,

катушка которого возбуждается на 2-й позиции тормозной рукоятки по проводам 31, Н43, Н42, Н41, Н256, Н255, К1, Н254, Н253, Н40.

Начиная с 3-й позиции тормозной рукоятки, катушка контактора 76-1 получает питание через собственную замыкающую блокировку от провода 30. Дальнейшее отключение секции регулировочного резистора производится контакторными элементами тормозного вала контроллера.

На 3-й позиции тормозной рукоятки замыкаются контакторные элементы в цепи проводов 29, 34 и размыкается цепь провода 31. Проводом 34 шунтируется секция r1-r2 регулировочного резистора. От провода 29 напряжение подается на катушки электроблокировочных клапанов 122-1, 123-1, 123-2 через блокировку ТК1-Т тормозного переключателя, провод Н414.

После провода Н414 цепь разветвляется на две части:

п е р в а я — замыкающая блокировка контактора 19-1, провод Н132, блокировка автоматического выключателя управления 88-1, провод Н416, катушка вентиля электроблокировочного клапана 122-1, корпус кузова (блокировки 88-1, 19-1 до электровозов № 1825 ТЭВЗа и № 1451 НЭВЗа не устанавливали);

в т о р а я — размыкающая блокировка контактора 19-1, провод К91, катушки вентилях клапанов 123-1, 123-2 (введены с электровозов № 145 ТЭВЗа и № 501 НЭВЗа).

Электроблокировочный клапан 122-1 отключает тормозные цилиндры электровоза от воздухораспределителей во избежание заклинивания колесных пар при служебном торможении поезда во время рекуперации. При срыве рекуперации клапан 122-1 теряет питание. Электроблокировочные клапаны 123-1 и 123-2, которые возбуждены во время режима рекуперации независимо от положения крана машиниста, подготавливают подвод воздуха к тормозным цилиндрам.

При наборе позиций тормозной рукояткой с увеличением электродвижущей силы (ЭДС) якорей тяговых двигателей, когда разница между ЭДС и напряжением контактной сети достигает уставки реле рекуперации (62-1 и 62-2), подключаются линейные контакторы обеих секций.

После замыкания линейных контакторов 4-1 или 3-2 через их замыкающие блок-контакты и контакты промежуточных реле 103-1, 102-1 подключаются реостатные контакторы, закорачивающие пусковые резисторы в двух секциях. Во избежание срыва рекуперации в результате случайного отключения реле рекуперации их контакты в цепи линейных контакторов шунтируются замыкающими блокировками линейных контакторов 3-1 (реле 62-1) и 3-2 (реле 62-2).

На 15-й позиции тормозной рукоятки контроллера регулировочный резистор в цепи обмоток возбуждения генераторов преобразователей полностью выключен.

При выборе другого соединения тяговых двигателей, например, последовательного или последовательно-параллельного цепи управления работают аналогично. Исключение составляет узел управления линейными контакторами и контакторами подключения стабилизирующих резисторов. На последовательном соединении из-за наличия разомкнутой блокировки КСП0-СП-П группового переключателя между проводами Н12, К13 и замкнутой блокировки КСП0-С между проводами К12, Н56 линейный контактор 3-2 включается сразу после установки главной рукоятки контроллера на 1-ю, а тормозной — на 2-ю позиции независимо от положения реле рекуперации. Это необходимо для образования цепи возбуждения катушки реле 62-1 на последовательном соединении тяговых двигателей. На СП-соединении контактор 3-1 включается подобно тому, как это происходит на П-соединении.

На последовательном соединении работает только реле 62-1, так как реле рекуперации 62-2 зашунтировано контактором 3-2, катушка которого включена через блокировку КСП0-С группового переключателя. Линейные контакторы 1-1, 2-1, 1-2 не включаются на С- и СП-соединениях из-за наличия в цепи катушек блокировок КСП1-П и КСП3-П.

Одновременное действие электрического и пневматического тормозов. Начиная с электровозов № 1825 (ТЭВЗ) и № 1451 (НЭВЗ), внедрена схема, обеспечивающая возможность совместного электрического и пневматического (вспомогательным прямодействующим краном № 245) торможения при давлении воздуха в тормозных цилиндрах ниже 1,3... 1,5 кгс/см². В случае превышения указанного давления цепи электрического торможения разбираются пневматическим выключателем управления 87-1, контакты которого включены в цепь катушек контакторов 74-1, 18-1, 18-2 и реле 102-1, 103-1. Последующий сбор цепей возможен только после предварительной установки тормозной рукоятки контроллера машиниста на 2-ю или нулевую позицию. При этом через блокировку контакторов 74-1 и 14-1 получают питание указанные катушки контакторов.

Кроме того, контакты пневматического выключателя управления 88-1, контролирующего давление в тормозной магистрали, исключены из цепи удерживающей катушки быстросрабатывающего выключателя 51-1 и включены в цепь катушки электроблокировочного клапана 122-1. При разрядке тормозной магистрали до 2,9... 2,7 кгс/см² контакты выключателя 88-1 размыкаются, приводится в действие пневматический тормоз электровоза, и при достижении давления воздуха в тормозных цилиндрах 1,3... 1,5 кгс/см² цепи электрического торможения разбираются. В связи с включением в импульсную магистраль электроблокировочного клапана 122-1 снят аналогичный клапан 122-2.

Защита от повышенного напряжения и юза при рекуперативном торможении. Начиная с электровозов № 1760 (ТЭВЗ) и № 1385 (НЭВЗ), внедрена схема защиты от повышенного напряжения в режиме рекуперативного торможения на С- и СП-соединениях. В связи с этим в цепи катушки контактора 76-1 удалена блокировка КСПИ-С-СП группового переключателя, которая была включена параллельно размыкающей блокировке реле повышенного напряжения 64-1 (цепь проводов Н41, Н42).

Начиная с локомотивов № 1767 (ТЭВЗ) и № 1420 (НЭВЗ), для защиты от юза в цепь катушки контактора 76-1 введены последовательно блокировки датчиков боксования 143-1, 144-1, 145-2, 146-2. При срабатывании любого из указанных датчиков в режиме рекуперации отключается контактор 76-1, и в цепь обмоток возбуждения генераторов преобразователей вводится дополнительный резистор сопротивлением 6,47 Ом. Это приводит к уменьшению тока рекуперации, что способствует прекращению юза. Для восстановления режима рекуперации необходимо тормозную рукоятку КМЭ установить на 2-ю позицию.

Силовая цепь рекуперативного торможения. Соединение тяговых двигателей (в зависимости от скорости движения электровоза) зависит от позиции реверсивно-селективной рукоятки, которая имеет для обоих направлений движения четыре фиксированных положения: М — тяговый (моторный) режим; П — рекуперативный режим, параллельное соединение якорей двигателей; СП — рекуперативный режим, последовательно-параллельное соединение; С — рекуперативный режим, последовательное соединение.

Перед сбором цепей рекуперативного режима кнопкой «Возбудители» должны быть включены преобразователи. Установка реверсивно-селективной рукоятки в положение «П», тормозной — на подготовительную позицию 2 при нулевой позиции главной рукоятки приводит к повороту групповых переключателей КСПО, КСПИ, КСПИВ в положения, соответствующие параллельному соединению тяговых двигателей. Далее происходит поворот тормозных переключателей ТК1 и ТКII, которые осуществляют переключения в цепях обмоток возбуждения тяговых двигателей. После этого главную рукоятку устанавливают на 1-ю позицию. При этом происходит следующее:

- включаются контакторы 18-1, 18-2, 19-1 и 19-2, подключающие цепи обмоток возбуждения тяговых двигателей к зажимам генераторов (возбудителей) ПГ1 и ПГ2 преобразователей; промежуточные реле 102-1, 103-1, включаясь, обеспечивают отключение группы пусковых резисторов после включения контакторов 4-1 и 3-2;

- включается электромагнитный контактор 74-1, который подключает к проводу 27 через блокировку контактора 18-1 и

резистор r1-r16 последовательно включенные обмотки независимого возбуждения Н4 — НН4 генераторов ПГ1, ПГ2 преобразователей.

При дальнейшем перемещении тормозной рукоятки выводятся секции резистора r1-r16, тем самым увеличивая ток возбуждения генераторов ПГ1, ПГ2 преобразователей и тяговых двигателей. Однако рекуперация начнется лишь в момент, когда ЭДС генерирующих тяговых двигателей станет равна или несколько больше напряжения в контактной про- воде.

Это обеспечивается тем, что включение линейных контакторов 3-1, 4-1, 3-2, 1-1, 1-2, 2-1 зависит от срабатываний реле рекуперации 62-1 и 62-2. При правильной регулировке они срабатывают только в том случае, когда разность между ЭДС тяговых двигателей и напряжением в контактной сети меньше 100 В.

При включении линейных контакторов 4-1 и 3-2 автоматически включаются реостатные контакторы, выключающие все секции пусковых резисторов. Это допустимо благодаря практическому равенству ЭДС двигателей и напряжения сети в момент включения линейных контакторов.

Подобная схема упрощает работу машиниста при переходе на рекуперативное торможение, так как позволяет все подготовительные операции проделать в режиме выбега, а торможение начать тогда, когда оно необходимо, оперируя одной лишь тормозной рукояткой.

На электровозах с № 425 (ТЭВЗ) и № 930 (НЭВЗ) установлены вторые реле рекуперации. Наличие на электровозах одного реле рекуперации не позволяет контролировать ЭДС тяговых двигателей 2-й секции перед включением линейных контакторов на последовательно-параллельном и параллельном соединениях. Из-за разности характеристик тяговых двигателей и возбудителей ЭДС двигателей 2-й секции перед включением линейных контакторов может отличаться от значения, на которое отрегулировано реле рекуперации 1-й секции. Это вызывает появление бросков тока тягового или генераторного режима во 2-й секции, которые иногда достигают значений, опасных для нормальной работы тяговых двигателей.

После установки реле рекуперации в обеих секциях на последовательно-параллельном и параллельном соединениях тяговых двигателей контакторы каждой секции включают соответствующие устройства. Так, на последовательном соединении работает только реле 62-1, так как контакты второго реле 62-2 зашунтированы контактором 3-2. При наборе позиций тормозной рукояткой увеличивается ЭДС двигателей. Когда разница между ней и напряжением контактной сети достигнет уставки реле рекуперации в двух секциях (62-1 и 62-2), подключаются линейные контакторы этих секций.

Последовательное соединение якорей тяговых двигателей рекуперативного режима образуется следующим образом: «земля», счетчики электроэнергии 310-1 и 301-1, дифференциальное реле 52-1, межкузовное контактное соединение 273Б, резистор Р71-Р70, контакты быстросрабатывающего контактора 303-2, нож ОД7-8 отключателя двигателей, индуктивный шунт 72-2, обмотка противовозбуждения Н2 — НН2 генератора ПГ2 преобразователя, контакты Т15-2 и Т14-2 тормозного переключателя, контакты 3 и 2 реверсора, якоря тяговых двигателей VIII, VII, контакты 5, 6 реверсора, нож ОД7-8, катушка реле перегрузки 66-2, электропневматический контактор 17-2, контакторный элемент 25-2 группового переключателя, нож ОД5-6, индуктивный шунт 71-2, обмотка противовозбуждения Н3 — НН3 генератора ПГ2 преобразователя, контакты Т1-2 и Т2-2 тормозного переключателя.

Далее цепь продолжают контакты 9 и 8 реверсора, якоря тяговых двигателей VI, V, контакты 11 и 12 реверсора, нож ОД5-6 отключателя двигателей 118-2, шунт 69-2 амперметра, катушка реле перегрузки 65-2, линейный контактор 2-2, реостатные контакторы 10-2, 11-2, контакторный элемент 22-2 группового переключателя, реостатные контакторы 7-2, 6-2, линейный контактор 3-2, межкузовное контактное соединение 274А, контакторный элемент 32-0 группового переключателя, нож ОД3-4 отключателя двигателей 117-1, индуктивный шунт 72-1, обмотка противовозбуждения Н2 — НН2 генератора ПГ1 преобразователя, контакты Т15-1 и Т14-1 тормозного переключателя.

Затем ток протекает через контакты 3 и 2 реверсора, якоря тяговых двигателей IV, III, контакты 5 и 6 реверсора, нож ОД3-4, катушку реле перегрузки 66-1, контакторный элемент 25-1 группового переключателя, нож ОД1-2, индуктивный шунт 71-1, обмотку противовозбуждения НЗ — НН3 генератора ПГ1 преобразователя, контакты Т1-1 и Т2-1 тормозного переключателя, контакты 9 и 8 реверсора, якоря тяговых двигателей II, I, контакты 11 и 12 реверсора, нож ОД1-2 отключателя двигателей 117-1, катушку реле перегрузки 65-1, шунт 69-1 амперметра, реостатные контакторы 10-1, 11-1, контакторный элемент 22-1 группового переключателя, реостатные контакторы 7-1, 6-1, линейные контакторы 4-1, 3-1, быстродействующий выключатель 51-1, дифференциальное реле 52-1, крышевой разъединитель 47-1 или 47-2, дроссель 21-1 или 21-2, токоприемник 45-1 или 45-2.

При последовательно-параллельном соединении включаются элементы 30-0, 31-0, 33-0 группового переключателя, выключается элемент 32-0. Образуются две параллельные цепи:

первая цепь: «земля», счетчики электроэнергии 310-1 и 301-1, междузубное контактное соединение 273Б, резистор Р71-Р70, контакты быстродействующего контактора 303-2, нож ОД7-8, индуктивный шунт 72-2, обмотка противовозбуждения Н2 — НН2 генератора ПГ2 преобразователя, контакты Т15-2 и Т14-2 тормозного переключателя, контакты 3 и 2 реверсора, якоря тяговых двигателей VIII, VII, контакты 5 и 6 реверсора, нож ОД7-8, катушка реле перегрузки 66-2, электропневматический контактор 17-2, контакторный элемент 25-2 группового переключателя, нож ОД5-6, индуктивный шунт 71-2, обмотка противовозбуждения НЗ — НН3 генератора ПГ2 преобразователя, контакты Т1-1, Т2-2 тормозного переключателя, контакты 9 и 8 реверсора, якоря тяговых двигателей VI, V, контакты 11 и 12 реверсора, нож ОД5-6, катушка реле перегрузки 65-2, шунт 69-2 амперметра, линейный контактор 2-2, реостатные контакторы 10-2, 11-2, контакторный элемент 22-2 группового переключателя, реостатные контакторы 7-2, 6-2, линейный контактор 3-2, междузубное соединение 274А, контакторные элементы 31-0, 30-0 группового переключателя, быстродействующий выключатель 51-1 и далее как при последовательном соединении тяговых двигателей;

вторая цепь: счетчики электроэнергии 310-1 и 301-1, резистор Р46-Р47, контакты быстродействующего контактора 303-1, нож ОД2 отключателя двигателей 117-1, контакторный элемент 33-0 группового переключателя, ножи ОД2 и ОД3-4 отключателя тяговых двигателей 117-1, индуктивный шунт 72-1, обмотка противовозбуждения Н2 — НН2 генератора ПГ1 преобразователя, контакты Т15-1 и Т14-1 тормозного переключателя, контакты 3 и 2 реверсора, якоря тяговых двигателей IV и III, контакты 5 и 6 реверсора, нож ОД3-4 отключателя двигателей 117-1, катушки реле перегрузки 66-1, контакторный элемент 25-1 группового переключателя, нож ОД1-2 отключателя двигателей 117-1, индуктивный шунт 71-1, обмотка противовозбуждения НЗ — НН3 генератора ПГ1 преобразователя, контакты Т1-1 и Т2-1 тормозного переключателя, контакты 9 и 8 реверсора, якоря тяговых двигателей II и I, контакты 11 и 12 реверсора, нож ОД1-2, катушка реле перегрузки 65-1, шунт 69-1 амперметра, реостатные контакторы 7-1, 6-1, линейные контакторы 4-1, 3-1, быстродействующий выключатель 51-1. Далее цепь как при последовательном соединении тяговых двигателей.

На параллельном соединении тяговых двигателей включаются линейные электропневматические контакторы 1-1, 2-1 в 1-й секции и 1-2 во 2-й. Отключаются контакторные элементы 22-1, 22-2, 25-1, 25-2, включаются элементы 23-1, 23-2, 24-1, 24-2, 26-1, 26-2, 27-1, 27-2 групповых переключателей. При этом после счетчиков электроэнергии 310-1 и 301-1 цепь разделяется на четыре ветви:

первая ветвь: контакторный элемент 27-1 группового переключателя, резистор Р44-Р43, контакты быстродействующего контактора 302-1, контакторный элемент 26-1 группового переключателя, ножи ОД1 и ОД1-2 отключателя двигателей 117-1, индуктивный шунт 71-1, обмотка противовозбуждения НЗ — НН3 генератора ПГ1 преобразователя, контакты Т1-1 и Т2-1 тормозного переключателя, контакты 9 и 8 реверсора, якоря тяговых двигателей II и I, контакты 11 и 12 реверсора, нож ОД1-2 отключателя двигателей 117-1, катуш-

ка реле перегрузки 65-1, шунт 69-1 амперметра, реостатные контакторы 10-1 и 11-1, линейные контакторы 1-1 и 2-1, быстродействующий выключатель 51-1 и далее как при последовательном соединении тяговых двигателей;

вторая ветвь: резистор Р47-Р46, контакты быстродействующего контактора 303-1, нож ОД2 отключателя двигателей 117-1, контакторный элемент 33-0 группового переключателя, ножи ОД2 и ОД3-4 отключателя двигателей 117-1, индуктивный шунт 72-1, обмотка противовозбуждения Н2 — НН2 генератора ПГ1 преобразователя, контакты Т15-1 и Т14-1 тормозного переключателя, контакты 3 и 2 реверсора, якоря тяговых двигателей IV, III, контакты 5 и 6 реверсора, нож ОД3-4 отключателя двигателей 117-1, катушка реле перегрузки 66-1, контакторные элементы 24-1 и 23-1 группового переключателя, реостатные контакторы 7-1 и 6-1, линейные контакторы 4-1 и 3-1, быстродействующий выключатель 51-1 и далее как на последовательном соединении тяговых двигателей;

третья ветвь: междузубное контактное соединение 273Б, контакторный элемент 27-2 группового переключателя, резистор Р49-Р48, контакты быстродействующего контактора 302-2, контакторный элемент 26-2 группового переключателя, нож ОД5-6 отключателя двигателей 118-2, индуктивный шунт 71-2, обмотка противовозбуждения НЗ — НН3 генератора ПГ2 преобразователя, контакты Т1-2 и Т2-2 тормозного переключателя, контакты 9 и 8 реверсора, якоря тяговых двигателей VI и V, контакты 11 и 12 реверсора, нож ОД5-6 отключателя двигателей 118-2, катушка реле перегрузки 65-2, шунт 69-2 амперметра, линейный контактор 2-2, реостатные контакторы 10-2, 11-2, линейный контактор 1-2, междузубное контактное соединение 274Б, быстродействующий выключатель 51-1 и далее как на последовательном соединении тяговых двигателей;

четвертая ветвь: междузубное контактное соединение 273Б, резистор Р71-Р70, контакты быстродействующего контактора 303-2, нож ОД7-8 отключателя двигателей 118-2, индуктивный шунт 72-2, обмотка противовозбуждения Н2 — НН2 генератора ПГ2 преобразователя, контакты Т15-2 и Т14-2 тормозного переключателя, контакты 3 и 2 реверсора, якоря тяговых двигателей VIII и VII, контакты 5 и 6 реверсора, нож ОД7-8, катушка реле перегрузки 66-2, линейный контактор 17-2, контакторные элементы 24-2, 23-2 группового переключателя, реостатные контакторы 7-2, 6-2, линейный контактор 3-2, междузубное контактное соединение 274А, элементы 31-0 и 30-0 группового переключателя, быстродействующий выключатель 51-1 и далее как при последовательном соединении тяговых двигателей.

Из схемы видно, что обмотки противовозбуждения Н2 — НН2 и НЗ — НН3 генераторов ПГ1 и ПГ2 преобразователей в режиме рекуперативного торможения независимо от соединения тяговых двигателей подключаются последовательно к каждой группе последовательно включенных якорей тяговых двигателей. На параллельном соединении тяговых двигателей средние точки каждых двух последовательно соединенных через контакты БК 302-1, 303-1, 302-2, 303-2 обмоток возбуждения подсоединены к стабилизирующим резисторам.

В случае неравенства токов якорей разных групп тяговых двигателей они создают разное падение напряжения на соответствующих стабилизирующих резисторах. В результате возникает неравномерный ток в обмотках возбуждения тяговых двигателей, усиливающий магнитный поток тех электрических машин, у которых ЭДС (а также ток якорей) меньше, и, наоборот, уменьшающий магнитный поток у двигателей, имеющих большую ЭДС.

Таким образом выравниваются нагрузки параллельно работающих тяговых двигателей. В нормальном положении силовые контакты быстродействующих контакторов замкнуты. Отключающие катушки быстродействующих контакторов 302-1, 303-1, 302-2, 303-2 подключены через ограничивающие резисторы Р301-Р302, Р303-Р304, Р305-Р306, Р307-Р308 параллельно индуктивным шунтам.

Инж. **Н.В. САВИЧЕВ**,
преподаватель Санкт-Петербургского подразделения
Учебного центра профессионального образования
Октябрьской дороги

ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЕ РЕМОНТЫ РЕЗИСТОРОВ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Резисторы как элементы электрических цепей напрямую влияют на надежность работы электровоза. Возможный перегрев пусковых резисторов можно выявить в процессе эксплуатации локомотива, обнаружив на крышах и стенах шахт следы чрезмерного нагрева или облупления краски (рис. 1), задымление или запах при следовании в режиме тяги. Причиной повышенного нагрева резисторов может служить не включение какого-либо реостатного контактора или контактора ослабления поля. Так, на рис. 2 виден разный цвет некоторых элементов резистора ослабления поля на электровозе ЧС2К. Это может указывать на его неправильную работу или ошибочный монтаж.

Длительная работа локомотива на реостатных позициях может привести не только к перегреву, но и последующему выходу из строя пусковых резисторов. При этом возможен как пробой изоляции резистора на корпус, так и обрыв его отдельных элементов (рис. 3). В случаях обрыва резисто-

ров не будет тягового тока при сбросе силовой схемы первой позиции. При этом на электровозах серии ЧС7 потребуется собрать аварийную схему с выводом из цепи не только пускотормозных резисторов, но и пары исправных тяговых двигателей.

Особое внимание необходимо уделять осмотру электровоза после срабатывания реле дифференциальной защиты. Ведь причиной отключения защиты может быть неисправность не только в электрических машинах, но и резисторов, входящих в их силовую цепь (рис. 4).

Частые запуски мотор-компрессоров грузовых электровозов также приводят к повышенному нагреву демпферных резисторов и выходу их из строя (рис. 5). Состояние резисторов оценивают при каждом техническом обслуживании ТО-2 и текущих ремонтах. Сжатые сроки выполнения ТО и тесное расположение аппаратов в высоковольтной камере требуют от слесаря-электрика особого внимания. Секции пусковых резисторов обычно ос-

матривают только выборочно. Как правило, внимание привлекают электровозы, работающие в тяжелых условиях с грузовыми поездами.

Особое внимание обращают на секции резисторов, подверженные наибольшему нагреву. В случае выявления перегрева элементов резистора необходимо независимо от вида обслуживания или ремонта провести ревизию резисторов, вплоть до их демонтажа с электровоза и ремонта в аппаратном цехе.

