

РЖД

Российские
железные
дороги

ISSN 0869 – 8147

ЛОКОМОТИВ

Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал

В номере:

На выставке
«ТрансРоссия-2010»

Цветная схема цепей
тепловоза ТЭП70
с системой УСТА

Полнее
использовать
возможности
тренажеров

Особенности схем
электровоза ЧС7

Панель
управления
ПУ-037
электровоза
ВЛ10

Пневматическая
схема электровоза ЧС8

Цепи управления
электровоза 2ЭС6

Повысить надежность
тепловозов 2ТЭ10

Расшифровка кассеты
регистрации системы КЛУБ

Школа молодого машиниста:
электромагнитные вентили

6
2010

**РЕПСОВЫЙ АВТОБУС РА2
ДЛЯ ПИТВЫ (см. с. 6)**

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >

ЮБИЛЕЙ ПОБЕДЫ — С ПАРОВОЗНЫМ ГУДКОМ!

Они дожили до великого праздника, отметили его с особым размахом. От самой восточной Сахалинской дороги до самой западной Калининградской ветераны-железнодорожники праздновали День Победы. Было много теплых слов, цветов, подарков. Звучали военные песни, шли гуляния.

На нескольких магистралях важное место в сценарии праздника заняли поезда памяти, ведомые нестареющими паровозами. В Москве ретро-поезд отправился с Киевского вокзала до центра народных гуляний на Поклонной горе, а потом до Рижского вокзала, где ветеранов ждал праздничный обед.

На Северо-Кавказской состав с названием «Победа», укомплектованный подвижным составом военных лет, совершил многокилометровое путешествие от Ростова до Новороссийска. В теплушках ехали артисты студенческой агитбригады и по пути давали театрализованные представления и концерты.

На Южно-Уральской ретро-поезд шел по традиционному маршруту до станции Кыштым, где у Вечного огня состоялся сначала митинг, потом концерт. Впервые после долгого перерыва поезд Победы прибыл в Самару. Помогли соседи с Южно-Уральской, обеспечив паровозом и локомотивными бригадами. Состав преодолел почти 40 км по маршруту Кинель — Самара.

Так паровозы еще раз поработали на Великую Победу, напомнив ветеранам их героическую молодость.

Руководители ОАО «РЖД» перед отправлением поезда с Киевского вокзала Москвы сфотографировались на память (слева направо): начальник Московской дороги В.И. Молдавер, первый вице-президент ОАО «РЖД» В.Н. Морозов, вице-президенты Г.В. Корнилов, А.В. Воротилкин, М.П. Акулов



Примерно так, в теплушках и с гармошкой возвращались домой победители 65 лет назад



Одной рукой за папу, другой — за поручень. Может, с этого и начинается машинист!



Тепло приветствовал ветеранов начальник Южно-Уральской дороги В.А. Попов



Машинист паровоза А.Г. Коконин из депо Орск привел ретро-поезд в Самару

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Российские
железные дороги»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

БЖИЦКИЙ В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

ВОРОТИЛКИН А.В.
ГАПАНОВИЧ В.А.
КАРЯНИН В.И.

(редактор отдела
тепловозной тяги)

КОБЗЕВ С.А.
МАШТАЛЕР Ю.А.
ЛУБЯГОВ А.М.
НАГОВИЦЫН В.С.
НАЗАРОВ О.Н.
НИКИФОРОВ Б.Д.
ОСТУДИН В.А.

(зам. главного редактора)

РУДНЕВА Л.В.
(ответственный секретарь)
СЕРГЕЕВ Н.А.
(редактор отдела
электрической тяги)

ФИЛИППОВ О.К.
ЧАПЛИНСКИЙ С.И.
ШАБАЛИН Н.Г.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Иоффе А.Г. (Москва)
Ермишкин И.А. (Ожерелье)
Коссов В.С. (Коломна)
Кузьмич В.Д. (Москва)
Лозюк В.Н. (Ярославль)
Орлов Ю.А. (Новочеркасск)
Посмитюха А.А. (Киев)
Потанин А.А. (Воронеж)
Сапачёв В.П. (Иркутск)
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

В НОМЕРЕ:

ЖИТЕНЁВ Ю.А. Юбилейная выставка «ТрансРоссия» 2

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

КИСЕЛЁВ И.В., АЛЕКСЕЕВ В.А. Скрытый проезд 5
Виноват? Заплати! 7

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ВАСИН Н.К., ВОЛКОВ В.В. Методика обучения на тренажере кандида-
тов в машинисты грузовых электровозов 8
ЕРМИШКИН И.А. Особенности электрических аппаратов и цепей
электровоза ЧС7 (82Е4, 82Е5) 11
ЧУМАКОВ В.Ю. Панель управления ПУ-037 14
ПЕРФИЛОВ С.В., ОЛЕНЦОВ А.Н. Как продлить ресурс чугунных бло-
ков цилиндров дизелей типа Д50 16
МОРОШКИН Б.Н., ГРАЧЁВ В.В., СЕРГЕЕВ С.В. Электрическая схема
тепловоза ТЭП70 с системой УСТА (цветная схема — на вкладке) 18
СОКОЛОВ Ю.Н. Пневматическая схема электровоза ЧС8 (цветная схе-
ма — на с. 24 — 25) 22
КОЛЕСНИКОВ Б.И., НАГОВИЦЫН В.С. Система питания цепей уп-
равления электровоза постоянного тока 2ЭС6 26
МОСОЛ С.А., ПОПОВ В.В. Тепловозы типа ТЭ10: резервы повышения
эффективности 28
СЕНАТОРОВ В.А., БАСОВ Ю.А. и др. Видеокамера контролирует ком-
мутацию 32
Вам предлагают новые учебные пособия 33
СТЕПАНОВА И.Н. Устройство СУД-У системы КЛУБ: примеры рас-
шифровки кассеты регистрации 34
ЕРМИШКИН И.А. Электромагнитные вентили (школа молодого ма-
шиниста) 37

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

ПРОХОРОВ В.В. Критерии надежности системы изоляции тяговых дви-
гателей 39

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ГАЛКИНА М.М. Дополнительный отпуск и отгул 41

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ЗАХАРЬЕВ Ю.Д. Комплексный метод — новый этап эксплуатации кон-
тактной сети (интервью с первым заместителем начальника службы
электрификации Московской дороги В.А. Шимко) 43
БОГДАНОВ Ю.В. Особенности контроля подвески в кривых 44

СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

САБЛИН В.М. Они спасают паровозы 46

На 1-й с. обложки: **рельсовый автобус РА2 для Литвы.**

РЕДАКЦИЯ:

ЕРМИШКИН В.А.
(безопасность движения)
ЖИТЕНЁВ Ю.А. (экономика)
ЗАХАРЬЕВ Ю.Д. (орг. отдел)
ЛАЗАРЕНКО С.В.
(компьютерная верстка)
СИВЕНКОВ Д.П.
(компьютерный набор)

Адрес редакции:
129110, г. Москва,
ул. Пантелева, 26,
редакция журнала «Локомотив»

Тел./факс: (499) 262-12-32;
тел: 262-30-59, 262-44-03

Подписано в печать 01.06.10 г. Офсетная печать

Усл.-печ. л. 5,04+1,3 вкл. Усл. кр.-отт. 20,16+5,2 вкл.
Уч.-изд. л. 10,3+1,86 вкл.

Формат 84×108/16

Цена 60 руб., организациям — 120 руб.

Тираж 7431 экз.

Отпечатано «Финтрекс»

Телефон: (495) 325-21-66

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе
по надзору за соблюдением законодательства в
сфере массовых коммуникаций и охране куль-
турного наследия. Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-21834 от 07.09.05 г.

ЮБИЛЕЙНАЯ ВЫСТАВКА «ТРАНСРОССИЯ»

Международная выставка и конференция по грузоперевозкам, транспорту и логистике «ТрансРоссия» состоялась недавно в «Экспоцентре» на Красной Пресне в Москве в 15-й раз. Ее организатором является международная компания «ITE», занимающая лидирующую позицию по количеству проводимых в России профессиональных выставок.

Министр транспорта РФ И.Е. Левитин, оказывающий поддержку «ТрансРоссии», заявил: «Проведение этой ежегодной международной выставки считаю необходимым для развития отрасли. Профессиональный транспортный форум является площадкой для демонстрации современных технологий грузоперевозок, возможностей привлечения транзитных грузов, содействия реконструкции и модернизации транспортной инфраструктуры страны с привлечением отечественных и зарубежных инвестиций».

В юбилейной «ТрансРоссии» приняли участие около 500 компаний из 33 стран. Среди участников выставки — признанные лидеры транспортной отрасли: «Deutsche Bahn», «Port of Hamburg», «CD Cargo», «Czech National Railways», «Rhenus», «Bremenports», «PKR Cargo Trade Trans», «Русарготранс», «Волго-Балтик Логистик», ГК «Н-Транс», ГК «Феско», «Национальная контейнерная компания», «Первая грузовая компания», украинские, белорусские, казахстанские железные дороги и многие другие.

Ряд стран выступили на «ТрансРоссии» с национальными экспозициями. В их числе Германия, Бельгия, Финляндия, Италия, Литва, Латвия, Эстония, а также Белоруссия, которая впервые представила свой национальный павильон. В этой связи Республике Беларусь был присвоен статус «Почетная страна-участник».

В нынешнем году на выставке представлено более 80 новых участников. Среди них — «Кёрхер», Тихвинский вагоностроительный завод, Морской торговый порт Усть-Луга, НОТА-Банк, Русские Транспортные Линии, ряд предприятий Украины, Белоруссии, Казахстана и многие другие.

Во время работы выставки состоялась конференция специалистов «ТрансРоссия-2010». К делегатам обратились руководители транспортной отрасли России и иностранные гости, среди которых министр

транспорта и коммуникаций Республики Беларусь И. Щербо, министр сообщений Латвийской Республики К. Герхардс, первый заместитель министра транспорта и связи Украины В. Корниенко, заместитель министра инфраструктуры Республики Польша И. Энгельхардт, вице-министр транспорта и коммуникаций Литовской Республики А. Штарас.

Программа заседаний конференции была посвящена трем важным темам: морские грузоперевозки и развитие портов; рынок грузовых железнодорожных перевозок; эффективность работы пунктов пропуска на госгранице. Среди докладчиков — руководители крупнейших портов Восточной Европы, представители железных дорог и перевозчиков.

Также на конференции обсуждался широкий круг вопросов, связанных с развитием транспортно-логистической инфраструктуры, логистической контейнерных перевозок и управлением цепями поставок.

При всем значении логистической деятельности основным бизнесом ОАО «РЖД» является предоставление транспортных услуг (непосредственно железнодорожных перевозок). Однако принимая во внимание, что в условиях глобализации без выхода на мировой рынок невозможно выстроить полную логи-

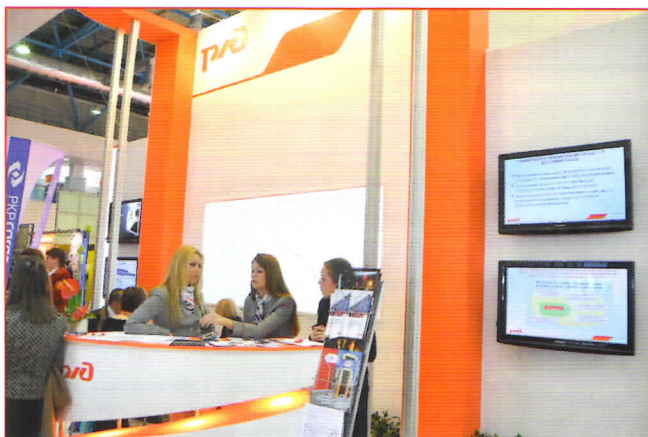
стическую цепочку, ОАО «РЖД» последовательно реализует ряд зарубежных проектов, направленных на укрепление международного сотрудничества в области железнодорожного транспорта:

- ◆ концессия Армянских железных дорог;
- ◆ участие в развитии железных дорог Монголии;
- ◆ реконструкция Транскорейской магистрали со строительством контейнерного терминала в порту Раджин (КНДР);
- ◆ проработка проекта строительства железнодорожной линии Решт (Иран) — Астара (Азербайджан) в рамках создания сухопутной ветви международного транспортного коридора «Север — Юг»;
- ◆ организация железнодорожно-паромных переправ;
- ◆ разработка проекта строительства железной дороги колеи 1520 мм до Братиславы и Вены.

Все эти проекты, несмотря на их технологические особенности, реализуются ОАО «РЖД» с одной целью — предложить клиентам транспортно-логистические услуги качественно нового уровня (экономически



На открытии выставки выступили руководители Государственной Думы России, министерств транспорта России и зарубежных стран, ОАО «РЖД» и другие участники транспортного форума



Одну из крупнейших экспозиций на выставке представило ОАО «РЖД»



«Первая грузовая компания» ОАО «РЖД» — активный участник транспортных выставок



Экспозицию Латвийских железных дорог представлял министр сообщений этой республики К. Герхардс

оправданная и конкурентоспособная цена, удобный и безупречный сервис). Поставленные задачи можно выполнить лишь при эффективном взаимодействии различных видов транспорта и, в частности, с активным участием железнодорожного.

Наряду с транспортно-логистическими компаниями на выставке были широко представлены многие машиностроительные предприятия как нашей страны, так и зарубежные. ОАО «РЖД» является крупнейшим потребителем продукции транспортных машиностроителей. «Существенное обновление подвижного состава на основе увеличения инвестиций является одной из важнейших «прорывных» задач Компании на 2010 г. и перспективу. Ее решение позволит ОАО «РЖД» создать условия для коренного повышения производительности вагонов и локомотивов, что, в свою очередь, положительно отразится на экономических показателях работы Компании», — отметил на одном из недавних совещаний президент ОАО «РЖД» В.И. Якунин.

Один из главных производителей подвижного состава для наших железных дорог — ЗАО «Трансмашхолдинг» (ТМХ). Прошлый год стал для предприятия сложным. По сравнению с 2008 г. объем реализации продукции «Трансмашхолдинга» сократился на 29 % — до 71 млрд. руб. Однако, несмотря на сложную ситуацию, результаты не катастрофические, и сейчас предприятия машиностроительного холдинга начинают «набирать обороты». Ожидается, что объемы продаж в 2010 г. могут увеличиться на 10 %.

В 2010 г. холдинг представит несколько новых образцов продукции. Уже завершили приемочные испытания пассажирских вагонов поездов постоянного формирования, которые созданы на Тверском вагоностроительном заводе. На этом же предприятии впервые за его более чем столетнюю историю начато производство новых вагонов-ресторанов оригинальной конструкции. Летом предполагается завершить работу над энергосберегающим электропоездом переменного тока ЭД9Э, который, начиная с 2011 г., пойдет в серию вместо ЭД9М. К 75-летию юбилею Московского метрополитена представлена новая модель метропоезда.



Чешская Республика представила посетителям выставки ряд новых услуг своих железнодорожников



Стенд казахстанских железных дорог отличался национальным колоритом

Продолжается работа над локомотивом нового поколения — двухсистемным пассажирским электровозом ЭП20, который делается совместно с «Alstom Transport», а также линейкой двухэтажных пассажирских вагонов (в их числе и ресторан).

Новое в работе машиностроителей — создание фирменных центров по обслуживанию продукции заводов холдинга. Предполагается, что уже в нынешнем году начнут работать пилотные проекты. В депо Вихоревка будет организован фирменный сервис магистральных грузовых электровозов переменного тока 2ЭС5К «Ермак», в депо Курск и Курбакинская — магистральных грузовых тепловозов 2ТЭ25К «Пересвет», в депо Калининград — маневровых тепловозов ТЭМ18ДМ и в депо Туапсе — магистральных грузовых электровозов постоянного тока 2ЭС4К «Дончак». В работе фирменных центров будет использоваться оборудованное депо, планируется привлекать и проводить обучение сотрудников.

Затем будет происходить постепенное расширение сервисной сети. Главная цель «Трансмашхолдинга» — создание центров фирменного обслуживания по всей стране, охват всех видов подвижного состава, которые выпускаются холдингом. При этом на предприятии считают важным взять под опеку и ту технику, которая была выпущена на заводах ТМХ до образования компании, в том числе в советское время.

По словам генерального директора ЗАО «Трансмашхолдинг» А.А. Андреева, создание сети фирменного сервиса, усиление надзора со стороны предприятий-производителей приведут к росту качества обслуживания подвижного состава. Это, в свою очередь, будет способствовать повышению экономической эффективности его эксплуатации за счет сокращения затрат на неплановые ремонты и уменьшения количества простоев.

В этом году широкую экспозицию представили украинские предприятия. Железные дороги Украины — базовая отрасль экономики страны и основа ее транспортной системы. На них приходится 85 % грузооборота и более 46 % пассажирооборота. Эксплуатационная длина развитой сети железных дорог превышает 22 тыс. км. Приоритетная за-



Перспективы транспортного взаимодействия с другими странами показала Австрия



География участников юбилейной 15-й выставки «ТрансРоссия» простирается от Атлантического побережья Европы до Тихоокеанского Азия, от северных до южных морей

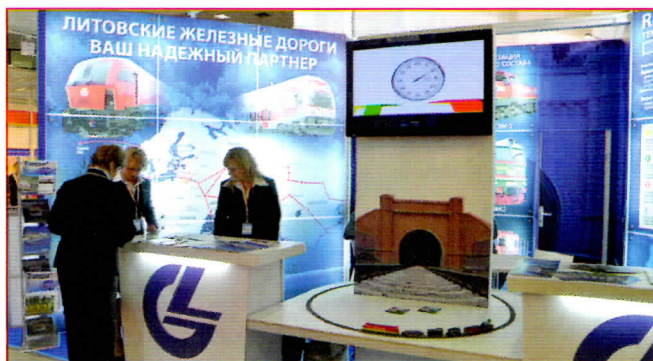
дача Украинских железных дорог — использование выгодного географического положения страны, транзитного потенциала ее транспортной системы как сухопутного моста между Европой и Азией. Однако для осуществления этих глобальных задач необходимы финансовые и технические средства, которых у страны в достаточном количестве нет.

Чтобы как-то увеличить производство локомотивов, Украина решила на конкурсной основе продать принадлежащие государству акции машиностроительного ОАО «Холдинговая компания «Лугансктепловоз»». Контрольный пакет приобрело российское ЗАО «Управляющая компания «Брянский машиностроительный завод»». Однако затем произошел ряд событий, не позволивших полноценно развиваться предприятию в Луганске. Сейчас в этом вопросе наметился некоторый прогресс и, видимо, вскоре ЗАО «Трансмашхолдинг» и «Лугансктепловоз» активизируют совместную деятельность по выпуску подвижного состава.

Сотрудничество двух стран позволит развернуть производство современных локомотивов с привлечением новых технологий. ТМХ обладает как собственными разработками, так и возможностью привлекать технологии иностранных производителей. Сам «Лугансктепловоз» в настоящее время является убыточным и не имеет финансовой возможности покупать либо разрабатывать самостоятельно новые технологии. Производящиеся здесь тепловозы, в частности, 2ТЭ10, 2ТЭ116, современными не назовешь.

Приход стратегического инвестора на «Лугансктепловоз» позволит усилить позиции компании на внутреннем рынке и получить выход на внешний, прежде всего, российский. Украинские железные дороги, так же как РЖД, нуждаются в серьезном обновлении и модернизации тягового подвижного состава. С приходом российского инвестора и модернизацией производства предприятие получит новый импульс в удовлетворении потребностей внутреннего рынка. Установив контроль над «Лугансктепловозом», ТМХ сможет по праву считаться крупнейшей в Восточной Европе компаний железнодорожного машиностроения. Холдинг имеет полную производственную линейку тягового подвижного состава и может удовлетворить любой спрос.

Ширятся связи ОАО «РЖД» с другими зарубежными партнерами и известными компаниями Европы. За последние 15 лет крупнейшие западные производители подвижного состава для скоростно-



Литовские железные дороги — связующее звено центральной России с Калининградом

го и высокоскоростного движения открыли свои представительства в России. Однако успешными продажами похвастаться никто, кроме «Siemens», пока что не может. Правда, активизировалось сотрудничество ОАО «РЖД» в сфере высокоскоростного движения с железными дорогами Италии и фирмой «Finmeccanica», а также с коллегами из Франции, в частности, с компанией «Alstom» (поезда «Пендолино») — сосредоточием новейших технологических и опытно-конструкторских разработок в области высокоскоростного движения. В свое время, специалисты ОАО «РЖД» имели возможность находиться в кабине новейшего поезда «AGV» и проехать на скорости 520,6 км/ч (на одном из испытательных поездов развил скорость около 575 км/ч). Участие делегации ОАО «РЖД» в испытаниях открыло новые перспективы сотрудничества российской компании с ведущими европейскими производителями высокоскоростного подвижного состава в рамках совместных проектов.

Новый толчок программам организации скоростного и высокоскоростного движения в России и СНГ дало решение Совета по железнодорожному сотрудничеству государств-участников СНГ и Балтии о выработке единой программы развития этого вида железнодорожного сообщения. Необходимо отметить, что сегодня среди российских предприятий наибольшим количеством ноу-хау в области высокоскоростного движения располагает ЗАО «Трансмашхолдинг».

К примеру, Тверской вагоностроительный завод серийно выпускает пассажирские вагоны для скоростей движения 200 км/ч. Для этих вагонов специально создана новая тележка безлюничного типа, рассчитанная на эксплуатацию в данном скоростном режиме. Кроме того, большой опыт создания скоростного подвижного состава накоплен на германском предприятии «Трансмашхолдинг» — FTD «Fahrzeugtechnik Dessau». Несколько лет назад этот завод создал по заказу Немецких железных дорог поезд «Metropolitan», который развивает скорость до 220 км/ч.

В 2005 г. «Siemens» совместно с ЗАО «Трансмашхолдинг» создали предприятие «Трансконвертер». Оно специализируется на разработке и производстве высоковольтных статических преобразователей для пассажирских вагонов, электровозов и электропоездов. В ближайшие годы это совместное предприятие планирует разработать и освоить серийный выпуск тягового асинхронного привода, необходимого российским железнодорожникам.

Для разработки в России технологии высокоскоростного движения огромное значение имеет контракт ОАО «РЖД» с компанией «Siemens». И это уже доказано жизнью — поезда «Сапсан» немецких производителей успешно эксплуатируются на участке Москва — Санкт-Петербург и начинают осваивать новое направление — Москва — Нижний Новгород.

Еще один активный участник оснащения наших дорог техникой — канадская компания «Bombardier». После приобретения «Deutsche Waggonbau» AG (DWA) в конце 1990-х «Bombardier» значительно укрепил свои позиции на российском рынке. В период с 1948 по 1995 гг. DWA произвела каждый второй пассажирский вагон, выпускаемый для Советского Союза и позднее для России. «Bombardier» активно предлагает для рынков Восточной Европы локомотивную платформу TRAXX, на базе которой существуют всевозможные модификации — от грузовых перевозок до пассажирского движения со скоростью до 200 км/ч. С момента их появления на европейском рынке за несколько лет, около 1200 локомотивов TRAXX уже нашли своих заказчиков. Локомотивная платформа TRAXX включает в себя электровозы, работающие на постоянном и переменном токе, многосистемные электровозы, а также тепловозы.

В Россию «Bombardier» поставил тяговое электрооборудование для первой партии электровозов двойного питания ЭП10, выпущенных на Новочеркасском заводе. В сфере высокоскоростного движения «Bombardier» предлагает для России электропоезда «Regina», предназначенные для скоростей 160 — 220 км/ч и «Zefiro» — для скоростей 300 км/ч и выше.

Рынок, связанный с деятельностью железнодорожного транспорта на «пространстве 1520», динамично развивается и имеет хорошие инвестиционные перспективы. Возрастает значение таких форм и площадок для взаимодействия транспортных и промышленных предприятий, как международная выставка и конференция. Идеальным местом станет следующий международный форум железнодорожной техники и технологий «ТрансРоссия», где можно не только познакомиться с новейшими образцами подвижного состава и путевой техники, но и принять участие в демонстрации их технических возможностей и заключить контракты на их поставку.

Инж. Ю.А. ЖИТЕНЁВ,
г. Москва



СКРЫТЫЙ ПРОЕЗД

Системные ошибки в организации маневровой работы нередко приводят к проездам запрещающих показаний светофоров

Случилось все 28 марта текущего года. В 4 ч 14 мин (время московское!) на станции Находка-Восточная при следовании одиночным локомотивом ТЭМ7А-331 под управлением машиниста депо Партизанск С.А. Татаринова был допущен проезд маневрового светофора М401 с дальнейшим сходом тележки локомотива на сбрасывающем стрелочном переводе.

Только спустя несколько дней, когда информация о случившемся получила огласку, на место ЧП выехала специальная комиссия. Надо было видеть растерянные лица руководителей и рядовых исполнителей, которые уже решили, что о проезде никто не узнает. В ходе дальнейшего расследования специалисты установили следующее. Маневровая бригада в составе машиниста С.А. Татаринова и составителя поездов А.Ю. Пономарева получила команду от дублера дежурного по станции А.Н. Салехова на подачу 12-ти груженых вагонов для ООО «Восточно-Уральский терминал», что и было выполнено.

После отцепки от состава машинист выехал за сбрасывающий стрелочный перевод. Ю.А. Пономарев установил стрелку в сбрасывающее положение, доложил об этом С.А. Татаринову и поднялся на заднюю по направлению движения площадку тепловоза.

В тот же момент через нечетную сторону 3-го районного парка станции производилась перестановка с 72-го на 73-й путь маневрового тепловоза ТЭМ2К-5257, которым управлял машинист депо Партизанск В.М. Абрамов. А.Н. Салехов по радиосвязи передал ему команду на движение по разрешающему показанию маневрового светофора М409 на занятой тепловозом ТЭМ2-6108 73-й путь. Находясь перед маневровым светофором М401, С.А. Татаринов грубо нарушил Регламент служебных переговоров при поездной и маневровой работе на железнодорожном транспорте общего пользования, утвержденный 26.09.2003 № 876р, и п. 15.15 Правил технической эксплуатации (далее — ПТЭ), утвержденных 26.05.2000 № ЦРБ-756. Проще говоря, он ошибочно воспринял команду для машиниста В.М. Абрамова в свой адрес.