Вначале при осмотре демпферных резисторов вспомогательных машин обращают внимание на изменение цвета держателей, изоляторов, а также на наличие следов оплавления, копоти на элементах и каркасе (рис. 6). Выявление данных признаков требует от слесаря более внимательного осмотра резисторов. При этом возможны такие неисправности, как перекрытие изоляторов, следы переброса электрической дуги, обрыв нити элемента, перегорание и сплавление нитей элемента (рис. 7).



Рис. 1. Шахта пусковых резисторов электровоза ЧС2К со следами нагрева

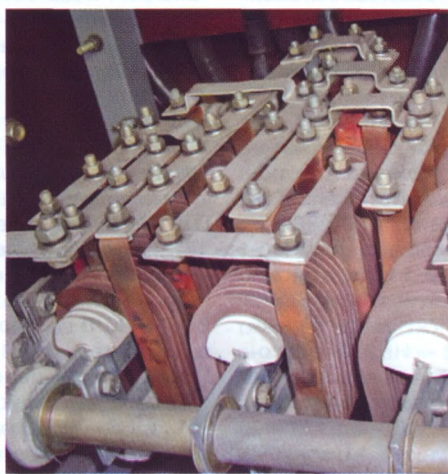


Рис. 2. Резистор ослабления поля ТД электровоза ЧС2К



Рис. 3. Перегрев и обрыв секции пускотормозного резистора электровоза ЧС7

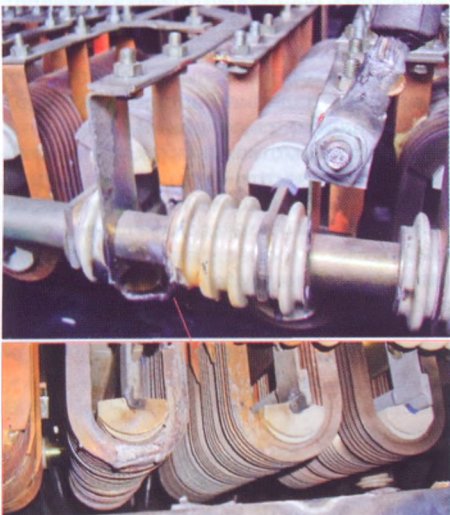


Рис. 4. Повреждения резистора ослабления поля ЧС2К



Рис. 5. Повреждения демпферных резисторов электровоза ВЛ11М



Рис. 6. Переброс электрической дуги по элементу демпферного резистора ЧС7 (вид снизу)

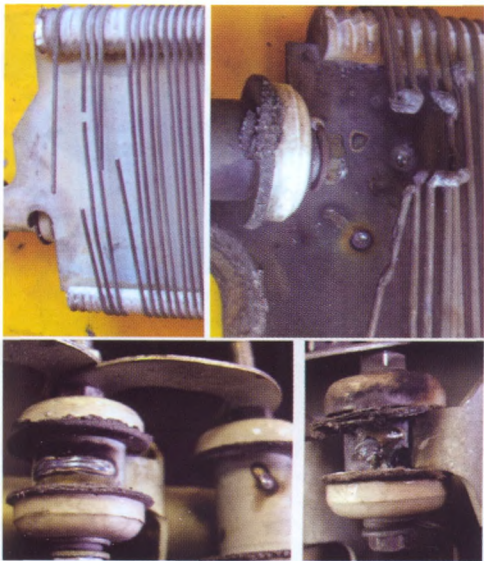


Рис. 7. Неисправности демпферных резисторов ЧС2К, ЧС7

Чтобы объективно оценить техническое состояние пусковых резисторов перед началом текущего ремонта, необходимо проверить их омическое сопротивление на каждой позиции. Результаты проверки пусковых резисторов электровоза прибором «Доктор-30М» приведены на рис. 8. Данная диаграмма показывает большой разброс по величине сопротивления силовой цепи ТД на каждой реостатной позиции локомотивов всего приписного парка. Постоянно проводя диагностику, можно оценить изменение технического состояния резисторов и наметить комплекс дополнительных работ по приведению омического сопротивления резисторов к их номинальному значению.

При текущих ремонтах ТР-1, ТР-2 внимательно осматривают все резисторы. Проверяют крепление гаек стяжных и опорных шпилек ящиков резисторов. Убеждаются в исправности рам резисторов. Целость изоляции ящиков и шпилек пусковых и стабилизирующих резисторов, а также резисторов ослабления возбуждения контролируют с помощью мегомметра. Ящики с сильно покоробленными, прожженными и сломанными элементами заменяют. Спиральные фехрелевые резисторы заменяют при наличии трещин и разрушений ребристых изоляторов.

Заменяют демпферные резисторы и резисторы пусковой панели с поврежденными изоляторами, спиралью и выводами, оплавленными в местах соединения. Оборванные спирали резисторов при условии сохранения в норме общего значения сопротивления разрешается соединить болтовым зажимом или сварить. Трещины в крышках ящиков резисторов заваривают и закрашивают.

Осматривая слаботочные трубчатые резисторы, убеждаются в прочном креплении трубок и исправном состоянии выводов. Явный признак повреждения резистора — закопчение или оплавление предохранительного покрытия. Нередки случаи появления трещин в местах пайки жестких соединений между отдельными элементами трубчатых резисторов электровозов серии ЧС.

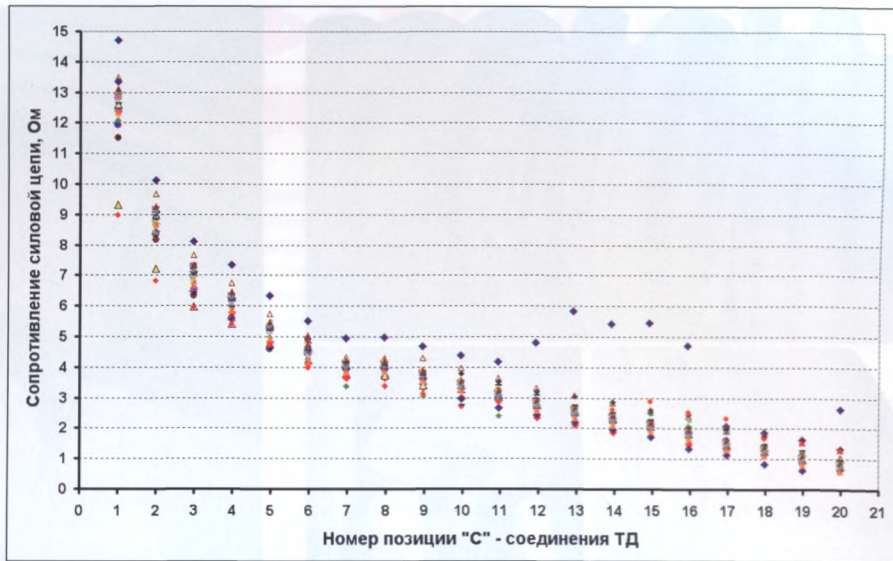


Рис. 8. Диаграмма замеров омического сопротивления силовой цепи электровоза ЧС2

Поврежденные соединения перепаяивают. У данных резисторов может ослабнуть крепление ползунка. В этом случае, контролируя сопротивление, вновь устанавливают ползунком так, чтобы не повредить открытые нити резистора. Затем его надежно закрепляют. Обрыв или перегорание нитей хорошо видно по четкому следу на поверхности резистора (рис. 9). При текущем ремонте ТР-3 пусковые и переходные резисторы демонтируют с электровоза и осматривают на специальной площадке в цехе.

До разборки электровоза измеряют сопротивление всех блоков с помощью переносного измерительного моста. Сопротивление пусковых, переходных резисторов и резисторов ослабления возбуждения измеряют в секциях и на позициях, подсоединяя выводы моста к контактам индивидуальных контакторов или групповых переключателей, управляющих включением соответствующих секций. Данные замеры позволяют убедиться в правильности монтажа оборудования.

Если величины сопротивления оказались больше нормы, это указывает на ухудшение состояния выводных концов, обрыв или плохое соединение их у проволочных резисторов, наличие трещин и надломов в фехрелевых резисторах. Малое по сравнению с нормой сопротивление может быть следствием замыкания между отдельными витками, элементами или секциями резисторов.

Сопротивление изоляции пусковых резисторов измеряют мегомметром раздельно для каждой группы в такой последовательности: элементы — шпильки, шпильки — корпус ящика, корпус ящика — «земля».

Земля резисторов предварительно очищают в камере продувки сжатым воздухом под давлением 200–300 кПа (2–3 кгс/см²). Свободный доступ к пусковым резисторам обеспечивает более качественный осмотр. Осматривают резисторы в том же порядке, как и при других текущих ремонтах, предъявляя более жесткие требования к состоянию отдельных узлов. Бракуют изоляторы со сквозными трещинами, а также имею-

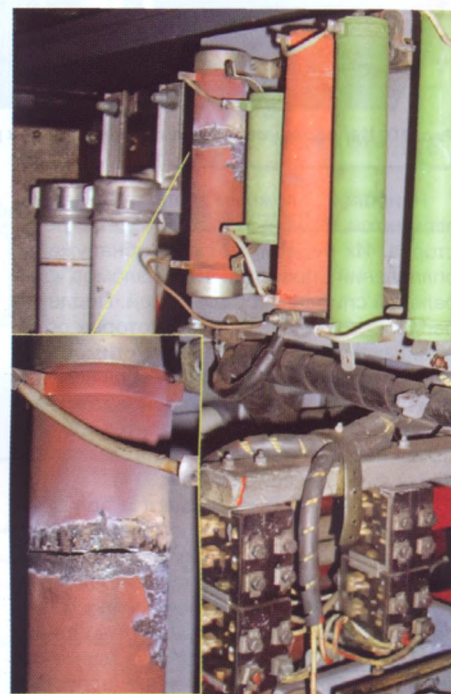


Рис. 9. Перегорание трубчатого резистора электровоза ЧС7

щие поврежденную глазурь на длине свыше 10 % пути перекрытия (рис. 10).

Одновременно с осмотром поверхность всех изоляторов протирают салфетками, смоченными бензином. Подтяжкой гаек проверяют крепление изоляционных шпилек ящиков резисторов. Для предотвращения порезов в изоляции элементами делают это так, чтобы не допустить вращения шпилек. Надежно закрепляют все ослабшие болтовые соединения, заменяют треснувшие или обгоревшие перемычки между элементами и устраняют другие мелкие дефекты.

При разборке ящика снимаемые детали комплектуют по группам: элементы резисторов, шпильки, изоляторы, боковины, изоляционные и контактные шайбы, выводные пластины и перемычки. Затем составляют ведомость неисправных деталей каждой группы.

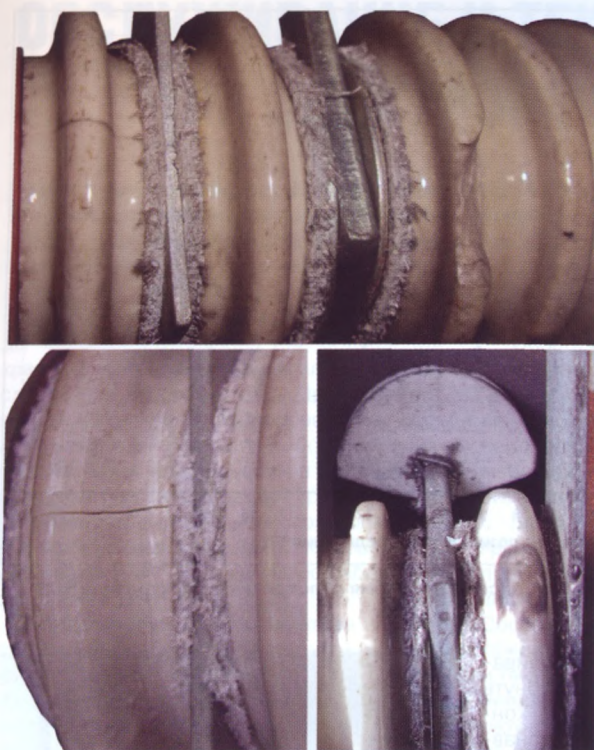


Рис. 10. Неисправности изоляторов пусковых резисторов

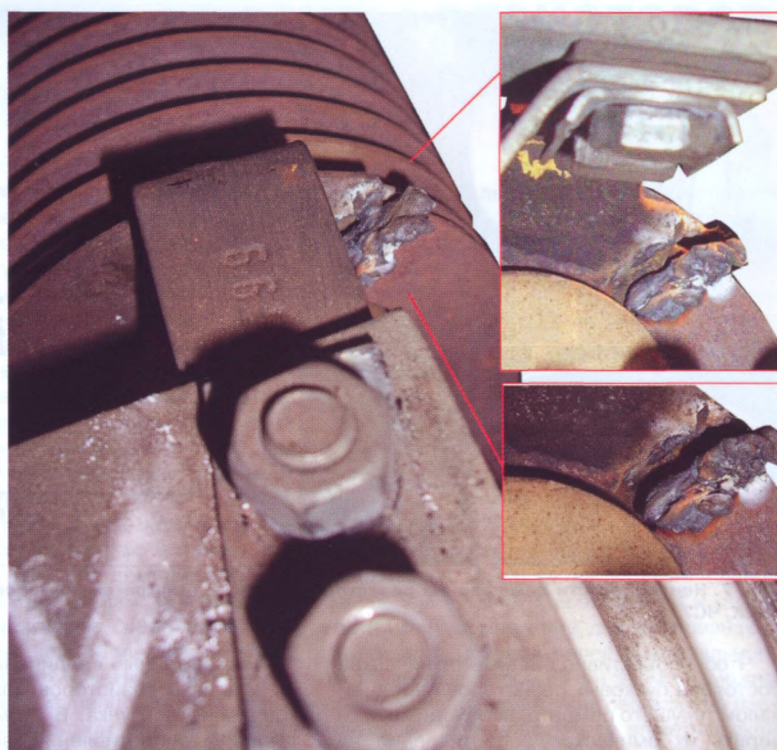


Рис. 11. Обрыв вывода элемента пускового резистора

Наиболее сложным является ремонт элементов пусковых и переходных резисторов. Их перебирают при обнаружении оплавлений, прогаров или изломов фехральной спирали, трещин в ней. Подлежат переборке и те элементы, у которых обнаруживаются последствия недопустимого нагрева: сильное коробление витков спирали и изменение цвета до красноватого или малинового оттенка. У элементов КФ трещины нередко наблюдаются в месте приварки вывода к спирали (рис. 11).

Раму ящиков осматривают и при обнаружении трещин или коробления ремонтируют, после чего окрашивают черным масляно-битумным лаком. Собирая ящик, обращают внимание на постановку и расположение изоляторов, дистанционных втулок и перемычек между элементами. При сборке стремятся не допустить вращения шпилек, чтобы не порезать их изоляцию держателями элементов. В завершение сборки обязательно проверяют установочные размеры ящика.

Осматривая проволочные резисторы, обращают внимание на отсутствие временных скруток, замыканий между витками спирали, обрывов, изломов и следов чрезмерного нагрева, проверяют состояние болтовых и других контактных соединений. Треснувшие изоляторы и миканитовые шайбы с помятыми краями (рис. 12) заменяют новыми элементами.

В проволочных резисторах ПП отечественных электровозов внутри спирали пропускают асбестовый шнур, притягивающий ее ко дну канавки. Благодаря этому витки не слабнут во время нагревания. Разрыв шнура приводит к ослаблению спирали, замыканию витков и даже к обрыву самой спирали.

Поэтому резистор с обрывом шнура перематывают, причем допускается применять для ремонта шнур из стеклово-

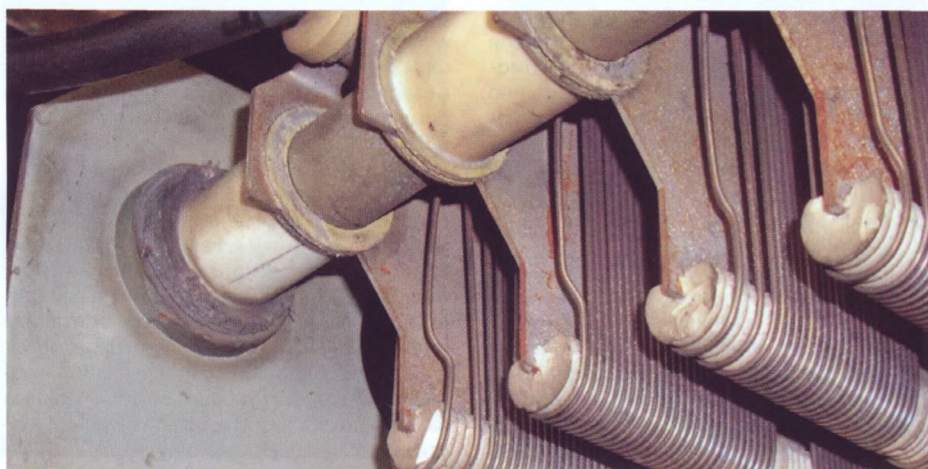


Рис. 12. Трещина изолятора демпферных резисторов ЧС7

лока. После намотки проволока должна быть хорошо натянутой и лежать в прорезах изоляторов. При отсутствии проволоки требуемого размера оборванную спираль разрешается восстановить при помощи болтового соединения.

Осматривая шпильки, проверяют состояние изоляционного покрытия и резьбы. Характерным повреждением является расслоение формовочного миканита. При повреждениях изоляционного слоя целесообразно заменить формовочный миканит однонаправленной стеклотентой ЛСБ-120/130 (ЛСБ-Ф) или поставляемой в роликах стеклотканью. Изолированную шпильку подвергают термообработке при температуре $125 \pm 5^\circ\text{C}$ в течение 10 ч. После остывания шпильку шлифуют на станке или протачивают до требуемого диаметра, а затем подрезают концы изоляции, сводя их на нет. Электрическую прочность изоляции готовой шпильки проверяют в течение 1 мин напряжением 10 кВ.

Если причиной снижения сопротивления изоляции является ее увлажнение, то изоляционную шпильку помещают в печь для сушки при температуре $100 - 110^\circ\text{C}$. После положительных результатов измерений сопротивления изоляции поверхность миканита покрывают тонким слоем глифталевого лака или кремнийорганической эмали. Если после сушки в течение 24 ч сопротивление изоляции не повышается, то ее заменяют.

У трубчатых резисторов, применяемых в основном, в качестве ограничивающих в цепях различных приборов и реле, проверяют на ощупь крепление трубок и пайку выводных концов и перемычек. Измеряют сопротивление и убеждаются в отсутствии обрывов. Резисторы с большими повреждениями покровного слоя изоляции или обрывом витков заменяют новыми.

Инж. И.А. ЕРМИШКИН,
г. Ожерелье

ПОДНЯТЬ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОКОМОТИВОВ НА НОВЫЙ УРОВЕНЬ

Стоимость энергоресурсов с каждым годом неуклонно возрастает. Поэтому назрела необходимость изыскания неиспользованных резервов экономии электроэнергии на эксплуатируемом парке локомотивов. Именно вопросы энергоэффективности тягового подвижного состава на сети дорог России стали лейтмотивом недавнего заседания членов топливно-энергетической секции Научно-технического совета ОАО «РЖД». В последние годы в Компании идет активное создание энергоэффективного ТПС. И некоторые успехи в этом направлении уже достигнуты. Разрабатываются и производятся новые высокотехнологичные мощные маневровые и магистральные локомотивы. Модернизируется также и существующий парк ТПС.

В настоящее время в депо и на электровозоремонтных заводах восстанавливают работоспособность схем рекуперации на электровозах постоянного тока наиболее массовых серий ВЛ10, ВЛ11, на которых независимое возбуждение тяговых двигателей в режиме рекуперативного торможения осуществляется электромашинными преобразователями НБ436. Однако применение электромашинных преобразователей имеет существенные недостатки. В частности, схема имеет значительное время вхождения в режим рекуперации (около 20 с), а сами преобразователи нередко расхищаются, так как содержат большое количество цветного металла. В связи с этим встал вопрос о целесообразности замены электромашинных преобразователей статическими.

Применение данных преобразователей имеет следующие преимущества:

- ♦ благодаря уменьшению времени входа в режим повышается эффективность рекуперативного торможения, что достигается как уменьшением времени запуска статического преобразователя (2 — 3 с у статического преобразователя против 15 — 20 с у электромашинного), так и использованием схемы подключения к контактной сети с помощью диодов вместо реле рекуперации. Диоды Д25, Д26, установленные параллельно силовым контактам контакторов К1 и К10 (рис. 1), обеспечивают подачу тормозного тока в контактную сеть, когда ЭДС на ТЭД превысит напряжение контактной сети;

- ♦ отсутствует коллекторный электромашинный преобразователь;

- ♦ используются автоматический контроль и выполнение ограничений по режимам работы ТЭД;

- ♦ все системы автоматически диагностируются.

При создании комплекта электрооборудования для рекуперативного торможения на базе статического преобразователя (КЭРТ) были применены следующие принципы:

- минимальное количество дополнительной аппаратуры на электровозе;
- низкая стоимость устанавливаемой аппаратуры;
- максимальное использование штатных узлов электровоза и уже выпускаемых промышленностью блоков аппаратуры;
- универсальность системы, т.е. возможность установки ее на электровозы ВЛ10 и ВЛ11 вне зависимости от их модификации и комплектования другими системами.

В разработке комплекта КЭРТ принимали участие ОАО «НПО Автоматика» (разработчик и изготовитель преобразователя собственных нужд для электровоза), Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства (ПКБ ЦТ) и ОАО «ВНИИЖТ». Схемные и конструктивные решения были предложены основным разработчиком электровоза 2ЭС6, канд. техн. наук Н.Н. Андросовым и главным конструктором проекта ПКБ ЦТ, разработчиком большого количества модификаций подвижного состава А.А. Дедовым.

Опытный комплект оборудования КЭРТ (рис. 2) в процессе проведения заводского капитального ремонта установлен на электровоз ВЛ11-453. Были проведены приемочные испытания данного локомотива. В настоящее время проводятся его эксплуатационные испытания на участке Екатеринбург — Войновка Свердловской дороги.

Полученные при испытаниях результаты доказывают необходимость внедрения данного оборудования на эксплуатируемом парке. Так, во время подконтрольных поездок электровоза ВЛ11-453

благодаря применению рекуперации до 25 % сократился расход электроэнергии на тягу. В среднем по результатам эксплуатации эта цифра составляет около 10 %. Аналогичные показатели возврата электроэнергии имеются у электровозов 2ЭС6 при эксплуатации их на этом же участке.

Решением межведомственной комиссии по приемке ОКР «Комплект электрооборудования системы рекуперативного торможения для электровозов постоянного тока» от 08.06.2012 г. рекомендована установка системы КЭРТ на 20 электровозах ВЛ11 Свердловской дороги при проведении ремонта на Екатеринбургском ЭРЗ.