Затем С.А. Татаринов по маневровой радиосвязи передал сообщение о разрешающем показании маневрового светофора М401 и без команды составителя поездов, не обращая внимания на предупреждение дублера ДСП А.Н. Салехова о неправильности восприятия команды, привел тепловоз в движение. В итоге при скорости 11 км/ч он допустил проезд маневрового светофора М401 с запрещающим показанием.

Откровенно говоря, прибывшие на разбор руководители Дальневосточной дороги к отчету подготовились слабо. Об этом прямо заявили вице-президент Компании А.Г. Тишанин и начальник Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД» Ю.А. Машталер. Начнем с того, что у машиниста А.С. Татаринова не было даже плана маневровой работы. Перед поездкой он не имел понятия, что ему предстоит делать. Настораживает и другой факт: машинист уволился из депо... в день разбора ЧП! Более интригующим оказалось заключение психолога депо о том, что А.С. Татаринова нельзя допускать к работе даже в два лица. А тут человеку доверили самостоятельно и без помощника правое крыло локомотива!

Кстати, в месте случившегося ЧП видимость сигналов крайне ограничена. Да и на многих других станциях Дальневосточной дороги ситуация такая же. А ведь руководителей неоднократно предупреждали о несоответствии инфраструктуры, но никто не удосужился исправить положение.

Биография А.С. Татаринова также вызывает немало вопросов. Пять месяцев он трудился матросом на рыболовных промыслах. Затем пять лет служил в милиции. Уволившись, вновь занялся путинной. В депо Партизанск начинал помощником машиниста, дорос до машиниста тепловоза маневрового движения. По так и невыясненной причине его понизили в должностях, а через короткое время он снова встал за правое крыло локомотива.

Совершенно неубедительно на разборе прозвучала фраза о том, что машинист уснул во время маневров. Во-первых, до явки в депо А.С. Татаринов целых трое суток отдыхал дома. Во-вторых, проезд был допущен не

глубокой ночью и не ранним утром, когда возможна усталость, а светлым днем по местному времени.

Довольно странно повели себя в этой ситуации первые лица депо Партизанск и станции Находка-Восточная. Когда обнаружили их сговор о сокрытии проезда, они дружно и в один день написали заявления об уходе, фактически взяв всю ответственность на себя. У присутствовавших на разборе возникло сомнение, что без работы на железнодорожном транспорте эти люди не останутся. Переждут некоторое время и вновь возглавят трудовые коллективы. Если только это случится, предупредил А.Г. Тишанин, отвечать по полной программе придется высшему руководству Дальневосточной дороги.

Проезды запрещающих показаний светофоров — итог несогласованных действий многих участников маневров. Это в очередной раз нашло свое подтверждение в ходе совещания у вице-президента ОАО «РЖД» А.Г. Тишанина, где был детально проанализирован проезд маневрового светофора с запрещающим показанием на станции Находка-Восточная Дальневосточной дороги. На месте попытались скрыть ЧП от руководства Компании, однако тайное стало явным...

Допущенный на станции Находка-Восточная проезд светофора с запрещающим сигналом — свидетельство неэффективности принимаемых мер как в службе локомотивного хозяйства, так и в хозяйстве перевозок Дальневосточной дороги. Отсутствие должного контроля со стороны руко-

водителей всех уровней и ревизорского аппарата привело к повышению риска возникновения событий, связанных с нарушением безопасности движения поездов, а также сокрытия ЧП работниками станции Находка-Восточная и эксплуатационного локомотивного депо Партизанск.

Кстати, в октябре 2009 г. на станции Розенгартовка Дальневосточной дороги был допущен проезд светофора с запрещающим сигналом, повлекший столкновение грузового поезда с маневровым тепловозом, что привело к сходу 12 полувагонов и тепловоза. В результате было повреждено 120 м железнодорожного пути, а полный перерыв движения составил 13 ч.

В нарушение требования ТРА станции, запрещающего оставлять на главных путях составы поездов, превышающих 62 условных вагона, из-за недостаточной полезной длины главных и приемо-отправочных путей диспетчерским аппаратом дорожного центра управления перевозками было принято решение об отцепке группы вагонов.

Для этого и был направлен тепловоз ТЭМ2К. Дежурная по станции Е.Н. Бойко нарушила п. 15.21 ПТЭ, дав указание составителю поездов А.В. Романову на закрепление поезда, который не вписывался в пределы полезной длины 2-го главного пути, и произвела в условиях нормальной работы устройств СЦБ подачу маневрового локомотива ТЭМ2К № 6484 под состав при запрещающем показании светофора М21.

Машинист тепловоза А.Л. Солотков получил от находившегося на подножке хвостового вагона А.В. Романова команду на движение по разрешающему показанию светофора Ч2 за светофор М21. При этом он не потребовал от составителя, чтобы тот был на специальной подножке маневрового локомотива. Далее машинист привел тепловоз в движение и, не наблюдая за свободностью пути, положением стрелочных переводов, расположением подвижного состава, не обращая внимания на запрещающее показание сигнала, допустил проезд с выходом головной части локомотива в габарит двигавшегося поезда.

Причина аварии — многочисленные нарушения всех участников маневров, их несогласованные действия. Это столкновение, как было отмечено на разборе у первого вице-президента ОАО «РЖД» В.Н. Морозова, стало возможным в результате серьезных упущений в работе руководителей Дальневосточной дороги по реализации Стратегии развития кадрового потенциала ОАО «РЖД». Подбор и расстановка руководящих кадров осуществляются без учета требований к их опыту работы на предыдущих должностях, уровня профессиональной подготовки и деловых качеств.

Так, начальник депо Хабаровск II О.А. Байер не имеет достаточного опыта управленческой работы. Всего год трудился заместителем, столько же — начальником отдела подвижного состава Хабаровского отделения. Инженер по подготовке кадров С.В. Сычёва имеет специальность по автоматике и телемеханике на железнодорожном транспорте. При этом более ста инженеров, имеющих профильную специальность по локомотивам и локомотивному хозяйству, используются на рабочих должностях.

Е.Н. Бойко назначили дежурной по станции без прохождения профотбора и необходимого образования, только в прошлом году она окончила Хабаровский техникум железнодорожного транспорта. Составитель поездов А.В. Романов был допущен к самостоятельной работе после шести (!) смен в качестве стажера.

Тогда руководители дороги клятвенно заверили, что сделают для себя соответствующие выводы и наведут порядок. Однако, как свидетельствует ЧП на станции Находка-Восточная, слова так и остались словами.

Проведенный в ОАО «РЖД» разбор проезда показал, что расследование на дороге организовали поверхностно, в нем нет принципиальной оценки системным и технологическим нарушениям. Была также отмечена низкая эффективность разработанных дорожных мероприятий по обеспечению гарантированной безопасности движения поездов и перевозочного процесса в целом. Участники разбора в ОАО «РЖД» не приняли предложенный план технических и профилактических мероприятий, вернув его на основательную доработку.

В итоговом документе, подписанном вице-президентом Компании А.Г. Тишаниным, прямо сказано о том, что заместитель главного ревизора Дальневосточной дороги А.Н. Гамков не обеспечил достаточной требовательности к ревизорскому аппарату и руководителям локомотивных эксплуатационных депо за соблюдение ими технологической дисциплины.

Начальник Владивостокского отделения В.Н. Зеленько ослабил контроль за работой начальников соответствующих отделов в вопросах организации профилактики нарушений, не обеспечил выполнение установленного регламента переговоров и соблюдение технологии маневров на станциях.

Первый заместитель начальника Дирекции управления движением дороги Д.А. Бородинский также ослабил контроль за организацией профилактики по обеспечению взаимодействия предприятий смежных служб после структурных преобразований ОАО «РЖД».

Начальник службы локомотивного хозяйства Н.В. Дмух на низком уровне организовал работу по обеспечению безаварийности во вверенных ему подразделениях.

Заместителю начальника дороги — главному ревизору по безопасности движения поездов П.В. Дёмину предложено на основе эффективных организационно-технических мероприятий выстроить действенную систему предупреждения и устранения причин, приводящих к возникновению событий, связанных с малейшими нарушениями в перевозочном процессе.

В итоге участники совещания пришли к единому мнению: работу по обеспечению гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса на Дальневосточной дороге признать неэффективной.

Начальникам дорог необходимо:

- ♦ обеспечить формирование культуры безопасности и развитие системы управления персоналом для его соответствия требованиям стандартов в области перевозок пассажиров и грузов;

- ♦ разработать мероприятия по поэтапному внедрению системы менеджмента безопасности движения в соответствии с распоряжением ОАО «РЖД» от 17.12.2009 № 2608р;

- ♦ организовать эффективную работу по предупреждению возникновения рисков на основе их систематического прогнозирования и оценки.

Начальнику Дальневосточной дороги М.М. Заиченко предложено принять все необходимые меры, направленные на повышение уровня гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса, обеспечить видимость сигналов путевых светофоров в соответствии с нормами и требованиями ПТЭ.

Остается добавить, что многие руководители Дальневосточной дороги, линейных предприятий и рядовые фигуранты ЧП понесли заслуженные наказания. Но на этом ставить точку рано. Как отметил вице-президент Компании А.Г. Тишанин, ситуацию с проездами запрещающих сигналов светофоров пока переломить не удается. Только в текущем году локомотивщиками допущено шесть случаев. Причем одни и те же нарушения повторяются. Практически на каждом разборе речь заходит о регламенте служебных переговоров, ненаблюдении за сигналами, нарушении технологии во время маневров.

Почему-то на местах руководители зачастую используют административный ресурс, явно забывая о живой и персональной работе с людьми, требующими к себе внимания и заботы. Есть и такие командиры, которые научились красочно озвучивать намечаемые мероприятия, а их исполнение остается на крайне низком уровне. Без системного подхода к решению накопившихся проблем переломить негативную тенденцию вряд ли удастся. Организовать надежную безопасность в перевозочном процессе — главная задача всех и каждого.

И.В. КИСЕЛЁВ,
ревизор Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД»,
В.А. АЛЕКСЕЕВ,
спец. корр. журнала



НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

Рельсовый автобус РА2 для Литвы

По заказу АО «Литовские железные дороги» («Lietuvos geležinkeliai») Мытищинским заводом «Метровагонмаш», входящим в концерн ЗАО «Трансмашхолдинг», построены рельсовые автобусы серии РА2. Это первый выход завода на литовский рынок. Но с Литвой российский холдинг объединяют несколько направлений сотрудничества: Тверской вагоностроительный и Октябрьский электровагоноремонтный заводы осуществляют капитальный ремонт пассажирских вагонов, Коломенский завод поставляет для литовских железнодорожников современные пассажирские тепловозы ТЭП70БС. Многие другие предприятия «Трансмашхолдинга» также задействованы в обеспечении заказов, поступающих из Литвы.

Контракт на постройку для Литвы рельсовых автобусов был заключен в 2009 г. Документ предусматривает поставку четырех поездов РА2, один из которых трехвагонный и три — двухвагонные. Рельсовые автобусы РА2 модификации 750-05-20 имеют некоторые отличия от базовой модели. В частности, кузова вагонов выполнены с более гладкими бортами. Сами вагоны оборудованы принудительной вентиляцией салонов, биотуалетами, местами для пассажиров с ограниченными двигательными возможностями, информационными табло. Аудиоповещение



пассажиров РА2 осуществляется на литовском и английском языках. Кабины машиниста оборудованы кондиционерами.

Все четыре состава РА2 вошли в приписной парк депо Вильнюс-Дизельное. Предусматривается, что рельсовые автобусы будут эксплуатироваться, в основном, для местного сообщения, в частности, для перевозки пассажиров на участке Вильнюс — Шештокай. Что касается обновления парка Литовских железных дорог,

то уже в прошлом году были закуплены три новых спальных вагона российского производства для включения в состав поездов формирования «Lietuvos geležinkeliai» в направлении на Санкт-Петербург и Москву. Для замены устаревших электропоездов Рижского вагоностроительного завода, которые обеспечивают перевозки между Вильнюсом и Каунасом, предусматривается поставка в Литву двухэтажных электропоездов из Чехии.

ВИНОВАТ? ЗАПЛАТИ!

Участившиеся в последнее время случаи возгорания на тяговом подвижном составе (ТПС) вызывают обоснованную тревогу у руководства отрасли. Только в текущем году допущено 15 таких случаев, причем 6 из них — на Забайкальской дороге. Компания понесла значительные финансовые потери.

При расследовании причин и обстоятельств возгораний наряду с многочисленными грубыми нарушениями технологии ремонта специалисты выявили крайне непрофессиональные, а в отдельных случаях преступные действия локомотивных бригад.

Так, 07.01.2010 г. локомотивной бригадой из депо Оренбург Южно-Уральской дороги на тепловозе 2ТЭ10В в нерабочей кабине секции Б был подключен нетиповой электроприбор для подогрева пищи. В пути следования произошло возгорание, повреждена кабина тепловоза.

На перегоне Нюкжа — Магдагачи Забайкальской дороги 04.02.2010 г. при следовании с грузовым поездом на электровозе ВЛ80С локомотивной бригадой депо Белогорск допущено возгорание нерабочей кабины секции № 1 из-за оставления включенных электропечей ПЭ/Т-2 и попадания на них остатков ветоши.

21.04.2010 г. по вине локомотивной бригады депо Могоча Забайкальской дороги при следовании с грузовым поездом из-за неисправности 3-го ТЭД произошло срабатывание защиты РЗ-3030, РПЗ и отключение ГВ электровоза ВЛ80С секции № 1. Локомотивная бригада грубо нарушила п. 2.3.3 Инструкции № ЦТ-685. То есть, не выяснив причину срабатывания РЗ и РП, машинист произвел включение главного выключателя ВОВ-25-4 вручную на секции № 1 электровоза и продолжил движение в режиме тяги. В результате при дальнейшем следовании произошло возгорание 3-го ТЭД с последующим выгоранием двух секций электровоза.

Машинисты и помощники при возникновении неисправности на локомотиве теряются, неправильно оценивают создавшуюся обстановку и, пытаясь любыми путями выехать с перегона, принимают при этом скоропалительные и непродуманные решения. Тем самым они усугубляют ситуацию, зачастую обходя защиту, берут с места поезда весом, превышающим установленные нормы. В пути следования бригады не контролируют работу электропечей и другого оборудования тягового подвижного состава. При приеме не обращают внимания на повторяющиеся записи в журнале формы ТУ-152 о неисправности локомотива, не требуют их устранения, не проверяют исправность средств пожаротушения. А

ведь стоимость, например, электровоза ЭП1 составляет 50 млн. руб., цена одного ТЭД — более миллиона руб.

В распоряжении, подписанном начальником Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД» Ю.А. Машталером, прямо сказано, что такое положение дел с производственной дисциплиной недопустимо. Руководителям на местах необходимо принять кардинальные меры, которые позволят исключить случаи возгораний на ТПС. Для этого требуется провести внеочередной инструктаж локомотивных бригад, обратив особое внимание на их персональную ответственность за нарушение технологии ведения поезда, превышение установленных весовых норм, отключение аппаратов защиты, бесконтрольность за работой электропечей, исправностью системы пожаротушения.

Необходимо также обеспечить жесткий контроль за выполнением технологии ремонта и выдачу в эксплуатацию исправных локомотивов в техническом, культурном и противопожарном состоянии. Нужно категорически запретить локомотивным бригадам в случае возникновения неисправности ТПС, в том числе и для вывода поезда с перегона, вмешиваться в работу устройств защиты (применение перемычек, расклевывание и др.). При устранении неисправностей ТПС руководствоваться только «Рекомендациями локомотивной бригаде по обнаружению и устранению неисправностей на локомотивах в пути следования», утвержденными распоряжением ОАО «РЖД» от 31.03.2010 г.



После пожара локомотив требует серьезного ремонта, а это стоит немалых денег!

Важная роль отводится расшифровке скоростемерных лент и электронных носителей информации, с помощью которых необходимо установить постоянный контроль за порядком пропуска поездов и соблюдением скоростного режима по станциям и участкам, находящимся перед лимитирующими подъемами, с учетом предупреждений по ограничению скоростей движения.

Руководителям линейных предприятий предложено установить порядок комиссионного осмотра локомотивов при наличии повторной записи в журнале формы ТУ-152 о неисправности, определив состав комиссии под председательством не ниже заместителя начальника ремонтного локомотивного депо, с обязательным участием приемщика локомотивов. При этом очень важно предусмотреть персональную ответственность дежурных по депо за выдачу неисправных локомотивов или с повторными записями машинистов без отметки председателя вышеуказанной комиссии о технической готовности ТПС.

Многое в этом плане зависит и от приемщиков локомотивов, которым предложено проверить весь находящийся в эксплуатации ТПС, выявить наличие перемычек и других устройств, исключающих нормальную работу защиты. При приеме локомотивов из ремонта необходимо обеспечить контроль за исправностью аппаратов (схем) защиты, устройств систем пожарной сигнализации. Требуется исключить выдачу в эксплуатацию локомотивов с разоборудованными пультами управления, отсутствием или неисправностью сигнальных ламп, зуммеров, тепловых и дымовых датчиков, установкой каких-либо временных перемычек.

Ближайшая задача командно-инструкторского состава — организовать проведение внезапных проверок работы локомотивных бригад на предмет вмешательства в нормальную работу устройств защиты локомотива, исправность средств пожаротушения.

Практика показывает, что после каждого возгорания ТПС виновные отделываются легким испугом. В дальнейшем такое просто недопустимо. Необходимо обеспечить возмещение материального ущерба за допущенные случаи повреждения или приведения в негодность ТПС в полном объеме, при необходимости — передавать дела в судебные органы. Компании слишком дорого обходятся низкое качество ремонта ТПС и случаи возгорания на локомотивах.

По материалам Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД»



МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ НА ТРЕНАЖЕРЕ КАНДИДАТОВ В МАШИНИСТЫ ГРУЗОВЫХ ЭЛЕКТРОВЗОВ

Методика обучения на тренажере ставит своей целью закрепление теоретических знаний при приемке электровозов и приобретение практических навыков управления маневровыми передвижениями по станции, управления поездом от момента прицепки и до прибытия на конечную станцию, а также особенностям управления при возникновении экстремальных ситуаций и неисправностях железнодорожного пути, контактной сети, автоблокировки и локомотивной сигнализации.

Надо заметить, что в результате неоднократных совместных обсуждений с разработчиками вопросов организации обучения и подготовки начинающих машинистов, сложилось мнение, что главной задачей в указанной работе они видят максимальное соответствие требованиям расчетных норм и инструкций. В подготовке программ почти не предусмотрено обучение навыкам приемки, проработка нестандартных ситуаций. По этим причинам, даже имея в наличии тренажеры, машинисты-инструкторы будут вынуждены по-прежнему «на пальцах» объяснять порядок действий в той или иной ситуации. А это означает, что многое из накопленного опыта будет периодически забываться, учитывая значительную сменяемость состава как машинистов, так и машинистов-инструкторов.

Эффективность использования оборудования по сравнению с вложенными затратами будет низкой и обучать всегда придется вдогонку после очередного «события», а не предупреждая и опережая. Все случаи запрограммировать невозможно, но наиболее распространенные в реальной жизни и повторяющиеся, а также заставляющие машиниста серьезно готовиться к поездке, используя возможности современных тренажеров, необходимо предусмотреть. Опыт накапливается годами, однако подготовленным ко всем тонкостям работы машинист должен быть уже сразу при назначении. Если в 60 — 80-е годы прошлого столетия недостаток знаний компенсировался стажем работы в должности помощника машиниста как минимум 4 — 8 лет, то в настоящее время на должность машиниста назначают через три года, и это вместе со стажем учебы в школе машинистов, что явно недостаточно. Компенсировать такой недостаток практического опыта работы ускоренно возможно только с помощью специальных программ на тренажерах.

Для обеспечения взаимопонимания с разработчиками тренажера в подготовке обучающей программы необходимо формирование технического задания с комментариями формы и порядка проведения обучения. Порядок проведения обучения должен предполагать две формы эксплуатации тренажера:

- ▶ обучающая, т.е. выполнение операций по обучаемым программам в соответствии с требованиями правил и инструкций;
- ▶ проверяющая, определяющая степень усвоения обучающей методики и предоставляющая право принятия решений из нескольких вариантов с целью определения подготовленности.

Курс обучения должен быть распределен на 10 или более этапов с возрастающим усложнением и последовательным переходом к следующему после усвоения и сдачи зачетов текущего этапа. Обучаемый не должен отвлекаться от процесса подготовки посторонними предметами, такими как клавиатура ввода данных и др. Необходимая информация для очередного этапа подготовки должна выводиться на боковой монитор, как бы выполняя роль машиниста-инструктора, на-

правляющего действия обучаемого. В конце очередной программы обучаемый либо получает допуск «Вы допущены к следующему этапу», либо «Вам следует повторить».

Наряду с этим работа преподавателя — мастера по вопросам обучения на тренажерах — должна быть сосредоточена на вопросах регистрации обучаемого в центральной компьютерной базе, включении допуска к очередному этапу со своего компьютера, анализу совместно с обучаемым зарегистрированных нарушений. Это позволит ему практически одновременно включать в работу любое доступное количество имеющихся в наличии тренажеров и организовать их содержание и обслуживание в технически исправном состоянии.

ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ОБУЧАЮЩЕГО ТРЕНАЖЕРА

Для наиболее качественного усвоения навыков управления и полной адаптации к условиям труда в будущем в должности машиниста очень важно, чтобы тренажер по расположению оборудования был похож на рабочее место машиниста. Необходимо оборудовать тренажеры полным пакетом современного оборудования, бортовой радиостанцией для расширения возможностей обучения и проверок способности машиниста обеспечить радиопереговоры в соответствии с установленным регламентом, регистрацией и обратной голосовой связью.

Тренажер должен быть оборудован устройствами, позволяющими наглядно анализировать результаты поездки по регистрируемым параметрам, при необходимости с распечаткой выкипировки (картридж КЛУБ). Те задачи подготовки, где использование тренажера ограничено техническими возможностями, необходимо дополнить анимацией.

В программы обучения управлению поездом необходимо включить несколько этапов. Рассмотрим их для электровозов ВЛ10 и ВЛ11.

Этап № 1. Изучение расположения оборудования на тренажере, имитирующем кабину машиниста. Вся оснастка тренажера должна быть аналогична оборудованию в кабине машиниста, используемому и применяемому для управления локомотивом и поездом. Важна организация визуального определения обучаемым местоположения оборудования. Также необходимы обучение управлению контроллером машиниста (КМЭ), кранами машиниста № 254 и № 394, навыкам включения и проверок ЭПК, радиостанции. Необходимы навыки работы с противопожарной сигнализацией на локомотиве, умение контролировать состояние оборудования по приборам на пультах управления машиниста и помощника машиниста. Также важно научиться делать выводы по результатам контроля, приобрести навыки включения прожектора (чтобы не пришлось заменять лопнувшую лампу в сильный мороз).

Этап № 2. Элементы заправки локомотива после отстоя. Машинисту надо научиться проверять исправность работы оборудования, не выходя из кабины. Тренажер дополняют поэлементной анимацией.

Этап № 3. Осмотр механического оборудования локомотива. Тренажер должен представить возможность виртуальной проверки механического оборудования локомотива.

Этап № 4. Элементы проверки тормозного оборудования локомотива. На тренажере отрабатываются провер-

ки тормозного оборудования до приведения локомотива в движение сразу после заправки или смены кабины управления с использованием анимационного изображения возможных последствий нарушений (отказ тормозов после приведения локомотива в движение).

Этап № 5. Предъявление локомотива дежурному по станции. Машинист должен знать о том, что делать перед выездом с территории депо, особенности выполнения маневровых передвижений по станции, правила прицепки к составу поезда головной по ходу движения кабиной.

Этап № 6. Заправка локомотива после смены кабины управления. Необходимо отработать навыки действий машиниста в связи с изменением направления движения с прицепляемым поездом, зарядку поезда с ненаполненной, а также с наполовненной сжатым воздухом тормозной магистрали. Надо изучить полное опробование тормозов после зарядки поезда сжатым воздухом от компрессоров локомотива, сокращенное опробование автотормозов с предварительно выполненным полным опробованием от компрессорной установки станции отправления (операция предусмотрена для сокращения простоя на станции поезда с локомотивом в голове). Важно знать, как получить и проверить правильность оформления справки формы ВУ-45 о готовности автотормозов поезда к отправлению, получить сопроводительные документы на грузовой поезд и сверить номера хвостового вагона, указанного на пачке с документами, в натурном листе и справке формы ВУ-45. И, наконец, освоить работу с выданными предупреждениями на направление по всем путям следования, регламент «Минутная готовность»;

Этап № 7. Выполнение регламента «Минутная готовность». Машинист должен убедиться в целостности тормозной магистрали поезда, привести поезд в движение, отработать навыки опускания переднего по ходу движения токоприемника.

Этап № 8. Разгон поезда перед проверкой действия тормозов на эффективность срабатывания. На этом этапе отрабатываются навыки проверки действия тормозов на участке пути, определенном приказом начальника дороги, особенности троганья и разгона тяжелого поезда на подъеме, а также испытания автотормозов на эффективность срабатывания.

Этап № 9. Особенности управления в пути следования (внутренние неисправности). Отрабатывается действие машиниста с одиночным локомотивом, навыки управления КМЭ (порядок включения тяги, набора и сброса позиций при следовании с поездом), управление кранами машиниста № 254 и № 394, порядок действий при перезарядке тормозной магистрали.

Этап № 10. Ведение поезда по участку (внешние неисправности) с вариантами приема и пропуска поезда по станциям. На данном этапе изучают прием и отправление под запрещающие показания входного или выходного светофоров, варианты появления белого огня на локомотивном светофоре, включение заградительного светофора на переезде, выбросы пути.

Этап № 11. Ведение поезда по участку (внутренние неисправности) с вариантами нестандартных ситуаций. Здесь машинист отрабатывает действия при нестандартных ситуациях, возникших в своем поезде или поезде, следующем навстречу по соседнему пути (нарушение целостности тормозной магистрали, грение буксы, возгорание в поезде, наезд на человека, животное, появление ползуна на колесной паре).

Этап № 12. Аварийные схемы, предлагаемые для эксплуатации заводом-изготовителем. Машинист изучает выключение:

- ➔ из схемы управления автотормозами одной из тележек электровоза;
- ➔ из пневматической схемы работы и электрических цепей управления неисправного одного из токоприемников;
- ➔ из пневматической схемы работы главных резервуаров одного из кузовов (секций) электровоза;
- ➔ из схемы электрических цепей управления одного из генераторов цепей управления;

➔ сбор заводских аварийных схем по выводу из работы поврежденных тяговых двигателей.

К тренажеру должна быть разработана памятка со следующей информацией.

Тренажер отражает технологию управления поездом на _____ участке. Все процессы управления движением моделируются на тренажере и в достаточной степени соответствуют реальным условиям ведения поезда с задаваемыми параметрами обучающих программ.

По результатам поездки будет представлен анализ оценки степени вашей подготовки, а по итогам сдачи зачетов выдана распечатка с отражением допущенных нарушений. Просьба сосредоточиться и воспринимать работу на тренажере, как приближенную к реальным условиям, с обеспечением выполнения требований действующих инструкций и указаний.

Вы имеете возможность отсутствия опыта в знании профиля участка компенсировать визуальным определением по движущейся номограмме.

Для наиболее качественного усвоения материала и привития предлагаемых навыков управления в программе используются подсказки — анимационные решения в виде всплывающих текстов бегущей строки, отдельных участков электрических и пневматических цепей, озвученных голосом подсказок и др.

Для повышения качества подготовки программы обучения оставьте ваши замечания и отзывы в специальном журнале учета использования тренажера.

Далее приведем конкретное содержание каждого этапа обучения.

ЭТАП № 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВИЗУАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ И УСВОЕНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ УЗЛОВ И СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПОЕЗДОМ, А ТАКЖЕ ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

(Для наиболее ясного представления предлагается использовать методов анимации)

Расположение и назначение, а также порядок включения и проверок панели управления РЩ. Заправка электровоза, находящегося в длительном отстое без присмотра, всегда начинается с распределительного щитка (РЩ). На электровозах ВЛ10 РЩ расположен в доступном месте коридора второй секции. На второй секции первых номеров ВЛ10 внутри кузова в непосредственной близости между электрическими машинами вентилятора и преобразователя, а на последних номерах ВЛ10 и всех ВЛ11 снаружи электровоза по обеим сторонам также размещена аккумуляторная батарея. Она используется для выполнения операций по заправке электровоза до включения в работу генераторов электрического тока.

Распределительный щиток для электровоза имеет такое же значение, как для человека сердце. Готовя электровоз для отстоя в холодном состоянии, чтобы исключить разрядку аккумуляторной батареи, сдающая локомотивная бригада перед уходом выключает рубильник. Одновременно с этим необходимо отсоединить, как правило, минусовой плавкий предохранитель. Если этого не сделать, то оставленный невыключенным какой-либо потребитель (например, радиостанция) при включенном рубильнике и не отсоединенных плавких предохранителях через полтора-два часа полностью разрядит аккумуляторную батарею. Это приведет к тому, что принимающая локомотивная бригада не сможет своевременно заправить электровоз. Наряду с РЩ, при обучении изучают расположение другого оборудования:

- ▶ реле обратного тока (РОТ);
- ▶ регуляторов напряжения (СРН);
- ▶ рубильника включения аккумуляторной батареи;
- ▶ рубильника переключения независимого электропитания аккумуляторной батареи и цепей управления от одного из генераторов при выявлении неисправности другого;

- ▶ амперметра и вольтметра;
- ▶ плавких предохранителей якорей генераторов, аккумуляторных батарей, цепей возбуждения генераторов и управления аппаратов защиты.

Приемку электровоза локомотивная бригада начинает с установки плавких предохранителей и включения рубильника аккумуляторной батареи.

Проверка состояния плавких предохранителей на РЩ. На РЩ убеждаются визуально в исправном состоянии плавких предохранителей. Их либо два (на первых номерах ВЛ10), либо три (на последних номерах ВЛ10 и всех ВЛ11) и они по виду и размерами отличаются друг от друга. Убеждаются в их состоянии, а также в эластичности зажимов пинцетов (ослабление приведет к нагреву и выгоранию). Исправное состояние плавких предохранителей определяется по загоранию лампочки освещения щитка РЩ, а на последних номерах ВЛ10 и на всех ВЛ11 — по щелчку включившегося и соединившего все банки аккумуляторной батареи последовательно электромагнитного контактора 127-2.

Таким же образом все электрические цепи управления электровозов с подключаемым низковольтным напряжением в 50 В от аккумуляторной батареи (при неработающих генераторах) и напряжением 55 В (при работающих генераторах) защищены плавкими предохранителями с калибровкой величин контролируемого и допустимого токов в зависимости от безопасного в пожарном отношении потребления. Электрические цепи контроллеров машиниста защищены плавкими предохранителями, расположенными в непосредственной близости от пультов управления, — над входной дверью задней стенки кабины.

Назначение тумблеров пульта управления на рабочем месте помощника машиниста. Электрические цепи второстепенного значения, такие как освещение пультов управления, включение прожекторных ламп и др. для обеспечения оперативной доступности защищены предохранителями, расположенными в пультах помощника машиниста.

На пульт управления левого крыла локомотива находятся тумблеры, управление которыми, по мнению разработчиков, должно быть доверено помощнику машиниста. Здесь расположены манометр контроля давления в цепях управления электровозом, сигнальные лампы контроля зарядки аккумуляторной батареи (продолжительность работы которой в случае отключения подзарядки составляет не более одного часа), вольтметр, контролирующий напряжение низковольтных цепей управления электровоза. Также под контролем помощника машиниста должны быть тумблеры осигнаживания локомотива, включения прожектора, обогрева и продувки главных резервуаров.

В электрических цепях управления электровозом нередко завышается напряжение. Это может стать причиной повреждений электрических цепей управления и, в особенности, систем безопасности. Поэтому вольтметр, контролирующий напряжение низковольтных цепей управления электровоза, должен быть постоянно под пристальным вниманием.

Вывод на пульт помощника машиниста сигнальных ламп контроля зарядки аккумуляторной батареи питания цепей управления, а также подзарядки аккумуляторной батареи от генераторов обусловлен высокой загрузкой машиниста и необходимостью дополнительного контроля со стороны его помощника. Надо помнить, что продолжительность работы электровоза с питанием только от аккумуляторной батареи в ночное время в случае отключения подзарядки составляет не более одного часа.

Манометр на пульте помощника машиниста предусмотрен для визуального контроля рабочего давления. При возможном перемерзании золотникового питательного клапана (ЗПК) или его повреждении пневматические трубопроводы управления линейными и реостатными контакторами либо прекратят их подпитку, либо окажутся под давлением сжатого воздуха из главных резервуаров.

Назначение ключа управления (КУ) блокировки пульта управления электровозом. При изъятии КУ пульт управления блокируется, а при установке в рабочее положение — разблокируется. Это исключает ошибочную заправку электровоза одновременно из обеих кабин.

Назначение сигнальных ламп на пультах управления электровозом. Прежде чем приступить к заправке электровоза, необходимо после разблокирования пульта управления ключом КУ включить тумблер «Сигнализация». Включение сигнальных ламп позволит машинисту контролировать последовательность начала работы аппаратов по мере погасания ламп и, наоборот, делать выводы о том, что аппарат по каким-то причинам не включился, если лампа продолжает гореть. Погасание контрольных сигнальных ламп при нормальном включении аппарата предусмотрено для привлечения внимания загоранием в случае экстренного отключения. Сигнальными лампами контролируется включение БВ1, БВ2 (КВЦ), вентиляторов на низкой и на высокой скоростях, двигателей преобразователей.

Также на пульт выведена сигнальная лампа «ТМ» сигнализатора разрыва тормозной магистрали № 418.

Назначение тумблеров, амперметров и вольтметров пульта управления на рабочем месте машиниста. Тумблеры на пульте управления позволяют в рабочей кабине оперативно управлять токоприемниками, аппаратами защиты, электродвигателями компрессоров, вентиляторов и преобразователей как для включения, так и для выключения.

При управлении силой тяги электровоза амперметры позволяют машинисту контролировать величину тока на С-соединении (работает один амперметр и позволяет при токах свыше 500 А определить по отклонению стрелки в сторону уменьшения одной или нескольких боксующих колесных пар из 8-ми соединенных последовательно) для исключения перегрузки.

На СП-соединении работают два амперметра по одному в каждой секции. Амперметры контролируют величины токов в своей цепи из 4-х тяговых электродвигателей для исключения перегрузки. При токах свыше 500 А также можно отследить начало боксования по отклонению стрелки одного из амперметров в сторону уменьшения. Чем раньше машинист выявит по отклонению стрелки боксование, тем быстрее он сможет прекратить его, уменьшая на несколько позиций силу тяги с одновременной подсыпкой под колесные пары песка.

На П-соединении включаются в работу 4 амперметра и контролируют величины токов каждый в своей цепи, состоящей из двух тяговых электродвигателей. Не допустить боксование на П-соединении при токах свыше 500 А возможно, предупреждая срыв колесных пар периодической подачей песка. Интенсивность его подачи зависит от погодных условий. Необходимо помнить, что непрерывная подача песка под колесные пары увеличит сопротивление движению поезда примерно в два раза. На П-соединении при следовании на величинах токов свыше 450 А прекратить боксование возможно только своевременным пересоединением тяговых двигателей на СП-соединение с одновременной подачей песка.

Высоковольтные вольтметры в кабинах электровозов при поднятых токоприемниках подключены к контактной сети через последовательно включенные резисторы величиной в 20 кОм. Они расположены в высоковольтной камере. С помощью этих вольтметров машинист определяет наличие или отсутствие напряжения в контактной сети при поднятых токоприемниках, первоначально убеждается в опускании токоприемников для обеспечения правил техники безопасности, контролирует уровень напряжения в контактной сети.

(Продолжение следует)

Н.К. ВАСИН, В.В. ВОЛКОВ,
г. Москва

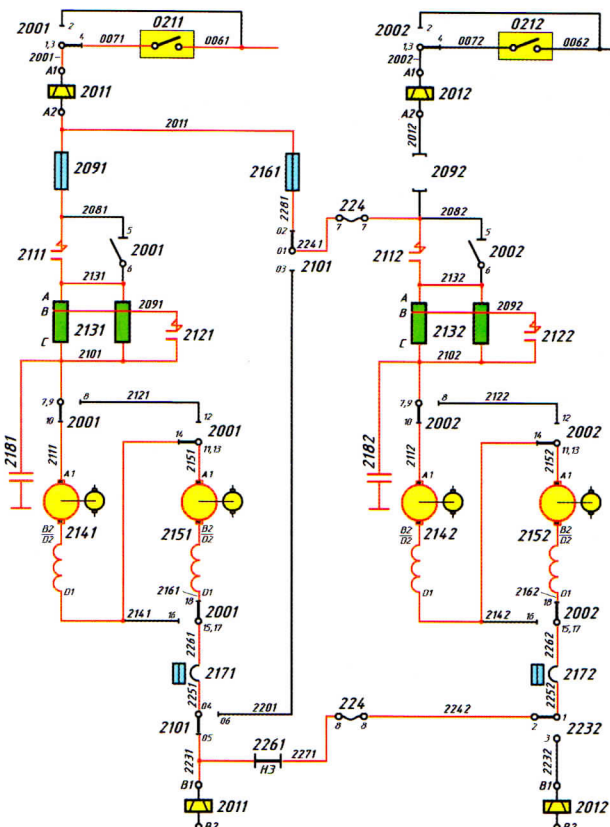


Рис. 7. Силовые цепи мотор-вентиляторов охлаждения ТД

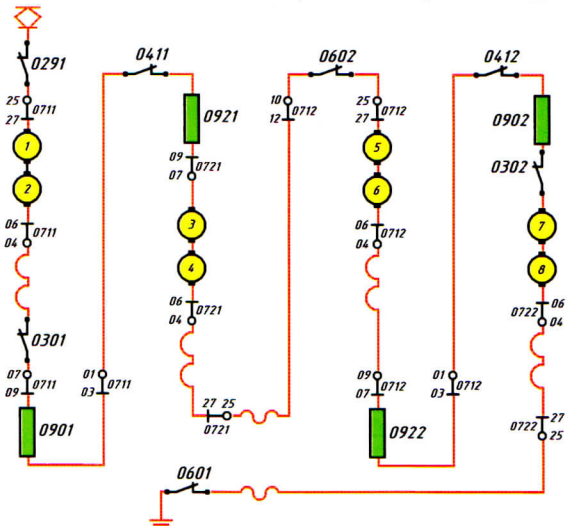


Рис. 8. Упрощенная силовая цепь ТД на 1-й позиции

ной сети 3000 В соответствует току ТД 150 А. Включение ПТР (последовательно вторые группы в секции) в цепь между ТД обусловлено мостовым переходом на СП- и П-соединения. Со 2-й по 19-ю позиции происходит реостатный пуск электровоза путем выведения секций резисторов из силовой цепи.

При переходе на 20-ю позицию (ходовую) выключаются ЛК 030, 041 и включаются ЛК 031. В этом случае шунтируются ЛК 030, ПТР и обеспечивается прямое подключение ТД к контактной сети. Одновременно схема подго-

тавливается к мостовому переходу на СП-соединение. Такая позиция еще называется «экономичной серийной» (рис. 9).

Переход на СП-соединение (М1) осуществляется по мостовой схеме с использованием одной «переходной» (21-й) позиции (рис. 10). На этой

позиции включением ЛК 0571, 0581 в цепь ТД секции № 1 вводится ПТР 0901, включением ЛК 0572, 0582, 0292 в цепь ТД секции № 2 вводится ПТР 0902. образуются следующие силовые цепи. Секция № 1: ТД1 — ТД4, далее цепь разветвляется:

- ✓ контакты «Ход — Тормоз» 12 — 10 0711, ЛК 0581, ПТР 0901, ЛК 0571, «земля»;
- ✓ контакты «Ход — Тормоз» 27 — 25 0721, междузвонное соединение, контакты «Ход — Тормоз» 12 — 10 0712, ЛК 0602. По этой цепи протекает уравни- тельный ток.

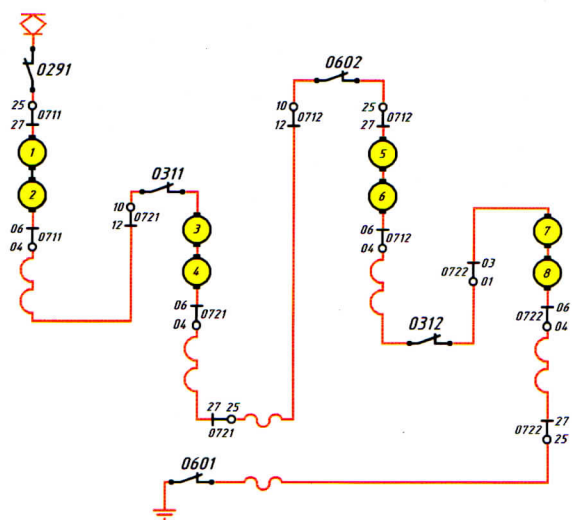


Рис. 9. Схема 20-й ходовой позиции С-соединения

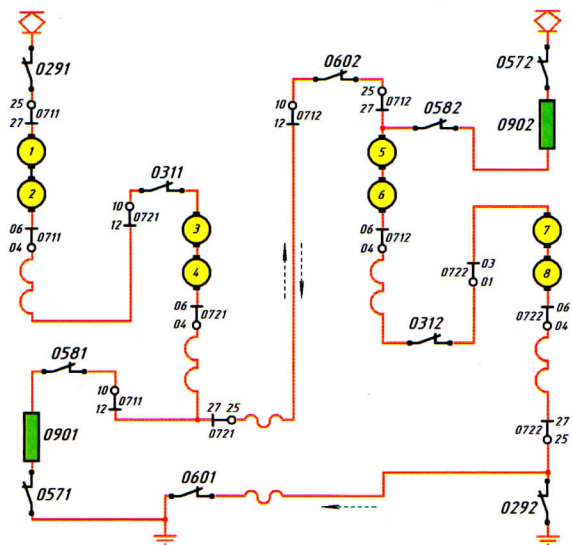


Рис. 10. Переход с С- на СП-соединение

Секция № 2: ЛК 0572, ПТР 0902, ЛК 0582. Затем цепь разветвляется:

- ✓ контакты «Ход — Тормоз» 27 — 25 0712, ЛК 0602, уравнивательная цепь;
- ✓ ТД5 — ТД8, контакты «Ход — Тормоз» 27 — 25 0722. Цепь вновь разветвляется:

- ЛК 0292, основная цепь;
- междузвонное соединение, ЛК 0601, уравнивательная цепь.

Таким образом, в силовой цепи ТД через контакторы 0602 и 0601 протекает ток, равный разности токов в цепи тяговых двигателей и пусковых резисторов. При определенных условиях (скорость, напряжение в сети) уравни- тельный ток равен нулю, и контакторы будут отключаться без тока.

Особенностью перехода на СП-соединение является срабатывание ДР 0151 и ДР 0152 из-за одновременного включения контакторов 0601 и 0292. Для исключения срабатывания БВ на переходной 21-й позиции в цепях управления блок-контакты ДР 015

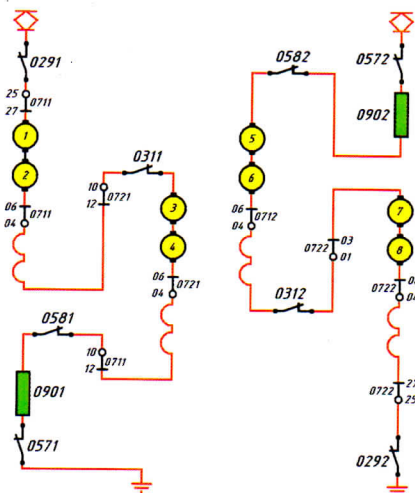


Рис. 11. Схема 22-й позиции СП-соединения

шунтируются контактами 65 — 66 ПБК или реле F.

На 22-й позиции отключаются контакторы 0601 и 0602, разрывая цепь моста и завершая переход на СП-соединение. При этом образуются две параллельные цепи по четыре ТД с ПТР 090 (рис. 11), питающиеся через БВ и ДР своей секции.

С 22-й по 37-ю позиции происходит выведение секций ПТР-090. Реостатные контакторы 042 — 048 не включаются. Ток, проходящий по двигателям, измеряют амперметры 1 и 4. На 38-й позиции (ходовой) включаются ЛК 059, шунтируя ПТР, ЛК 057 и 058, образуя при этом экономичное СП-соединение (рис. 12). При включении ЛК 0591 создается другая цепь «земли», и ток измеряют амперметры 2 и 4. Таким образом, переключение измерения тока ТД с 1-го на 2-й амперметр показывает машинисту о включении ЛК 0591 и выходе на ходовую позицию СП-соединения.

При переходе на П-соединение (позиция 39 — переходная) в каждой секции включаются ЛК 030 и 040, вводя в цепь тяговых двигателей ПТР 090, 092 (рис. 13). Через контактор 031 протекает уравнивающий ток. На 40-й позиции (рис. 14) контактор 031 размыкается, и переход на П-соединение завершается, образуя четыре параллельные ветви по два ТД в каждой.

Реостатный пуск на всех соединениях электровоза обеспечивают ПТР. Они также используются на электровозе в режиме реостатного торможения. На электровозе применены четыре группы резисторов, собранные в двух отсеках над высоковольтной камерой. Отсек разделен на две части: в одном установлены секции ПТР, в другом — вентилятор для их охлаждения. Таким образом, на каждой секции установлены две группы ПТР и два вентилятора, двигатели которых подключены к секциям ПТР.

Двигатели вентиляторов 091, 093 охлаждения ПТР 090, 092 подключены к

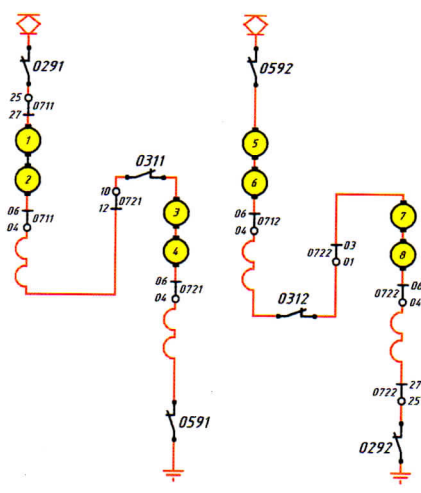


Рис. 12. Схема 38-й ходовой позиции СП-соединения

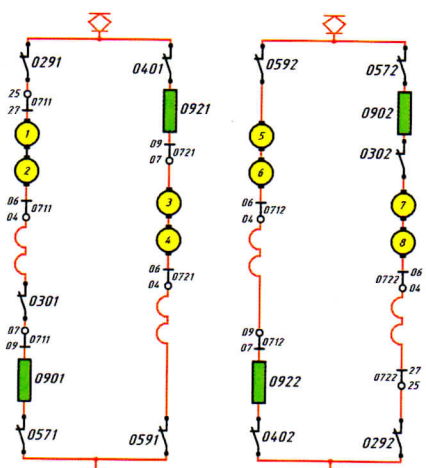


Рис. 14. Схема 40-й позиции П-соединения

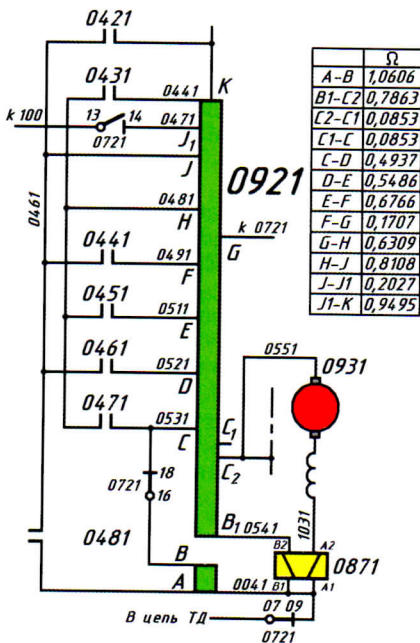


Рис. 15. Силовая схема пускового резистора

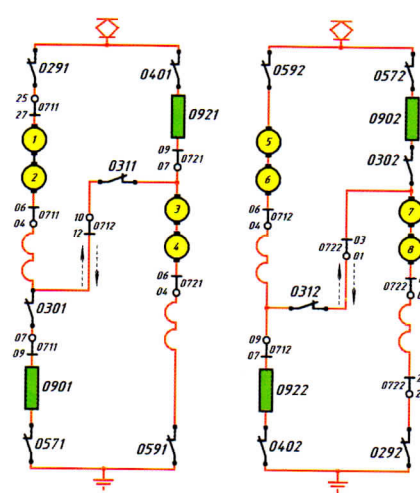


Рис. 13. Переход на П-соединение

выводам В1 и С2 резисторов (рис. 15). Это позволяет исключить расход энергии на охлаждение ПТР после выхода на ходовую позицию и обеспечивает автоматическое изменение производительности вентиляторов пропорционально току нагрузки через ПТР. При максимальном длительном токе ПТР в режиме тяги 500 А напряжение на обмотке якоря двигателя вентилятора составляет 3000 В, ток — 190 А. Двигатели установлены на панели, изолированной от корпуса электровоза.

Чтобы напряжение на двигателе вентилятора сохранялось в заданных пределах, секции В1 — С2 резисторов при пуске шунтируются секциями А — С через контакты 18 — 16 переключателя «Ход — Тормоз» 071. Они замкнуты на всех позициях тягового режима. Параллельное включение секций В1 — С и А — В позволяет при токе нагрузки 850 А получить на двигателях вентиляторов напряжение 350 В (ток двигателей — 230 А). В режиме реостатного торможения контакты 18 — 16 переключателя «Ход — Тормоз» 071 разомкнуты, и через секции В1 — С2 проходит полный тормозной ток, обеспечивая на двигателях требуемое напряжение. Прекращение работы двигателей происходит автоматически при выходе на ходовые позиции при пуске, причем секции В1 — С2 и А — В выводятся последними.

При протекании тока через ПТР от зажима А до зажима С образуются три параллельные ветви:

- секция А — В ПТР, контакты 16 — 18 переключателя 0721 «Ход — Тормоз», зажим С ПТР;
- зажим А, выводы В1, В2 дифференциального реле ДР 086, зажим В1 ПТР;
- зажим А, выводы А1, А2 дифференциального реле ДР 086, обмотки двигателя охлаждения 0931, зажим С2 ПТР.

(Окончание следует)

Инж. И.А. ЕРМИШКИН,
г. Ожерелье

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПУ-037

По многочисленным просьбам наших читателей публикуем описание схемы панели агрегата управления ПУ-037, установленной на электровозах ВЛ10.

РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТОВ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Панель управления ПУ-037 (см. рисунок) установлена на электровозах ВЛ10 с № 1860 постройки Тбилисского электровозостроительного завода и на локомотивах ВЛ10У с № 327, выпущенных Новочеркасским электровозостроительным заводом. На низкой и высокой скоростях вращения вентиляторов панель управления работает одинаково.

Генератор управления № 1 (Г1) обеспечивает питание потребителей напряжением 51 В. Генератор управления № 2 (Г2) подзаряжает аккумуляторную батарею (АБ), разделенную на две параллельные группы по 20 элементов в каждой. Напряжение подзарядки поддерживается в пределах 35 — 48 В. Блок обратной связи обеспечивает во время запуска вентиляторов с сильно разряженной АБ зарядный ток 25 — 30 А, при заряженной батарее — 3 А.