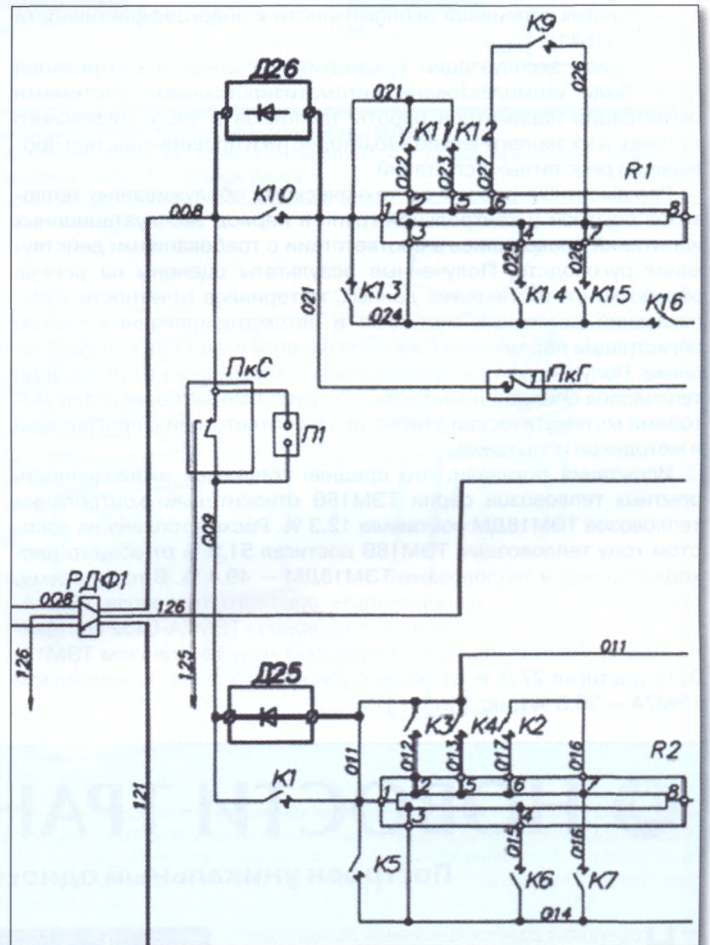


Рис. 1. Фрагмент силовой схемы КЭРТ

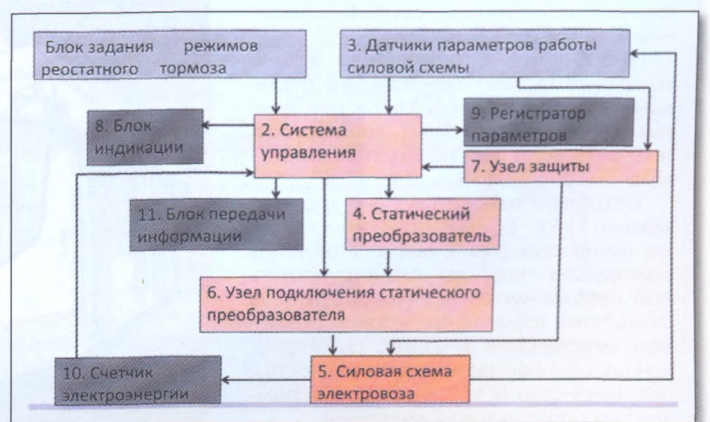


Рис. 2. Комплект оборудования КЭРТ

В ходе обсуждения данного перспективного оборудования участники заседания топливно-энергетической секции НТС ОАО «РЖД» признали комплект КЭРТ для электровозов постоянного тока более эффективным относительно электромашиноного преобразователя НБ436. Также констатирована целесообразность установки системы КЭРТ в условиях заводского ремонта на электровозы серий ВЛ10 и ВЛ11 всех индексов, эксплуатируемых с разуклектованной системой рекуперативного торможения.

Что касается тепловозного парка, то участники секции познакомились с результатами сравнительной оценки энергоэффективности локомотивов новых серий с аналогами. Рассматривались испытания тепловозов трех серий. Сравнительные реостатные и эксплуатационные испытания тепловозов ТЭМ14 и ТЭМ18В (опытная группа тепловозов) с их функционально серийными аналогами ТЭМ7А и ТЭМ18ДМ (тепловозы контрольной группы) проводились в период с августа 2013 г. по апрель 2014 г. Оценивались топливная экономичность, надежность, уровень экологической безопасности опытной группы тепловозов в сравнении с контрольной. Комплексный подход к оценке работы тепловозов позволил перейти от понятия топливной экономичности к энергоэффективности (ГОСТ Р 51541).

В период эксплуатации локомотивы опытной и контрольной групп были укомплектованы автоматизированными системами регистрации параметров работы тепловоза и учета дизельного топлива, а их экологические характеристики проверялись при проведении реостатных испытаний.

Регламентные работы по техническому обслуживанию тепловозов опытной и контрольной групп в период эксплуатационных испытаний проводились в соответствии с требованиями действующих руководств. Полученные результаты оценены на основе обработки статистических данных, материалов отчетности депо, показаний режимных счетчиков и автоматизированных систем регистрации параметров работы тепловоза и учета дизельного топлива. Полученные при проведении эксплуатационных испытаний тепловозов опытной и контрольной групп данные обработаны методами математической статистики в соответствии с программой и методикой испытаний.

Испытания показали, что средняя топливная экономичность опытных тепловозов серии ТЭМ18В относительно контрольных тепловозов ТЭМ18ДМ составила 12,3 %. Расход топлива на холостом ходу тепловозами ТЭМ18В достигал 51,5 % от общего расхода топлива, а тепловозами ТЭМ18ДМ — 49,4 %. В то же время, средняя топливная экономичность опытного тепловоза ТЭМ14-0015 относительно контрольного тепловоза ТЭМ7А-0452 составила 19,5 %. Расход топлива на холостом ходу тепловозом ТЭМ14-0015 достигал 27,2 % от общего расхода топлива, а тепловозом ТЭМ7А — 36,5 % (рис. 3).

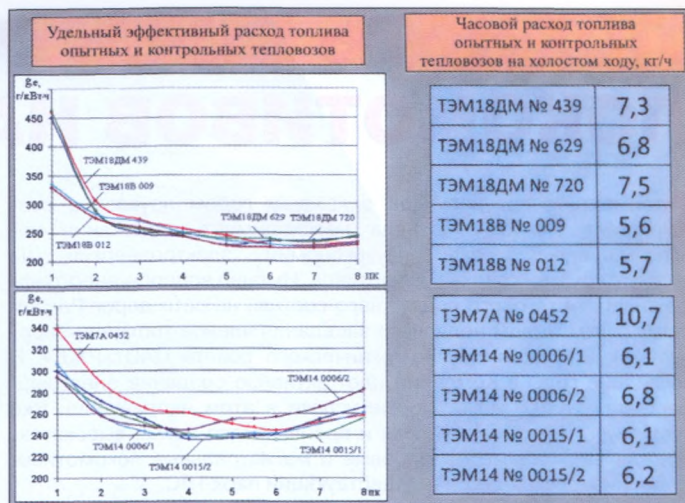


Рис. 3. Удельный эффективный расход топлива тепловозов

В конечном счете результаты эксплуатации локомотивов показали, что при проведении испытаний тепловозов серии ТЭМ18В не были достигнуты все заявленные показатели их энергетической эффективности. Это произошло, в том числе, из-за неисправностей отдельных систем и узлов, ненадежной системы сервисного обслуживания, недостаточной для маневровой работы приемистости.

Что касается энергетической эффективности опытных тепловозов ТЭМ14, то она соответствует основным показателям, заявленным в проекте технико-экономического обоснования завода-изготовителя ОАО «Людиновский тепловозостроительный завод». Для подтверждения показателей надежности опытной группы тепловозов необходима их наработка не менее чем до ТР-1.

Участники топливно-энергетической секции рекомендуют производителю локомотивов ЗАО «Трансмашхолдинг» устранить недостатки тепловоза ТЭМ18В, выявленные при его эксплуатационных испытаниях. Одновременно ОАО «РЖД» предлагается использовать тепловозы серии ТЭМ14 для выполнения маневровой и вывозной работы. Наряду с этим, необходимо предусмотреть в рамках плана научно-технических рекомендаций ОАО «РЖД» на 2014 г. продолжение силами ОАО «ВНИИЖТ» эксплуатационных испытаний тепловозов серий ТЭМ18В и ТЭМ14 с наработкой локомотивов до ТР-1.

По материалам НТС ОАО «РЖД»

НОВОСТИ ТРАНСМАШХОЛДИНГА

Построен уникальный односекционный низкопольный трамвай

Новейший односекционный полностью низкопольный трамвай разработан и построен в России. В настоящее время трамвай приступил к сертификационным испытаниям в Москве.

Разработчиком трамвайного вагона является компания «Транспортные системы». Вагон построен на производственных площадях Тверского вагоностроительного завода (ТВЗ, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг»).

Созданный односекционный трамвай модели 71-911 со 100%-но низким полом не имеет аналогов в мире. Модульная конструкция позволяет сконструировать при необходимости на его базе целое семейство трамвайных вагонов различной вместимости и длины, предназначенных для линий разной загруженности и протяженности (в том числе, для использования в пригородном движении).



В конструкции трамвая используются уникальные запатентованные поворотные эластичные низкопольные тележки. Их применение обеспечивает высокий уровень плавности хода и полную совместимость трамваев с уже существующей в российских городах инфраструктурой.

Созданный вагон оснащается инновационной системой управления и диагностики. В трамвае установлены две независимые системы климат-контроля — для кабины управления и пассажирского салона.

Предусмотрен запас автономного хода вагона — 1 км. В подавляющем большинстве случаев этого достаточно, чтобы при отключении электроснабжения увести трамвай с участков путей, где они могут создать трудности дорожному движению.

По материалам Департамента по внешним связям ЗАО «Трансмашхолдинг»

УНИФИЦИРОВАННЫЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ ЭД9Э

Специалисты ОАО «Научно-исследовательский институт приборостроения им. В.В. Тихомирова», ОАО «Научно-производственный комплекс „ЭЛАРА“ имени Г.А. Ильенко», Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора разработали унифицированный пульт управления (УПУ) машиниста. Совместно с учеными и конструкторами ОАО «Демидовский машиностроительный завод», входящего в Трансмашхолдинг, ОАО «НИИАС» и Петербургского государственного университета путей сообщения создали на основе УПУ комплексную систему управления и диагностики электропоезда, в которой информация от оборудования различных систем комплекса индицируется на многофункциональном дисплее УПУ в графическом и текстовом видах.

Открытая архитектура УПУ позволяет сочетать УПУ с новыми устройствами, узлами и компонентами систем с целью наращивания функций управления и диагностики оборудования электропоезда.

Аппаратура унифицированного пульта управления обеспечивает сбор, обработку, хранение, индикацию информации, поступающей от цепей электрооборудования поезда. Она выполняет следующее:

- управляет тяговым и вспомогательным оборудованием по проводным линиям связи;
- управляет движением электропоезда в режимах автоведения или ручного управления (с подсказками от центрального процессора УПУ);
- соблюдает при автоведении установленный график движения и энергооптимальный режим езды;
- информирует машиниста о возникновении загораний в контролируемых зонах вагонов электропоезда;
- проводит видеонаблюдение в кабинах машиниста, в салонах и тамбурах всех вагонов;
- предоставляет машинисту или ремонтной бригаде сводные сведения о состоянии оборудования электропоезда не более чем из 14 вагонов;
- выдает пассажирам маршрутную, служебную, рекламную и другую информацию в речевом и текстовом видах;
- информирует пассажиров на табло головного вагона о названии конечной остановки маршрута и на табло всех вагонов — о названиях остановок;
- обеспечивает оперативную связь «пассажир — машинист».

Виды УПУ для электропоезда ЭД9Э представлены на рис. 1 — 3.

Все органы управления и средства индикации пульта снабжены не поясняющими надписями или аббревиатурой, заменяющей поясняющую надпись, а символами (мнемознаками), сокращающими время,

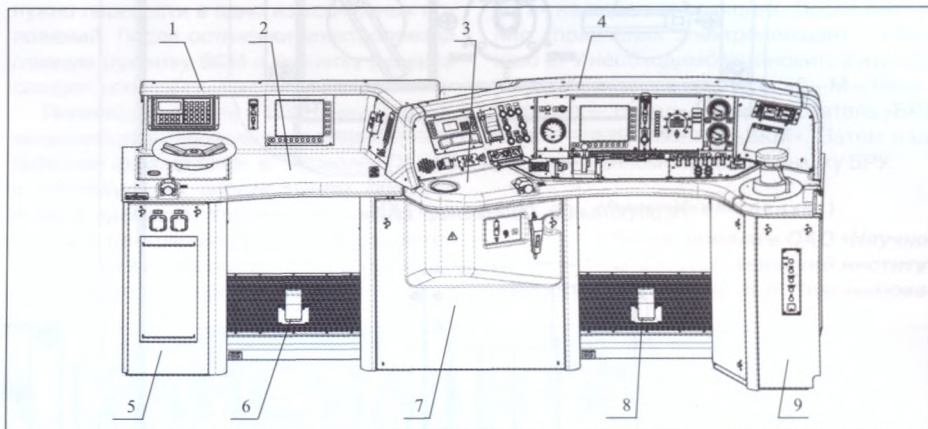


Рис. 1. Общий вид унифицированного пульта электропоезда ЭД9Э:

1 — левая крышка; 2 — левая столешница; 3 — правая столешница; 4 — правая крышка; 5 — левая тумба; 6, 8 — подножки; 7 — средняя тумба; 9 — правая тумба

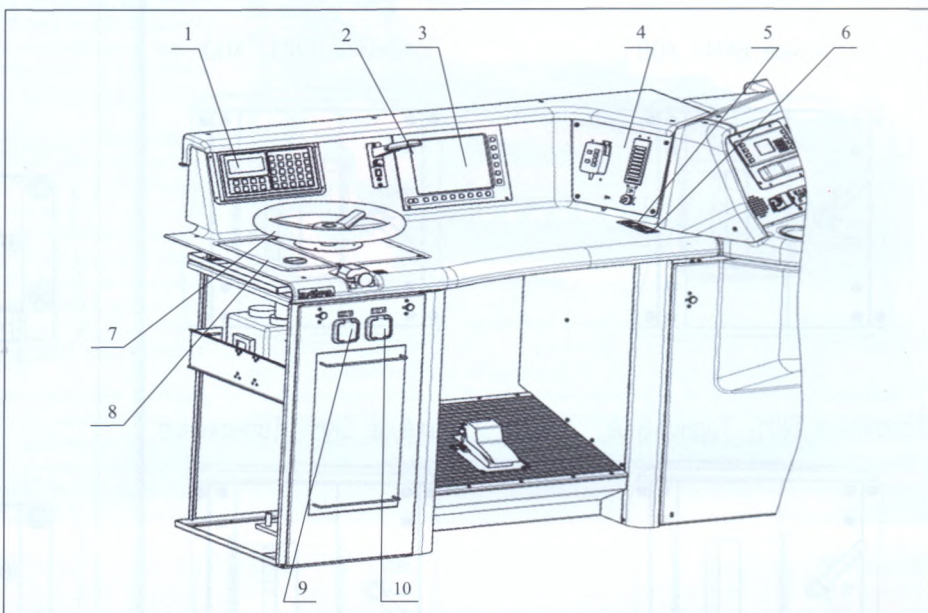


Рис. 2. Вид панели контроля управления помощника, левой столешницы и левой тумбы пульта ЭД9Э:

1 — пульт КГ; 2 — светильник; 3 — дисплей видеонаблюдения; 4 — панель помощника; 5 — кнопка «Свисток»; 6 — кнопка «Тифон»; 7 — штурвал стояночного тормоза; 8 — крышка бачка стеклоомывателя; 9 — розетка 220 В; 10 — розетка 110 В

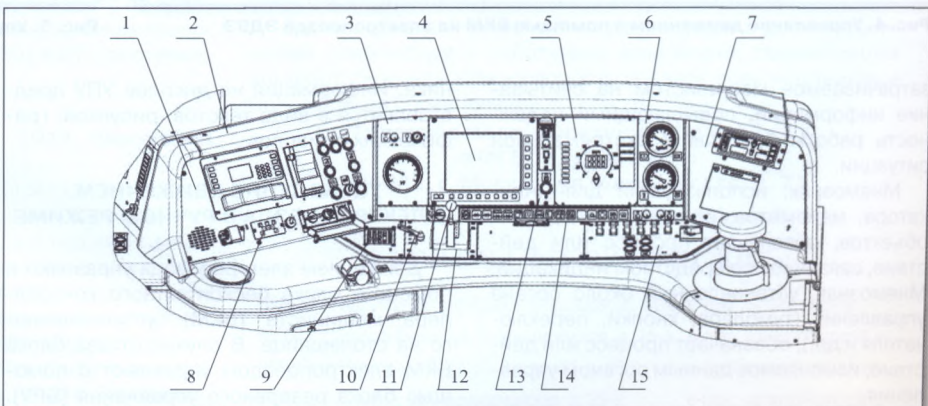


Рис. 3. Вид панели контроля управления пульта ЭД9Э:

1 — панель управления; 2 — плафоны; 3 — панель киловольтметра; 4 — блок ДС-1; 5 — блок БИЛ-УТ; 6 — панель манометров; 7 — панель ТСКБМ; 8 — пленочная клавиатура БУСО; 9 — выносная клавиатура; 10 — рукоятка реверса; 11 — главная рукоятка БКМ; 12 — блок БКМ; 13 — панель центрального светового огня; 14 — панель индикации; 15 — панель переключателей

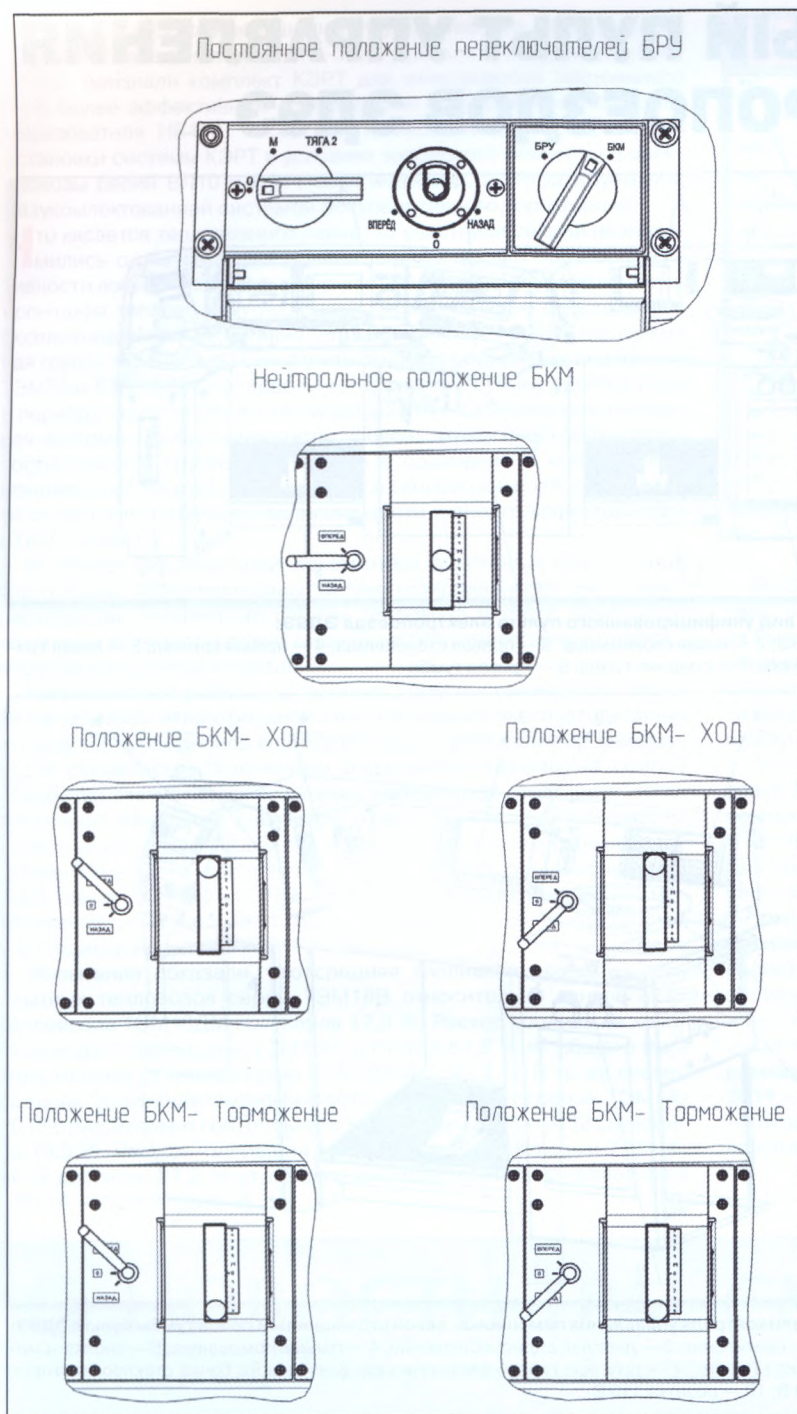


Рис. 4. Управление движением с помощью БКМ на электропоезде ЭД9Э

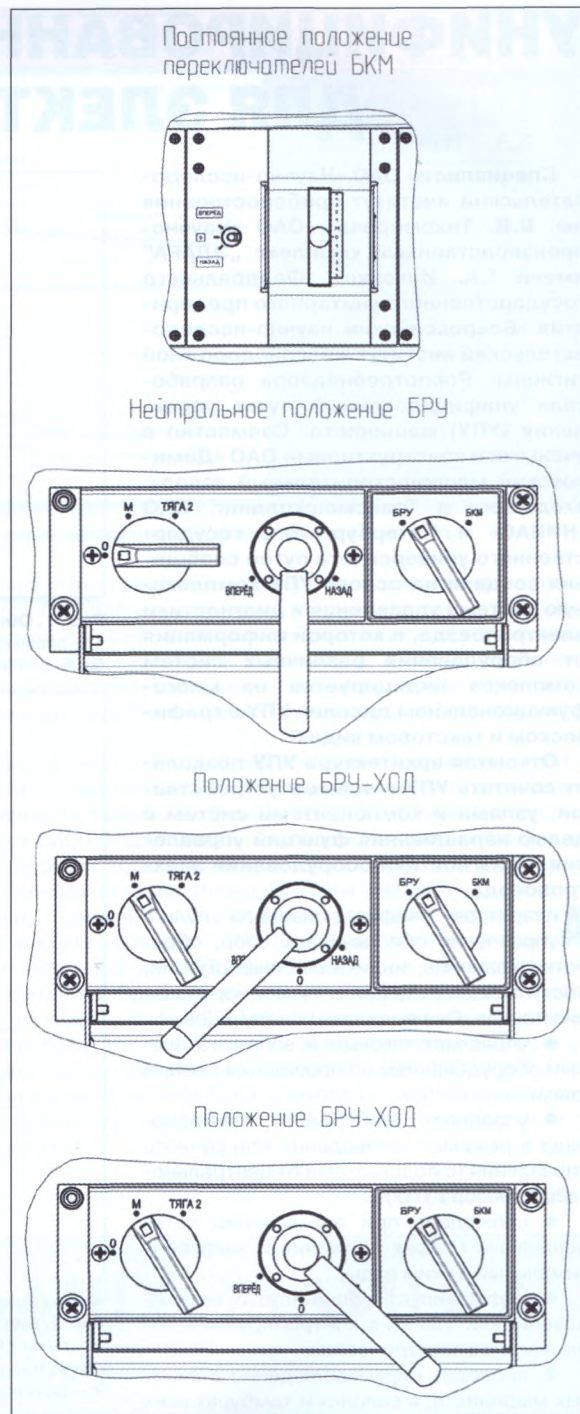


Рис. 5. Управление с помощью БРУ на электропоезде ЭД9Э

затрачиваемое машинистом на считывание информации, повышающими надежность работы бригады в экстремальной ситуации.

Мнемознак, используемый для индикатора, манометра, вольтметра и других объектов, обозначает процесс или действие, связанное со средством индикации. Мнемознак, установленный около органа управления (тумблера, кнопки, переключателя и др.), обозначает процесс или действие, изменяемое данным органом управления.

Кодировка мнемознаков (рисунок, буква, цифра, форма, размер, цвет) соответствует действующим отечественным и зарубежным стандартам и рассчитана на профессионально подготовленного работ-

ника. Информация на дисплее УПУ представляется в виде текстов, рисунков, графических символов.

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА В РУЧНОМ РЕЖИМЕ

Движением электропоезда управляют с помощью блока бесконтактного контроллера машиниста (БКМ), установленного на столешнице. В случае отказа блока БКМ электропоездом управляют с помощью блока резервного управления (БРУ). Порядок выбора БКМ или БРУ для составов ЭД9Э проиллюстрирован на рис. 4, 5.

В зависимости от позиций главной рукоятки и рукоятки реверса БКМ или переключателей БРУ формируются выходные

управляющие сигналы блока БКМ, поступающие в цепи управления электропоезда.

Рукоятка реверса БКМ имеет следующие позиции: «Вперед» (В), «Нейтраль» (0), «Назад» (Н). Для главной рукоятки БКМ задаются: режим хода — позициями «М», «Х1» — «Х4»; нейтральный режим — позицией «0»; режим торможения — позициями «Т1» — «Т5».

Перечислим особенности управления тяговым приводом электропоезда:

☑ в нейтральном положении рукоятки реверса БКМ невозможно перемещать главную рукоятку БКМ;

☑ главная рукоятка БКМ переключается в любое положение только тогда, когда рукоятка реверса БКМ находится на позиции «Вперед» или «Назад»;

✓ в положении главной рукоятки БКМ «Ход» или «Тормоз» перемещение рукоятки реверса БКМ заблокировано механическим и программным способами;

✓ дополнительные электрические контакты блокируют самопроизвольное движение электропоезда;

✓ при переводе главной рукоятки БКМ из любого ходового положения в тормозное положение ее необходимо выдерживать на нулевой позиции не менее 10 с;

✓ при сбросе тормозного усилия главную рукоятку БКМ можно переключать произвольным образом.

В штатном и резервном режимах электропоездом управляют переключателем «БРУ/БКМ», рукояткой реверса и главной

рукояткой БКМ, устанавливая их в положение, приведенные на рис. 4, 5.

После того как в тяговом режиме будет достигнута требуемая скорость, главную рукоятку БКМ необходимо переключить в нулевое положение. При торможении ее нужно перевести в одно из тормозных положений. После останова электропоезда главную рукоятку БКМ и рукоятку реверса следует установить в нулевые положения.

Переход на работу с БРУ считается неисправностью технических средств. Это событие фиксируется в журнале ТУ-152 с последующим определением причины в депо приписки. Управление электропоездом в резервном режиме разрешается только для вывода поезда с перегона и доведения его до основного депо.

В БРУ механически блокируются перемещения ручки переключателя «0—М—Тяга» при нулевом положении рукоятки переключателя «Вперед — Назад» и рукоятки переключателя «Вперед — Назад» при нахождении ручки переключателя «0—М—Тяга» на ходовых позициях. После окончания управления электропоездом с помощью БРУ необходимо установить в нулевые положения переключателя «0—М—Тяга» и «Вперед — Назад», а переключатель «БРУ/БКМ» — в положение «БКМ». Затем надо закрыть и опломбировать крышку БРУ.

(Окончание следует)

По материалам ОАО «Научно-исследовательский институт приборостроения им. В.В. Тихомирова»

НОВОСТИ ТРАНСМАШХОЛДИНГА

Брянский завод отправил партию тепловозов ТЭМ18ДМ на Улан-Баторскую дорогу

На Брянском машиностроительном заводе (БМЗ, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») представители Улан-Баторской железной дороги приняли партию из четырех маневровых тепловозов ТЭМ18ДМ. Об этом сообщили в Департаменте по внешним связям холдинга. Контракт на поставку четырех маневровых тепловозов был подписан в апреле этого года.

Маневровый тепловоз ТЭМ18ДМ предназначен для выполнения вывозной, маневровой и легкой магистральной работы на железнодорожных путях с колеей 1520 мм в районах с умеренным климатом при температурах окружающей среды от +40 до -50 °С. Этот локомотив оборудован модернизированной кабиной с двумя пультами машиниста с электронным контроллером, системой микроклимата, включающей в себя отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха, микропроцессорной системой управления и диагностики, электрическим реостатным тормозом. В кабине используются стекла с электрическим обогревом, пластмассовая внутренняя обшивка.

Кроме того, на тепловозе применены светодиодные буферные фонари и светильники подкузовного и подрамного освещения, которые обеспечивают необходимое освещение в любых климатических условиях: при ярком солнце, тумане, дожде. По сравнению с тепловозами более ранних серий, в эксплуатации



ТЭМ18ДМ позволяет получать экономию топлива, обеспечивает снижение других эксплуатационных расходов и, что немаловажно, — улучшение экологических показателей локомотива.

Брянский завод и ранее поставлял для Монголии маневровые тепловозы. Так, в 2011 г. локомотивный парк Улан-Баторской дороги пополнился сразу семью машинами серии ТЭМ18ДМ.

По материалам Департамента по внешним связям ЗАО «Трансмашхолдинг»

ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ



В Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ФГБОУ «УМЦ ЖДТ») поступило новое издание:

Пашкова Т.Л. **Олимпиада Сочи — 2014. Инновации во всем.** 2014. — 96 с. Цена — 350 руб.

Отремели XXII зимние Олимпийские игры Сочи — 2014, утвердившие мир и согласие, заложенные Олимпийской Хартией. Эти игры стали символом единения нашей Родины, выдающихся успехов наших спортсменов, сумевших подняться на высшую ступень пьедестала почета в командном и личном первенстве. В успешном проведении Олимпийских игр огромную роль сыграла бесперебойная работа всех видов транспорта — железнодорожного, авиационного, автомобильного, морского. Руководители транспортного комплекса, специалисты-транспортники, строители — проделали колоссальную работу, позволившую за кратчайшие сроки построить новый авиа- и железнодорожный вокзал в Адлере, соединить Сочи с Красной Поляной скоростной железнодорожной маги-

стралью, по которой курсировала красавица «Ласточка», убедив, что российские железнодорожники идут по пути инновационных технических внедрений в ногу со временем.

Это пособие для всех, кто не равнодушен к достижениям наших олимпийцев и работников транспорта, обеспечивших комфорт, скорость и безопасность поездок всех участников и болельщиков соревнований.

По вопросам приобретения обращайтесь в ФГБОУ «УМЦ ЖДТ»:

105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 71.
Тел. (495) 739-00-31, marketing@umczdt.ru

ФИЛИАЛЫ ФГБОУ «УМЦ ЖДТ»:

664029, г. Иркутск, ул. 4-я Железнодорожная, д. 14-а	e-mail: irk@umczdt.ru
630003, г. Новосибирск, ул. Владимировская, д. 15-д	e-mail: novosib@umczdt.ru
344019, г. Ростов-на-Дону, ул. 9-я линия, д. 10	e-mail: rostov@umczdt.ru
443030, г. Самара, ул. Чернореченская, д. 29-а	e-mail: samara@umczdt.ru
680000, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, д. 39-а	e-mail: hab@umczdt.ru
454005, г. Челябинск, ул. Цвиллинга, д. 63	e-mail: chel@umczdt.ru
150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 28	e-mail: yar@umczdt.ru



СИСТЕМА РУТП ДЛЯ ДЛИННОСОСТАВНОГО ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА



Требуемую динамику состава повышенной массы и длины обеспечивает система распределенного управления тормозами, созданная специалистами ОАО МТЗ ТРАНСМАШ

В результате бурного развития промышленного производства в Китае и Японии грузооборот на Дальневосточной дороге непрерывно растет. В связи с этим возникает необходимость оптимизировать процессы перевозок, особенно в летнее время, когда ведут ремонтные работы в путевом хозяйстве. Чтобы увеличить пропускную способность участков в этом направлении, поезда теперь курсируют и по Байкало-Амурской магистрали. Для ускорения и наращивания объема перевозок по Транссибу на Дальневосточной дороге постоянно обновляют эксплуатируемый парк локомотивов, формируют составы повышенной веса и длины, освобождая при этом емкости станций и сокращая избыточный парк вагонов.

Для дальнейшего развития транспортной системы Дальнего Востока требуются новые технические решения. В последние годы ОАО «РЖД» уделяет большое внимание созданию систем, которые позволяют водить поезда массой 9 тыс. т и длиной более 100 вагонов. В перспективе же предусматривается увеличить массу грузовых составов до 18 тыс. т. Важнейшим показателем при вождении поездов повышенной массы и длины, влияющим на безопасность, является динамика отдельных движущихся единиц, а также грузового состава в целом, особенно в процессе торможения. При этом основным параметром, влияющим на эти процессы, является скорость распространения тормозной волны.

Многие годы научные и конструкторские центры в нашей стране и за рубежом делали попытки разработать электропневматический тормоз (ЭПТ) для грузовых вагонов. И, надо отметить, эти попытки неоднократно приводили к решению поставленной задачи, но при этом стоимость таких систем оказывалась значительной. Кроме того, грузовой состав должен всегда состоять только из вагонов, оснащенных ЭПТ. Если в поезде окажутся вагоны, не содержащие ЭПТ, его эксплуатация становится невозможной.

В 2011 г. перед специалистами ОАО МТЗ ТРАНСМАШ была поставлена задача создать систему, позволяющую водить длинносоставные (1500 — 2000 м) тяжеловесные поезда. При этом динамика состава должна быть приближена к динамике грузового, оборудованного электропневматическим тормозом. Другое условие: система должна иметь минимальную стоимость. На первый взгляд, такая задача не имеет решения, так как достичь динамики многовагонного грузового состава, приближающейся к поезду, оборудованному ЭПТ, используя при этом ограниченные средства, невозможно. Однако с поставленным заданием специалисты ОАО МТЗ ТРАНСМАШ успешно справились.

Так, в 2013 г. была завершена разработка конструкторской документации, проведены предварительные заводские испытания и при-

своена литера О1 системам распределенного управления тормозами поезда РУТП.230, РУТП.130 и РУТП.395 для локомотивов, оснащенных кранами машиниста любого типа, в том числе с дистанционным управлением 230Д и 130, а также краном машиниста 395. В 2012 г. были успешно проведены поездные испытания системы РУТП.230 на электровозе ВЛ10-269, оборудованном краном машиниста 230Д, из приписного парка депо Московка Западно-Сибирской дороги. В 2013 г. систему РУТП.130 установили на электровозы 2ЭС6 и 2ЭС10, а затем в октябре того же года на участке Иртышское — Балезино использовали с поездами массой 9 тыс. т. Система показала стабильную работоспособность.

Так что же представляет собой система распределенного управления тормозами поезда? На рис. 1 показаны три схемы формирования длинносоставного грузового поезда с установленными в различных местах блоками хвостового вагона (БХВ — устройство, управление которым осуществляется по радиоканалу, позволяющее разряжать тормозную магистраль в точке его установки по длине поезда и присоединения к тормозной магистрали):

- с одним БХВ — в хвосте поезда;
- с двумя БХВ — в середине и хвосте поезда;
- с тремя БХВ — в хвосте поезда и между вагонами (как показано на схеме).

Представленное на рис. 1 расположение БХВ обеспечивает разрядку тормозной магистрали в различных ее точках по длине поезда. Сигнал управления, передаваемый по радиоканалу, позволяет управлять как одновременно всеми БХВ, установленными вдоль состава, так и выборочно конкретным БХВ.

На рис. 2 приведены переходные процессы в тормозной магистрали поезда, состоящего из 100 вагонов. Кривые показаны для каждого десятого вагона. Как видно из диаграмм:

- при торможении только с головы поезда (с локомотива и без БХВ) время снижения давления на ступень 0,8 кгс/см² по длине тормозной магистрали составляет 6,6 с;
- при торможении с головы поезда (от локомотива) и наличии БХВ, установленного на хвосте поезда, время снижения давления на ступень 0,8 кгс/см² по длине тормозной магистрали составляет 3,7 с;
- при торможении с головы поезда (от локомотива) и наличии двух БХВ, которые расположены в хвосте поезда и его середине, время снижения давления на ступень 0,8 кгс/см² по длине тормозной магистрали составляет 2 с.

Если используется большее количество БХВ по длине состава, то время снижения давления на ступень 0,8 кгс/см² по длине тормозной магистрали, соответственно, будет уменьшаться.

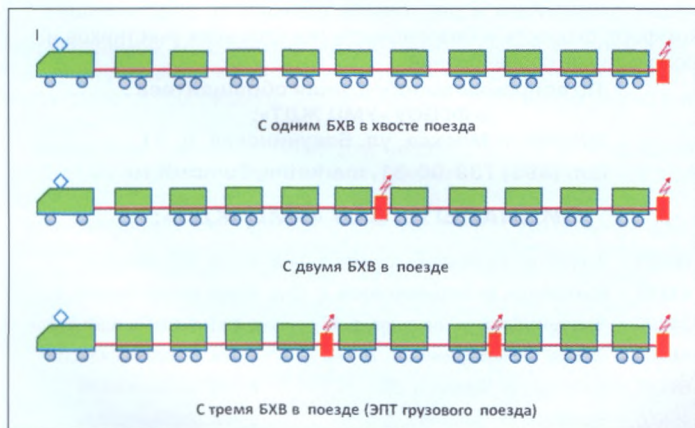


Рис. 1. Варианты размещения блоков хвостового вагона по длине грузового поезда повышенной массы и длины

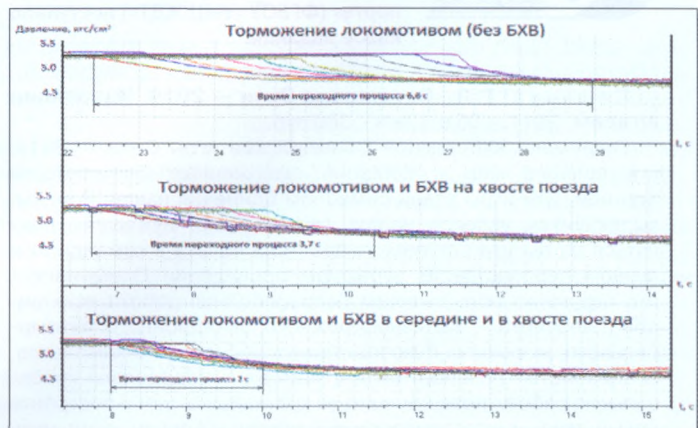


Рис. 2. Переходные процессы в тормозной магистрали грузового поезда, состоящего из 100 вагонов

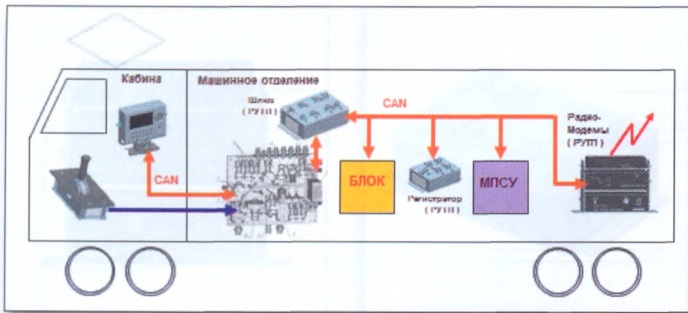


Рис. 3. Расположение оборудования системы РУТП.130 на локомотиве

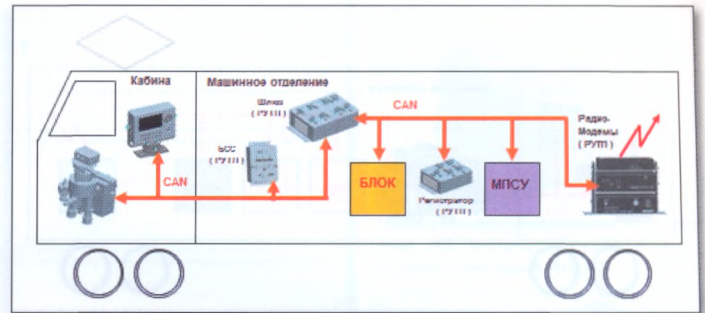


Рис. 4. Расположение оборудования системы РУТП.395 на локомотиве

В течение нескольких лет специалисты ОАО МТЗ ТРАНСМАШ и сотрудники МГУПСа (МИИТа) совместно вели научно-исследовательские работы, направленные на подготовку практических рекомендаций по определению места установки и количества БХВ вдоль состава. Главное условие: динамика его торможения должна соответствовать динамике торможения грузового поезда, оснащенного электропневматическим тормозом. При этом нагрузка отдельных вагонов (грузового или порожнего) не должна влиять на динамику торможения.

Как показали проведенные исследования, максимальное и достаточное количество БХВ в поезде, состоящем из 100 вагонов, нагрузка которых имеет случайный характер, составляет четыре единицы. При этом ни один из БХВ не устанавливается на последний вагон. Отметим, что результаты исследований — это тема отдельной серии публикаций и в этой статье не рассматривается. А теперь познакомим с техническими средствами, разработанными специалистами ОАО МТЗ ТРАНСМАШ, которые позволяют реализовать на практике результаты, полученные теоретически.

МОДИФИКАЦИИ СИСТЕМ

Система распределенного управления тормозами поезда РУТП.130 с краном машиниста типа 130. Она предназначена для синхронного или асинхронного управления автоматическими тормозами при вождении грузовых поездов повышенного веса и длины с одним или несколькими локомотивами. Система РУТП.130 работает совместно с краном машиниста типа 130 и блоком хвостового вагона типа 034, который устанавливается на автосцепке хвостового или промежуточного вагона. Область применения системы: грузовой подвижной состав железных дорог.

Условия эксплуатации РУТП.130:

- ✓ климатическое исполнение — В5, степень жесткости — 2 по ГОСТ 16019;
- ✓ механические факторы воздействия внешней среды в части ударных нагрузок — по группе В5 согласно ГОСТ 16019;
- ✓ род тока — постоянный, пульсирующий;
- ✓ номинальное напряжение — 50 или 110 В;
- ✓ степень защиты системы — не хуже IP50 по ГОСТ 14254;
- ✓ температура окружающего воздуха, не нарушающая работоспособность системы, от +60 до -55 °С.

Основное оборудование, входящее в состав системы:

- ◆ шлюз 230Д.70;
- ◆ регистратор 230Д.80;
- ◆ радиомодем ВЭБР 160\35 ТМВ-5;
- ◆ локомотивный блок питания БПЛ-75-12;
- ◆ модем РУТП А174.467752.015.

Дополнительно в системе может быть использовано следующее оборудование:

- блок индикации ввода данных 230Д.50;
- блок хвостового вагона 034;
- дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С;
- тройник 230Д.30.300;
- распределительная коробка (устанавливается при оборудовании локомотива радиостанцией РВС-1) А174.468347.012.

Состав и тип дополнительного оборудования зависят от типа локомотива. Схема размещения оборудования системы РУТП.130 на локомотиве приводится на рис. 3.

Система распределенного управления тормозами поезда РУТП.395. Используется для синхронного или асинхронного управления автоматическими тормозами при вождении грузовых



Рис. 5. Кран машиниста 395М-06 с установленными на нем электропневматическим блоком 204 и контроллером 395.370-1

поездов повышенного веса и длины с одним или несколькими локомотивами. Работает совместно с краном машиниста 395М-06 и блоком хвостового вагона типа 034. Как расположено оборудование, показано на рис. 4. Область применения системы: грузовой подвижной состав железных дорог.

Условия эксплуатации РУТП.395:

- климатическое исполнение — В5, степень жесткости — 2 по ГОСТ 16019;
- механические факторы воздействия внешней среды в части ударных нагрузок — группа В5 по ГОСТ 16019;
- род тока — постоянный;
- номинальное напряжение — 50 или 110 В;

Основное оборудование, входящее в состав системы:

- * шлюз 230Д.70;
- * регистратор 230Д.80;
- * радиомодем ВЭБР 160\35 ТМВ-5;
- * локомотивный блок питания БПЛ-75-12;
- * модем РУТП А174.467752.015;

* источник электропитания локомотивной электронной аппаратуры* ИП-ЛЭ 01Б.09;

- * кран машиниста* 395М-6-01 (рис. 5);
- * контроллер* 395.370-1;
- * электропневматический блок* 204.

Дополнительно в системе может быть использовано следующее оборудование:

- блок индикации ввода данных 230Д.50;
- блок хвостового вагона 034;
- дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С;
- тройник 230Д.30.300;
- распределительная коробка (устанавливается при оборудовании локомотива радиостанцией РВС-1) А174.468347.012;
- блок сопряжения с САУТ 230Д.200;
- крышка крана машиниста 395.470Р-1.

Состав и тип дополнительного оборудования зависят от типа локомотива.

Система распределенного управления тормозами поезда РУТП.230 с краном машиниста типа 230. Данная система предназначена для синхронного или асинхронного управления автоматическими тормозами при вождении грузовых поездов повышенного веса и длины с одним или несколькими локомотивами. Работает совместно с краном машиниста типа 230 и блоком хвостового вагона типа 034, устанавливаемым на автосцепке хвостового или промежуточного вагона.

Основное оборудование, входящее в состав системы РУТП.230:

- радиомодем ВЭБР 160\35 ТМВ-5;
- модем РУТП А174.467752.015;
- локомотивный блок питания БПЛ-75-12.

Дополнительно в системе может быть использовано следующее оборудование:

- ✓ блок индикации ввода данных 230Д.50;
- ✓ блок хвостового вагона 034;
- ✓ дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С;
- ✓ тройник 230Д.30.300;
- ✓ распределительная коробка (устанавливается при оборудовании локомотива радиостанцией РВС-1) А174.468347.012;
- ✓ шлюз 230Д.70;
- ✓ регистратор 230Д.80.

Состав и тип дополнительного оборудования зависят от типа локомотива. Расположение оборудования РУТП.230 на локомотиве приводится на рис. 6.

* зависит от исполнения системы

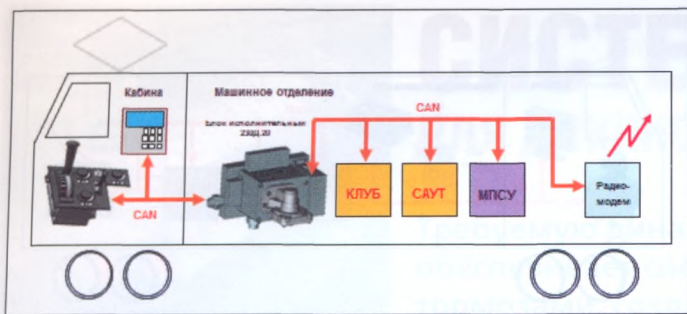


Рис. 6. Расположение оборудования РУТП.230 на локомотиве

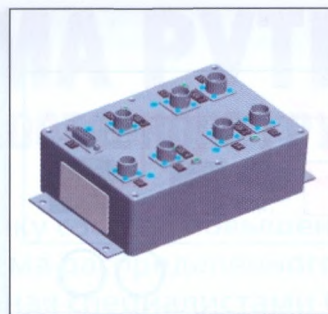


Рис. 7. Шлюз 230Д.70

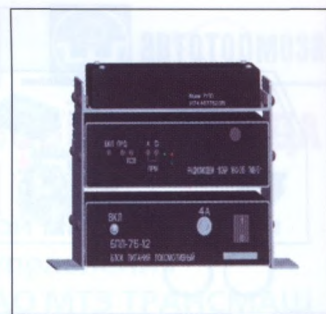


Рис. 8. Модемы РУТП А174.467752.015, 1Р23С/В «ВЭБР 160\35» и локомотивный блок питания БПЛ-75-12 в сборе



Рис. 9. Дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С

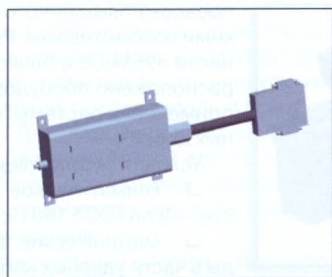


Рис. 10. Распределительная коробка

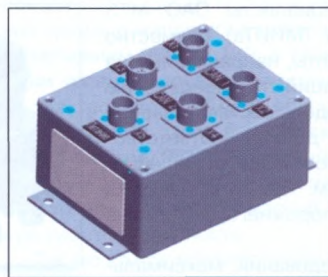


Рис. 11. Регистратор 230Д.80 («черный ящик»)

УСТРОЙСТВА, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ СИСТЕМ РУТП.130, РУТП.395, РУТП.230

Шлюз 230Д.70 (рис. 7) служит для физического и логического разделения внутренней и внешней CAN-сети.