На лицевой стороне изоляционной панели располагаются следующие аппараты:

- ✓ два бесконтактных регулятора напряжения БРН — служат для поддержания постоянного напряжения 51 В на зажимах генераторов управления;

- ✓ два блока защиты БЗ-06 — служат для защиты цепей управления от повышения напряжения при выходе из строя БРН. Блок защиты обеспечивает быстрое перегорание предохранителя в цепи обмотки возбуждения генератора управления;

- ✓ электронное реле РЭ — управляет контактором 127-2; обеспечивает включение контактора при достижении напряжения 43 В на зажимах генератора № 1 и его четкое выключение; предотвращает провалы напряжения в цепях управления при включении и выключении генераторов управления;

- ✓ блок обратной связи БОС — служит для контроля за режимом подзарядки АБ, плавно изменяет напряжение в пределах 48 — 35 В на зажимах генератора Г2 в зависимости от величины зарядного тока. Кроме того, он обеспечивает полную

подзарядку АБ и предотвращает выкипание электролита;

- ✓ два двухполюсных рубильника генераторов управления: В2 — генератора Г1, В4 — генератора Г2;

- ✓ трехполюсный рубильник В3 аккумулятора;

- ✓ вольтметр для контроля напряжения на зажимах генераторов управления и АБ;

- ✓ переключатель для замера напряжения на зажимах АБ и генераторов Г1, Г2;

- ✓ предохранители;

- ✓ малогабаритные контакторы 126-2, 127-2, 176-2 — обеспечивают заданный режим работы панели управления.

ПИТАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОТ АБ

При включении рубильника В3 батареи образуются цепи питания потребителей: «плюс» АБ первой группы, провод Н95, предохранитель 494-2, левый нож рубильника В3, шунт амперметра А1, провод Н316, нижний вруб рубильника В4, диоды Д7, Д8, провод К51, предохранители, цепи управления, «земля», средний нож рубильника В3, «минус» АБ второй группы, провод Н304, силовые контакты 127-2, провод Н305, «минус» АБ первой группы.

ПИТАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ОТ ГЕНЕРАТОРА УПРАВЛЕНИЯ № 1

При запуске вентиляторов за счет остаточного магнетизма на зажимах генераторов Г1 и Г2 появляется напряжение. Включается контактор 42-2, замыкается его блокировка в проводах Н314, Н315, подготавливается цепь «земли» катушки контактора 127-2.

При наличии замкнутого контура («плюс» генератора Г1, провод К41, предохранитель 260-2 (150 А), провод Н312, левый нож рубильника В2, перемычка, правый нож рубильника В2) образуются следующие цепи:

- ➔ предохранитель 261-2 (10 А), диод Д4, блок БРН1, резисторы R8, R9, провод К43, обмотка возбуждения генератора № 1, «минус» Г1. При низкой скорости вентиляторов цепь на обмотку возбуждения замыкается через резистор R10, провод Н301, блокировку ПВ-Н. Генератор управления встает на самовозбуждение, напряжение на зажимах Г1 начинает возрастать;

- ➔ предохранитель 261-2 (10 А), блок защиты В3;

- ➔ предохранитель 261-2 (10 А), резистор R11, сигнальные лампы Г1;

- ➔ правый нож рубильника В2, провод К33, диоды Д5, Д6, провод К51, предохранители, цепи управления, «земля», «минус» Г1;

- ➔ правый нож рубильника В2, электронное реле РЭ, провод Н313, катушка контактора 127-2, провод Н314, блокировка контактора 42-2, провод Н315, блокировка контактора 176-2, «земля», «минус» генератора Г1.

При напряжении 43 В на Г1 включается контактор 127-2. Его силовые и блокировочные контакты изменяют положение: размыкается силовой контакт в проводах Н304, Н305 (АБ разделяется на две группы по 20 элементов в каждой), замыкается блокировка в проводах Н308, Н309. Контакт 126-2 включается и своими силовыми контактами подключает две группы батареи на подзарядку к генератору Г2.

ЗАРЯД АБ ОТ ГЕНЕРАТОРА УПРАВЛЕНИЯ № 2

При запуске вентиляторов за счет остаточного магнетизма на зажимах генератора Г2 появляется напряжение. По замкнутому контурам начинает протекать ток: «плюс» Г2, провод Н166, предохранитель 262-2 (150 А), провод Н310, правый нож рубильника В4. Далее цепь разветвляется:

- ➔ перемычка, предохранитель 263-2 (10 А), диод Д13, блок БРН2, резисторы R16, R17, обмотка возбуждения Г2, «земля», «минус» Г2 (на низкой частоте вращения вентиляторов ток протекает через резистор R18, провод Н319, блокировку ПВ-Н). Генератор Г2 встает на самовозбуждение, напряжение на его зажимах начинает возрастать;

- ➔ перемычка, предохранитель 263-2 (10 А), блок защиты БЗ-2;

- ➔ перемычка, предохранитель 263-2 (10 А), резистор R13, провод К58, сигнальные лампы Г2;

- ➔ провод Н309, блокировка 127-2, провод Н308, катушка контактора 126-2, «земля», «минус» генератора Г2.

Контактор 126-2 включается, замыкается его блокировка в проводах Н300, Н318. Блок обратной связи БОС подключается к БРН2. Напряжение на зажимах генератора Г2 будет поддерживаться в пределах 35 — 48 В. От «плюса» Г2 образуются две параллельные ветви подзарядки обеих групп АБ:

- ➔ правый нож рубильника В4, провод Н309, диоды Д9, Д10, провод Н316,

шунт А1, левый нож рубильника В3, предохранитель 492-2 (50 А), провод Н95, «плюс» первой группы АБ, провод Н305, контакты 126-2, провод Н306, резистор R12, провод Н307, предохранитель 492-2 (50 А), средний нож рубильника В3, «земля», «минус» генератора Г2;

➤ правый нож рубильника В4, провод Н309, диоды Д9, Д10, провод Н316, шунт А2, правый нож рубильника В3, предохранитель 275-2 (50 А), провод Н302, контакты 126-2, провод Н303, резистор R14, «плюс» второй группы АБ, провод Н307, предохранитель 492-2 (50 А), средний нож рубильника В3, «земля», «минус» генератора Г2.

РАБОТА ПУ-037 ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ СТРОЯ ГЕНЕРАТОРА Г1

При выходе из строя генератора Г1 на пульте помощника машиниста гаснут сигнальные лампы Г1, теряет питание электронное реле РЭ, выключается контактор 127-2. При этом изменяют свое положение его силовые и блокировочные контакты:

- замыкается контакт 127-2 в цепи проводов Н304, Н305. Обе группы АБ соединяются последовательно;
- размыкается блокировка 127-2 в проводах Н308, Н309.

Контактор 126-2 выключается. Изменяют свое положение блокировка и силовые контакты контактора 126-2. В результате блок обратной связи БОС отключается от БРН2, напряжение на зажимах генератора Г2 повышается до 51 В. С этого времени АБ будет подзаряжаться от генератора Г2. Размыкаются силовые контакты в цепи групп АБ, две группы АБ соединяются последовательно.

Питание цепей управления и подзаряд АБ будут осуществляться от генератора Г2 по следующим цепям:

- питание потребителей — «плюс» Г2, провод Н166, предохранитель 262-2 (150 А), провод Н130, правый нож рубильника В4, провод Н309, диоды Д9, Д10, провод Н316, диоды Д7, Д8, провод К51, предохранители, цепи управления, «земля», «минус» генератора Г2;

- цепь заряда батареи — «плюс» генератора Г2, провод Н166, предохранитель 262-2 (150 А), провод Н310, правый нож рубильника В4, провод Н309, диоды Д9, Д10, провод Н316, шунт А1, левый нож рубильника В3, предохранитель 494-2 (50 А), провод Н95, «плюс» АБ первой группы, контакты 127-2, провод Н304, «плюс» АБ второй группы, провод Н307, предохранитель 492-2 (50 А), средний нож рубильника В3, «земля».

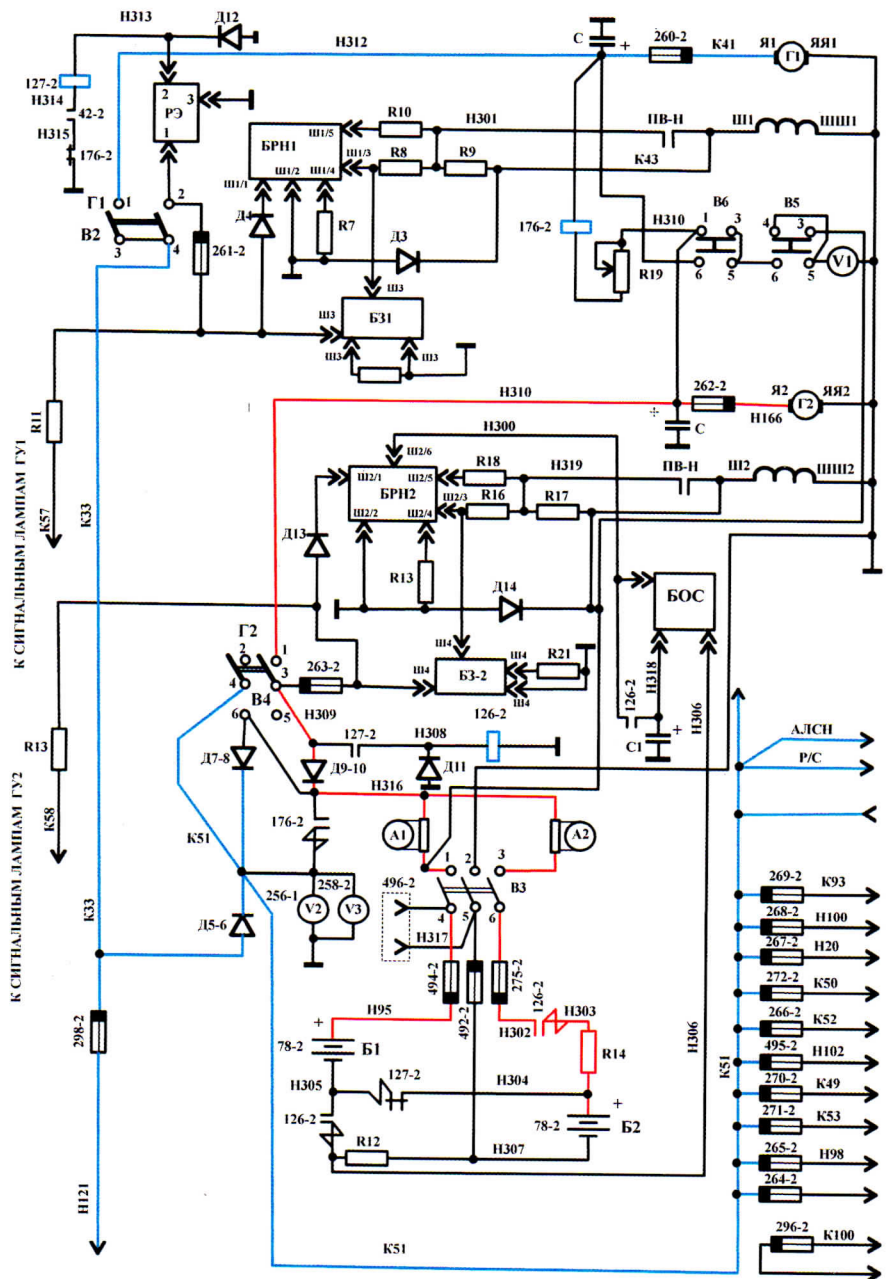


Схема агрегата панели управления ПУ-037 электровоза ВЛ10

РАБОТА ПУ-037 ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ СТРОЯ ГЕНЕРАТОРА Г2

При выходе из строя Г2 на пульте помощника машиниста гаснут сигнальные лампы Г2, выключается контактор 126-2, который отключает АБ от Г2. Включается контактор 176-2 по цепи: «плюс» Г1, провод К41, предохранитель 260-2 (150 А), провод Н312, катушка контактора 176-2, регулируемый резистор R19, провод Н310, предохранитель 262-2 (150 А), цепь Г2, «земля», «минус» Г1.

После включения контактора 176-2 размыкается его силовой контакт Н315 — «земля». Контактор

127-2 выключается, силовые контакты 127-2 замыкаются в цепи АБ и соединяют две группы батареи последовательно. Замыкается блокировочный контакт 176-2 в проводах К51, Н316.

Образуются цепи питания потребителей и подзарядки АБ от генератора Г1: «плюс» Г1, провод К41, предохранитель 260-2 (150 А), провод Н312, левый нож рубильника В2, правый нож рубильника В2, провод К33, диоды Д5, Д6, провод К51.

Далее цепь разветвляется: первая ветвь — провод К51, предохранители, цепи управления, «земля», «минус» Г1;

вторая ветвь — провод К51, контакты 176-2, провод Н316, шунт А1, левый нож рубильника В3, предохранитель 494-2 (50 А), провод Н95, «плюс» первой группы АБ, провод Н305, контакты 127-2, провод Н304, «плюс» второй группы АБ, провод Н307, предохранитель 492-2 (50 А), средний нож рубильника В3, «земля», «минус» генератора Г1.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ АПУ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

АПУ-014

При включении вентиляторов резко повышается напряжение в цепях управления — неисправность силовых контактов контактора 127-2 в проводах К51, Н80. Необходимо осмотреть контактор или объединить два левых ножа трехполюсного рубильника.

После включения вентиляторов и подключения реле обратного тока сгорает вставка аккумуляторной батареи — большой зарядный ток из-за глубокого разряда аккумуляторной батареи, завышенного напряжения генератора управления (ГУ). Следует установить нормальное напряжение, отрегулировать регулятор СРН.

Не подключается реле обратного тока: перегорели плавкие вставки в цепи якоря или обмотки

возбуждения ГУ1, неисправна шунтовая катушка. Рекомендуется включить высокую скорость вентиляторов, проверить с помощью переключателя вольтметров напряжение на зажимах генераторов. Если нет напряжения на зажимах одного из ГУ, следует убедиться в исправности предохранителей в цепи якоря и обмотки возбуждения, неисправные заменить. При обнаружении неисправности в цепи якоря или возбуждения ГУ1 трехполюсный рубильник на ГУ2 переключают в нижнее положение.

Отсутствует напряжение на аккумуляторной батарее — перегорели предохранители. Нужно заменить вышедшие из строя предохранители.

АПУ-037

Один из ГУ вырабатывает низкое напряжение — снижено напряжение стабилизации стабилитрона Д1. Как следствие, транзистор Т1 открываемся, а транзистор Т2 бесконтактного регулятора напряжения БРН запирается при пониженном напряжении генератора. Необходимо отключить рубильником ГУ цепь исправного ГУ.

Один из ГУ не вырабатывает напряжение — перегорел предохранитель (в цепи якоря или возбуждения). Следует заменить перегоревшие предохранители.

ГУ вырабатывает высокое напряжение — неисправен БРН. Рекомендуется выключить рубильник исправного генератора.

При включении рубильника аккумуляторной батареи и включенных рубильниках ГУ1 и ГУ2 перегорает предохранитель 494-2 — произошел пробой одного из диодов Д5 или Д6 (Д9 или Д10) без разрыва электрической цепи. Рубильники ГУ1 и ГУ2 нужно установить в среднее положение и заменить предохранитель аккумуляторной батареи. Затем следует включить рубильник батареи, вентиляторы, после чего включить рубильники ГУ1 и ГУ2.

Большой зарядный ток (до 50 А) — обрыв цепи в блоке обратной связи. Необходимо перевести в среднее положение рубильник ГУ2 и включить высокую скорость вентиляторов.

Перегреваются проволочные резисторы Р20, Р21 с тыльной стороны панели управления — неисправны блоки защиты. Рекомендуется выключить вентиляторы до полной остановки и включить их повторно. Если нагрев продолжается, следует отключить блок защиты.

В.Ю. ЧУМАКОВ,
заместитель начальника
Екатеринбургского учебного центра № 1
Свердловской дороги

КАК ПРОДЛИТЬ РЕСУРС ЧУГУННЫХ БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ ДИЗЕЛЕЙ ТИПА Д50

В настоящее время в парке ОАО «Российские железные дороги» находится около 2000 тепловозов с дизелями Д50 производства ОАО «Пенздизельмаш», большая часть которых отработала установленные сроки службы. Однако из-за отсутствия в достаточном объеме поставок новых маневровых тепловозов на тепловозоремонтных заводах (ТРЗ) им выполняют капитальные ремонты, обеспечивая эксплуатационную работоспособность локомотивов. Так, Астраханский ТРЗ ежегодно проводит около 170 ремонтов тепловозов ТЭМ2, в том числе и средних.

Наиболее распространенным дефектом при ремонте блока дизеля Д50 являются трещины в районе опорного пояса втулки цилиндра. В настоящее время этот дефект имеют от 30 до 50 % проходящих капитальный ремонт дизелей. Как правило, трещины возникают в блоках дизелей, срок службы которых превышает 15 лет, и которые имеют толщину верхней плиты 40 мм. Специалисты завода «Пенздизельмаш» на вновь изготавливаемых блоках усиливают зону опорного пояса за счет утолщения верхней плиты блока. Однако в эксплуатации находится около 1000 блоков старой конструкции.

С 2000 г. наметилась устойчивая тенденция роста выбраковки поступивших на заводы ОАО «Желдоррем-

маш» (ЖДРМ) блоков дизелей Д50 по причине сплошной кавитации, трещин верхней плиты и разморозки. На заводах ЖДРМ для устранения трещин верхней плиты блоков в настоящее время применяют технологию вклеивания на эпоксидную смолу стальной ремонтной втулки цилиндра в предварительно расточенное отверстие.

Такая технология имеет ряд недостатков:

① эпоксидная смола обладает малой несущей способностью и склонностью к старению. При выходе соединения из строя требуется повторная расточка блока. Большая двух расточек сделать нельзя из-за конструкции блока, и его приходится браковать;

② соединение на эпоксидной смоле снижает теплопроводность перехода от втулки цилиндра в блок и охлаждающую жидкость, что приводит к росту температуры клеявого соединения и снижает надежность его работы;

③ для полимеризации смолы требуется выдержка при положительной температуре 24 ч, затем при температуре 80 °С — 4 ч. Нарушение соотношения отвердителя и смолы, качества перемешивания смеси приводит к разбросу прочностных параметров клеящего состава.

Послеремонтный гарантийный срок блоков составляет 1,5 года, поэтому претензии от депо по качеству применяемой технологии на Астраханский завод не поступают. Однако результаты эксплуатации говорят о ненадежности такого метода восстановления блоков из-за нарушения герметичности стыка. Это происходит по причине разложения смолы из-за влияния температуры сгорания в камере цилиндра, механических воздействий при смене цилиндрической крышки и устранения пробоя газов методом затягивания гаек крышки цилиндров.

Специалисты ОАО «ВНИКТИ» предложили технологию, целью которой является увеличение несущей способности соединения ремонтного кольца под установку цилиндрической втулки в блок дизеля. Это достигается следующими мероприятиями:

- ➔ переносом опирания ремонтного кольца с нижнего бурта блока, имеющего повреждение, на верхний бурт;
- ➔ нанесением на посадочную поверхность ремонтного кольца цинкового покрытия гальваническим способом;
- ➔ применением тепловой поперечной запрессовки ремонтного кольца с использованием жидкого азота.

Поперечная тепловая запрессовка имеет ряд преимуществ по сравнению с запрессовкой продольной (прессом). Возникает более высокая прочность соединения благодаря лучшему сцеплению микронеровностей сопрягаемых поверхностей, резко снижается риск задиrow и перекосов.

Увеличение сцепления при нанесении на сопрягаемые поверхности гальванических покрытий обусловлено происходящей при повышенных давлениях взаимной диффузией атомов покрытия и основного металла, что сопровождается образованием промежуточных структур (холодная пайка). Этим объясняются высокие, приближающиеся к единице, значения коэффициента трения в подобных соединениях. Понятие коэффициента трения в его обычной механической трактовке теряет смысл. Коэффициент трения здесь отражает не столько сопротивление перемещению поверхностей относительно друг друга, сколько сопротивление сдвигу промежуточного слоя металла.

При распрессовке соединений с мягкими покрытиями поверхности деталей не повреждаются. При распрессовке же соединений без покрытий наблюдаются задиры, царапины и глубокие вырывы основного металла — иногда на значительных участках контактных поверхностей, из-за чего повторная сборка соединений затрудняется, а часто даже становится невозможной.

Применение мягких покрытий и сборка с охлаждением охватываемой детали повышают несущую способность соединений в 3 — 4 раза по сравнению с соединениями без покрытий, собираемыми под прессом. Следовательно, при заданной несущей способности появляется возможность применять меньшие натяги с соответственным уменьшением растягивающих напряжений в охватываемой детали и напряжений сжатия в охватываемой. Кроме того, гальванические покрытия предохраняют контактные поверхности от коррозии и предотвращают сваривание.

Специалисты института выполнили расчет натяга и напряжений в соединении ремонтного кольца под установку втулки цилиндра с блоком дизеля ПД1М при использовании поперечной тепловой посадки с охлаждением ремонтного кольца жидким азотом. Было установлено, что максимальный технологически достижимый натяг при условии отсутствия пластических деформаций в соединении ремонтного кольца с блоком при использовании жидкого

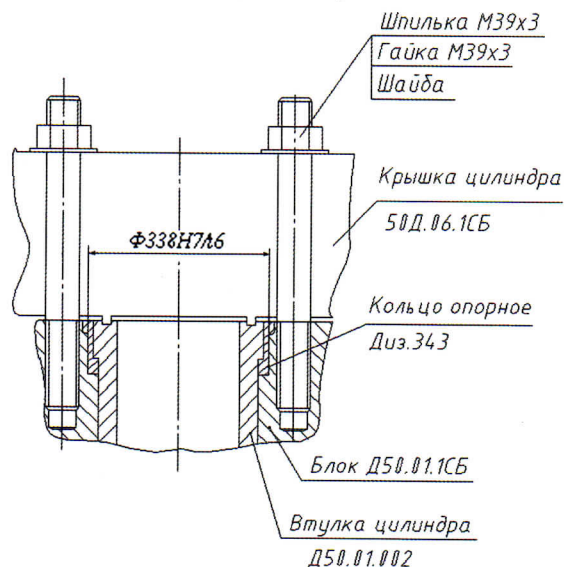


Схема соединения ремонтного кольца под установку цилиндрической втулки в блок дизеля типа Д50

азота составляет 0,35 мм. Несущая способность соединения ремонтного кольца с блоком дизеля составляет (без учета опорного бурта) в осевом направлении 72,3 т, от проворота — 14,02 т·м.

По результатам расчетов была разработана конструкторская и технологическая документация для восстановления чугунных блоков, изготовлена оснастка. На Астраханском ТРЗ в декабре 2007 г. была выполнена запрессовка четырех ремонтных колец по опытной технологии (см. рисунок). Дизель с опытными блоками отправлен в эксплуатацию на Восточно-Сибирскую дорогу.

Технология запрессовки небольших деталей в массивные и габаритные узлы с использованием жидкого азота широко применяется в машиностроении, например на Коломенском заводе при сборке колесных пар. На заводах ЖДРМ жидкий азот применяют только на Воронежском ТРЗ при ремонте тепловозов серии ТЭП70 с опорно-рамным подвешиванием.

Посадка технологических колец в верхнюю плиту блока дизеля Д50 методом их охлаждения в азотной среде применялась на заводах ЖДРМ в 60-е годы и была впоследствии приостановлена, по некоторым сведениям, из-за несчастных случаев. Однако при безусловном исполнении требований «Правил безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха ПБ 11-544-03» и вновь разработанных заводских инструкций по применению жидкого азота для сборки деталей применение данной технологии позволит снизить энергозатраты на нагрев массивных деталей перед запрессовкой, улучшить качество соединений, снизит трудоемкость прессовых операций.

Считаем, что на заводах ОАО «Желдорремаш» следует применять жидкий азот в тех прессовых операциях, где это снижает затраты и улучшает качество соединений, при условии постоянного контроля за соблюдением безопасности труда.

С.В. ПЕРФИЛОВ,
заведующий технологическим
сектором ОАО «ВНИКТИ»,
А.Н. ОЛЕНЦОВ,
инженер-технолог

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ТЭП70 С СИСТЕМОЙ УСТА

Цветная схема — на вкладке

Публикуемое описание соответствует электрической схеме ТЭП70 Э.70.00.007 ЭЗ, которая смонтирована на тепловозах ТЭП70, начиная с № 414. В схеме используется микропроцессорная система автоматического управления электрической передачей (УСТА) для регулирования напряжения тягового генератора в режиме тяги, а также работой схемы в режиме электрического торможения. В тексте для обозначения системы УСТА используется сокращение БМУВ (блок микропроцессорного управления возбуждением).

Основное внимание в описании уделено работе системы УСТА и связанных с ней электрических цепей. Остальные узлы схемы функционируют аналогично прежним вариантам электрической схемы, в которых система УСТА не применяется.

Автоматические выключатели, кнопки и тумблеры, предназначенные для коммутации электрических цепей, показаны в отключенном положении, автоматические защитные устройства — во включенном.



Положение контактов реверсора изображено для положения «Вперед» его кулачкового вала, контактов остальных аппаратов — такое, когда отсутствует ток в катушках.

Маркировка и обозначения аппаратов на электрической схеме соответствуют их маркировке на тепловозе. При графическом изображении и монтаже в зависимости от расположения колодок зажимов используется следующая нумерация:

1/1... 30 — 10/1... 30 — внутри основной высоковольтной камеры;
25/1... 10 — в правом по ходу отделения основной камеры;
11(1)/1... 20 — 18(1)/1... 20, 19(1)/1... 10 — 22(1)/1... 10, 26(1)/1... 10 — 27(1)/1... 10 — в пульте кабины № 1;
11(2)/1... 20 — 18(2)/1... 20, 19(2)/1... 10 — 22(2)/1... 10, 26(2)/1... 10 — 27(2)/1... 10 — в пульте кабины № 2;
24/1... 10 — в дополнительной камере.

Клеммные зажимы КлД1 — КлД26 размещены в коробках зажимов дизеля.