Модемы и локомотивный блок питания. Радиомодем 1Р23С/В «ВЭБР 160\35», изображенный на рис. 8, предназначен для организации симплексной — одночастотной и (или) двухчастотной — передачи и приема цифровой информации.

Радиомодем соответствует ГОСТ12252—86. Согласно классификации этого ГОСТа, устройство относится ко второму типу условного диапазона 3, а по эксплуатационному назначению — к возимым. Класс излучения — 16К8-F2D (передача в цифровом виде данных, телеметрии, телеуправления). Диапазон частот — от 151,7 до 156,0 МГц. Вид модуляции — ЧМ (частотная). Число программируемых каналов — 16. Разнос между соседними каналами — 25 кГц. Интерфейс — RS-232 (2 шт.), CAN-2.0B, RS-485, USB.

Модем РУТП А174.467752.015 (см. рис. 8) используется на локомотивах, оборудованных кранами машиниста 130 или 230Д, а также 395 с функцией РУТП в качестве устройства, обеспечивающего резервный информационный радиоканал между локомотивом и блоком хвостового вагона в процессе ведения составов повышенного веса и длины. Для передачи данных и команд модем РУТП использует штатную радиостанцию локомотива.

Локомотивный блок питания «БПЛ-75-12» (см. рис. 8) обеспечивает питанием аппаратуру связи, рассчитанную на номинальное напряжение 12 В, от сети с номинальным напряжением 48 — 75 В постоянного тока. Блок питания может работать в непрерывном или повторно-кратковременном режиме.

Для данного изделия повторно-кратковременным считается режим работы, при котором питаемая аппаратура (усилитель мощности радиостанции) находится в режиме потребления максимального тока (в режиме передачи) не более 15 мин, а затем переходит в режим потребления минимального тока (в режим приема) на время, не меньшее, чем предыдущее время работы в режиме передачи.

Источник предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды от -50 до +55 °С и относительной влажности воздуха 93 % при температуре 25 °С.

Дуплексный фильтр ДФ-160/Р8С. Это малогабаритный восьмиэлементный дуплексный фильтр полосно-режекторного типа модели ДФ-160/Р8С (рис. 9), который обеспечивает развязку передающего и приемного каналов в системах связи дуплексного типа с частотным разделением сигналов. Характеризуется высокой стабильностью параметров при воздействии различных механических и климатических факторов. Дуплексный фильтр изготавливается в соответствии с требованиями ТУ 65 7700 5-003-62837180—09.

Распределительная коробка А174.468347.012. Она показана на рис. 10, предназначена для подсоединения радиостанции и моде-

мов в зависимости от конкретной конфигурации радиотракта на локомотиве.

Регистратор 230Д.80 («черный ящик»). Общий вид приведен на рис. 11. Обеспечивает регистрацию и запись основных параметров процесса торможения, радиосвязи, работы оборудования, входящего в состав РУТП, а также считывание записанных параметров на внешний носитель (USB-Flash). Регистратор может записывать до десяти поездок. Последующие записываются по кругу, т.е. первая поездка перезаписывается.

Для того чтобы активизировать регистратор, необходимо перейти в меню «Работа с регистратором» в блоке индикации и ввода, а затем дать команду «Начало поездки». Для остановки регистратора в этом же меню предусмотрена команда «Конец поездки».

Также меню содержит команды «Переписать последнюю поездку» и «Переписать все поездки». Перед выполнением этих команд следует предварительно вставить запоминающее устройство (Flash) в разъем USB на регистраторе. Расшифровка записанной поездки осуществляется при помощи специального программного обеспечения.

Расшифровка записей регистратора «черного ящика». В регистраторе, когда идет процесс работы крана машиниста при движении или стоянке локомотива, сохраняется большое количество различных параметров функционирования крана и блоков БХВ. В том числе записываются все действия машиниста по переводу различных рукояток, включая положения контроллера и обмен командами и диагностической информацией с блоками БХВ. Вся информация регистрируется «черным ящиком» в реальном масштабе времени. Объем памяти позволяет записать примерно десять поездок средней протяженности.

Регистрируемые параметры работы тормозной системы могут быть использованы в депо при проведении ремонтных работ, а также при технических обслуживаниях. Важное значение записанные параметры приобретают при разборе действий локомотивной бригады в нестандартных ситуациях, особенно приводящих к тяжелым последствиям.

Для наглядности регистрируемых параметров специалистами ОАО МТЗ ТРАНСМАШ разработан специальный расшифровщик, позволяющий на персональном компьютере получить визуальное представление в реальном масштабе времени расшифровку всех записанных процессов. Для примера на рис. 12 представлены данные по работе тормозной системы с блоками БХВ.

Источник стабилизированного питания ИП-ЛЭ. Общий вид показан на рис. 13. Он преобразовывает нестабилизированное бортовое напряжение номинальным значением 50 или 110 В в постоянное стабилизированное 50 ± 2 В для питания электронной части РУТП.

Блок индикации и ввода данных 230Д.50 (БИВ). Блок представлен на рис. 14. Устанавливается на пульт машиниста. Отображает основные параметры тормозной системы локомотива и поезда. Обеспечивает ввод основных параметров тормозной системы.

Блок используется при переоборудовании локомотивов старых серий, когда отсутствует штатный диагностический монитор. Если локомотив оснащен штатным монитором, то ввод информации и вывод данных осуществляется с него.

Электропневматический блок типа 204 (БЭП). Его общий вид приводится на рис. 15. Блок предназначен для работы совместно с

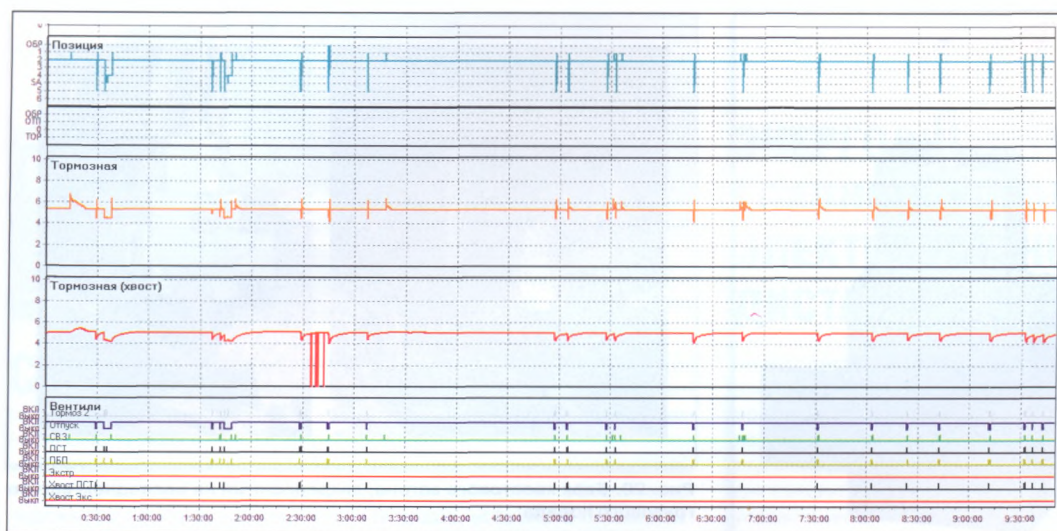


Рис. 12. Данные по работе тормозной системы и блоков БХВ

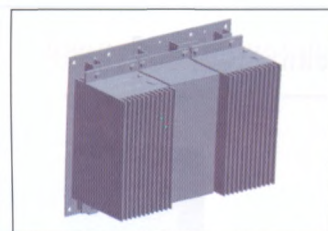


Рис. 13. Источник стабилизированного питания ИП-ЛЭ



Рис. 14. Блок индикации и ввода данных



Рис. 15. Электропневматический блок типа 204

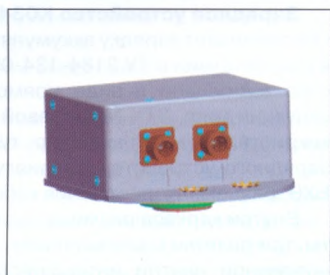


Рис. 16. Контроллер 395.370-1

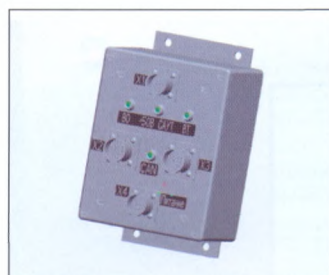


Рис. 17. Блок сопряжения с САУТ 230Д.200



Рис. 18. Тройник 230Д.30.300

краном машиниста типа 395М для управления пневматическими тормозами поезда в составе систем автоматического управления тормозами. Область применения: локомотивы всех родов служб, оборудованные кранами машиниста типа 395М.

Блок БЭП состоит из алюминиевого корпуса с системой воздушных каналов, обеспечивающих поступление сжатого воздуха к необходимым полостям. На корпусе расположены электропневматические вентили ВТ, ВО и ВС, датчики давления ДД1 и ДД2, электрическая часть, включающая в себя плату управления и панель разъемов, а также система стоек и втулок, обеспечивающая надежное крепление электрической части и кожуха. Кроме того, на корпусе размещен радиатор, который служит для отведения излишней тепловой энергии от вентиля ВТ и ВО.

Конструкцией БЭП предусмотрены толкатели, позволяющие переводить БЭП в резервный режим работы. Для стабильной работы вентиля в рабочем диапазоне подаваемого напряжения питания в корпусе размещены регулируемые седла и регулятор, положение которых фиксируется контргайкой. На лицевой части БЭП размещены светодиоды, осуществляющие индикацию работы вентиля ВТ, ВО, ВС и CAN-канала.

Блок БЭП монтируется на краны машиниста типа 395М между средней частью крана и редуктором 394.070 на шпильки М12 (из комплекта монтажа), которые устанавливаются взамен штатных шпилек. Монтаж блока БЭП необходимо осуществлять после очистки и продувки воздухопроводов. Для подсоединения БЭП к электрической схеме локомотива используется кабель.

Работа блока БЭП осуществляется совместно с краном машиниста типа 395М. В штатном режиме функционирования БЭП обеспечивает режимы работы тормозов поезда:

- ✓ при положении II ручки крана машиниста (поездном) и поступлении из него соответствующих управляющих сигналов — торможение (служебным темпом);
- ✓ перекрышу;
- ✓ отпуск I (сверхзарядным давлением);
- ✓ отпуск II (поездным давлением);
- ✓ при положениях III и IV ручки крана машиниста — разрядку уравнительного резервуара темпом служебного торможения.

В режиме «Отпуск II» блок БЭП не влияет на работу крана машиниста. Для возможности сохранения работоспособности крана маши-

ниста и дальнейшего следования локомотива при выходе из строя электронного оборудования блока предусмотрен резервный режим функционирования БЭП.

В резервном режиме блок не оказывает влияния на работу крана машиниста. При этом управление тормозами поезда осуществляется непосредственно контроллером крана машиниста, системы автоматического управления тормозами поезда неактивны.

В конструкции БЭП предусмотрены два датчика давления — ДД1 и ДД2, которые отслеживают величины давлений сжатого воздуха в уравнительном резервуаре и полости над уравнительным поршнем крана машиниста соответственно. Информация о величинах давления передается по CAN-каналу в систему управления тормозами.

Также в конструкции БЭП предусмотрен дополнительный объем ДР, который связан с уравнительным резервуаром УР и предназначен для устранения влияния термодинамических процессов при изменении давления в уравнительном резервуаре на работу датчика давления ДД1.

Контроллер 395.370-1. Он представлен на рис. 16, служит для передачи информации о положении ручки крана машиниста типа 395М по CAN-каналу.

Блок сопряжения с САУТ БСС 230Д.200. Его общий вид показан на рис. 17. Блок предназначен для приема сигналов управления от САУТ и передачу в систему РУТП.395.

Тройник 230Д.30.300. Изображен на рис. 18 (сверху). Тройник обеспечивает подсоединение блока хвостового вагона (БХВ) к тормозной магистрали при его размещении на автосцепке между двумя вагонами (см. на рис. 18).

Блок хвостового вагона 034 (БХВ). Блок устанавливается между вагонами и на последнем вагоне грузового поезда (рис. 19 и 20). Он предназначен для разрядки тормозной магистрали поезда по командам от систем РУТП.130, РУТП.230Д и РУТП.395, а также от другой совместимой системы. Область применения блока: грузовой подвижной состав железных дорог. Условия эксплуатации БХВ:

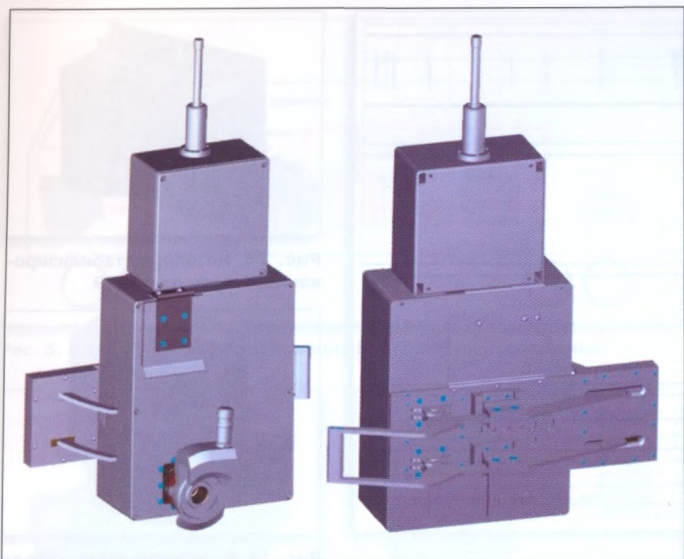


Рис. 19. Блок хвостового вагона (БХВ)

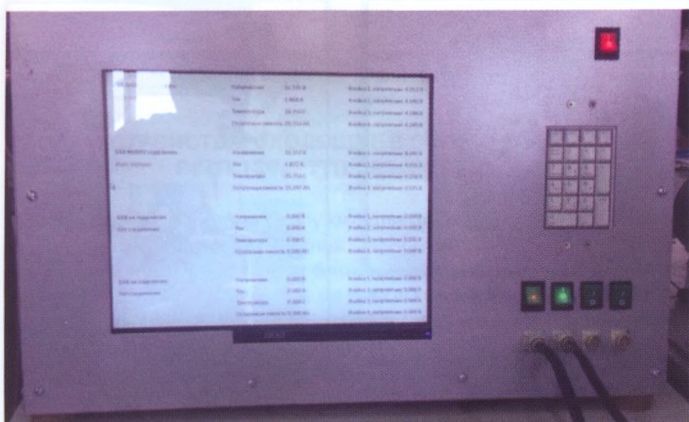


Рис. 21. Зарядное устройство К034Э для блока хвостового вагона



Рис. 22. Стенд с регистрацией параметров для проверки БХВ

- климатическое исполнение — Н7 по ГОСТ 16019;
- максимальное давление сжатого воздуха — 1,0 МПа;
- род тока — постоянный от аккумуляторной батареи (АКБ);
- номинальное напряжение — 14,8 В;
- диапазон рабочего напряжения — 13,2 ... 16,8 В;
- механические факторы воздействия внешней среды в части ударных нагрузок — по группе Н7 по ГОСТ 16019.

Особые условия: интервал температур окружающего воздуха, не нарушающих работоспособность БХВ, от плюс 55 до минус 30 °С. Габаритные размеры 495×292×624 мм. Масса не более 12 кг. Предельные значения температуры, не влияющих на работоспособность БХВ, от плюс 55 до минус 50 °С. Время работы БХВ от полностью заряженных АКБ при температуре окружающего воздуха минус 30 °С — не менее 24 ч, минус 20 °С — не менее 36 ч и при плюс 55 °С — не менее 48 ч.

Блок БХВ имеет дисплей, на который выводятся следующие данные: наличие связи по основному и резервному каналам; процент оставшейся емкости и напряжение аккумулятора; давление в тормозной магистрали; номер канала, на котором работает БХВ; номер блока; КСВ (коэффициент стоячей волны) антенны.

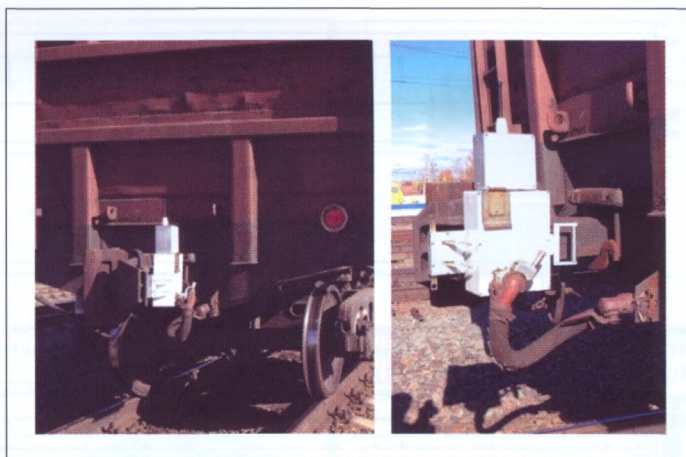


Рис. 20. Блок хвостового вагона, закрепленный на последнем вагоне грузового поезда

СТЕНДЫ ДЛЯ БЛОКА БХВ

Зарядное устройство К034Э блока хвостового вагона 034. Обеспечивает зарядку аккумуляторов блока хвостового вагона 034 в соответствии с ТУ 3184-134-05756760—2012. Зарядное устройство выполнено в виде прямоугольного каркаса сварной конструкции (рис. 21). На лицевой части каркаса установлены: жидкокристаллический монитор, тумблер включения электропитания зарядного устройства, клавиатура, тумблеры включения зарядки БХВ, разъемы подключения кабелей к БХВ.

Внутри каркаса размещены: источники питания, автомат защиты, три розетки с заземлением, промышленный компьютер с установленной платой интерфейса CAN-bus-PCI. Для подключения зарядного устройства к БХВ используются специальные кабели, входящие в комплект зарядного устройства.

Стенд проверки блока хвостового вагона 034. Он предназначен для проведения предъявительских и приемо-сдаточных испытаний блока хвостового вагона 034 в соответствии с ТУ 3184-134-05756760—2012.

Стенд выполнен в виде прямоугольного каркаса сварной конструкции (рис. 22). На лицевой части каркаса установлены приспособления для монтажа БХВ, тумблеры включения питания радиомодема и стенда, жидкокристаллический монитор, клавиатура.

С правой стороны имеется кронштейн для фиксации соединительной головки с подводимым шлангом. На верхней крышке стенда расположен манометр, использующийся для проведения метрологической аттестации стенда. В штатном режиме на место под установку манометра завернуты заглушка и антенна БХВ.

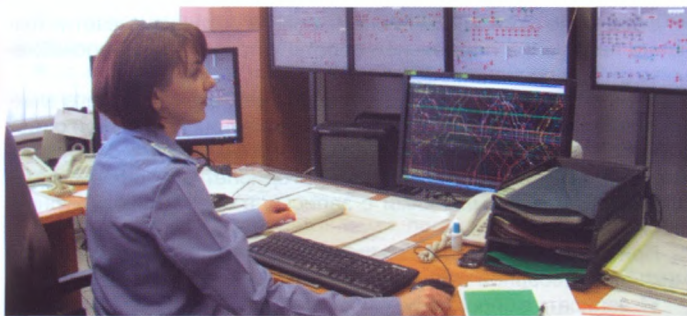
Внутри каркаса размещены резервуар тормозной магистрали с водоспускным краном и установленным в нем датчиком давления, фильтр-редуктор, отрегулированный на давление $(0,52 \pm 0,005)$ МПа, клапаны, коллектор. Снаружи стенда выведены штуцеры подсоединения напорной магистрали и подключения БХВ, а также разобихительный кран.

В верхней части каркаса установлены элементы электропитания и управления стендом: автомат защиты, источники питания, набор зажимов, промышленный компьютер, радиостанция ВЭВР 2/45-1 нагрузки МВ и ГМВ, модем РУТП, адаптивный радиомодем 1P23C/B «ВЭВР 160\35» и адаптер.

Созданное и представленное в статье тормозное оборудование впервые в отечественном тормозостроении позволило создать систему, аналогичную электропневматическому тормозу для грузового поезда. При этом стоимость этой системы в несколько раз ниже систем, которые были разработаны до настоящего времени.

Опыт, приобретенный специалистами ОАО МТЗ ТРАНСМАШ в процессе создания систем РУТП, позволил начать разработку совершенно новой тормозной системы грузового поезда. Данная система способна еще более улучшить управляемость тормозами грузового поезда при уменьшении стоимости как самой тормозной системы поезда, так и ее эксплуатации.

Канд. техн. наук **С.Г. ЧУЕВ**,
генеральный конструктор ОАО МТЗ ТРАНСМАШ,
инж. **С.А. ПОПУЛОВСКИЙ**,
первый заместитель генерального конструктора



ЭНЕРГОДИСПЕТЧЕР — ГЛАВНЫЙ УПРАВЛЯЮЩИЙ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАМИ ДИСТАНЦИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

С 1 марта 2014 г. на сети дорог введена в действие «Инструкция энергодиспетчера, управляющего электроустановками дистанции электроснабжения ОАО «РЖД»». Она утверждена распоряжением ОАО «РЖД» от 19.12.2013 № 2802р.

Инструкция устанавливает порядок организации и оперативного управления устройствами электроснабжения, обеспечения надежного электроснабжения тяги поездов, устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ). В документе заложены нормы безопасных условий труда в устройствах электроснабжения и организации управления восстановлением при нарушении нормальной работы устройств электроснабжения на сети дорог.

Инструкция распространяется на:

□ энергодиспетчеров и старших энергодиспетчеров дистанции электроснабжения;

□ работников технического центра электрификации и электроснабжения Московской дирекции инфраструктуры (ДИ), Центров управления содержанием инфраструктуры (ЦУСИ);

□ работников дистанций электроснабжения, служб электрификации и электроснабжения дирекций инфраструктуры железных дорог, Управления электрификации и электроснабжения ЦДИ — филиала ОАО «РЖД» (ЦЭ), Ситуационного центра мониторинга и управления чрезвычайными ситуациями — структурного подразделения ОАО «РЖД» (ЦЧС) по хозяйству электрификации и электроснабжения;

□ других работников смежных хозяйств, связанных с организацией технического обслуживания, ремонта и выполнением аварийно-восстановительных работ в устройствах электроснабжения железных дорог ОАО «РЖД».