СИЛОВЫЕ ЦЕПИ

От тягового генератора Г через выпрямительную установку ВУ получают питание шесть тяговых электродвигателей (ТЭД) ЭТ1 — ЭТ6, соединенных параллельно. Тяговый генератор, приводимый непосредственно от дизеля, представляет собой синхронную явнополюсную машину с шестифазной статорной обмоткой, соединенной в две «звезды» со сдвигом в 30 электрических градусов. Каждая «звезда» обмотки генератора подключена к отдельному трехфазному выпрямительному мосту. На стороне выпрямленного напряжения мосты соединены параллельно. В результате получается эквивалентная двенадцатифазная схема выпрямления, уменьшающая пульсации выпрямленного тока.

Коммутация цепей ТЭД осуществляется поездными контакторами КП1 — КП6. Направление движения тепловоза соответствует направлению тока возбуждения тяговых двигателей, которое изменяют с помощью электропневматического переключателя — реверсора Р.

Для использования полной мощности дизеля в широком диапазоне изменения скорости движения тепловоза микропроцессорная система автоматического регулирования напряжения тягового генератора (блок микропроцессорного управления возбуждением) УСТА управляет ступенчатым ослаблением магнитного поля ТЭД. Последнее обеспечивается включением резисторов ослабления поля $R_{ш1} — R_{ш6}$ параллельно обмоткам возбуждения тяговых двигателей ЭТ1 — ЭТ6 с помощью групповых электропневматических контакторов КШ1 — КШ2. В схеме предусмотрены две ступени ослабления поля ТЭД — 58 и 34 % (соответственно, для 1-й и 2-й ступеней). В режиме тяги тормозной переключатель ТП находится в положении «Тяга». При этом замкнуты его контакты, изображенные на схеме размыкающими.

Цепь питания тягового двигателя, например ЭТ3 (предполагается положение реверсора «Вперед»), от зажимов выпрямительной установки ВУ1 следующая: зажим ВУ1 («плюс»), кабели 107×3, 108×3, шина 111Ш, замыкающий контакт контактора КП3, шина 155Ш, шунт Ш15, кабель 156, якорь ЭТ3,

обмотка добавочных полюсов, провод 157, размыкающий контакт ТП, шина 158Ш, размыкающий контакт Р, провод 159, обмотка возбуждения, провод 160, размыкающий контакт Р, шина 161Ш, размыкающий контакт ТП, шунт Ш1, кабели 109×3 и 110×3, зажим ВУ1 («минус»).

В режим электрического торможения силовая схема переводится с помощью тормозного переключателя ТП и контактора возбуждения тяговых двигателей КП7. При этом якорь ТЭД включаются на индивидуальные тормозные резисторы (для каждого три резистора собраны последовательно), а обмотки возбуждения всех электродвигателей соединяются последовательно и получают питание от тягового генератора.

Цепи возбуждения тягового генератора. Его возбуждение осуществляется от синхронного возбудителя В через блок возбуждения генератора БВГ, выполняющий функцию неуправляемого выпрямителя. Обмотка возбуждения возбудителя, расположенная на статоре, при установке переключателя аварийного возбуждения ПВА в рабочее положение выводом F1 подключается к выходу силовых транзисторных ключей ШИМ1 системы УСТА по цепи: провод 326×2, шунт Ш5, провод 339×2, зажимы 10/18... 20, провод 340×2, контакты В6, С6 разъема ХР2 блока БМУВ, провод 341×2, контакты В1, В2 разъема ХР2 блока БМУВ.

На входы ключей ШИМ1 от стартер-генератора подается напряжение +110 В по цепи: зажимы 7/1... 7 («плюс» СТГ), провод 351×2, главный контакт КВВ, провод 350×2, зажим Р6 переключателя ПВА (рабочее положение), провод 348×2, контакты С1, С2 разъема ХР2 блока БМУВ, провод 349×2, контакты С3, С4 разъема ХР2 блока БМУВ.

Другим выводом F2 статорная обмотка возбудителя соединена с общим «минусом» по цепи: провод 327×2, зажимы 1/18... 20, провод 2089, разъединитель цепей РЦ2, провод 2060×2, зажимы 1/1... 6 («минус»). При этом параллельно обмотке возбуждения возбудителя для защиты ключей ШИМ1 включена резисторно-диодная цепь: контакты В6, С6 разъема ХР2 блока БМУВ и контакты В1, В2 разъема ХР2 блока БМУВ, диод Д (находится внутри блока БМУВ), контакты А1, А2

разъема ХР2 блока БМУВ, провод 330, зажим 10/21, провод 316, резистор $R_{д1}$, провод 315, зажимы 1/18... 20.

Таким образом, обмотка возбуждения возбудителя включена последовательно с силовыми ключами ШИМ1 блока БМУВ системы УСТА. Ток возбуждения возбудителя регулируется посредством открытия и закрытия силовых ключей. Коммутация цепи возбуждения возбудителя осуществляется контактором КВВ. Цепь возбуждения тягового генератора коммутируется контактором КВГ. Для уменьшения величины перенапряжения на обмотке возбуждения при разрыве цепи и защиты контакта КВГ от повреждения электрической дугой параллельно им включен резистор гашения поля $R_{гп}$. Быстродействующий плавкий предохранитель ПР1 защищает возбудитель от токов короткого замыкания.

В случае выхода из строя системы УСТА тепловоз может следовать в основное депо с аварийным возбуждением тягового генератора. Для перехода на него переключатель ПВА устанавливается в положение, соответствующее аварийному возбуждению. При этом контактом Р7—Р6 переключателя ПВА разрывается цепь питания обмотки возбуждения возбудителя В через транзисторные ключи модуля ключей ШИМ системы УСТА, а контактами Р7—Р5 и Р4—Р3 замыкается цепь обмотки возбуждения возбудителя через резисторы $R_{ва}$, $R_{вв1}$ и $R_{вв2}$, а также подается питание на катушку реле РУ20 аварийного возбуждения.

Реле РУ20 срабатывает, и его замыкающий контакт между проводами 958 и 959 подготавливает с 7-й позиции контроллера цепь питания катушки контактора КВА1, а размыкающий контакт реле в цепи катушки РУ25 блокирует включение электрического тормоза. Ток возбуждения тягового генератора в аварийном режиме остается постоянным на каждой позиции контроллера машиниста. Однако вследствие большого падения напряжения на индуктивном сопротивлении обмоток статора и его реакции внешняя характеристика генератора имеет резко падающий характер.

Для плавного трогания тепловоза на 1 — 6-й позициях мощность генератора уменьшается за счет полного введения резистора $R_{ва}$ в цепь возбуждения возбудителя. На 7-й позиции контроллера включается контактор КВА1, который своим контактом между проводами 333 и 334 шунтирует ступень резистора $R_{ва}$ (выводы Р2—Р3), увеличивая ток возбуждения возбудителя, а также мощность генератора. Замыкающий контакт КВА1 между проводами 963 и 964 подготавливает цепь питания катушки контактора КВА2. Контакт КВА2 включается на 12-й позиции и своим контактом между проводами 331 и 333 шунтирует еще часть резистора $R_{ва}$, вследствие чего происходит дальнейшее увеличение тока возбуждения возбудителя.

ЗАЩИТА СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ ОТ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ

Защита от боксования и юза. В режиме нормальной возбуждения осуществляется блоком БМУВ при скорости выше 5 км/ч и токе тягового генератора более 1000 А. Это сделано для того, чтобы при проверке тепловоза на водяном реостате защита не срабатывала в случаях большой разницы токораспределения ТЭД из-за различных длин кабелей или одновременного срабатывания контакторов КР1 — КР6.

Защита снижает напряжение на выходе ВУ при разнице токов ТЭД более 15 % на полном поле или 25 % на ослабленном возбуждении. Когда групповые контакторы ослабления возбуждения КШ1 и КШ2 срабатывают, защита кратковременно (на 3 с) отключается, чтобы исключить ложный сигнал боксования при одновременном их включении.

Снижение напряжения с разными темпами происходит до тех пор, пока не произойдет выравнивание токораспределения (одновременно выключается зуммер боксования). Если разница токов составляет более 50 %, то УСТА включает реле

максимального тока РМ1. При этом происходит разборка тяговой схемы. Отключить защиту можно одним из тумблеров отключателей ОМ1 — ОМ6.

Начиная с ТЭП70 № 520, УСТА обеспечивает защиту от срыва шестерни на валу тягового двигателя. При достижении частоты его вращения, соответствующей линейной скорости более 180 км/ч, система включает реле РМ1. Данная защита работает при любой комбинации включения ОМ1 — ОМ6 и отключается только с помощью переносного пульта УСТА при проведении испытаний на водяном реостате в режимах, близких к отсечке напряжения.

Кроме того, на тепловозе сохранена релейная схема защиты от боксования, действующая при работе в режиме аварийного возбуждения генератора. Релейная схема включает диодно-мостовую схему (блок ББ), выделяющую максимальную разность падений напряжения на обмотках дополнительных и главных полюсов электродвигателей ЭТ1 — ЭТ6, а также подключенное к выходу этой схемы реле боксования РБ.

Реле боксования имеет различную чувствительность на полном и ослабленном поле, что достигается шунтированием части регулируемого резистора $R_{рб}$ блок-контактом группового контактора КШ2. В режиме электрического торможения реле РБ отключается размыкающим блок-контактом контактора КР7. При срабатывании РБ через его замыкающий контакт между проводами 819 и 849 получает питание катушка промежуточного реле РУ17. Когда последнее срабатывает, выполняются следующие переключения в схеме:

→ контактом РУ17 между проводами 1237 и 1238 включается звуковая сигнализация — подается питание на сирену СБ;

→ размыкающим контактом РУ17 между проводами 958 и 959 разрывается цепь питания контактора аварийного возбуждения КВА1, что в режиме аварийного возбуждения приводит к снижению мощности генератора.

Защита генератора и выпрямительной установки от токов внешнего короткого замыкания, повышенного напряжения генератора и превышения тормозного тока. Данная защита осуществляется с помощью реле РМ1. Катушка этого реле включена на выход С3 разъема ХС2 блока БМУВ системы УСТА. При токе выпрямительной установки более 7200 А или напряжении на выходе ВУ более 850 В реле срабатывает, замыкая свой контакт в цепи катушки промежуточного реле защиты РУ5.

Когда реле РУ5 включается, размыкается его счетверенный контакт в цепи катушек контакторов КВГ, КВВ и реле РВ2, вследствие чего снимается возбуждение с тягового генератора, отключаются поездные контакторы КР1 — КР6 и загорается сигнальная лампа ЛС2 «Сброс нагрузки». Своим замыкающим контактом реле РУ5 ставится на самопитание от контроллера машиниста. Чтобы повторно включить контакты возбуждения, необходимо контроллер машиниста установить на нулевую позицию, обесточив реле РУ5, а затем вновь перевести его на 1-ю позицию.

Защита тяговых двигателей от превышения тока якоря в режиме электрического торможения осуществляется с помощью реле РМ3, которое включено на соответствующие отпайки тормозных резисторов $R_{эт1.2}$ — $R_{эт6.2}$, с регулировкой на включение при величине 1,2 — 1,25 максимального тока (800 А). Настраивают работу реле РМ3 резисторами $R_{рм3.1}$ — $R_{рм3.3}$. Контакт РМ3 размещен в цепи катушки РУ5, поэтому он при срабатывании реле РМ3 включает реле РУ5.

Защита по минимальному тормозному току осуществляется системой УСТА посредством управления реле РУ23, катушка которого подключена к контакту В3 разъема ХС2 блока БМУВ системы УСТА. Данный блок включает реле РУ23 при снижении скорости тепловоза до 15 км/ч и ниже. Когда это реле включается, размыкается его контакт в цепи тормозного реле РУ25, вызывая разборку схемы тормозного режима. Если при этом контроллер находится на тормозных по-

зияциях, то происходит замещение электрического тормоза пневматическим.

Тормозная схема также разбирается при срабатывании других защит, что вызывает отключение контакторов КВГ и КВВ, т.е. снятие возбуждения тягового генератора. Размыкание контактов КВГ в цепи катушки реле РУ28 приводит к обесточиванию этого реле. Схемой управления предотвращается внезапное включение электрического тормоза при возврате защит в исходное состояние. Если разборка ЭТ произошла на 1 — 7-й тормозных позициях КМ, то повторная сборка возможна только на позиции П, когда получит питание реле РУ24 и замкнет свой контакт в цепи катушки реле РУ25.

Защита тормозных резисторов от перегрева. Для исключения перегрева тормозных резисторов по причине нарушения их обдува в схему введено реле РЗТ. Его катушка включена между «минусами» якорей электродвигателей ЭВТ1 и ЭВТ2 мотор-вентиляторов обдува тормозных резисторов. При нормальной работе электродвигателей по их якорям протекают примерно одинаковые токи, вследствие чего потенциалы точек подключения катушки реле РЗТ примерно одинаковы, напряжение на катушке отсутствует.

Когда нарушается работа одного из электродвигателей (например, происходит заклинивание вентилятора, перегруз и др.), то ток, протекающий по его якорю, изменяется, и на катушке реле РЗТ появляется напряжение, реле включается. Его контакт между проводами 884 и 887 создает цепь катушки промежуточного реле защиты РУ5. Последнее включается и разбирает схему возбуждения тягового генератора.

Защита тягового генератора и выпрямительной установки от внутренних коротких замыканий (из-за пробоя плеча выпрямительной установки — «нулевая защита»). Защита осуществляется с помощью реле максимального тока РМ2 типа РМ-2112, которое включено между нулевыми точками «звезд» статорной обмотки тягового генератора. Реле срабатывает при нарушении симметрии нагрузки «звезд» (например, вследствие пробоя плеча выпрямительной установки). Когда реле РМ2 срабатывает, его размыкающий контакт между проводами 763 и 764 в цепи контакторов КВГ, КВВ и реле РВ2 размыкается. В результате снимается возбуждение с тягового генератора, загорается сигнальная лампа ЛС2 «Сброс нагрузки» на пульте машиниста.

Одновременно второй замыкающий контакт реле РМ2 между проводами 638 и 619 включает реле РУ19, замыкающие контакты которого включают сигнальную лампу ЛС13 «РМ2» на высоковольтной камере, создают цепь катушки реле РУ5, а также становятся на самопитание от зажимов 4/1... 4 (автоматического выключателя АВ4 «Топливный насос 1») катушку реле РУ19. Реле РМ2 отключится сразу же после снятия напряжения тягового генератора с выпрямительной установки, но реле РУ5 останется включенным благодаря самопитанию через собственный блок-контакт. После перевода рукоятки контроллера на нулевую позицию реле РУ5 отключится, однако работа схемы не восстановится, так как при наборе 1-й позиции оно включится вновь через замкнутый контакт реле РУ19.

Для восстановления работы схемы необходимо нажать кнопку «Отпуск реле заземления и РМ2», расположенную на высоковольтной камере. Контактom кнопки между проводами 521 и 626 цепь катушки реле РУ19 разрывается. Данное реле отключается, размыкая свои контакты в цепях катушки РУ5 и сигнальной лампы «РМ2». Теперь после набора 1-й позиции контроллера реле РУ5 не включится, и работа схемы восстановится.

Защита вентилей выпрямительной установки от перегрузки. Последовательно с каждым вентилем выпрямительной установки смонтированы предохранители, имеющие вспомогательные контакты. Если перегорает один из предохранителей, то переключается его контакт, замыкая цепь

сигнальной лампы ЛС8 «Предохранитель ВУ перегорел» на пульте управления. При этом напряжение на лампу подается по цепи: зажимы 2/3... 5, провод 915 или 917, замкнутый контакт предохранителя и соответствующий разделительный диод выпрямительной установки ВУ1, зажимы 7/27... 28, лампа ЛС8 «Предохранитель ВУ перегорел». Одновременно через замыкающие контакты предохранителей между проводами 915 и 945 (ВУ1.1) или 917 и 947 (ВУ1.2) подается напряжение на зажимы 6/27... 28 и далее на катушку промежуточного реле защиты РУ5.

Защита силовой цепи от замыкания на корпус. Защита от замыкания на корпус (на «землю») в любой точке силовой цепи тепловоза осуществляется специальной схемой. Она состоит из электромагнитного реле заземления РЗ, блока выпрямителей БВРЗ, токоограничительных резисторов R_{P31} , R_{P32} и R_{P33} , разъединителей ВкРЗ1 и ВкРЗ2, кнопочного выключателя Кн5 и сигнальной лампы ЛС10 «Земля силовой цепи».

Электромагнитное реле РМ-1110 состоит из двух катушек — рабочей или так называемых включающей (А1, В1) и удерживающей (А2, В2). Удерживающая катушка постоянно включена на напряжение 110 В от автоматического выключателя АВ4 «Топливный насос» через резистор R_{P33} и размыкающий контакт кнопочного выключателя Кн5. Рабочая обмотка через выпрямительный мост БВРЗ подключена с одной стороны через контакт 5 к корпусу тепловоза, а с другой — к делителю напряжения R_{P31} — R_{P32} , соединенному с минусовой и плюсовой точками силовых цепей соответственно.

Обмотки реле всегда должны действовать согласно. Для этой цели в схему введен мост БВРЗ, диоды которого обеспечивают протекание тока через рабочую обмотку реле только в одном направлении, независимо от того, в какой цепи — плюсовой или минусовой нарушено сопротивление изоляции. Резисторы R_{P33} (РЗ, Р4), включенные в одно из плеч моста (контакт 1), служат для выравнивания чувствительности схемы при замыканиях на корпус в плюсовой и минусовой цепях.

Резистор R_{P33} (Р1, Р2) установлен в цепь удерживающей катушки для уменьшения влияния ее нагрева на величину сопротивления цепи и, следовательно, тока в этой обмотке. Одна удерживающая катушка не может вызвать срабатывание реле, но в состоянии удерживать его во включенном положении при отсутствии тока в рабочей обмотке. Если изоляция силовых цепей не нарушена, то ток в этой обмотке реле заземления отсутствует, и оно находится в отключенном состоянии.

Когда происходит пробой изоляции на корпус в «минусе» силовой схемы, ток протекает по цепи: «плюс» выпрямительной установки ВУ, шина 2×111 , провода 527, 501 и 502, резистор $R_{P32.2}$, провод 557, резистор $R_{P32.1}$, провод 556, выключатель ВкРЗ2, провод 559, выключатель ВкРЗ1, провод 565, контакт 3 блока БВРЗ, диод, контакт 2 блока БВРЗ, провод 592, включающая катушка РЗ, провод 596, контакты 6 и 7 блока БВРЗ, диод, контакт 5 блока БВРЗ, провод 597, корпус тепловоза, далее к точке пробоя изоляции и по минусовым силовым цепям — к «минусу» выпрямительной установки.

Если возникает пробой изоляции на корпус в «плюсе» силовой схемы, то ток протекает по цепи: «плюс» выпрямительной установки, по силовым цепям к точке пробоя изоляции, корпус тепловоза, провод 597, контакт 5, диод, контакт 1 блока БВРЗ, резистор R_{P33} , провод 595, включающая катушка реле РЗ, провод 596, контакты 6 и 7 блока БВРЗ, диод, контакт 3 блока БВРЗ, провод 565, выключатель ВкРЗ1, провода 559 и 555, резистор R_{P31} , провод 547, шунт Ш1, «минус» ВУ.

Размыкающий контакт реле заземления между проводами 764 и 765 разрывает цепь питания катушек контакторов КВВ и КВГ, а также реле времени РВ2, вследствие чего с тягового генератора снимается возбуждение и отключаются поездные контакторы КР1 — КР6. Замыкающий контакт РЗ

между проводами 577 и 587 включается и подает питание на сигнальную лампу ЛС10 «Земля силовой цепи», расположенную на передней стенке высоковольтной камеры. Размыкающий контакт КВВ замыкает цепь питания сигнальной лампы ЛС2 «Сброс нагрузки».

Реле срабатывает при напряжении тягового генератора не менее 80 — 100 В. Чтобы отключить реле РЗ после восстановления изоляции, необходимо нажать на кнопку Кн5 «Отпуск реле заземления и РМ2», расположенную на передней стенке высоковольтной камеры. Контактom кнопки между проводами 571 и 578 размыкается цепь удерживающей катушки реле заземления. Последнее отключается и после отпущения кнопки КН5 вновь готово к работе. Полное отключение защиты от пробоя изоляции силовой цепи осуществляют выключателем ВкРЗ1. При этом его вторым полюсом блокируется действие электрического тормоза. Для отключения защиты только минусовых цепей силовой схемы выключатель ВкРЗ2 устанавливают в нерабочее положение.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЯГОВОЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Система автоматического регулирования возбуждения тягового генератора УСТА выполняет следующие основные функции:

→ поддерживает постоянной мощность дизеля при изменении тока тяговых двигателей на каждой фиксированной частоте вращения коленчатого вала дизеля (позиции контроллера машиниста) регулированием тока возбуждения (напряжения) тягового генератора;

→ ограничивает максимальные значения напряжения и тока тягового генератора, изменяет величину ограничения максимального (пускового) тока в зависимости от частоты вращения коленчатого вала дизеля по заданной характеристике;

→ изменяет величину мощности дизеля в зависимости от частоты вращения его вала (позиции контроллера) в соответствии с характеристикой, обеспечивающей минимальный удельный расход топлива на каждой позиции контроллера;

→ управляет действием электропередачи в режиме электрического торможения;

→ управляет работой контакторов ослабления поля тяговых двигателей.

Регулирование тяговой электропередачи осуществляет блок БМУВ системы УСТА, который посредством управления возбуждением возбудителя В через блок возбуждения генератора БВГ, выполняющий функцию неуправляемого выпрямителя, настраивает возбуждение тягового генератора Г. Переменное напряжение на зажимах статорных обмоток генератора выпрямляется высоковольтной установкой ВУ и через поездные контакторы КП1 — КП6 подается на тяговые двигатели ЭТ1 — ЭТ6.

При регулировании тяговой электропередачи блок микропроцессорного регулирования БМУВ выполняет следующие функции.

❶ Осуществляет регулирование внешней характеристики генератора с использованием сигналов:

❖ по частоте вращения коленчатого вала дизеля от контролирующего ее датчика;

❖ по мощности от индуктивного датчика ИД регулятора дизеля;

❖ по току генератора от датчика ИТ1;

❖ по напряжению генератора от датчика ИН1.

Первые два сигнала формируют уставку (задание) системы, остальные являются сигналами обратных связей.

❷ Задает мощность тягового генератора в зависимости от частоты вращения коленчатого вала дизеля в соответствии с раскладкой мощности по позициям контроллера машиниста, определяемым по наличию напряжения на электромагнитах регулятора дизеля МР1 — МР4.

❸ По сигналам от датчиков тока ИТ2 — ИТ7 измеряет токи тяговых двигателей ЭТ1 — ЭТ6, определяет момент возникновения боксования, предупреждает его и обеспечивает защиту в режиме тяги, а при работе тепловоза в режиме электрического тормоза — от юза.

❹ По сигналу об отключении тягового двигателя (положение тумблеров ОМ1 — ОМ6) снижает мощность генератора.

❺ По сигналу, выделяемому блоком трехфазных выпрямителей БВТ от осевых тахогенераторов Тг1 — Тг6 обеспечивает защиту от разносного боксования.

❻ При работе тепловоза в режиме электрического тормоза по сигналу от датчика тока ИТ8 регулирует ток возбуждения тяговых двигателей ЭТ1 — ЭТ6 и по сигналу с переключателя тормозной силы ПТС ограничивает тормозную силу, предупреждая юз.

Наряду с функциями по регулированию тяговой электропередачи, блок БМУВ обеспечивает прием и обработку сигналов, определяющих режимы работы электрической схемы, управляет срабатыванием реле максимального тока РМ1 в тяге и реле минимального тока РУ23 в режиме электрического тормоза, контакторами ослабления поля тяговых двигателей КШ1 и КШ2, а также регулирует напряжение стартер-генератора при его работе в режиме вспомогательного генератора.

Для реализации перечисленных функций блок БМУВ считывает ряд сигналов о текущем состоянии и режиме работы силовой установки тепловоза, а также формирует ряд управляющих сигналов. Для соединения внутренних цепей данного блока и цепей электрической схемы тепловоза используют четыре разъема.

Разъем ХР1. На него поступают дискретные сигналы обратных связей с блокировочных контактов исполнительных аппаратов (реле, контакторов, автоматов и т.п.). Наличие сигнала +110 В на контакте разъема свидетельствует о включенном состоянии аппарата. Принимая и обрабатывая приведенные сигналы, система УСТА определяет режим работы тепловоза. На этот же разъем поступают: сигнал по частоте вращения коленчатого вала дизеля со штатного датчика частоты вращения типа Д2ММ и выходной сигнал с индуктивного датчика, используемый в программном регуляторе мощности тепловоза системы УСТА.

Разъем ХР2. Через контакты этого разъема протекает ток возбуждения возбудителя, регулируемый в режимах тяги и электрического тормоза с помощью силовых транзисторных ключей ШИМ1, а также ток возбуждения стартер-генератора, регулируемый транзисторными силовыми ключами ШИМ2 при работе СТГ в режиме вспомогательного генератора;

Разъем ХС1. К данному разъему поступают аналоговые сигналы с преобразователей ЭП2716 (датчики токов и напряжений) и максимальный выделенный сигнал с осевых тахогенераторов колесных пар тепловоза, используемые для анализа состояния и режима работы электрической передачи тепловоза.

Разъем ХС2. Система подает сигналы +110 В на этот разъем и управляет работой ряда реле и контакторов электрической схемы тепловоза посредством силовых транзисторных ключей. Последние включаются в цепи соответствующих аппаратов контактами этого разъема.