Инструкция устанавливает:

◆ порядок и организацию круглосуточного оперативного управления устройствами электроснабжения на железных дорогах ОАО «РЖД»;

◆ обеспечение надежного электроснабжения электрической энергией электроподвижного состава для движения поездов с установленными весовыми нормами, скоростями и интервалами между ними при требуемых размерах движения, устройств СЦБ, связи и вычислительной техники, остальных нетяговых потребителей электрической энергии на железнодорожном транспорте в соответствии с установленной категорией надежности;

◆ безопасные условия производства работ в устройствах электроснабжения на железных дорогах ОАО «РЖД»;

◆ организацию управления восстановлением при нарушении нормальной работы устройств электроснабжения на железных дорогах ОАО «РЖД».

Энергодиспетчер во время дежурства является единоличным руководителем по организации оперативного управления устройствами электроснабжения железной дороги. Отменить приказы и распоряжения энергодиспетчера может старший энергодиспетчер или начальник дистанции электроснабжения, отдела оперативно-диспетчерского управления Московского узла, отдела диспетчерского управления ЦУСИ с записью в оперативном журнале энергодиспетчера формы ЭУ-82.

Энергодиспетчер, выдающий приказ на производство работ, отвечает за достаточность и правильность предусмотренных рядом мер, обеспечивающих безопасность работающих по кругу своих обязанностей.

Для обучения энергодиспетчеров не реже одного раза в пять лет должны организовываться курсы повышения квалификации. Также при этом необходимо изучать и применять в работе программы ЭВМ в специализированных учебных центрах.

Основные требования к оперативному управлению электроустановками определены в Инструкции следующим образом. Энергодиспетчеры дистанции электроснабжения составляют

энергодиспетчерскую группу и находятся в штате дистанции электроснабжения, возглавляются старшим энергодиспетчером, подчиняются начальнику дистанции электроснабжения ДИ железной дороги. В соответствии со структурой дирекции инфраструктуры на ряде дорог энергодиспетчеры не состоят в штате дистанции электроснабжения, но осуществляют оперативное управление электроустановками, находящимися на ее балансе. В таких случаях порядок взаимодействия энергодиспетчеров и работников дистанции электроснабжения (ЭЧ) определяется инструкцией (регламентом) о взаимоотношениях, утверждаемой службой электрификации и электроснабжения дирекции инфраструктуры (Э).

Энергодиспетчеры и старшие энергодиспетчеры Центра управления содержанием инфраструктуры (ЦУСИ) находятся в оперативном подчинении служб электрификации и электроснабжения ДИ железных дорог. Диспетчеры оперативного отдела (по хозяйству электроснабжения) ситуационного центра мониторинга и управления чрезвычайными ситуациями структурных подразделений ОАО «РЖД» находятся в оперативном подчинении ЦЭ ЦДИ ОАО «РЖД», технического центра Московской ДИ (ТЦЭ) — в оперативном подчинении службы Э ДИ дорог.

Энергодиспетчер осуществляет единоличное круглосуточное оперативное управление устройствами электроснабжения (по графику) с использованием средств связи, телемеханики, ЭВМ, программы обеспечения автоматизации рабочего места энергодиспетчера (АРМ-ЭЧЦ), оперативно-технической документации и нормативных актов на энергодиспетчерском пункте. Энергодиспетчерские круги должны быть в границах обслуживания дистанции электроснабжения и, по возможности, совпадать с границами поездных диспетчерских участков (кругов).

В оперативном подчинении энергодиспетчера находятся: ремонтный, оперативно-ремонтный, оперативный и электро-технологический персонал районов контактной сети, тяговых подстанций, районов электроснабжения, ремонтно-ревизионных участков. Также в оперативном подчинении у него находятся аварийно-восстановительные средства и дежурные автомашины (автолечушки).

Распоряжением по дистанции электроснабжения для энергодиспетчерского пункта устанавливаются две категории управления устройствами электроснабжения: оперативное управление и оперативное ведение. В оперативном управлении и ведении энергодиспетчера находятся все обслуживаемые дистанцией электроснабжения высоковольтные и низковольтные устройства электроснабжения, предназначенные для обеспечения электрической энергией тяги поездов, устройств сигнализации, централизации и блокировки, связи, вычислительной техники и остальных нетяговых потребителей электрической энергии железнодорожного транспорта, а также аварийно-восстановительные средства.

Оперативное ведение электроустановками — категория управления оборудованием тяговых подстанций, районов электроснабжения, районов контактной сети, при которой все работы по обслуживанию электроустановок производятся с ведома энергодиспетчера.

Оперативное управление электроустановками — это категория управления оборудованием и ВЛ, при которой по приказу энергодиспетчера должны выполняться:

- ◆ переключения при подготовке места работ;
- ◆ допуск к работе;
- ◆ локализация и устранение повреждений;
- ◆ восстановление нормального режима работы электроустановки;
- ◆ сборка схем плавки гололеда;
- ◆ изменение уставок защит.

Переключения коммутационных аппаратов и допуск к работе на оборудовании, находящемся в управлении энергодиспетчера, оформляются приказом в оперативном журнале. При этом не разрешено в одном приказе совмещать задание на отключение коммутационных аппаратов при подготовке места работы и приказ на работу.

Энергодиспетчер должен иметь энергодиспетчерскую селективную связь:

- со всеми объектами дистанции электроснабжения (ЭЧК, ЭЧЭ, ЭЧС, ПС, ПГ, ТП);
- с ДСП и ТЧ (дежурный по депо);
- с ШЧ (диспетчер) и РЦС (диспетчер);
- прямую связь и факс с поездными диспетчерами в пределах обслуживания;
- прямую связь со смежными энергодиспетчерскими кругами;
- телефонную связь с диспетчерами энергосистем, от которых получают питание тяговые подстанции;
- железнодорожную телефонную связь АТС (с абонированным номером), местную (городскую) связь, сотовую связь;
- связь с бригадами, выполняющими работу на линии;
- другие виды связи. Диспетчерская служба должна быть оснащена устройствами телемеханики, АРМ энергодиспетчера, установлены ГИД «Урал-ВНИИЖТ» и другие специализированные программы ЭВМ.

Применение сотовой и других видов связи при передаче оперативной информации (приказов, уведомлений и др.) энергодиспетчером без регистрации данных переговоров не допускается. Если приказ на работу, уведомление о ее окончании передаются по местной, сотовой или другому виду связи, не подключенному к регистратору переговоров, энергодиспетчер на время переговоров должен подключать параллельно селективную связь, оборудованную регистраторами переговоров.

Энергодиспетчер относится к административно-техническому персоналу с обязанностями оперативного персонала. На должность энергодиспетчера, управляющего электроустановками дистанции электроснабжения, могут назначаться лица, имеющие практический опыт работы в устройствах электроснабжения железных дорог не менее двух лет. Энергодиспетчер должен иметь V квалификационную группу по электробезопасности.

Передпуском к самостоятельной работе энергодиспетчер проходит стажировку. Ее программу разрабатывает старший энергодиспетчер (начальник ОДУ Московского узла, ЦУСИ Забайкальской ДИ), утверждает начальник дистанции электроснабжения, начальник службы электрификации и электроснабжения ДИ (Московская, Забайкальская дороги). Стажировка в энергодиспетчерской с выездом в линейные подразделения продолжается не менее 2,5 — 3 мес. в зависимости от уровня подготовки работника. Помимо энергодиспетчерской, программа стажировки предусматривает ознакомление с организацией работы в районе контактной сети, тяговой подстанции, районе электроснабжения. Распоряжением по дистанции электроснабжения энергодиспетчера на время стажировки закрепляют за старшим энергодиспетчером.

Первичную проверку знаний у энергодиспетчера при назначении на должность проводит комиссия, установленная приказом по дистанции электроснабжения или службы электрификации и электроснабжения ДИ в зависимости от структуры управления. При первичной проверке знаний у энергодиспетчера технического центра управления, ЦУСИ или в случае, когда энергодиспетчер находится в штате одного ЭЧ, а управляет электроустановками смежного ЭЧ, в состав комиссии включают руководителя дистанции электроснабжения, электроустановками которого управляет энергодиспетчер. В заключение комиссия указывает срок дублирования, продолжительность которого устанавливается индивидуально в зависимости от опыта работы, уровня профессионального образования и местных условий.

В обязанности энергодиспетчера входит обеспечение нормальной работы устройств электроснабжения, оперативное управление устройствами электроснабжения, организация технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения дистанции. Также он должен устранять нарушения нормальной работы устройств электроснабжения с учетом поездной обстановки. Наряду с этим, энергодиспетчер разрешает снятие напряжения при выполнении работ на контактной сети, ВЛ выше 1000 В и устройствах, перечисленных в п. 1.1 Правил ЦЭ № 103, а также в других электроустановках тяговых подстанций и районов электроснабжения, находящихся в его управлении.

Совместно с поездным диспетчером он организует устранение нарушений нормальной работы устройств электроснабжения с учетом поездной обстановки.

Переключения, связанные с изменением схем внешнего электроснабжения, схем питания, секционирования контактной сети и электроснабжения устройств СЦБ, а также и другого оборудования, находящегося в управлении энергодиспетчера, оформляются приказами и уведомлениями с записью в оперативном журнале формы ЭУ-82.

При переключениях по телеуправлению или с использованием микропроцессорной техники (АРМ-ЭЧЦ) энергодиспетчер обязан:

- ☑ записать в оперативном журнале задание на переключение;
- ☑ проверить по показаниям контрольных приборов на щите управления или на мониторе ЭВМ исходное положение выключателя или разъединителя;
- ☑ выполнить переключение и убедиться в этом по показаниям контрольных приборов;
- ☑ сделать запись в оперативном журнале о времени переключения или о несостоявшемся переключении.

При использовании регистратора переговоров или других технических средств полный текст приказов и уведомлений должен быть записан. Номера приказов, уведомлений, время, фамилии лиц, которым дают приказы и от которых получают уведомления, должны быть зафиксированы в оперативном журнале. Порядок использования регистратора переговоров или других технических средств записи оперативных переговоров, а также применение штампов форм приказов, уведомлений и заявок устанавливает начальник дистанции электроснабжения, начальник ОДУ ТЦЭ, ЦУСИ.

Энергодиспетчер присваивает номера приказам, уведомлениям, заявкам на производство работ и переключений, фиксирует их в оперативном журнале, журнале заявок в хронологическом порядке. Содержание приказов, уведомлений и заявок, в том числе от руководителя работ (производителя работ) поездному диспетчеру должно соответствовать требованиям установленных форм. Порядок присвоения номеров приказов, уведомлений, с учетом местных условий, устанавливается начальником дистанции электроснабжения.

При внезапном снятии напряжения с контактной сети энергодиспетчер совместно с причастными дежурными тяговых подстанций, поездным диспетчером и локомотивными бригадами поездов, находящихся в данной зоне, выявляет причины сбоя в работе и принимает меры к действующей подаче напряжения в контактную сеть.

При повреждениях, нарушающих движение поездов, энергодиспетчер совместно с поездным диспетчером устанавливает наиболее рациональный порядок пропуска поездов, а при необходимости — оформляет через поездного диспетчера закрытие для движения поездов отдельных перегонов, станций или отдельных путей. Получив сообщение о нарушении нормальной работы устройств электроснабжения, энергодиспетчер выясняет место, характер, объем и особенности повреждения. Затем принимает меры к отключению поврежденного участка, выдает необходимые запрещения или предупреждения для движения поездов, организует сбор, выезд работников и аварийно-восстановительных средств дистанции электроснабжения, контролирует проследование бригад к месту повреждения. Совместно с производителем работ, с учетом поездной обстановки, он определяет очередность восстановления поврежденных устройств электроснабжения.

В случае повреждения контактной сети, при котором возможен пропуск поездов на электротяге с опущенными токоприемниками или с уменьшенной скоростью, энергодиспетчер на основе уведомления от производителя работ передает в установленном порядке заявку о выдаче предупреждения всем поездам об опускании токоприемников или о снижении скорости. Одновременно он дает указания работникам района контактной сети о расстановке временных сигнальных знаков или сигнальщиков для подачи машинам приближающихся поездов ручного сигнала «Опустить токоприемник».

При вступлении на дежурство энергодиспетчер обязан ознакомиться:

- с состоянием устройств электроснабжения в момент приема дежурства, в том числе с отступлениями от утвержденных схем питания и секционирования устройств электроснабжения;
- с записями в суточной ведомости, в Книге осмотров и неисправностей;
- с местонахождением восстановительных средств, их готовностью к выезду и работе;

- с проводящимися работами, количеством и местом работ допущенных бригад к работам в электроустановках;
- с заявками на работы в устройствах электроснабжения, находящихся в оперативном управлении и ведении энергодиспетчера;
- с предупреждениями, выданными по состоянию контактной сети, работой бригад с изолирующих съёмных вышек на контактной сети и в других случаях;
- с приказами и распоряжениями, поступившими за предыдущие смены (за период отсутствия его на дежурстве);
- с поездной обстановкой на участке обслуживания и на смежных участках энергодиспетчерских кругов.

Наряду с обязанностями в своей повседневной работе энергодиспетчер имеет право:

- ☑ отстранять от дежурства оперативно подчиненных ему работников в случаях ухудшения здоровья или когда их действия могут вызвать нарушения электроснабжения железной дороги, представлять угрозу безопасности движения поездов и маневровой работе, жизни и здоровью людей;
- ☑ решать совместно с поездным диспетчером вопросы об остановке поездов для посадки, высадки бригад и перевозки технических средств, отправлении автомотрис, автодрезин, других аварийно-восстановительных средств, специального самоходного подвижного состава, восстановительных поездов для ликвидации повреждений и проведения ремонтных работ в устройствах электроснабжения;
- ☑ при необходимости немедленно снимать напряжение с устройств электроснабжения, передавать соответствующие распоряжения об отключении устройств электроснабжения с последующим оформлением приказов.

Старший энергодиспетчер в свою очередь обязан:

- ☐ обеспечивать энергодиспетчерский пункт дистанции электроснабжения необходимой оперативно-технической документа-

цией и своевременно вносить в эти документы изменения, в том числе по состоянию на 1 января текущего года осуществлять проверку оперативно-технической документации;

☐ немедленно вносить изменения в схемы питания и секционирования контактной сети, линий электроснабжения устройств СЦБ, продольного электроснабжения. Кроме того, проводить внеплановый инструктаж всем энергодиспетчерам и сообщать руководству дистанции электроснабжения, причастным работникам линейных подразделений дистанции электроснабжения об изменениях в схемах питания и секционирования устройств электроснабжения.

Достоверность схемы питания и секционирования контактной сети, электроснабжения устройств СЦБ, продольного электроснабжения на энергодиспетчерском пункте должна быть заверена подписью старшего энергодиспетчера (или соответствующего руководителя линейного подразделения дистанции электроснабжения).

На должность старшего энергодиспетчера дистанции электроснабжения могут назначаться лица, имеющие высшее профессиональное образование, V квалификационную группу по электробезопасности, практический опыт работы в устройствах электроснабжения не менее двух лет и опыт работы энергодиспетчера не менее одного года.

Ввод новой инструкции энергодиспетчера дистанции электроснабжения направлен на дальнейшее повышение эффективности работы хозяйства электрификации и электроснабжения, на повышение ответственности в работе, обеспечение надежного электроснабжения тяги, устройств СЦБ и нетяговых потребителей, на обеспечение соблюдения требований охраны труда, электробезопасности персоналом дистанций электроснабжения при производстве работ в устройствах электроснабжения.

Инженеры **В.Е. ЧЕКУЛАЕВ, Е.Н. ГОРОЖАНКИНА**

НОВОСТИ ТРАНСМАШХОЛДИНГА

Газопоршневой тепловоз ТЭМ19 отправился в испытательный пробег

Первый в мире газопоршневой тепловоз ТЭМ19, созданный на Брянском машиностроительном заводе (БМЗ, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») отправлен на испытания в депо Егоршино Свердловской дороги. Здесь он будет проходить эксплуатационный пробег общей длительностью в 300 ч, являющийся важнейшей частью испытаний новых локомотивов. Об этом сообщили в Департаменте по внешним связям холдинга.

Новый маневровый шестиосный локомотив уникален тем, что работает на сжиженном природном газе. Это позволяет снизить экологическую нагрузку на окружающую среду, уменьшить эксплуатационные затраты на топливо за счет применения более дешевого сжиженного газа. Кроме того, использование съёмных цистерн-контейнеров с топливом, размещаемых на открытом пространстве, позволяет сократить время экипировки локомотива, снизить затраты на инфраструктуру, повысить безопасность эксплуатации и обслуживания тепловоза.

Локомотив был разработан специалистами ОАО «ВНИКТИ» и БМЗ в рамках энергетической стратегии ОАО «РЖД» по замещению дизельного то-



плива природным газом. Газотепловоз ТЭМ19 спроектирован на основе модульного принципа. Он оснащен многофункциональной микропроцессорной системой управления, контроля и диагностики.

Локомотив имеет мощность 880 кВт (1200 л.с.), конструкционную скорость 100 км/ч, электрическую передачу переменного-постоянного тока,

силу тяги при трогании 32,5 тс, запас топлива 4500 кг, обеспечивающий пробег без дозаправки 1000 км.

Планируется, что полный комплекс испытаний тепловоза закончится к концу 2014 г., после чего начнется выпуск установочной партии.

По материалам Департамента по внешним связям ЗАО «Трансмашхолдинг»



Паровозы типа 1—4—0, обозначенные в 1912 г. серией Щ, наряду с паровозами «нормального типа» с осевой формулой 0—4—0, а также локомотивами серии Э, на протяжении первой половины XX века являлись основной серией грузовых (товарных) паровозов дореволюционной России и СССР. Вместе с тем, в научно-популярной литературе за локомотивами Щ прочно закрепилась репутация неудачных машин, что совершенно не соответствует действительности.

Разумеется, паровозы типа 1—4—0, особенно в начале своей службы, были не свободны от ряда конструктивных недостатков, но в процессе выпуска эти локомотивы были усовершенствованы. Тот факт, что машины прослужили более 50 лет на дорогах страны, наглядно доказывает их вполне удовлетворительные качества. Однако для начала стоит коснуться истории появления предшественников паровозов Щ — локомотивов серии Ш, которые также принадлежат к типу 1—4—0.

Прототип — паровоз серии Ш. Еще в период строительства Китайская Восточная железная дорога (КВЖД) сделала заказ на мощные для своего времени паровозы Ш типа 1—4—0. Подобно некоторым другим сериям паровозов эти локомотивы одновременно строились и для Владикавказской железной дороги. Проектирование, включая детальные исполнительные чертежи паровозов и тендеров, выполнил Брянский завод.

Вопрос о заказе новых товарных паровозов рассматривался хозяйственной комиссией правления КВЖД, где 4 мая 1900 г. председатель правления этой дороги С.И. Кербедз докладывал: «По состоянию работ на линии представляется необходимым заказать, по возможности неотлагательно, сто товарных паровозов; причем, в силу местных условий линии, было бы целесообразно иметь паровозы с увеличенными примерно на 15 % поверхностью нагрева котла и площадью топочной решетки по сравнению с паровозами, изготовленными для Китайской

Восточной железной дороги Обществом «Фив-Лилль» во Франции».

Особо было отмечено, что предложенные Брянским и Харьковским заводами товарные паровозы будут в значительной степени унифицированы с заказанными КВЖД пассажирскими типа 2—3—0, получившими обозначение серии литерой Г. В частности, рекомендовалось применить одинаковые котлы и цилиндры. Это обстоятельство признавалось весьма удобным для эксплуатации.

На 1 января 1917 г. парк КВЖД содержал 100 паровозов Ш, из которых 50 с номерами 301 — 350 были построены в 1901 — 1902 гг. Брянским заводом, а еще 50 с номерами 401 — 450 в 1901 — 1902 гг. изготовлены Харьковским заводом. В 20-х годах семь машин КВЖД были переделаны на работу перегретым паром. Они получили обозначение Ш^П.

На КВЖД паровозы Ш были сконцентрированы на западной линии, т.е. на участке от Харбина до станции Пограничная. При этом весовую норму поездов для них увеличили с 40 до 50 тыс. пудов. В 1935 г. паровозы Ш были проданы вместе с дорогой существовавшему тогда государству Маньчжоу-Го.

Пятьдесят паровозов этого типа в 1901 — 1903 гг. были изготовлены Брянским заводом для Владикавказской дороги. Первоначально они обозначались дорожной серией О, имели номера 841 — 890. В 1912 г. им присвоили серию Ш. От аналогичных машин, которые работали на КВЖД, локомотивы Владикавказской дороги отличались тем, что были приспособлены для нефтяного отопления. По состоянию на лето 1911 г. паровозы Ш эксплуатировались на участках Невинномысская — Минеральные Воды, Минеральные Воды — Беслан, а также Беслан — Грозный.

В небольшом количестве заказывались паровозы серии Ш и для казенных железных дорог. В 1904 г. Управление железных дорог МПС заказало 10 паровозов типа 1—4—0 без каких-либо изменений по сравнению с ранее строившимися локо-

мотивами для КВЖД. В 1905 — 1906 гг. эти паровозы были построены Харьковским заводом и поступили на Екатерининскую дорогу. Они получили дорожные номера 3001 — 3010. Кроме того, тот же завод в 1907 г. построил один паровоз с дорожным номером 2001 для Юго-Западных дорог.

По состоянию на 1 января 1928 г. в парке НКПС значилось 40 паровозов серии Ш, из которых по одной машине было в инвентаре Донецких и Екатерининской дорог. Большая же часть парка, а именно 38 локомотивов, эксплуатировались на Закавказских дорогах. Паровозы КВЖД в эту статистику не входили.

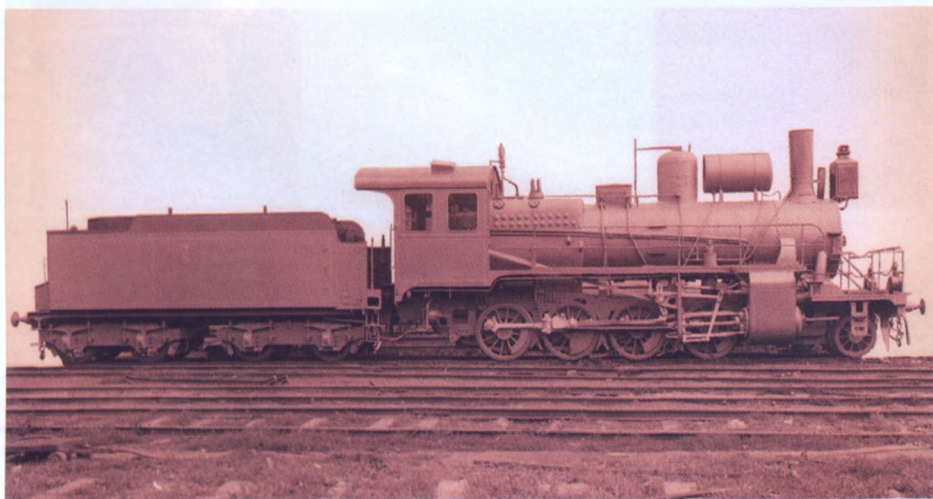
Появление серии Щ. В период Русско-Японской войны наиболее распространенной серией грузовых локомотивов были паровозы О^А и О^В типа 0—4—0 или, как их тогда называли, паровозы «нормального типа». Однако для магистралей они уже были недостаточно мощными. Поэтому Комиссия подвижного состава и тяги МПС, которую возглавлял профессор Н.Л. Щукин, предложила заказывать для казенных железных дорог паровозы типа 1—4—0.

При этом решили не создавать локомотивы совершенно новой конструкции, а ограничиться лишь некоторыми изменениями уже существовавших паровозов типа 1—4—0 КВЖД. Обсудили изменения для типа 1—4—0 в 1905 г. Разработку же чертежей паровоза поручили Харьковскому заводу, который ранее выпускал паровозы серии Ш. В частности, все изменения рассматривались под руководством известного конструктора паровозов А.С. Раевского.

Недостатком локомотивов серии Щ были узкие колосниковые решетки сравнительно небольшой площади. Эти решетки стали своего рода наследием унификации котлов товарных паровозов Ш и пассажирских Г. Действительно, у пассажирских паровозов типа 2—3—0 ширина колосниковой решетки ограничивалась средней и задней сцепными колесными парами, в то время как у грузовых паровозов ничто не мешало разместить колосниковую решетку поверх сцепных колесных пар.

В ноябре 1905 г. разработанные в Харькове чертежи паровоза Щ были одобрены Инженерным советом МПС. Между тем, изменения по сравнению с первоначальным типом 1—4—0 КВЖД в чертежи были внесены весьма значительные. Спроектировали новую тележку, переместили цилиндры, изменили золотники и парораспределительный механизм. Поэтому для испытания новых машин члены Комиссии подвижного состава и тяги МПС полагали необходимым заказать Харьковскому заводу сначала 10 опытных локомотивов.

Существовали сомнения относительно возможности пропуска паровозов типа 1—4—0 по участкам с легкими типами рельсов и не реконструированными мостами. На заседании комиссии 14 мая 1906 г. было решено строить новые паровозы с



Паровоз Щ выпуска Коломенского завода № 3144/1908 г. (фото из архива завода)

четырёхосными тендерами по чертежам, разработанным Харьковским заводом.

Чтобы уменьшить расходы на ремонт, правые и левые части паровоза сделали одинаковыми. Например, первоначально на паровозах Ш буксовые направляющие были двух типов, а у паровозов Щ — одного. Кроме того, для устранения боксования в кривых малого радиуса вторая и третья сцепные колесные пары были выполнены без реборд.

Применили воздушную песочницу системы Брюггемана увеличенного с 120 до 210 л объема, которая должна подавать песок под третью ведущую ось. Помимо этого, общую базу паровоза уменьшили с 7920 до 7800 мм, котел несколько приподняли над рамой. Изменили расположение труб в дымовой коробке, а также конструкцию конуса.

Комиссия на своем заседании от 10 июня 1906 г. постановила «одобрить предложения Правления Харьковского завода». Локомотивы измененного типа КВЖД были двухцилиндровыми паровозами системы компанд без перегрева пара.

Первый опыт эксплуатации. В 1907 г. паровозы типа 1—4—0 постройки Путиловского, Брянского и Луганского (Гартмана) заводов поступили на Екатеринбургскую железную дорогу. Выявились многочисленные недостатки, которые необходимо было изучить. С этой целью на Екатеринбургскую дорогу в декабре 1907 г. прибыла комиссия из специалистов Харьковского завода, включая начальника технической конторы завода А.С. Раевского.

На паровозных котлах, выпускавшихся всеми заводами, наблюдалась течь шва между ухватным и шинельными листами. Вызвана она была многими причинами, в том числе нетехнологичностью чеканки некоторых мест на заводах-изготовителях, а также большими механическими нагрузками на котел при боксовании паровозов. Многие претензии относились к паровой машине. В частности, большие подшипники ведущих дышел требовали частой подтяжки, парили задние поршневые и шибберные сальники.

На одном из паровозов переднее сцепное дышло при больших скоростях задевало за параллельную рамку. Нагрев подшипников отчасти можно было объяснить тем, что на дороге применялась неудовлетворительного качества смазка из нефтяных остатков. Локомотивные бригады, обслуживающие паровозы, состояли из двух человек, но они желали, чтобы бригады увеличили до трех.

Тогда же, в декабре 1907 г. были проведены испытания паровозов Щ постройки Путиловского, Брянского и Харьковского заводов на Игрневском и Илларионовском подъездах Екатеринбургской дороги. Паровоз Путиловского завода показал хорошее парообразование. В свою очередь, локомотив Брянского завода отличался недостаточным парообразованием, поэтому было назначено его повторное испытание. И, наконец, машина Харьковского завода имела отличное парообразование. Более того, было отмечено: «Результаты превзошли все ожидания инженера дороги, которому поручено это дело».

В сентябре 1908 г. Комиссия подвижного состава и тяги МПС вновь обсуждала опыт эксплуатации паровозов 1—4—0 на Екатеринбургской дороге. В то время как раз проводились опытные поездки с локомотивами этого типа. Было очевидно, что сила тяги паровозов 1—4—0 значительно больше, чем у «нормального типа». На испытаниях 24 сентября 1908 г. паровоз типа 1—4—0 успешно провел поезд весом 1428 т из 74 вагонов по участку с руководящим подъемом 0,006, длиной 12 верст и множеством кривых малого радиуса.

Кроме того, паровозы Щ по расходу угля на касательную лошадиную силу были значительно экономичнее машин типа 0—4—0. Особенно хорошо паровозы Щ работали при малых наполнениях цилиндров. В то же время, при больших наполнениях новые машины были малозкономичны.

Одновременно был изучен опыт работы 56 паровозов Щ на частных Юго-Восточных дорогах, куда они поступали с января по май 1908 г. К осени того года эти машины обслуживали грузовое движение на участках Лиски — Отрожка, Отрожка — Грязи, Морозовская — Лихая, а также Морозовская — Чир. На этих линиях имелись подъемы до 0,010 на прямых участках пути и 0,008 при совпадении с кривыми радиуса в 250 саженей. Весовые нормы по этим участкам были в пределах от 50 до 60 тыс. пудов.

Для отопления машин использовался курный уголь среднего качества. Паровозные бригады состояли из трех человек. На дороге не было каких-либо затруднений с промывкой и обслуживанием локомотивов типа 1—4—0. Паровозы отличались плавностью хода и без проблем проходили кривые радиусом в 250 — 300 саженей. Боле того, новые локомотивы оказались пригодны для вождения скорых и пассажирских поездов.

При следовании со скорыми поездами средняя скорость составляла 38 верст в час, максимальная — 55 верст в час. В материалах Комиссии подвижного состава и тяги МПС о службе паровозов с типом экипажа 4/5 осей на Юго-Восточных дорогах сообщается: «Вообще, эти паровозы вполне ответили нуждам эксплуатации дороги и заслужили себе одобрительные отзывы от младших и старших агентов дороги».

Совершенствование конструкции. После постройки первых двух паровозов Щ на Харьковском заводе выяснилось, что нагрузки на все их оси превышают пределы, установленные циркуляром МПС относительно прочности мостов и верхнего строения пути. По утвержденной характеристике нагрузки на движущие оси были одинаковыми в размере 15,3 т на ось, а фактически от 16,56 т на первую сцепную ось до 16,66 т на каждую из остальных осей.

Уже в октябре 1907 г. Подкомиссия представила перечень конструктивных изменений, состоящий из 93 пунктов, которые давали облегчение паровоза на 2590 кг. В основном вес сокращали уменьшением сечения многих деталей. Кроме того, некоторые второстепенные детали, как например, вентилятор в будке, поручень под американский фонарь или задняя подножка на паровозе, вовсе упразднялись.

30 июня 1909 г. Комиссия подвижного состава и тяги МПС приняла решение: «Установить вес товарного паровоза 1—4—0 в груженом состоянии не более 77,2 тонн, при условии, что давления от сцепных осей будут не более 16 тонн, а от ведущей оси — 16,3 тонн». Такая весовая характеристика в октябре 1909 г. была одобрена Инженерным советом МПС.

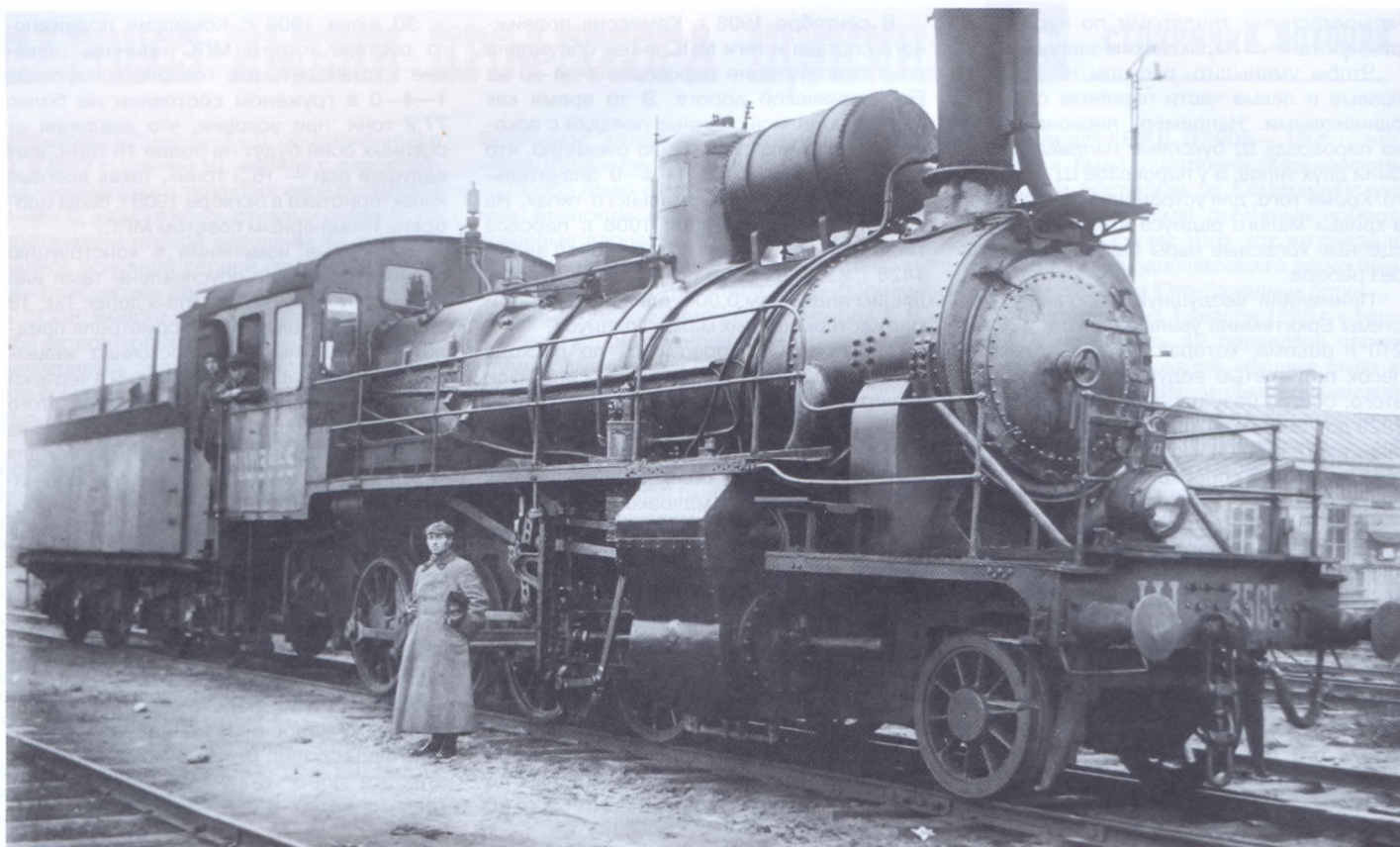
Некоторые изменения в конструкцию локомотивов были обусловлены теми или иными пожеланиями частных дорог. Так, 18 июля 1907 г. комиссия рассмотрела предложения частных Юго-Восточных железных дорог о внесении изменений в чертежи заказывавшихся ими 56 паровозов этого типа. В частности, комиссия постановила для всех паровозов, заказываемых как для казенных, так и Юго-Восточных дорог, начиная с 1 января 1908 г. огневые коробки выполнять с толщиной потолка, боковых и лобовых стенок 16 мм. Кроме того, изменялась разбивка дымогарных труб в решетках.

Помимо этого, применительно к заказу именно Юго-Восточных дорог комиссия одобрила ряд изменений конструкции. Во-первых, на этих паровозах применялись железные колосники по чертежам Юго-Восточных дорог. Во-вторых, по чертежам этих же дорог ставились искроудержательные сетки. В-третьих, паровозы подлежали оборудованию сильными свистками низкого тона. И, наконец, вместо крана Линднера и модератора Зяблова устанавливали коробку Емельянова. Вводился еще ряд более мелких изменений, обусловленных пожеланиями Юго-Восточных дорог.

В начале 1909 г. при обсуждении характеристик паровозов нового заказа в комиссии решили принять меры по унификации локомотивов Щ, выпускавшихся разными заводами. В первую очередь, обратили внимание на то, что ведущие колесные пары далеко не единообразны. Оказалось, что полностью идентичны ведущие колеса Брянского, Коломенского, Сормовского и Харьковского заводов.

Колеса Невского завода несколько отличались, но это не мешало подкатывать их под паровозы указанных четырех заводов. Более существенно отличались от прочих колесные пары завода Гартмана. Однако наибольшие изменения в конструкции внес Путиловский завод. В марте 1909 г. Комиссия подвижного состава и тяги МПС приняла решение одобрить «объединенные скаты» по чертежам завода Гартмана. Таким образом, с 1909 г. вводилась унификация колесных пар для локомотивов данного типа.

Существенным недостатком паровозов Щ была крайняя трудность закрытия регулятора, для чего не хватало силы одного человека. Для четырех паровозов с перегревом пара Сормовского завода в мае 1909 г. решили использовать регулярные клапаны системы Шмидта и Вагнера, которые в то время стали применять на железных дорогах Германии. Для всех прочих паровозов комиссия 5 мая 1909 г. одобрила представленный Невским заводом чертеж переделки регуляторной головки по варианту № 2 и решила возослать всем паровозостроительным заводам страны.



Паровоз Щ-3565 на Ленинградском железнодорожном узле в 1922 г. (фото из коллекции Ю.Л. Ильина)

Между тем, паровозы измененного типа КВЖД постепенно распространялись по сети железных дорог. По данным Ю.В. Ломоносова, паровозы Щ, если сравнивать с серией О^В, позволяли примерно на 25 % повысить провозную способность линий. При благоприятных условиях на скоростных участках с легким профилем паровозы Щ могли экономить до 40 % топлива, если сравнивать с локомотивами «нормального типа». По статистике Екатерининской дороги за 1912 г., на измеритель работы паровозы серии Щ тратили на 38 % меньше топлива, чем локомотивы серии О^В.

Специалисты того времени обращали внимание на чрезмерную по сравнению с машинами типа 0—4—0 стоимость паровозов измененного типа КВЖД. Так, в 1909 г. паровоз серии Щ стоил около 46,5 тыс. руб., а О^В — около 32 тыс. Сравнительно высокая цена паровоза Щ была обусловлена новизной конструкции, внесением постоянных изменений в чертежи, строительством локомотивов этого типа на большом числе заводов малыми партиями, отсутствием у предприятий долговременных заказов, что не позволяло рационально организовать производство.

Применение перегрева пара. В апреле 1907 г. в Комиссию подвижного состава и тяги МПС поступили чертежи Харьковского завода по установке пароперегревателей системы Шмидта на паровозах Щ, причем были предложены два варианта установки перегревателя.

В 1909 г. приняли решение за счет кредитов того же года построить четыре паровоза типа 1—4—0 с пароперегревателями Ноткина. Заказ на постройку этих машин был выдан Сормовскому заводу, где работали чертежи на применение перегре-

ва к изготавливаемым локомотивам. При этом часть чертежей была использована Харьковского завода, которые ранее составили конструкторскую документацию для постановки перегревателей системы Шмидта. Чертежи Сормовского завода были одобрены комиссией 5 мая 1909 г.

В 1910 г. Харьковский завод выпустил четыре паровоза 1—4—0 с перегревателями Шмидта, которые с 1912 г. обозначались как Щ^П (номера 2701 — 2704). Внешний вид этой машины по сравнению с ранее выпускавшимися машинами изменился. Прежде всего, колпак сухопарника был передвинут ближе к дымовой трубе на первый барабан котла. Воздушный же резервуар, наоборот, был отодвинут и расположен над котлом ближе к будке машиниста. Была применена простая паровая машина с цилиндрами диаметром 590 мм.

При этом, когда предусматривалась возможность, стремились сохранить максимальную взаимозаменяемость деталей с паровозами системы компаунд. Удалось сохранить без изменений ведущую колесную пару с кривошипом, эксцентриктовую тягу, кулису и кулисную тягу. В то же время, были изменены маятник и тяга от маятника к крейцкопфу, а также рычаги на переводном валу.

Дымовая коробка паровоза с перегревом была удлинена на 100 мм. Но, в то же время, дымогарные трубы по длине были укорочены на 100 мм. Это было сделано для того, чтобы не увеличивать вес паровоза вследствие установки перегревателя весом около 100 пудов.

Очень похожие, но с перегревателями Ноткина, четыре локомотива были изготовлены Сормовским заводом. В 1912 г. они получили обозначение Щ^П (с номерами

2801 — 2804). Все восемь паровозов серии Щ^П работали на Екатерининской дороге.

Оказалось, что паровозы 1—4—0 с перегревом имеют более сильную паровую машину по сравнению с аналогичными локомотивами системы компаунд, но, вместе с тем, менее склонны к боксованию. Однако достигнуть высокого перегрева на этих машинах не удалось. В эксплуатации паровозы с перегревателями системы Шмидта тратили на 4 % больше топлива по сравнению с такими же локомотивами системы компаунд.

Конструктор М.В. Гололобов в марте 1913 г. высказал мнение, что такое явление обусловлено малым диаметром жаровых труб у локомотивов с перегревом, что приводило к засорению их угольной мелочью и снижению эффективности работы.

Интересный вариант паровоза серии Щ^П с перегревателем Шмидта был разработан Брянским заводом для частной Московско-Киево-Воронежской железной дороги. Главнейшая особенность этих машин — уменьшенный до 1230 мм диаметр движущих колес. Брянский завод получил разрешение Отдела по испытанию заказов МПС построить партию паровозов 1—4—0 по чертежам правительственного типа и без согласований Комиссией подвижного состава и тяги МПС приступил к постройке паровозов с уменьшенным диаметром колес.

Уменьшение диаметра колес было вызвано тем, что такого размера были все колесные пары грузовых паровозов дороги. Тем самым достигалась идентичность бандажей, применяемых для паровозов различных серий. Комиссия рассматривала этот вопрос на заседании 7 июня 1912 г. По настоянию председателя комиссии

Н.Л. Щукина Брянскому заводу было разрешено построить 46 паровозов с изменениями, обусловленными требованиями Московско-Киево-Воронежской дороги.

Вместе с тем, Комиссия подвижного состава и тяги МПС считала нужным обратить внимание правления дороги на «неправильное ведение сего дела», выразившееся в отсутствии предварительного разрешения на отступления от утвержденного типа паровоза. Еще раз этот вопрос обсуждался в комиссии 27 октября 1912 г. в связи с просьбой Московско-Киево-Воронежской дороги заказать еще 24 паровоза того же типа для линии Одесса — Бахмач. На этот раз внимание Н.Л. Щукина привлек тот факт, что дорога заказывает паровозы Щ^П с трехосными тендерами, в то время как казенные дороги применяют локомотивы Щ с четырехосными тендерами. По мнению Н.Л. Щукина, использование тендеров меньшего объема могло создать трудности при мобилизации.

Член комиссии Н.Д. Байдак высказался весьма категорично: «Если Правительство считает необходимым, чтобы паровозы снабжались четырехосными тендерами, нуждами дороги не вызываемыми, то пусть оно возмещает частному Обществу разницу стоимости четырех- и трехосных тендеров». В конечном итоге, комиссия признала возможным разрешить частной дороге постройки уже изгтавливавшихся паровозов серии Щ^П с перегревом и трехосными тендерами. С 1912 по 1915 гг. Брянский завод изготовил 95 таких паровозов серии Щ^П с номерами 800 — 894.

Паровозы серии Щ^Ч. К концу 1914 г. стало очевидно, что новые локомотивы Э типа 0—5—0 существенно превосходят паровозы Щ по своей мощности. Тем не менее, Н.Л. Щукин полагал, что хотя русские заводы будут строить преимущественно локомотивы Э, нужно продолжить выпуск паровозов типа 1—4—0. При этом он считал, что паровозы Щ необходимо строить с сохранением машины компаунд, но с обязательным применением перегрева пара.

Проектирование паровоза Щ^Ч было выполнено под руководством начальника паровозотехнической конторы Путиловского завода А.С. Раевского. Перед конструкторами была поставлена задача спроектировать локомотивы Щ^Ч так, чтобы железнодорожные мастерские могли переделывать уже эксплуатировавшиеся паровозы Щ в Щ^Ч. Котлы паровозов Щ^Ч были оборудованы жаровыми трубами диаметром 125,5/133 мм и перегревателем Шмидта, состоящим из 27 элементов. Кроме того, у паровозов Щ^Ч был увеличен с 510 до 540 мм диаметр цилиндров высокого давления.

Путиловскому заводу была заказана опытная партия из девяти паровозов серии Щ^Ч, которые вследствие исторических обстоятельств были выпущены лишь в 1921 — 1924 гг. Эти машины работали на Октябрьской дороге и отличались меньшим расходом топлива по сравнению с обычными локомотивами Щ. В связи с планами по переделке паровозов серии Щ было решено испытать локомотив Щ^Ч-497, оборудованный нефтяным отоплением. опыты проводились на участках Мста

— Торбино, Бологое — Тверь Октябрьской дороги с июля по сентябрь 1927 г.

Испытания показали, что применение перегрева пара при сохранении машины компаунд дало увеличение в зависимости от скорости и силы тяги от 23,2 до 59,5 %. При этом наиболее благотворно перегрев сказывался на силе тяги при скоростях 50 — 60 км/ч. Существенно увеличилась и экономичность паровоза. Расход пара на касательную лошадиную силу в час у паровозов серии Щ^Ч оказался на 15,8 — 36,9 % меньше, чем у машин серии Щ. При этом наибольшая экономия 36,9 % достигалась при скорости 50 км/ч.

К.П.Д. паровоза Щ^Ч-497 при скорости 55 км/ч составлял 8,05 %. Исходя из результатов испытаний, был сделан вывод о желательности переделки имевшихся в парке НКПС паровозов серии Щ в Щ^Ч. Некоторые машины прошли такую модернизацию с постановкой перегревателей.

От Первой до Второй мировой войны. В период между Первой и Второй мировыми войнами паровозы Щ оставались одной из основных серий грузовых паровозов. На многих дорогах именно эти машины выполняли значительную часть перевозок. Согласно генеральной переписи, на 1 октября 1925 г. на дорогах СССР находились 1968 паровозов серии Щ.

Стоит отметить, что с начала 1920-х годов 28 паровозов Щ принадлежали Польским железным дорогам и были переделаны на колею 1435 мм. Из этого числа 27 машин были системы компаунд и работали насыщенным паром. Они были обозначены серией Tr103.1, имели польские номера 1 — 27.