(Окончание следует)

Кандидаты технических наук

Б.Н. МОРОШКИН,

заместитель главного конструктора

АО ХК «Коломенский завод»,

В.В. ГРАЧЕВ,

доцент кафедры «Локомотивы» Петербургского

государственного университета путей сообщения (ПГУПС),

инж. **С.В. СЕРГЕЕВ,**

заведующий сектором ОАО «ВНИКТИ»

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС8

Цветная схема — на с. 24 — 25

ПИТАТЕЛЬНАЯ МАГИСТРАЛЬ

Источниками сжатого воздуха на электровозе ЧС8 являются два двухступенчатых трехцилиндровых компрессора 900/1 и 900/2 типа КЗ-лок-2. Для охлаждения воздуха между первой и второй ступенями расположен холодильник 901/1 (901/2). От компрессора воздух поступает в главные резервуары (ГР) 902/1 и 902/2 (902/3 и 902/4) по 250 л каждый через обратный клапан 951/1 (951/2). Общий суммарный объем составляет 1000 л.

Из ГР через разоблицительный кран 987/1 (987/2) и фильтр 918/1 (918/2) воздух поступает в питательную магистраль электровоза. В случае порчи ГР предусмотрено аварийное питание питательной магистрали через перемычку непосредственно от компрессоров, которая перекрывается разоблицительным краном 987/3 (987/4). В нормальном режиме этот кран закрыт. В аварийном режиме кран 987/3 (987/4) открывают, а краны 986/1 (986/2) и 987/1 (987/2) закрывают, выключая ГР из работы.

Чтобы не допускать избыточного давления воздуха, на трубопроводе от компрессоров и на ГР установлены предохранительные клапаны 956/1 и 956/2 (956/1.2), 956/3 и 956/4 (956/3.4) и 957/1 (957/2), отрегулированные на давление 1000 кПа (10 кгс/см²). Питательные магистрали обеих секций соединены концевыми рукавами с кранами 1011/3 и 1011/7. Таким образом, один компрессор может наполнять всю магистраль и ГР обеих секций. Питательная магистраль через разоблицительный кран 985/2 (985/3) выведена на передний брус каждой секции.

Для контроля давления воздуха в ГР и автоматического запуска компрессоров служит реле давления 430-1 (430-2), которое подключено к питательной магистрали через разоблицительный кран 1005/1 (1005/2) и фильтр 914/1 (914/2).

От питательной магистрали получают питание следующие пневматические системы:

- управления главным выключателем (ГВ) и токоприемниками;
- управления приборами и аппаратами;
- автоматического тормоза (тормозная магистраль);
- прямодействующего локомотивного тормоза;
- управления реостатным тормозом;
- подачи песка;
- цилиндров догрузателей колесных пар;
- тифонов, свистков и стеклоочистителей.

Рассмотрим каждую систему в отдельности.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГВ И ТОКОПРИЕМНИКАМИ

При отсутствии сжатого воздуха в питательной магистрали подъем токоприемника и включение ГВ производятся сжатым воздухом, получаемым от вспомогательного компрессора 924/1 (924/2). Через обратный клапан 979/1 (979/2), фильтр 916/1 (916/2) и разоблицительный кран 1023/1

(1023/2) он наполняет сжатым воздухом резервуар ГВ 906/1 (906/2) объемом 57 л, давление в котором контролирует манометр 972/1 (972/2). Превышению давления препятствует предохранительный клапан 959/1 (959/2), отрегулированный на давление 9,5 кгс/см².

Объем резервуара позволяет иметь запас воздуха, необходимый для удержания токоприемников в рабочем положении в течение времени, достаточного для наполнения питательной магистрали основными компрессорами. Реле

давления 808-1 (808-2) через разоблицительный кран контролирует работу вспомогательного компрессора 1013/1 (1013/2), отключая его при 9 кгс/см². Одновременно воздух подходит к электропневматическому вентилю токоприемника 398-1 (398-2) через дроссельный клапан 925/1 (925/2), понижающий давление с 9 до 4,8

кгс/см², разоблицительный кран 1014/1 (1014/2).

После заполнения ГР воздух будет поступать к ГВ и токоприемнику из питательной магистрали через разоблицительный кран 1022/1 (1022/2) и обратный клапан 980/1 (980/2), который препятствует перетеканию воздуха в питательную магистраль при работе вспомогательного компрессора.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРИБОРАМИ

От питательной магистрали через разоблицительный кран 991/1 (991/2), дроссельный клапан 919/1 (919/2), понижающий давление с 9 до 4,8 кгс/см², обратный клапан 953/1 (953/2) и фильтр 915/1 (915/2) воздух заполняет резервуар цепей управления 903/1 (903/2) на 120 л. Давление воздуха контролируется манометром 971/1 (971/2) и предохранительным клапаном 958/1 (958/2) на 5,2 кгс/см².

По трубопроводу от резервуара цепей управления через разоблицительный кран 1004/1 (1004/2) и фильтр 954/1 (954/2) воздух подводится к пневмодвигателю переключателя ступеней. Через разоблицительный кран 1017/1 (1017/4) сжатый воздух от резервуара цепей управления поступает к шкафу приборов PRI, а через кран 1017/2 (1017/3) — к шкафу приборов PRII.

Через разоблицительный кран 1012/1 (1012/2) воздух подводится к электропневматическому вентилю 445-1 (445-2) «Дистанционная продувка главных резервуаров» и далее через промежуточный резервуар 910/1 (910/2) — к пневматическому клапану продувки ГР 940/1 (940/2). Через разоблицительный кран 1010/1 (1010/2) сжатый воздух поступает к центральному регулятору «Дако» 932/1 (932/2).

ТОРМОЗНАЯ МАГИСТРАЛЬ (ТМ)

Сжатый воздух через кран машиниста № 395 922/1 (922/2) поступает в ТМ, а через соединительные рукава 1024/1 (1024/2) с концевыми кранами 985/1 (985/4) — в магистраль поезда, где давление поддерживается в диапазоне 5... 5,2 кгс/см². На кране машиниста имеются два разоблицительных

Электровозы ЧС8 эксплуатируются на дорогах СНГ с 1985 г. К сожалению, учебной литературы, содержащей подробное описание их электрических и пневматических цепей, до сих пор нет. Чтобы восполнить этот пробел, редакция опубликовала в журнале № 11 за 2007 г. цветную вкладку силовых и вспомогательных цепей электровоза ЧС8. Сегодня мы предлагаем вниманию читателей цветную схему пневматических цепей этого локомотива. Ее автор, преподаватель Центра профессионального развития персонала Юго-Западной дороги Ю.Н. СОКОЛОВ, хорошо известен нашим постоянным читателям по публикациям о локомотивах переменного тока. Надеемся, что его статья пригодится бригадам в повседневной работе.

крана: 988/1 (988/2) отсоединяет кран машиниста от питательной магистрали, 984/1 (984/2) — комбинированный. К ТМ подсоединен регистратор давления скоростемера через разобщительный кран 1016/1 (1016/2), а также через кран 989/1 (989/2) ЭПК автостопа.

Между секциями ТМ соединена рукавами с концевыми кранами 1011/4 и 1011/8. На трубопроводе ТМ в начале, середине и конце каждой секции установлены три влагосборника — 947/2, 947/3 и 947/4 (947/8, 947/7 и 947/6). Они оборудованы нагревательными элементами 250-1 (250-2) и спускными кранами 1003/7, 1003/5, 1003/4 (1003/18, 1003/16, 1003/15).

Воздух из ТМ поступает к воздухораспределителям № 292 931/1 (931/2) и № 305 930/1 (930/2) через разобщительный кран 990/1 (990/2). Он наполняет запасный резервуар 905/1 (905/2) на 57 л. На трубопроводе к последнему имеется разобщительный кран 1001/1 (1001/2). На трубопроводе к воздухораспределителю установлено также реле давления 377-1 (377-2) экстренного торможения и контроля давления воздуха в ТМ.

При снижении давления в ТМ срабатывает воздухораспределитель 931/1 (931/2) № 292, а при электропневматическом торможении — электровоздухораспределитель 930/1 (930/2) № 305. Воздух из запасного резервуара 905/1 (905/2) через добавочный клапан «Дако» (механический) 938/1 (938/2) воздействует на диафрагменный клапан «Дако» 935/1 (935/2) и одновременно заполняются управляющие резервуары 908/1 и 908/2 (908/4 и 908/5) на 2,5 л и 907/1 (907/2) на 5 л.

На трубопроводе к диафрагменному клапану «Дако» 935/1 (935/2) расположен электропневматический вентиль 348-1 (348-2). Он блокирует поступление воздуха в тормозные цилиндры (ТЦ) при реостатном торможении и управляющий резервуар 908/2 (908/4) на 2,5 л. Под воздействием импульса диафрагменный клапан «Дако» 935/1 (935/2) срабатывает и открывает доступ воздуха из запасного резервуара 904/1 (904/4) на 120 л в трубопровод к ТЦ.

Воздух поступает в ТЦ передней тележки секции через разобщительный кран 995/1 (995/2), переключательный клапан 950/1 (950/5), растормаживающие клапаны 933/1 (933/8) и 933/2 (933/7). Одновременно через переключательный клапан 950/2 (950/4) он поступает от диафрагменного клапана «Дако» 935/1 (935/2) к реле давления 929/1 (929/2) № 304. Сработав, реле пропускает воздух из запасного резервуара 904/2 (904/3) на 120 л через разобщительный кран 997/1 (997/2) в трубопровод.

Через растормаживающие клапаны 933/4 (933/6) и 933/3 (933/5) воздух заполняет ТЦ задней тележки секции. Давление в них контролируется манометрами 968/1 и 968/2. Оно зависит от регулировки механического добавочного клапана «Дако» 938/1 (938/2) и может быть в диапазоне 1,6... 3,8 кгс/см².

ПРЯМОДЕЙСТВУЮЩИЙ ЛОКОМОТИВНЫЙ ТОРМОЗ

Прямодействующий тормоз приводится в действие краном машиниста № 254 923/1 и 923/2. Воздух поступает к нему от питательной магистрали через разобщительный кран 992/2 (992/3) и фильтр 917/1 (917/2). После постановки ручки крана машиниста № 254 в тормозное положение воздух через разобщительный кран 992/1 (992/4) поступает в трубопровод прямодействующего тормоза секции № 1, а через концевые краны 1011/2, 1011/6 и рукава межсекционного соединения 977/3, 977/7 — в трубопровод прямодействующего тормоза секции № 2.

Через переключательный клапан 950/3 (950/6), разобщительный кран 993/1 (993/2) и переключательный клапан 950/1 (950/5) воздух поступает в ТЦ 912/1, 912/2 первой тележки

секции № 1 и в ТЦ 912/7, 912/8 первой тележки секции № 2 (в первую и четвертую со стороны кабины № 1).

Одновременно через переключательный клапан 950/2 (950/4) воздух подходит к реле давления 929/1 (929/2) № 304. Сработав, реле давления пропускает воздух из запасных резервуаров 904/2 (904/3) на 120 л в ТЦ 912/3, 912/4 и 912/5, 912/6 вторых тележек в секциях (во вторую и третью тележку со стороны кабины № 1).

Следовательно, через кран машиниста № 254 заполняются ТЦ крайних тележек, а через реле давления № 304 — средних тележек электровоза. Аналогично прямодействующий тормоз будет действовать и при торможении краном машиниста № 254 из кабины № 2. В этом случае на секцию № 1 воздух пойдет через концевые краны 1011/5, 1011/1 и рукава межсекционного соединения 977/6, 977/2, т.е. у прямодействующего тормоза имеются две независимые магистрали. На трубопроводе прямодействующего тормоза установлено реле давления 360-1 (360-2), отключающее реостатный тормоз при применении прямодействующего тормоза. Оно срабатывает при давлении 0,6 кгс/см².

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕОСТАТНЫМ ТОРМОЗОМ

Реостатный тормоз включается как при пневматическом и ЭПТ торможении поезда краном машиниста № 395, так и при управлении тормозным контроллером 324-1 (324-2). В первом случае срабатывают воздухораспределители № 292 и 305, а во втором случае — только электровоздухораспределитель № 305.

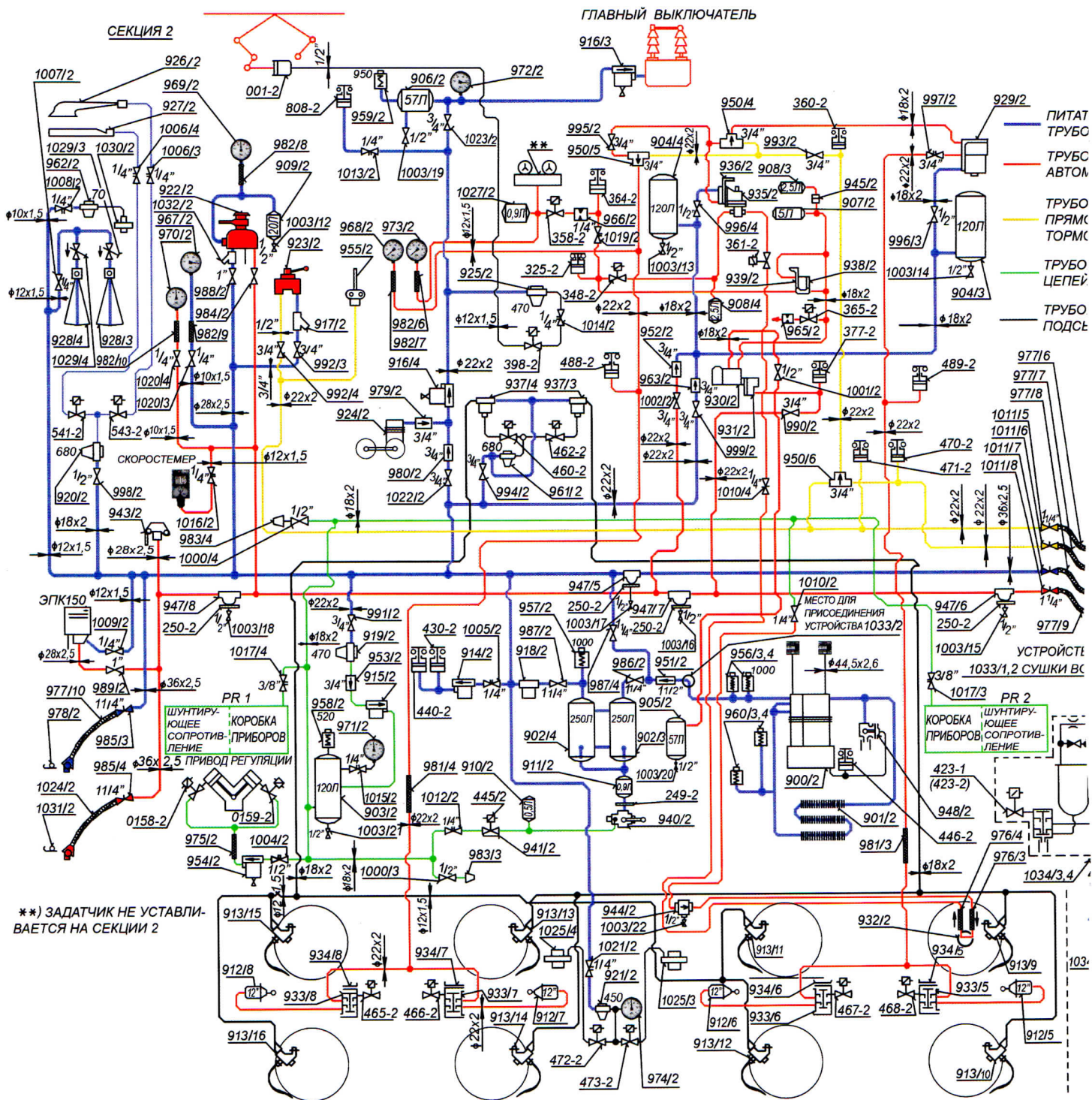
В обоих случаях срабатывают механический дополнительный клапан «Дако» 938/1 (938/2) и диафрагменный клапан «Дако» 935/1 (935/2). Воздух поступает через разобщительный кран 1019/1 (1019/2), дроссельное сопло диаметром 1 мм 966/1 (966/2) и при запитанном электропневматическом вентиле 358-1 (358-2) — в задатчик реостатного тормоза линейных сельсинов 321-1, управляющих током возбуждения тяговых двигателей, который находится только на первой секции.

Чтобы увеличить объем камеры задатчика и стабилизировать давление в нем, одновременно заполняется расширительный резервуар 1027/1 на 0,9 л. На трубопроводе после разобщительного крана 1019/1 (1019/2) установлено реле давления 364-1 (364-2), которое при давлении с 0,8 кгс/см² разрешает собрать электрическую цепь управления реостатным тормозом. Давление в задатчике 321-1 контролирует манометр 973/1 (973/2).

Для плавного отпуска тормозов электровоза при всех видах торможения (автоматического прямодействующего, ЭПТ и реостатного) при нажатой кнопке 832-1 (832-2) на пульте управления получают питание электропневматические вентили 365-1 (365-2). В этом случае воздух из трубопровода от воздухораспределителя выходит в атмосферу через дроссель 965/1 (965/2) диаметром 2 мм, понижая воздух в диафрагменном клапане «Дако» 935/1 (935/2) и ТЦ (задатчике реостатного тормоза 321-1).

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДАЧИ ПЕСКА

Управление песочницами — электрическое. Машинист может подавать песок, используя ножную кнопку (педаль) 457-1 (457-2), а также в автоматическом режиме, когда питание будет подаваться от противобоксовочной защиты блока 479-1 (479-2). В любом случае будут получать питание электропневматические вентили 460-1, 462-1 (460-2, 462-2) в зависимости от положения реверсоров. Воздух к ним подходит от питательной магистрали через разобщительный кран 994/1 (994/2) и дроссельный клапан 961/1 (961/2), понижающий давление с 9 до 6,8 кгс/см².



При включенном вентиле воздух через клапан песочницы 937/1 (937/3) или 937/2 (937/4) переднего или заднего хода поступает к форсункам песочниц. Песок подается при управлении из кабины № 1 «Вперед» под 1, 3, 5 и 7-ю колесные пары; в положении «Назад» — под 2, 4, 6 и 8-ю колесные пары.

ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УРАВНИТЕЛЬНЫХ ЦИЛИНДРОВ (ДОГРУЖАТЕЛЕЙ)

Для увеличения сцепного веса колесных пар в момент разгона применяется догрузатель. Он имеет уравнительные

цилиндры и управляющие электропневматические вентили 472-1 (472-2) и 473-1 (473-2), которые получают питание при нажатии кнопки «Догружение» 487-1 (487-2) на пульте машиниста в зависимости от направления движения.

Тогда от питательной магистрали через разобщительный кран 1021/1 (1021/2), дроссельный клапан 921/1 (921/2), понижающий давление с 9 до 4,5 кгс/см², и включенный вентиль воздух поступает в уравнительный цилиндр 1025/1 (1025/3) или 1025/2 (1025/4). При выходе штока уравнительного цилиндра через рычаг и трос на 1 — 2 мм приподнимается задняя боковина рамы тележки, разгружая заднюю



СИСТЕМА ПИТАНИЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ПОСТОЯННОГО ТОКА 2ЭС6

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 4, 5, 2010 г.)

Блок аккумуляторных батарей (рис. 12) служит источником напряжения 110 В для катушек аппаратов, осветительных и сигнальных ламп, радиостанции, локомотивной сигнализации и др. при неработающем статическом преобразователе собственных нужд ПСН-200. На электровозе 2ЭС6 установлена щелочная никель-кадмиевая батарея 72KL160P. Она состоит из призматических открытых аккумуляторов KL160P ТУ 3482-012-05758523—99. Ее условные обозначения:

- ✔ 72 — число аккумуляторов в батарее;
- ✔ К — открытый призматический аккумулятор электрохимической никель-кадмиевой системы (обозначение «открытый» обозначает, что аккумулятор имеет крышку с отверстием, через которое могут удаляться газообразные продукты, доливать и сливать электролит; обозначение «призматический» относится к аккумуляторам, имеющим прямоугольные стороны и основание корпуса);
- ✔ L — аккумулятор для длительного режима разряда;
- ✔ 160 — номинальная емкость, А·ч;
- ✔ P — обозначение пластмассового исполнения корпуса аккумулятора.

Щелочные никель-кадмиевые аккумуляторы серии KL должны иметь маркировку, содержащую минимальную информацию по ГОСТ 28312: тип аккумулятора; наименование или обозначение изготовителя или поставщика; обозначение положительного вывода (в виде шайбы красного цвета, вдавленного или рельефного знака «+»). Применяемые источники напряжения соответствуют требованиям международного стандарта МЭК 60623 (1990 г.), ГОСТ Р МЭК 60623—2002 с Изменениями № 1 (1992 г.) и № 2 (1992 г.) и имеют следующие преимущества:

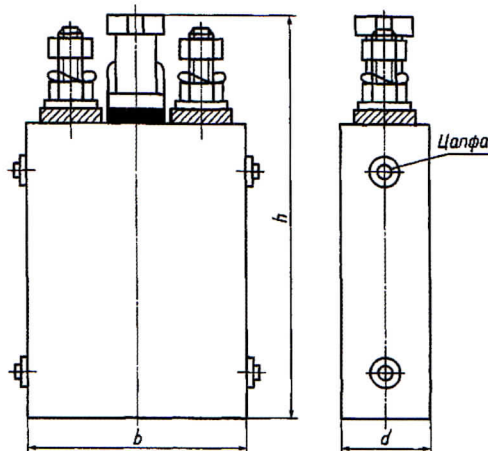


Рис. 12. Общий вид открытого призматического аккумулятора: размеры аккумулятора типа KL160P (мм): b — 137; h — 327; d — 113

- ✔ сохраняют работоспособность при температуре окружающей среды ± 45 °С в буферном режиме или режиме постоянного подзаряда;
- ✔ сохраняют работоспособность после длительного пребывания при температуре до минус 50 °С;
- ✔ сохраняют устойчивость к воздействию механических нагрузок;
- ✔ обеспечивают работоспособность после глубоких разрядов, кратковременных замыканий, длительного хранения без электролита;
- ✔ исключают возможность мгновенного отказа;
- ✔ позволяют через полупрозрачный корпус аккумулятора вести визуальный контроль уровня электролита.

Технические характеристики одного элемента серии KL приведены в табл. 4.

Конструкция блока аккумуляторных батарей и схема их установки (рис. 13). На электровозе установлены два

Таблица 4

Технические характеристики элемента серии KL160P

Номинальная емкость (количество электричества), указанная (установленная) изготовителем, которую может отдать аккумулятор при температуре 20 °С и 5-часовом режиме разряда до конечного напряжения 1 В после заряда, хранения и разряда в условиях, установленных ГОСТ, А·ч	160
Номинальное напряжение на зажимах аккумулятора (разрядное), В	1,2
Разрядный ток, номинальный, А	32
Разрядный ток, максимальный, А	160
Номинальный ток заряда, А	32
Ток заряда, А	20... 50
Зарядное напряжение, В	1,5... 1,6
Емкость в режиме постоянного подзаряда напряжением 1,5 В при нормальной температуре (25 ± 10) °С, А·ч	128
Диапазон рабочих температур, °С	-40... +45
Габаритные размеры	
длина, мм	113
ширина, мм	137
высота, мм	327
Масса с электролитом, кг, не более	9
Масса электролита, кг	1,7
Требования к приборам для измерения установленных параметров аккумуляторов	
Напряжение — вольтметры класса точности 0,5 и выше с сопротивлением не менее 1 кОм/В	по ГОСТ 30012.1, ГОСТ 8711 или МЭК 485
Ток в цепи батареи — амперметр, шунт и провода класса точности 0,5 и выше	по ГОСТ 30012.1, ГОСТ 8711 или МЭК 485
Температура:	
термометр с градуированной или цифровой шкалой с ценой деления, °С, не более	1
точность прибора, °С, не более	0,5
Погрешность измерения времени, не более	0,1

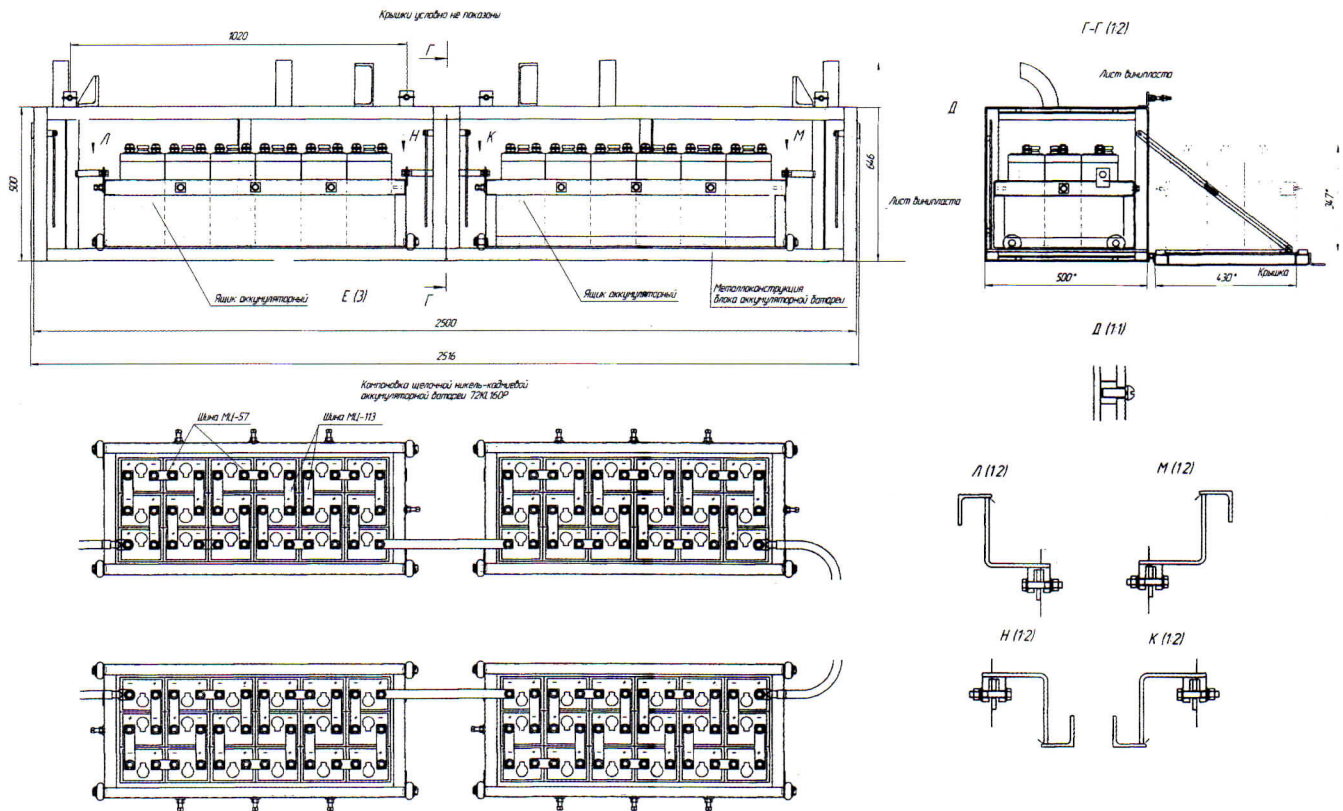


Рис. 13. Конструкция блока аккумуляторных батарей KL160P

блока аккумуляторных батарей, которые расположены под кузовом в средней его части по левой и правой сторонам. Каждый блок состоит из металлического ящика. В нем расположены две тележки для выкатки аккумуляторов, на донья которых уложены листы винипласта. На каждой тележке установлены 18 аккумуляторов. В доньях тележки и ящика имеются отверстия для стока электролита наружу в случае его выплескивания.