Кроме того, в Польше находилась и одна машина, оборудованная перегревателем. Она была обозначена Tr103P.1. В период Второй мировой войны девять польских паровозов Щ были захвачены войсками Германии. Ее железные дороги присвоили паровозам серию 56 и эксплуатационные номера 4151 — 4159.

Согласно статистике, на 1 января 1928 г. на Екатеринбургской дороге было 309 машин этой серии, в том числе 248 паровозов в операционном парке, а остальные в резерве. Немалым парком локомотивов типа 1—4—0 в то время располагали и Юго-Восточные дороги. К началу 1928 г. на этой магистрали находились 237 паровозов серии Щ, в том числе 218 в операционном парке.

И, наконец, 264 и 239 машины эксплуатировались на Рязано-Уральской и Северо-Кавказских железных дорогах. Всего в парке НКПС на 1928 г. значилось 1968 паровозов Щ, т.е. их число с 1925 г. оставалось неизменным. До середины 1930-х годов паровозы Щ обслуживали грузовое движение по линии Ленинград — Москва. Всего на Октябрьской магистрали в январе 1936 г. находились 305 паровозов серии Щ.

В 1930-е годы машинистами-кривоносовцами на паровозах различных серий ставились рекорды веса поездов. Несколько таких рекордов в июле 1938 г. было достигнуто в депо Кзыл-Орда на паровозах Щ^П. Так, 21 июля 1938 г. комсомольский паровоз Щ^П-889 провел по участку Кзыл-Орда — Чили поезд весом

3000 т. Затем 24 июля того же года на том же участке паровоз Щ^П-892 проследовал с поездом массой 3700 т. И, наконец, 26 июля 1938 г. на этом же участке был установлен новый рекорд. Паровоз Щ^П-2703 успешно доставил состав весом 4000 т.

В годы Второй мировой некоторое число паровозов Щ было захвачено германскими войсками на оккупированных территориях СССР, а четыре — финскими. Кроме того, 31 паровоз Щ был отправлен немцами своим союзникам — финнам. Из числа попавших в Финляндию 21 локомотив был переименован в серию Tr3 с присвоением новых эксплуатационных номеров 2600 — 2616.

Еще пять паровозов этой серии эксплуатировались в депо Коуволла под советскими номерами. Остальные паровозы Tr3 работали в депо Аанислинна (Петрозаводск), Риихимяки, Тампере, Карья. Осенью 1944 г. находившиеся в Финляндии паровозы Щ были возвращены СССР на Октябрьскую дорогу.

Завершение эксплуатации. В конце Второй мировой войны была предпринята попытка коренным образом улучшить паровоз Щ путем его реконструкции. При этом предполагали получить быстроходный, экономичный товарный паровоз, близкий по своим характеристикам к американским локомотивам Ш^А. На реконструированном паровозе были значительно увеличены размеры топki. Площадь колосниковой решетки возросла до 4,46 м². На паровозе Щ^Р, как стали обозначать реконструированный локомотив, была применена простая паровая машина с цилиндрами диаметром 575 мм и ходом поршня 700 мм.

Котел был оборудован мощным пароперегревателем. Реконструированный паровоз Щ^Р17-5084 в 1945 г. был выпущен Улан-Удэнским паровозостроительным заводом. Затем локомотив эксплуатировался на Ленинградской (позднее — Октябрьской) дороге. Во время испытаний максимальная мощность паровоза Щ^Р17-5084 достигала 1340 л.с. Однако массовая переделка паровозов Щ в Щ^Р осуществлена не была. В марте 1958 г. Щ^Р17-5084 был передан Сумскому суперфосфатному заводу.

В послевоенный период паровозы Щ направляли на предприятия промышленности, а также исключали из инвентаря. Например, локомотив Щ^Ч-385 выпуска Путиловского завода 1910 г. с 1956 по 1967 гг. находился на Очерском машиностроительном заводе. В 1961 г. паровоз Щ-2144 был передан Навлинскому шпалопропиточному заводу, где в 1966 г. был разрезан на лом.

Последний из числа известных машин — паровоз серии Щ в начале 1970-х годов использовался на текстильном комбинате им. Тельмана в Ленинграде и проходил ремонты в депо Ленинград-Финляндский. В 1975 г. этот локомотив был разделан на лом. Таким образом, паровозов Щ до наших дней не сохранилось ни одного. В фондах Центрального музея Октябрьской дороги имеется тендер паровоза Щ-517, а также паровой котел от этой серии.

Инж. Ю.Л. ИЛЬИН,
г. Санкт-Петербург

АВТОСЦЕПКА «VOITH SA3»: за рубежом

НОВЫЙ СТАНДАРТ БЕЗОПАСНОСТИ

Автосцепка SA-3 хорошо зарекомендовала себя в самых разнообразных условиях перевозки пассажиров и грузов. Сцепка такого типа применяется в России и странах СНГ, а также в Монголии, Скандинавии, Турции и Ираке. Она применяется на локомотивах, электро- и дизель-поездах, пассажирских и грузовых вагонах.

Специалисты компании «Voith» разработали новый вариант сцепки SA3 именно такого типа, оснащенной питательными и тормозными трубопроводами (рис. 1). Головка SA3 оснащена автоматическим устройством расцепления и способна сцепляться и расцепляться полностью автоматически (рис. 2).

Новый механизм сцепления «Voith SA3» позволяет гасить энергию несколькими способами. Эффект достигается благодаря использованию дополнительной деформируемой трубы и

менять различные варианты гашения энергии, что позволяет обеспечивать требования безопасности при сохранении имеющейся системы.

Конструкция головки стандартной сцепки была изменена для возможности ее использования в комбинации с другими типами сцепок. Встроенная винтовая сцепка допускает соединение подвижного состава со сцепным крюком и боковыми буферами. Кроме того, были улучшены качество и рабочие характеристики сцепок SA-3 более ранних моделей.

Механизм сцепления «Voith SA3» с питательными и тормозными трубопроводами предназначен для установки в подвижном составе габарита МСЖД.

По материалам компании «Voith Turbo GmbH & Co. KG»

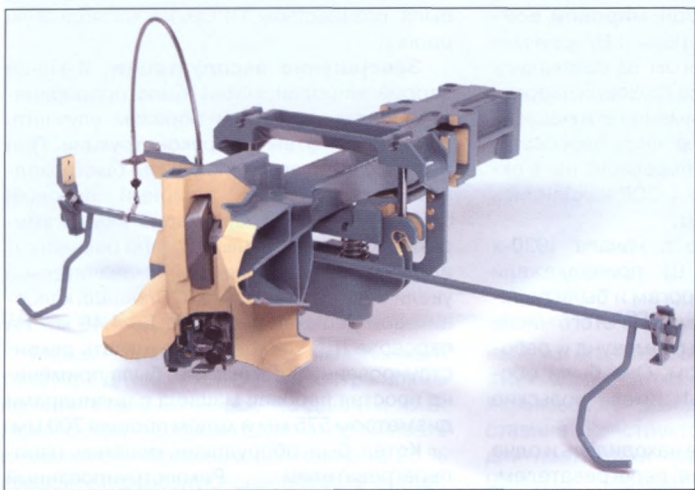


Рис. 1. Механизм сцепления «Voith SA3» с питательными, тормозными трубопроводами и поглощающим аппаратом

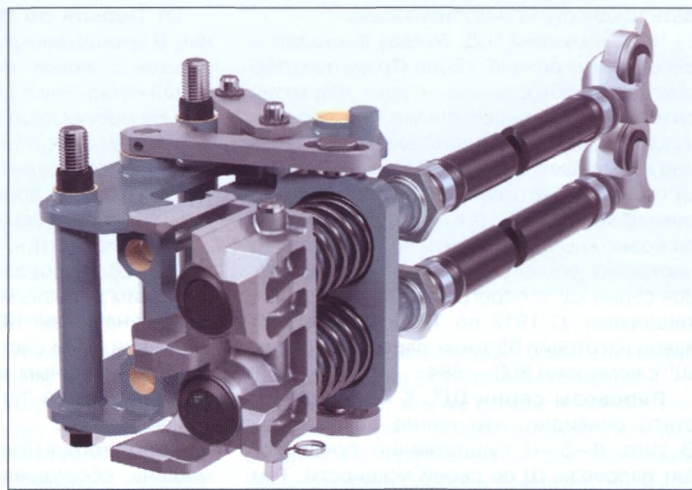


Рис. 2. Внешний вид интегрированного сцепного устройства с пневматическим приводом

поглощающего узла, который работает на сжатие и растяжение. Механизм поддерживает автоматическое подключение питательных и тормозных трубопроводов. Данное решение позволит повысить уровень безопасности, делает его использование более эффективным и удобным. Сцепные головки очень прочны и способны выдерживать большие динамические нагрузки при температурах до -50°C .

По желанию заказчика сцепка может быть оснащена различными поглощающими устройствами, которые работают на растяжение и сжатие. Это позволит при столкновении погасить энергию в соответствии с условиями аварии.

Новый механизм сцепления отвечает возрастающим требованиям к безопасности пассажирских перевозок. Эти требования предусмотрены новым российским ГОСТ 32410-2013 «Крэш-системы аварийные железнодорожного подвижного состава для пассажирских перевозок. Технические требования и методы контроля». Модульная конструкция механизма дает возможность при-

НАША СПРАВКА

Компания «Voith» основана в 1867 г. и в настоящее время осуществляет свою деятельность более чем в 50 странах мира, являясь одним из крупнейших семейных предприятий Европы. Компания «Voith Turbo» — часть концерна «Voith GmbH», специализирующегося на продвинутом решении приводных систем.

Клиентами компании являются заказчики из самых разных областей — рельсового транспорта, нефтяной и газовой промышленности, энергетики, горнодобывающей и металлообрабатывающей промышленности, судостроения и автомобилестроения.

Компания определяет стандарты на рынках энергетического и нефтегазового сектора, бумажной промышленности, сырьевого сектора, а также на рынках транспортных средств и автомобилестроения. На сегодняшний день в компании работает более 40 тыс. человек, а ее оборот составляет 5,7 млрд евро в год.

**Читайте
в ближайших
номерах:**

- Как компьютерные технологии помогают совершенствовать подвижной состав
- Электрическая схема тепловоза ТЭМ18Д (цветная схема — на вкладке)
- Модернизированная система управления электровозов ЧС2К
- Система МСУ-ТЭ тепловоза ТЭП70БС
- Пневматические схемы тепловозов 2ТЭ116
- Устранение неисправностей в цепях аккумуляторной батареи на электровозе ВЛ80С
- Унифицированный пульт управления для электропоездов ЭД9Э

НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ



ХОРВАТИЯ

Заключен контракт между компаниями HŽ (Croatian Railways Passenger Transport) — компания по пассажирским перевозкам на железных дорогах Хорватии) и «Копса» (Хорватия) на поставку 32 электропоездов с низким уровнем пола и 12 дизель-поездов. Поставки должны начаться в 2015 г.



Электропоезд хорватской компании «Копса»



ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Компания «Bombardier» представила опытный образец электропоезда серии 379. После оборудования двумя типами аккумуляторов — литий-железо-фосфатными и натрий-никелевыми на расплавах солей — электропоезд пройдет до конца 2014 г. программу испытаний на одной из второстепенных электрифицированных линий Британских дорог как без пассажиров, так и с ними.

Частная британская компания-оператор DRS (Direct Rail Services) заказала компании «Vossloh» 10 тепловозов с электрической передачей серии 88. Новые локомотивы оснащены двигателем «Caterpillar» мощностью 700 кВт; могут также эксплуатироваться на электрифицированных участках сети с напряжением 25 кВ, 50 Гц переменного тока, развивая мощность 4 МВт. Сила тяги как при работе от дизеля, так и с электроприводом достигает 317 кН.

На предприятии компании «Vossloh Esraña» (Испания) построен тепловоз «UKLight» с электрической передачей серии 68 для Британских железных дорог. Четырехосный локомотив служебной массой 85 т оснащен двигателем «Caterpillar C175-16» мощностью 2800 кВт и через асинхронный генератор фирмы АВВ питает 4 асинхронных двигателя с тяговыми преобразователями «ABB Bordline CC1500». Диаметр колеса 1100 мм.

Предусмотрено динамическое торможение с электропневматическими тормозами компании «Knorr-Bremse». Всего заказано 15 локомотивов максимальной скоростью 160 км/ч. Тепловозы заменят построенные в середине 1960-х годов компанией «Brush» 6-осные тепловозы серии 47 с двигателем «Sulzer».



Тепловоз «UKLight» серии 68 компании «Vossloh Esraña» для Британских железных дорог

В ходе модернизации электропоездов серии 317 проведено обновление тягового привода, установлено рекуперативное торможение с новой системой управления работой тормозов. Выполнено также новое оформление интерьера вагонов. Ожидается снижение энергопотребления модернизированным подвижным составом на 40 %, а кроме того, время разгона до 160 км/ч сокращается с 223 до 177 с.

В рамках контракта с компанией «Siemens» на поставку в 2016 — 2018 гг. 1140 вагонов электропоездов «Desiro City» для эксплуатации компанией-оператором «Thameslink» в Великобритании были разработаны тележки SF7000 облегченной конструкции, дружественные к пути и с улучшенной проходимостью кривых. Они меньше по габаритам и на 37 % легче предыдущей модели SF5000. Срок службы 30 лет. Тележка SF7000 разработана на предприятии в Граце (Австрия).



Электропоезд «Desiro City» и его тележка SF7000



БЕЛЬГИЯ

В рамках проекта RITA (Rail Information Train Assistant) более 200 машинистов компании-оператора («SNCB Logistics») снабдили легкими (весом менее 1 кг) портативными планшетными компьютерами с целью улучшения двусторонней связи с членами поездных бригад в реальном времени без использования бумажных носителей. До сих пор машинистам приходилось брать с собой до 20 кг различной бумажной документации с инструкциями, графиками движения, отчетами. Теперь они загружены в планшет. Пользование осуществляется при подключении к устройству «Android» компании «Samsung». Система RITA отвечает всем требованиям по безопасности на железных дорогах Бельгии.



Портативный планшетный компьютер машиниста с системой RITA



ИТАЛИЯ

Итальянской компанией «Lucchini RS» разработана марка стали «Arciclo», специальная термообработка которой в процессе производства и полученные в результате технологические характеристики позволяют повысить прочность на излом и, тем самым, износоустойчивость железнодорожных колес. Имеются перспективы использования новой марки стали для железнодорожных колес при эксплуатации в регионах с низкими температурами.

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ», ОПУБЛИКОВАННЫЙ НА с. 48

1. Светофор. 2. Тирьянда. 3. Мобиден. 4. Мегатер. 5. Ондораф. 6. Бареттер. 7. Франклин. 8. Ласитель. 9. Штенсель. 10. Тепловоз. 11. Тонкание. 12. Сенектор. 13. Приемник. 14. Апатра. 15. Стандарт. 16. Кистрон. 17. Тепловоз. 18. Проводка. 19. Тавера. 20. Индуктор. 21. Оporовоз.



ШВЕЦИЯ

Компания «Stadlen» заключила контракт с частным оператором MTR на поставку шести пятивагонных электропоездов «Intercity-Flirt». Новые поезда повышенной комфортности рассчитаны на эксплуатацию со скоростями до 200 км/ч.



Электропоезд «Intercity-Flirt» компании «Stadlen»

Они будут использоваться в сообщении Стокгольм — Гётеборг. Электропоезда адаптированы к холодному климату Северной Европы — предусмотрены усиленная термоизоляция, переходы между вагонами с двойными стенками, пол с подогревом, защита от попадания снега. Стоимость контракта 69 млн. евро. Поставки начнутся осенью 2014 г.



ЭКВАДОР

Консорциум во главе с компанией «Alstom» построит для г. Куэнка 14 трамваев «Citadis» на сумму 70 млн. евро. Двухпутная линия протяженностью 10 км с двадцатью остановочными пунктами станет первой в Эквадоре системой трамвая. По оценке специалистов, линия обеспечит перевозку до 120 тыс. пассажиров в день. Куэнка, третий по числу жителей город Эквадора, находится под патронажем ЮНЕСКО. «Alstom» также обеспечит систему электроснабжения APS от третьего рельса без традиционной контактной сети.



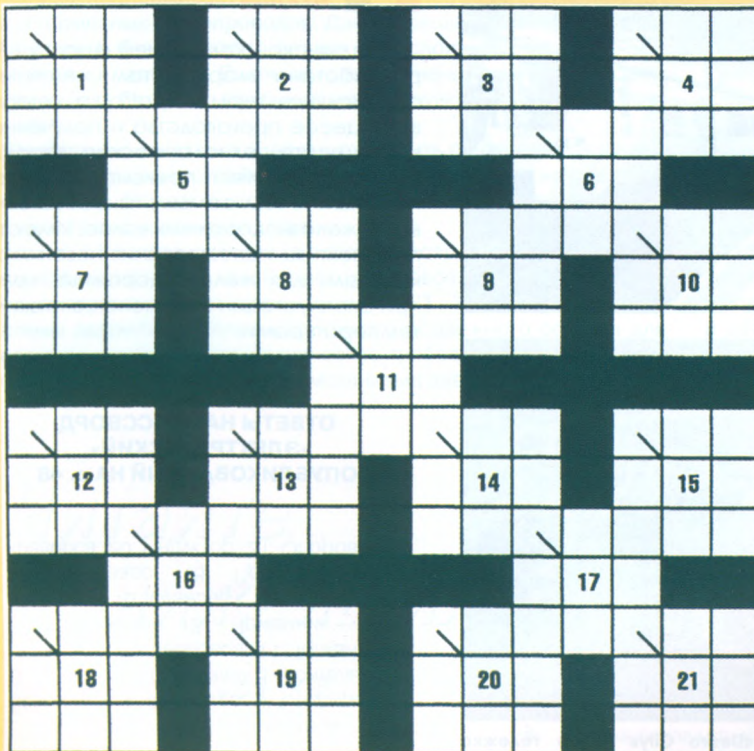
Трамвай «Citadis» компании «Alstom»

По материалам журналов «Der Eisenbahningenieur», «Railway Gazette International», «Modern Railways», «ZEVrail», «La Vie du Rail», «Railway Age», «Elektrische Bahnen», «Der Eisenbahningenieur»

КРОССВОРД «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ»



В часы досуга



Начиная с клеток, помеченных черточкой, впишите вокруг цифр по часовой стрелке слова следующего значения:

1. Регулятор движения.
2. Группа шарнирно связанных подвесных изоляторов.
3. Металл, применяемый при производстве электроламп.
4. Единица измерения частоты колебаний.
5. Прибор для записи колебания напряжения.
6. Электровакуумный прибор — стабилизатор тока.
7. Единица количества электричества (устар.).
8. Защитная арматура для гашения вибрации проводов молниезащитного троса.
9. Вилка для присоединения к электрической сети.
10. Предшественник электровоза.
11. Одна из выполняемых работ электровоза.
12. Прибор для приема вызова в телефонной сети диспетчерского управления.
13. Устройство, сигнализирующее о наличии или отсутствии подвижного состава в пределах рельсовой цепи.
14. Зажимы и детали для соединения проводов контактной сети.
15. Нормативно-технический документ.
16. Сверхвысокочастотная электронная лампа.
17. Электродвижущая сила, возникающая в замкнутой электрической цепи.
18. Электрическая сеть для передачи тока низкого напряжения.
19. Поперечный брус в верхней части опор воздушной линии.
20. Элемент электрической машины.
21. Специализированный грузовой автомобиль для транспортировки конструкций контактной сети.

Кроссворд составил **Ш.Х. УСМАНОВ**, г. Саласпилс, Латвия

РЖД — НОВАЯ ФАБРИКА ЗВЁЗДА



Фото: В.В. Князь

24 июля 2014 г. в ЦДКЖ состоялся финал открытого фестиваля самодеятельного искусства «РЖД» зажигает звёзды». Генеральным спонсором фестиваля выступило ОАО «РЖД». В фестивале приняли участие непрофессиональные исполнители в возрасте от 10 лет, имеющие отношение к железной дороге — работники дорог, члены их семей, члены кружков и коллективов, образованных при центрах культуры железнодорожников. С 2006 г. в конкурсе приняли участие свыше десяти тысяч человек из разных уголков нашей страны. Финалу предшествовали два отборочных тура.

Финал фестиваля — не только увлекательное состязание, но и впечатляющее шоу. Дипломанты и лауреаты фестиваля, кроме призов и наград, получают артистическую практику и возможность в дальнейшем проложить себе дорогу на большую сцену.

В составе жюри — профессиональные артисты кино, эстрады и телевидения. Председательствовал известный писатель А. Арканов.

Он не скрывает своего восторга от увиденного: «Каждый представленный нам на финальном представлении номер можно показать по самым лучшим телевизионным каналам, и каждый достоин самой лучшей награды. Но соревнование есть соревнование, а дороги искусства параллельны. Тот, кто не удостоился сегодня первого места, имеет возможность по этим параллельным дорогам догнать и обогнать лидеров, не боясь споткнуться. Этого я желаю всем!».

1 Фольклорная группа «ЛетАвица» Дальневосточной дороги поют «Над Россией лебеди» (первое место).

2 Шоу барабанов «Great beat» в исполнении коллектива Свердловской дороги (второе место).

3 Воздушная гимнастика на кольце Анастасия Геттель из образовательного циркового коллектива «Конфетти», Западно-Сибирская дорога (третье место).

Подробности на сайте <http://www.rzd-zazhigaet-zvezdy.ru>

НТТМ-2014 — ПРОЕКТЫ БУДУЩЕГО

В Москве прошла очередная Всероссийская выставка научно-технического творчества молодежи. НТТМ — это интерактивная площадка для презентации и оценки молодежных проектов, ориентированных на научно-техническую сферу деятельности, их дальнейшее развитие и продвижение для формирования инновационной экономики страны.

Среди участников выставки — авторы научно-технических проектов в возрасте до 30 лет из регионов России, стран ближнего и дальнего зарубежья — победители региональных смотров, конкурсов, олимпиад. Свои исследовательские и инновационные разработки представили посетителям студенты вузов, аспиранты, молодые специалисты по приоритетным направлениям развития экономики: информационные и производственные технологии; новые материалы; перспективный транспорт; топливо и энергетика; экология и др.

В форуме приняли участие специалисты различных учреждений профессионального образования, зарубежных и отечественных научных центров, промышленных предприятий, технопарков.

В составе деловой программы форума состоялись научно-практическая конференция «НТТМ — путь к обществу, основанному на знаниях», тематические семинары, лекции ведущих специалистов («истории успеха»). Прошли презентации последних образовательных программ, новых учреждений, мастер-классы, круглые столы.

Был проведен молодежный конкурс на лучшую предпринимательскую инициативу, победители которого получили гранты на развитие и коммерциализацию разработок в рамках программы «У.М.Н.И.К.» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Экспозиция выставки дала комплексное представление о разнообразии интересов и достижений молодежи, перспективах создания исследовательских и инновационных проектов.



Объемный стенд организатора форума — Министерства образования и науки РФ — открыл экспозицию выставки «НТТМ-2014»



Участников и посетителей выставки приветствовал министр образования РФ Д.В. Ливанов



Студенты Московского государственного индустриального университета разработали технологию восстановления колеччатых валов компрессоров



Будущие специалисты стальных магистралей из московского железнодорожного колледжа №52 создали модульный макет железной дороги



Учащиеся из СОШ №39 ОАО «РЖД» г. Россошь представили действующую модель установки для притирки щеток тяговых двигателей локомотивов



Все, кто пожелал, могли пообщаться с говорящим роботом