При обслуживании батареи тележка выкатывается на открытую горизонтально крышку. Ее нижняя часть крепится к ящику на петлях и удерживается в горизонтальном положении двумя тягами. Чтобы отводить выделяющийся газ, вверху ящика приварены четыре трубы. Для забора вентилирующего воздуха на торцевых стенках ящика предусмотрены жалюзи.

Тележка и внутренняя поверхность ящика окрашиваются щелочестойкой краской. Уплотнение аккумуляторов обеспе-

чивается нажимом болтов на деревянные балки. Аккумуляторы соединены между собой медными шинами и гибкими перемычками. Аккумуляторный блок крепится к раме электровоза восемью болтами М20 с помощью кронштейнов. Для страховочного крепежа устанавливается шпилька М30.

При осмотрах и обслуживании источников напряжения необходимо распломбировать и открыть ящики аккумуляторной батареи, перевести в горизонтальное положение откидную крышку и выкатить на нее тележку с аккумуляторами. Затем надо проверить состав, уровень и плотность электролита (уровень электролита должен быть не менее 5 и не более 12 мм над верхним краем пластин). Плотность и состав электролита должны соответствовать параметрам, указанным в табл. 5.

Следует измерить напряжение каждого аккумулятора при токовой нагрузке 12,5 А. Аккумулятор с напряжением ниже 1 В заменяют. Если напряжение аккумуляторов ниже 1,2 В, то батарею надо разрядить. При ее подзаряде от сети депо через розетку Х6 (Х7) рубильник SF19 «Батарея» шкафа АЗВ устанавливают в выключенное положение и проверяют по измерительным приборам, что ток заряда равен 32 А.

После очистки элементов батареи от окислов необходимо смазать токоведущие детали в соответствии с картой смазки. Затем подключают к выводам аккумуляторной батареи токоведущие провода. Перед тем как закрыть ящик батарей, убеждаются, что газоотводящие трубки открыты, а вентиляционные отверстия на торцевых стенках ящика находятся в соответствующем для данного времени года положении (при эксплуатации в теплое время года должны быть открыты).

Таблица 5
Электролиты, рекомендуемые производителем для использования в аккумуляторах типа KL160P

Температура воздуха, °С	Электролит	Плотность электролита, г/см ³
+35... -20	Водный раствор гидрата окиси калия ГОСТ 9285-78 с добавкой (2 ± 1) г/л гидрата окиси лития, ГОСТ 8595-83	1,19... 1,21
-20... -50	Водный раствор гидрата окиси калия, ГОСТ 9285-78	1,26... 1,28
+10... +50	Водный раствор едкого натрия ГОСТ 2263-79 с добавкой (20 ± 1) г/л гидрата окиси лития, ГОСТ 8595-83	1,17... 1,19

Примечание. При эксплуатации на электролите — растворе гидрата натрия с добавкой (20 ± 1) г/л гидрата окиси лития электрические характеристики снижаются. Если во время запуска электровоза электролит в аккумуляторах не соответствует температурным условиям эксплуатации, его необходимо сменить.

Канд. экон. наук **Б.И. КОЛЕСНИКОВ**,
г. Екатеринбург,
д-р техн. наук **В.С. НАГОВИЦЫН**,
г. Москва



ТЕПЛОВОЗЫ ТИПА ТЭ10: РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Небольшие конструкторские доработки в условиях депо позволят повысить надежность в эксплуатации, удобство в обслуживании и ремонте локомотивов

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 5, 20010 г.)

Трудоемкость ремонта дизеля 10Д100 и его навесных агрегатов на тепловозах типа ТЭ10 уменьшится, если изменить конструкцию крепления крышевых люков над дизелем, а также крепления крышки верхнего коленчатого вала блока дизеля. Существующая конструкция крышевых люков предусматривает крепление их к крыше кузова многочисленными поворотными болтами (подвижными шпильками) через разрезные проушины.

После постановки крышевых люков на место слесари-дизелисты зачастую не затягивают некоторые болты необходимым усилием. В процессе эксплуатации от вибраций дизель-генераторной установки часть затянутых крепежных болтов крышевых люков ослабляется. В результате нарушается уплотнение крыши, в дизельное помещение попадают атмосферные осадки, возникает возможность падения крышевого люка с тепловоза на ходу поезда.

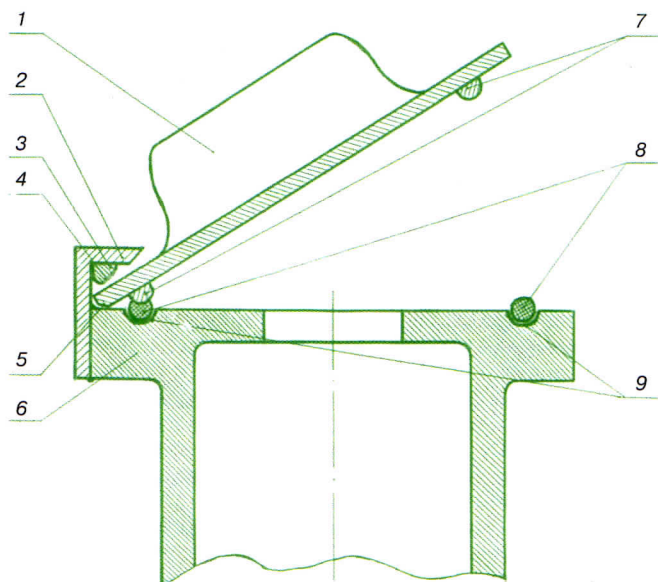


Рис. 6. Изменение конструкции крепления крышки блока дизеля над верхним коленчатым валом:

1 — верхняя крышка блока дизеля; 2 — уголок, приваренный к верхней части блока дизеля по продольной стороне; 3 — упорный буртик уголка; 4 — скос буртика; 5 — фаска на ребре нижней кромки верхней крышки блока дизеля; 6 — выступ верхней части блока дизеля; 7 — полукруглый бурт; 8 — жаростойкий материал (сальниковая набивка, шнуровой асбест и др.); 9 — полукруглый паз

Для устранения приведенных недостатков целесообразно изменить конструкцию наддизельной кузовной балки так, чтобы она уложилась в приваренные карманы под «уши». При этом достаточно будет одного-двух контрольных (предохранительных) болтов, которыми закрепляются части крыши над дизелем. Крышевые люки после постановки на место и затяжки подвижных шпилек можно будет «прихватить» сваркой по месту для надежности крепления, так как отпадает необходимость их демонтажа (снимается часть крыши целиком вместе с крышевыми люками).

Чтобы улучшить уплотнение крышки блока дизеля над верхним коленчатым валом, сократить время на ее снятие и постановку при необходимости выемки верхнего коленчатого вала, ремонта шатунно-поршневой группы или смены цилиндровых втулок, предлагается следующее изменение конструкции дизеля 10Д100.

Вблизи линии периметра верхней плоскости на привалочной поверхности блока дизеля (по месту стыка с крышкой верхнего коленчатого вала) вырезается «болгаркой» полукруглый паз глубиной 10 мм, а вблизи линии аналогичного периметра верхней крышки блока дизеля наваривается полукруглый бурт высотой 6 — 8 мм. При этом бурт крышки должен совпадать по конфигурации и постановке с вырезаемым в блоке дизеля пазом.

Пространство между полукруглым пазом и буртом является постелью для уплотнительной прокладки. К блоку дизеля по продольной части приваривается мощный уголок, частично обрезанный по свободной стороне. К верхней крышке блока дизеля с этой же стороны приваривается бурт, который служит упором для прижатия ее к блоку дизеля.

Крышка блока при демонтаже с дизеля или постановке на место зачаливается мостовым краном таким образом, чтобы обеспечивалось заведение ее кромки под вышеуказанный уголок в случае постановки или свободного выхода этой кромки из-под уголка при снятии. Для удобства завода крышки под уголок при постановке ее на блок дизеля или снятии крышки по ребру ее нижней кромки снимается фаска (под толщину сварного шва крепления уголка к боку дизеля). С этой же целью фаска снимается по ребру нижней кромки короткой части уголка, а привариваемый бурт выполняется со скосом (рис. 6).

Перед постановкой верхней крышки дизеля на блок в вырезанном пазу укладывается уплотнительная прокладка из жаростойкого материала (сальниковой набивки, шнурового асбеста и др.). Конечно, площадь зажима бурта через уплотнительную прокладку в пазу небольшая, но для надежного уплотнения достаточно даже самого веса крышки. Это позволит заме-

нить шпильки крепления верхней крышки дизеля к блоку болтами и сократить время на снятие или постановку крышки.

В связи с тем, что шахта холодильника не отделена от дизельного помещения, пространство ее пола под водяными секциями является своеобразной «ванной» для масла и дизельного топлива от протечек по неплотностям в соединениях агрегатов, узлов и систем дизеля. При периодическом открытии-закрытии боковых жалюзи воды или масла за счет вращения главного вентилятора происходит унос частичек масла с пола шахты холодильника по арке и выброс их через верхние жалюзи.

Так как масло воздушным потоком заносится и на наружную сторону водяных секций, то происходит его растекание по секциям. Если в это время при следовании с поездом под колеса подается песок (особенно под четвертую и шестую колесные пары), то песочная пыль всасывается в шахту через боковые жалюзи и оседает на масляной пленке снаружи водяных секций.

Постепенно водяные секции сильно засоряются снаружи песочно-масляной смесью, что приводит к ухудшению теплопередачи их охлаждающей поверхности. Из-за этого ухудшается охлаждение, повышается средняя температура воды при проходе ее по секциям, следовательно, быстрее образуется накипь на внутренней поверхности трубок.

В процессе дальнейшей эксплуатации загрязненных (как снаружи, так и внутри) водяных секций, особенно при следовании тепловоза с поездом по участку с тяжелым профилем пути, необходима повышенная частота вращения главного вентилятора для создания нормального теплового режима дизеля. Это приводит к дополнительному расходу дизельного топлива на вспомогательные нужды.

В зимнее время при увеличенной частоте вращения главного вентилятора происходит местное переохлаждение трубок водяных секций при прорыве воздушным потоком песочно-масляной смеси и, как следствие, перемерзание водяной секции с последующим возникновением течи воды из-за разрыва металла. Также в процессе работы главного вентилятора на повышенных оборотах довольно часто происходит переполнение гидромуфты маслом с последующей его утечкой по сапуну или лабиринтным уплотнениям валов.

Вытекающее масло скапливается в поддоне гидромуфты и при его переполнении (особенно при сильной течи и длительном безостановочном следовании с поездом) также растекается по полу шахты холодильника и дизельного помещения. По аналогичным причинам масло может вытекать из переднего и заднего редукторов (а также из картера компрессора КТ7) и скапливаться под половицами дизельного помещения.

Кроме того, масло и дизельное топливо, а также вода вытекают по неплотностям, возникающим от вибраций дизеля и вспомогательного оборудования в многочисленных соединениях масляной и топливной систем. Причиной появления течей дизельного топлива, масла и воды в этих местах является недостаточная степень уплотнения соединений (муфт) трубопроводов, конструктивно выполненных по принципу «шар — конус». Для надежного уплотнения этого узла одной только плотной затяжки соединения во многих случаях недостаточно.

Основной руководящий документ в области технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов типа ТЭ10 — «Руководство по ТО и ТР тепловозов 2ТЭ10» ТЭ10 ИО от 2004 г. — не предусматривает никаких дополнительных операций по повышению надежности уплотнений в соединениях трубопроводов, кроме восстановления чертежных размеров (п. 2.7 «Руководства»), а «Инструкция по техническому обслуживанию электровозов и тепловозов в эксплуатации» № ЦТ/685 возлагает ответственность за устранение течей в соединениях на локомотивные бригады (п. 3 приложения 3 к инструкции № ЦТ/685).

В настоящее время тепловозы типа ТЭ10 нередко эксплуатируются в поездном движении на удлинённых участках об-

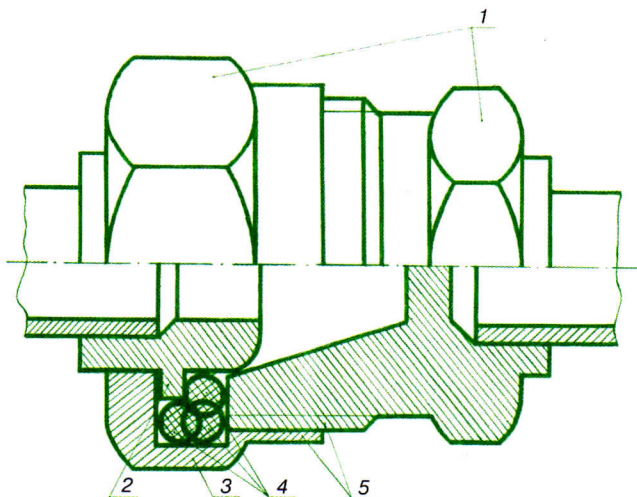


Рис. 7. Соединение муфт трубопроводов «шар — конус»:

1 — приливы под рожковый гаечный ключ; 2 — упорный бурт; 3 — накидная гайка; 4 — уплотнительные валики из шнурового асбеста на краске; 5 — резьбовая часть

ращения с тяжелым профилем пути. Когда они следуют с поездом повышенного веса и длины (с учетом увеличения периодичности прохождения ТО-2 тепловозов грузового движения с 48 до 72 — 96 ч) приемка-сдача локомотивов во многих случаях происходит на станционных путях без захода на ПТОЛ или в депо. При этом в условиях недостатка времени и отсутствия в ряде случаев возможности останова дизеля в процессе поездки, при смене локомотивных бригад на путях станций качественное устранение течей дизельного топлива, масла и воды в эксплуатации невозможно.

Решением данной проблемы может служить сборка соединений муфт трубопроводов при проведении ТО-3, ТР-1, ТР-2, ТРС, ТР-3, СР и КР с постановкой под накидные гайки асбестовой подмотки на краске (рис. 7). Кроме того, необходима постановка на краску прокладок во всех фланцевых соединениях систем и агрегатов дизеля, предохранительных клапанов картерных люков и др. Для этого необходимо внести соответствующие изменения в «Руководство по ТО и ТР тепловозов 2ТЭ10» ТЭ10 ИО и контролировать их выполне-

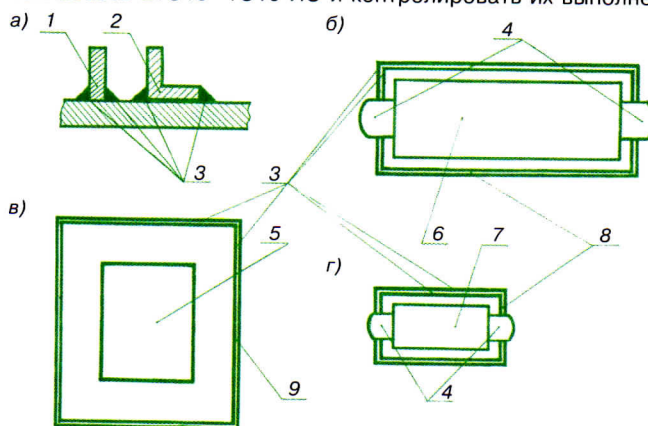


Рис. 8. Устройство ограждений для слива масла и топлива в поддоны:

а — приварка полоски (уголка) металла (вид сбоку в разрезе); б — схема ограждения дизеля (вид сверху); в — схема ограждения компрессора КТ7 (заднего и переднего распределительного редукторы, вид сверху); г — схема ограждения гидромуфты главного вентилятора холодильника (вид сверху); 1 — полоска металла; 2 — уголок металла; 3 — сплошные сварочные швы; 4 — поддон; 5 — компрессор КТ7 (задний и передний распределительный редукторы); 6 — дизель; 7 — гидромуфта главного вентилятора; 8, 9 — полоски (уголки) ограждения

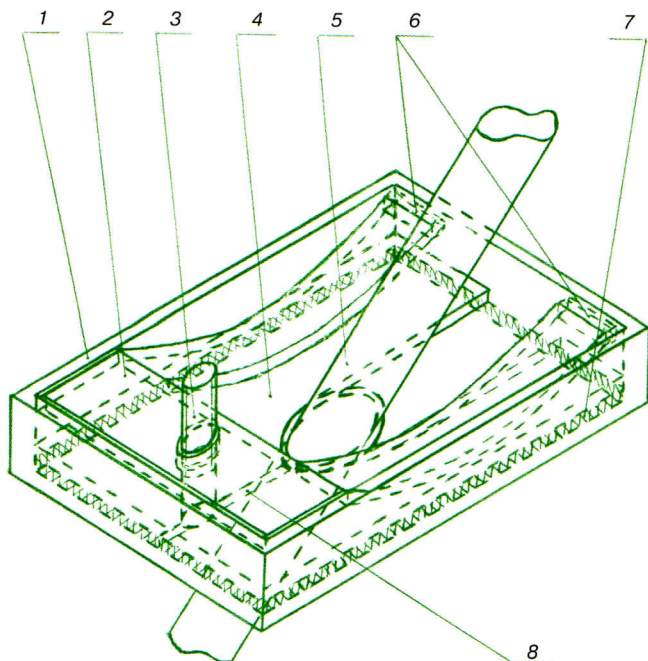


Рис. 9. Устройство уплотнения мест прохода технологических трубопроводов:

1 — ограждение места прохода технологического трубопровода; 2 — легкосъемная стальная прижимная П-образная рамка с отверстием под стопорный болт; 3 — стопорный болт, приваренный к полу; 4 — стальная прижимная пластина с размерами по внутреннему контуру ограждения и вырезом под технологический трубопровод; 5 — технологический трубопровод; 6 — проушины ограждения для крепления легкосъемной стальной прижимной П-образной рамки; 7 — резиновая прокладка с размерами по внутреннему контуру ограждения и отверстием под технологический трубопровод; 8 — линия разреза резиновой прокладки (от края до отверстия) для пропуска технологического трубопровода

ние. Эта мера позволит свести к минимуму возможное появление течей в эксплуатации.

Существующие конструкция и расположение агрегатов, узлов и систем дизеля 10Д100 тепловозов типа ТЭ10 затрудняют своевременное обнаружение мест утечек масла и дизельного топлива, так как подпольное пространство находится на одном уровне и на общей площади. Помимо загрязнения пространства вокруг дизеля и вспомогательных агрегатов, растекающиеся дизельное топливо и масло могут косвенно влиять, например, на надежность электрических машин и электрических аппаратов.

Соединение воздухопроводов подачи охлаждающего воздуха на тяговые электродвигатели производится при помощи брезентовых суфле, которые в процессе длительной эксплуатации провисают и, опускаясь в растекшееся масло (дизельное топливо), пропитываются им. При этом забор воздуха в тяговые электродвигатели происходит как с парами масла (дизельного топлива), так и с самим маслом (топливом). Попадая во внутреннюю полость тяговых электродвигателей, масло и топливо оседают на обмотках, щеткодержателях и пластинах коллекторов, снижая пробивную способность изоляции и, в конечном итоге, назначенный ресурс тяговых электрических машин.

В высоковольтных камерах, двухмашинном агрегате, электродвигателях топливоподкачивающего и маслоподкачивающего насосов тепловоза пары масла и дизельного топлива (при наличии их растекания на полах) оседают на обмотках, щеткодержателях и коллекторах электрических машин, электрических проводах, аппаратах, контакторах и реле. Попавшая пыль, смешиваясь с парами масла и топлива, остается в аппаратах и машинах, ухудшает как их механические (на включение-отклю-

чение и вращение), так и электрические характеристики. Всё отмеченное в конечном итоге приводит к снижению сопротивления изоляции, утечкам тока, коротким замыканиям в электрических цепях, повышенному нагреву и выходу в дальнейшем из строя вспомогательных электрических машин и аппаратов.

Чтобы улучшить работу дизеля, вспомогательного оборудования, электрических машин и аппаратов, когда невозможно устранить течь дизельного топлива и масла в связи с нехваткой времени в процессе поездки (а в ряде случаев, если нельзя остановить дизель), предлагается создать условия для слива утечек дизельного масла и топлива в поддоны. При этом протечки не будут растекаться по всей поверхности подпольного пространства и вызывать вышеприведенные последствия, если провести следующие усовершенствования (рис. 8):

- приварить к настильному листу пола шахты холодильника встык с поперечной стенкой шахты уголок или полоску металла высотой 40 — 50 мм для разделения пола шахты с полом дизельного помещения;

- обварить полы в шахте холодильника вокруг гидромурфты, а также вокруг заднего и переднего редукторов, компрессора КТ7 (где иногда случаются утечки масла по лабиринтным уплотнениям валов) таким же уголком или полоской металла для направления протечек дизельного масла в поддоны;

- параллельно блоку дизеля с обеих сторон приварить такие же уголки (полоски), направляющие протечки масла и дизельного топлива в поддон дизеля.

Уголки (полоски) металла необходимо приваривать сплошным двусторонним швом, чтобы избежать протечки масла по стыку с полом.

Устройство предлагаемых ограждений дизеля и вспомогательного оборудования, направляющих протечки нефтепродуктов (а также воды) в поддоны, позволяет локализовать течи масла и дизельного топлива, существенно ускорить их выявление и устранение. При этом за счет исключения попадания разлитого масла и дизельного топлива существенно улучшаются условия работы тяговых двигателей, двухмашинного агрегата, других вспомогательных электрических машин и электрических аппаратов ВВК.

Растекаясь под половицами, масло и дизельное топливо через имеющиеся различные дренажные каналы и отверстия попадают на экипажную часть и, смешиваясь с пылью, могут скрыть любую трещину или развитие излома любого узла. Вследствие этого при наличии загрязнений на экипажной части тепловоза во время производства ТО-1, ТО-2 и ТО-3, а также при проведении текущих ремонтов возрастает вероятность пропуска обслуживающим персоналом серьезного дефекта.

Масло и дизельное топливо протекают на экипажную часть, в основном, через технологические люки, служащие для вывода из дизельного помещения вниз воздушных, водяных, топливных, маслозаправочных, маслясливных, вестовых и дренажных трубопроводов. При работе главного вентилятора или при заборе воздуха в дизель (а также на охлаждение тяговых электрических машин) из дизельного помещения из-за пониженного давления в кузове стекающие масло и дизельное топливо забрасываются на половицы и дренажные трубы. Следствием этого является повышенная вероятность возгорания тепловоза и травмирования локомотивных бригад и ремонтного персонала при обходе ими дизельного помещения.

Чтобы избежать протечки масла и дизельного топлива, перечисленные каналы, отверстия и технологические люки необходимо также обварить вкруговую уголком или металлической полоской сплошным двусторонним сварочным швом. Кроме того, потребуется установка уплотнительной прокладки из подходящей листовой резины с вырезанным отверстием под проходящую трубу и разрезом для возможного надевания на трубу сбоку.

Крепление резиновой прокладки предусматривается через стальную прижимную пластину с размерами по внутреннему контуру ограждения и вырезом под технологический трубо-

провод при помощи легкоъемной стальной П-образной рамки с выступами, заходящими в специальные отверстия (проушины) уголка или металлической полоски ограждения. Для изготовления легкоъемных стальных П-образных рамок можно использовать отрезки трубы большого диаметра (100 — 120 мм), нарезанные на сегменты.

Зажим прокладки осуществляется при помощи гайки на резьбе сквозного болта, приваренного к полу и проходящего через стальную рамку и пластину или при помощи пружинной защелки — аналогичной креплению ограждения муфты вала на передней редуктор или вала на угловой редуктор (рис. 9).

Устройство таких защитных приспособлений позволяет создавать в кузове тепловоза нормальный тепловой режим в любых погодных-климатических условиях. При этом гарантируется полное отсутствие сквозняков и подсоса в дизельное помещение холодного воздуха извне, которые ощутимо влияют на рост заболеваемости машинистов и помощников, ухудшают работу в зимнее время электрических аппаратов с электропневматическим приводом (поездных контакторов, реверсоров, групповых контакторов ослабления возбуждения). Одновременно предотвращаются замерзание воды и застывание масла в поддоне дизеля, что позволяет сливать из него отстой с минимальными потерями времени.

Чтобы снизить загрязнение экипажной части тепловоза маслом и дизельным топливом, необходимо на сливные трубопроводы, выходящие из кузова, надевать резино-тканевые рукавчики достаточной длины для заведения их через пружины рессорной подвески колесных пар внутрь рельсовой колеи. Подходят по диаметру для реализации этого решения соединительные блокировочные рукавчики от регуляторов давления № ЗРД. При этом возможно использование бывших в употреблении и даже надорванных рукавчиков, так как в данном случае они используются при отсутствии давления.

Большую роль в создании нормальных условий работы ремонтного персонала и локомотивных бригад при обслуживании тепловоза играет своевременная и правильная установка по месту половиц дизельного помещения. При неправильной установке половиц возможно травмирование работников при проходе их по дизельному помещению.

Для снижения потерь времени и соблюдения требований охраны труда при обслуживании и ремонте тепловоза предлагается сделать крепление половиц индивидуальным (с приваркой в разных местах фиксирующих выступов на половицах и изготовлением соответствующих углублений по постановке).

Кроме того, все половицы необходимо кратко обозначить сверху кернением (или сварочным электродом под током) по месту постановки в соответствии с номером цикла ТО-1 (ЗЛ — цикл № 3, левая сторона дизеля; ЗП — цикл № 3 — правая сторона дизеля и так далее). Это позволит повысить качество обслуживания тепловоза и снизить вероятность ошибки при укладке половиц по месту.

В шахте холодильника над промежуточным валом привода главного вентилятора установлены П-образные дюралюминиевые половицы. Приливы (уголки) их крепления очень маленькие и часто отламываются, что может привести к серьезному травмированию локомотивной бригады или ремонтного персонала в случае падения этой половицы на промежуточный вал привода главного вентилятора при работающем дизеле.

Для повышения прочности половицы необходимо увеличить площадь ее опоры путем приваривания стальных уголков 20 — 25 мм к вертикальным стенкам между уголками (приливами) опорной рамки половицы. Также для увеличения прочности П-образной половицы необходимо над уголком приварить стальной пруток диаметром 8 — 10 мм (вдоль уголка опорной рамки), посередине и сверху на него наложить стальную полоску шириной 50 мм. Нижнюю часть этой полоски необходимо приварить к прутку, а саму полоску — к вертикальной стенке половицы (рис. 10).

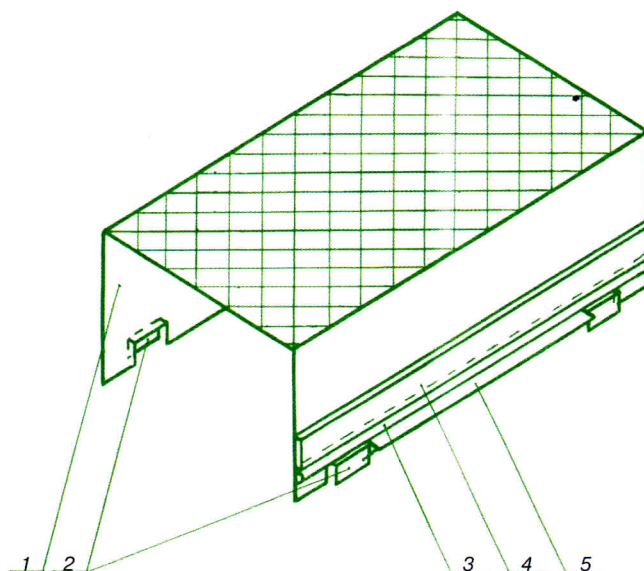


Рис. 10. Изменение конструкции крепления П-образных половиц над промежуточным валом гидромолоты главного вентилятора холодильника тепловоза:

1 — П-образная половица; 2 — уголок (прилив) опорной рамки половицы; 3 — стальной пруток диаметром 8 — 10 мм; 4 — стальная полоска шириной 50 мм; 5 — стальной уголок 20 мм

В случае затруднений при сварке (соединение стали с дюралюминием) можно применить болтовое соединение сопрягаемых деталей, стальную полоску шириной 50 мм крепить встык с уголком 20 — 25 мм, а круглый пруток диаметром 8 — 10 мм из предлагаемой конструкции исключить.

Объем работ и затраты, связанные с внедрением приведенных в статье предложений (за исключением изменения конструкции крыши кузова и крепления верхней крышки блока дизеля) под силу практически любому депо с приписным парком тепловозов типа ТЭ10 и минимальным набором станочного оборудования. Для снижения времени простоя в ремонте желательно совместить выполнение данных мероприятий с подготовкой тепловоза к комиссионному осмотру или с текущим ремонтом в объеме ТР-1 и выше.

Реализация перечисленных предложений позволит значительно сократить затраты времени на поиск и устранение протечек дизельного топлива и масла непосредственно на дизеле, его системах, узлах и агрегатах вспомогательного оборудования. Одновременно достигается экономия моющих и обтирочных средств, увеличивается срок службы спецодежды работников локомотивных бригад и ремонтного персонала депо.

Кроме того, сокращаются расходы масла и дизельного топлива, снижаются затраты времени, запасных частей и материалов на ремонт тепловоза, существенно увеличивается ресурс электрических машин и аппаратов, снижается пожароопасность и улучшается экология окружающей среды.

Появляется возможность приведения в хорошее культурное состояние внутренних стен дизельного помещения, шахты холодильника, ВВК, своевременного устранения протечек топлива и дизельного масла вместо «тупой» работы по уборке из-под полов грязи, разлитого масла и дизельного топлива при выполнении ТО-1 локомотивными бригадами в поездке за то же время. В итоге появится моральное удовлетворение локомотивных бригад и ремонтников от работы на таком локомотиве.

Инж. **С.А. МОСОЛ**,
г. Омск,
В.В. ПОПОВ,
пос. Февральск Амурской обл.

ВИДЕОКАМЕРА КОНТРОЛИРУЕТ КОММУТАЦИЮ

Один из факторов, влияющих на надежность работы коллекторных электрических машин, — степень искрения электрощеток. Ее определяют визуально, оценивают в баллах и классифицируют как допустимую и недопустимую. В соответствии с ГОСТ 183 и ГОСТ 2582 допустимо только слабое искрение: 1 балл — нет искрения, $1\frac{1}{4}$ — искрение под небольшой частью щетки, $1\frac{1}{2}$ — искрение под большей частью щетки. Граница допустимого — 2 балла. При этом искры есть под всем краем щетки, что допускается только при кратковременных толчках нагрузки и перегрузках. Значительное искрение под всем краем щетки с наличием крупных и вылетающих искр классифицируется как 3 балла. Оно разрешается только в переходных режимах, если коллектор и щетки остаются в состоянии, пригодном для дальнейшей работы (нет значительного почернения коллектора и подгара, разрушения щеток).

При сильном искрении может быть подгорание коллекторных пластин и щеток, возникновение электрической дуги по коллектору (круговой огонь) с оплавлением щеткодержателей, обгоранием изоляции проводов, разрушением щеток. Неоднократно пытались оценивать коммутацию с помощью приборов, фиксирующих переменную составляющую в токе якоря двигателя. Но этот метод пока не получил широкого распространения из-за необходимости предварительно градуировать измерительные приборы по визуальной оценке искрения проверяемого двигателя.

При приемочных и сертификационных испытаниях (в дальнейшем — испытаниях) электроподвижного состава требуется оценивать степень искрения щеток двигателей. Коммутационные испытания тяговых двигателей выполняли на Экспериментальном кольце ОАО «ВНИИЖТ» и на участке Лихославль — Тверь Октябрьской дороги. Пробег электропоездов до опытов составлял 5... 7 тыс. км.

Степень искрения щеток тяговых двигателей контролировали визуально при разгоне до 120 км/ч и после перехода на электрическое торможение. Испытания проводили на электропоездах:

➤ ЭМ4 без электрического торможения с тяговыми двигателями (ТД) УРТ 110Б;

составы с реостатным торможением:

➤ ЭМ2И-001, ТД УРТ-110Б;

➤ ЭД9Т и ЭД9М, ТД ТЭД3У1;

➤ ЭД9Э с рекуперативным торможением, ТД ТЭД3У1;

составы с рекуперативно-реостатным торможением:

➤ ЭД4Э, ТД ТЭД4У1;

➤ ЭД4М, ТД ЭК-235У1;

➤ ЭД4МКМ, ТД 1ДТ.003.8;

➤ ЭТ2М, ТД 1ДТ.17К;

➤ ЭТ4Э, ТД ЭК260.

На электропоезде ЭМ2И-001 по результатам тепловых испытаний тяговых двигателей режим реостатного торможения был отменен.

За коммутацией наблюдали через открытый верхний коллекторный люк двигателя и люк в полу моторного вагона, либо с помощью телевизионных камер. Система видеонаблюдения за коммутацией тяговых двигателей при испытании имеет следующие преимущества по сравнению с визуальным контролем:

➤ во время опытов крышки люков двигателей остаются закрытыми, что защищает их от попадания пыли, влаги и снега, и, таким образом, позволяет контролировать коммутацию в любых погодных условиях;

➤ при помощи видеокамеры можно следить за щетками не только бокового, но и верхнего щеткодержателей, что исключено при визуальном наблюдении;

➤ система позволяет вести видеозапись для последующего просмотра и анализа. Видеозапись мо-

жет быть документом, подтверждающим выводы о качестве коммутации. Имеется также возможность распечатывать отдельные кадры видеозаписи.

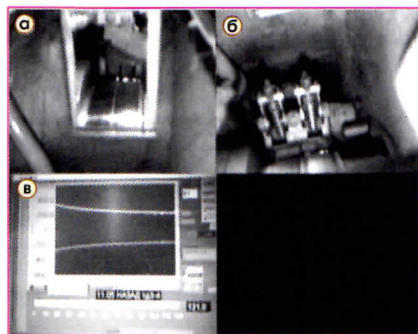
При видеонаблюдении использовали малогабаритные видеокамеры, конструктивно выполненные в герметичных ударопрочных корпусах. Поскольку конструкция и габариты тяговых двигателей электропоездов во многом похожи, не потребовалось изменять фокусировку и угол обзора камер. Во время испытаний фокусное расстояние подбирали так, чтобы изображение края щетки занимало $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ ширины всего изображения на мониторе (см. рисунок). Такой масштаб позволяет достаточно четко видеть процесс искрения и, в то же время, не создает сложностей с наведением камеры на щетку.

Видеокамеру при помощи специального кронштейна закрепили на крышке верхнего люка тягового двигателя с прорезанным в ней отверстием. Крышки можно было устанавливать на различные типы тяговых двигателей электропоездов, регулируя положение крепежных болтов. Отверстие и саму камеру закрыли защитным кожухом. С внутренней стороны крышки люка закрепили зеркало. При наведении на него камеры записывали изображение верхнего щеткодержателя (на боковой щеткодержатель камеру наводили непосредственно).

Во время опытов использовали две видеокамеры, установленные на двух тяговых двигателях одной тележки. Их объективы направили на сбегающие края соответствующих щеток. Поскольку двигатели одной тележки вращаются в противоположных направлениях, для одного из них это были щетки бокового щеткодержателя, для другого — верхнего.

Чтобы синхронизировать изображения коммутации с режимами движения поезда, применили еще одну камеру. Ее установили перед монитором измерительного компьютера, на котором режим движения отображался в виде диаграмм токов и цифровой индикации скорости.

Сигналы с видеокамер передавались по коаксиальному кабелю на мониторы и на квадратор — устрой-



Виды коммутации ТД на экране, обработанные квадратором: а — искрение $1\frac{1}{2}$ балла; б — искрение $1\frac{1}{4}$ балла; в — вид с экрана монитора измерительного компьютера

ство, позволяющее объединить на одном экране изображения от четырех источников. С квадратора изображение поступало на устройство видеозаписи, телевизор или монитор. В качестве устройства записи использовали DVD-рекордер (диски DVD-R). Такая запись может быть перенесена без потери качества на компьютер, а затем на любой другой цифровой носитель в виде стандартных файлов. Одновременно с видеоизображением записывали голосовой комментарий.

Искрение щеток в большинстве случаев не превосходило допустимые 1¹/₂ балла до скорости 100 км/ч во всех режимах работы двигателей. При скорости выше 100 км/ч искрение превосходило допустимое. Наиболее сильное искрение 2 — 3 балла наблюдалось в режиме рекуперации. Хуже всего были показатели

коммутации щеток на двигателях ТЭД-3У1 и ТЭД-4У1 поездов ЭД9Э-0001 переменного и ЭД4Э-0001 постоянного тока.

При оценке коммутации осматривали коллекторно-щеточные узлы всех двигателей. Состояние коллекторов, в основном, удовлетворительное, политура хорошая. В нескольких случаях замечены следы переброса электрической дуги по коллекторам двигателей. В ряде случаев были зафиксированы «зехристость», когда каждая седьмая коллекторная пластина (соединенная с последней секцией в пазах якоря) имела более темный цвет из-за повышенного искрения, и «засветка» краев пластин от искрения. Щетки марки ЭГ61А или улучшенные ЭГ61АК, в основном, разрезные, находились в удовлетворительном состоянии: на них имелся небольшой износ, рабочая поверх-

ность блестящая, с небольшими рисками. Площадь притирки щеток за небольшим исключением — 100 % без двойного зеркала.

По результатам испытаний рекомендовалось доработать конструкции двигателей для обеспечения допустимой степени искрения щеток 1¹/₂ балла во всем диапазоне скорости движения электропоездов. Из-за конструктивных недостатков и плохой коммутации был заменен ряд двигателей после первых же испытаний (все двигатели на вагоне ЭТ2М-000102, один — вагоне ЭД4Э-00102).

**В.А. СЕНАТОВ, Ю.А. БАСОВ,
А.Ю. БЕЛОКРЫЛИН,
Д.М. САМАРЕЦ,
А.В. ПОТЕЛЕЩЕНКО,
В.В. РУДОЙ,
ОАО «ВНИИЖТ»**

ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ



Государственное образовательное учреждение «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» («ГОУ УМЦ ЖДТ») выпустило следующие издания.

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Аникиев И. П. **Электрические аппараты тепловозов 2ТЭ10М.** 2009 — 85 с. — Цена 115,5 руб.

Приведены сведения о принципах действия, устройстве и основных параметрах контактных и электронных аппаратов, применяемых на тепловозах 2ТЭ10М. Особое внимание уделено аппаратам защиты и автоматики, а также конструкции и назначению приборов.

Предназначено для профессиональной подготовки машинистов, а также для учащихся школ, техникумов и колледжей железнодорожного транспорта, может быть полезно работникам депо, связанным с техническим обслуживанием электрооборудования тепловозов типа ТЭ10.

ОЧЕРКИ

Крейнис З. Л. **Очерки истории железных дорог. Кн. 1. Два столетия.** — 2-е изд. 2009. — 336 с. — Цена 599,5 руб.

В 2010 г. железным дорогам официально исполняется 185 лет. Этому событию и посвящена книга, в которой предпри-

нята попытка в форме небольших очерков показать отдельные стороны сложного процесса становления и развития железных дорог, эволюции технических средств и технологий, подчеркнуть роль и значение железных дорог в жизни общества, напомнить некоторые незаслуженно забытые имена, рассказать о забавных и трагических эпизодах этих двухсот «железнодорожных» лет. Не забыв свое «путейское происхождение», автор в отдельном очерке рассмотрел развитие конструкции железнодорожного пути, способов и методов его технического обслуживания и ремонта.

Автор стремился сделать книгу интересной и полезной для студентов высших и средних специальных учебных заведений железнодорожного транспорта, а также для всех, кто интересуется историей железнодорожного транспорта, его прошлым, настоящим и будущим.

Крейнис З. Л. **Очерки истории железных дорог. Кн. 2. Как поезда самолеты догоняли.** 2009. — 280 с. — Цена 550 руб.

Книга является продолжением первой книги «Очерки истории железных дорог. Два столетия». Написана в форме очерков по отдельным вопросам истории железных дорог, сложных процессах развития железных дорог, поездах и людях, пассажирах и грузах, скоростях и безопасности движения, о проблемах и перспективах. Собрав воедино разнообразие факты и иллюстрации, автор не претендует на их обобщение, но берет на себя смелость напомнить, что «знание многих фактов может иногда заменить незнание некоторых принципов».

Заявки на приобретение учебной литературы с указанием своего почтового адреса направляйте в ГОУ «УМЦ ЖДТ» по адресу: 107078, г. Москва, Басманный пер., д. 6. Тел.: (499) 262-81-20, тел./факс: (499) 262-12-47.

E-mail: marketing@umczdt.ru

ФИЛИАЛЫ ГОУ «УМЦ ЖДТ»:

664029, г. Иркутск, ул. 4-я Железнодорожная, д. 14-а;
630003, г. Новосибирск, ул. Владимировская, д. 15-д;
344019, г. Ростов-на-Дону, ул. 9-я линия, д. 10;
443030, г. Самара, ул. Чернореченская, д. 29-а;
680000, г. Хабаровск, ул. Фрунзе, д. 39-а;
454005, г. Челябинск, ул. Цвиллинга, д. 63;
150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 28;

факс (ж.д.): **992-46-4-37-27**,
факс (ж.д.): **978-2-36-43, 978-2-27-35**,
факс (гор.): **8-8-632-53-51-65**,
факс (гор.): **8-846-372-63-08**,
факс (ж.д.): **998-4-98-61**,
факс (ж.д.): **972-41-4-34-89**,
факс (гор.): **(4852) 72-55-95**,

e-mail: irk@umczdt.ru;
e-mail: novosib@umczdt.ru;
e-mail: rostov@umczdt.ru;
e-mail: samara@umczdt.ru;
e-mail: hab@umczdt.ru;
e-mail: chel@umczdt.ru;
e-mail: yar@umczdt.ru

УСТРОЙСТВО СУД-У СИСТЕМЫ КЛУБ: ПРИМЕРЫ РАСШИФРОВКИ КАССЕТЫ РЕГИСТРАЦИИ

(Продолжение. Начало см. «Локомотив» № 1 — 5, 2010 г.)

В этом номере журнала публикуются подобранные техниками-расшифровщиками эксплуатационного депо Москва-Пассажирская-Курская Московской дороги фрагменты гра-

фиков, в которых отображаются ситуации, связанные с применением экстренных торможений в пассажирском поезде. Устройство СУД-У позволяет подробно анализировать

ситуации и выявлять причины, которые вызывают применение машинистом экстренного торможения, а также давать оценку действиям локомотивной бригады.

Экстренное торможение. Согласно инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог возможны ситуации, при которых машинист обязан осуществить экстренное торможение и принять меры к остановке. В частности, экстренное торможение выполняют в случаях срабатывания ЭПК автостопа во всех поездах, торможения пассажирского, почтово-багажного и грузового составов стоп-краном или вследствие разъединения их тормозной магистрали, если отсутствует тормозной эффект при опробовании тормозов в пути следования, обнаружен отказ автотормозов.

Следует помнить, что экстренное торможение во всех поездах и на любом профиле пути машинист обязан применять только тогда, когда требуется немедленная остановка поезда. Оно выполняется краном машиниста, а в случае необходимости — комбинированным краном с ведущего или ведомых локомотивов. После перевода ручки крана машиниста или комбинированного крана в положение экстренного торможения необходимо привести в действие песочницу и вспомогательный тормоз локомотива, выключить тягу.

При этом ручку крана машиниста № 395 или комбинированного крана надлежит оставить в положении экстренного торможения, а ручку вспомогательного тормоза № 254 перевести в крайнее тормозное положение до полной остановки. Когда одновременно с применением экстренного торможения приводят в действие кран № 254 вспомогательного тормоза локомотива, обеспечиваются повышение давления в тормозных цилиндрах до 3,8 — 4 кгс/см², более короткое время наполнения тормозных цилиндров, сокращается тормозной путь.

Экстренное торможение нельзя прерывать до полной остановки поезда. Этим достигаются распространение разрядки тормозной магистрали повышенным темпом по всему поезду, надежное срабатывание всех воздухораспределителей и ускорителей экстренного торможения в пассажирском составе. Внезапное прекращение экстренного торможения может вызвать в грузовом поезде разрыв, а в пассажирском — недопустимые продольно-динамические реакции.

Рассмотрим несколько вариантов анализа произошедшего применения экстренного торможения, используя возможности СУД-У.

Срыв стоп-крана. Иллюстрируют срыв стоп-крана в пассажирском поезде фрагменты графика и таблицы (рис. 1, 2). На фрагменте графика (см. рис. 1) видно, что на 282 км 8 пк в 23 ч 41 мин 37 с произошло падение давления в тормозной магистрали при зарядном давлении в уравнительном резервуаре с 0,517 до 0,419 МПа. Фактическая скорость поезда — 6 км/ч.

В 23 ч 41 мин 42 с машинист применил экстренное торможение постановкой ручки крана № 395 в положение VI. На графике наблюдается резкое падение давления в уравнительном резервуаре и тормозной магистрали. Фактическая скорость поезда на тот момент составляла 2 км/ч. В это же время машинист перевел контроллер в нулевое положение, а ручку крана вспомогательного тормоза установил в крайнее тормозное положение.

После применения экстренного торможения машинист осуществил отпуск и зарядку тормозов (рис. 3 и 4). Согласно установленным требованиям при отпуске тормозов после экстренного торможения необходимо ручку крана № 395 выдержать в положении I до получения давления в

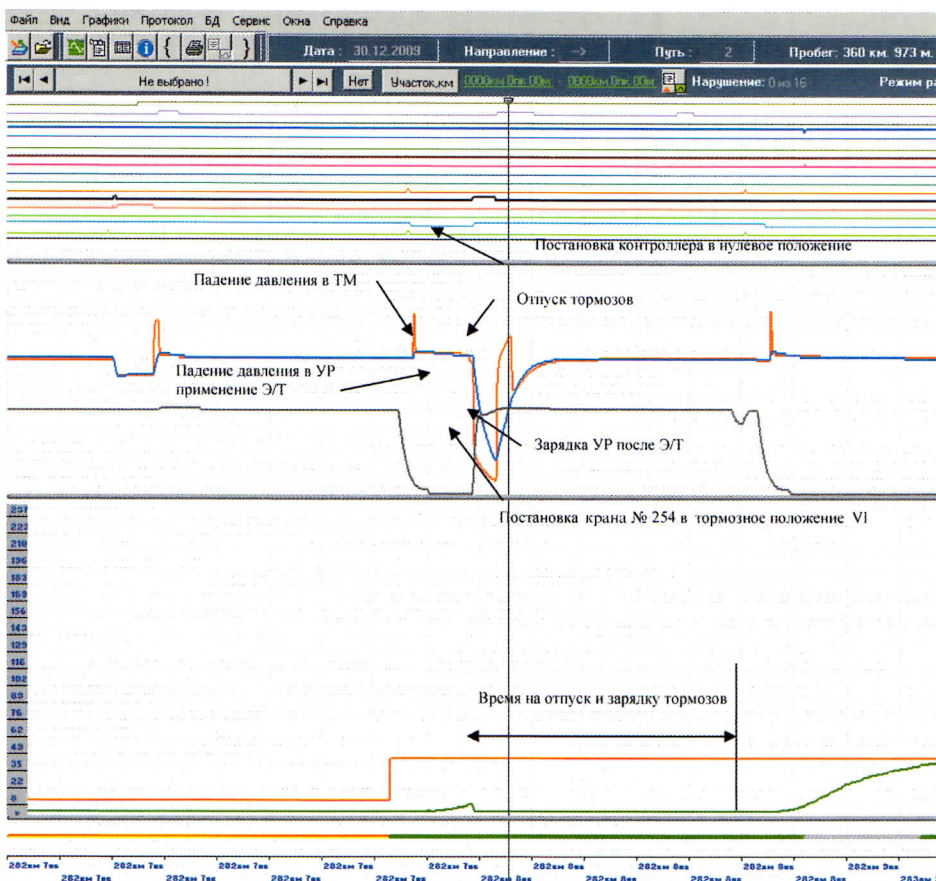


Рис. 1. Графическое изображение срыва стоп-крана в пассажирском поезде

Система автодешифрирования и графического отображения - C:\Program Files\SUD_577\... \03203112.dbd												
Файл Вид Графики Протокол БД Сервис Окна Справка												
Дата : 30.12.2009 Направление : --> Путь : 2 Пр												
Название	23:41:35.0	23:41:36.0	23:41:37.0	23:41:38.0	23:41:39.0	23:41:40.0	23:41:41.0	23:41:42.0	23:41:43.0	23:41:44.0	23:41:45.0	23:41:46.0
Координат	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк
ДопСкр	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч
ФктСкр	5 км/ч	6 км/ч	6 км/ч	6 км/ч	6 км/ч	6 км/ч	5 км/ч	2 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч
УрБодр	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
дТорМг	0,517 МПа	0,517 МПа	0,517 МПа	0,498 МПа	0,498 МПа	0,490 МПа	0,419 МПа	0,188 МПа	0,156 МПа	0,141 МПа	0,129 МПа	0,121 МПа
дУрР-1	0,505 МПа	0,505 МПа	0,505 МПа	0,505 МПа	0,505 МПа	0,505 МПа	0,505 МПа	0,462 МПа	0,431 МПа	0,4 МПа	0,372 МПа	0,345 МПа
дУрР-2	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа
дТорЦл	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,050 МПа	0,121 МПа	0,219 МПа	0,282 МПа	0,325 МПа	0,349 МПа
НцлКон	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Ненулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое

Рис. 2. Табличное изображение срыва стоп-крана в пассажирском поезде

Система автодешифрирования и графического отображения - C:\Program Files\SUD_577\... \03203112.dbd												
Файл Вид Графики Протокол БД Сервис Окна Справка												
Дата : 30.12.2009 Направление : --> Путь : 2 Пр												
Название	23:42:06.0	23:42:07.0	23:42:08.0	23:42:09.0	23:42:10.0	23:42:11.0	23:42:12.0	23:42:13.0	23:42:14.0	23:42:15.0	23:42:16.0	23:42:18.0
Координат	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк	282км 8пк
ДопСкр	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч	42 км/ч
ФктСкр	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч
УрБодр	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
дТорМг	0,498 МПа	0,513 МПа	0,525 МПа	0,533 МПа	0,541 МПа	0,549 МПа	0,556 МПа	0,564 МПа	0,572 МПа	0,580 МПа	0,588 МПа	0,588 МПа
дУрР-1	0,172 МПа	0,188 МПа	0,203 МПа	0,219 МПа	0,235 МПа	0,250 МПа	0,258 МПа	0,278 МПа	0,294 МПа	0,305 МПа	0,313 МПа	0,333 МПа
дУрР-2	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа
дТорЦл	0,388 МПа	0,388 МПа	0,396 МПа	0,396 МПа	0,396 МПа	0,396 МПа	0,396 МПа	0,396 МПа	0,396 МПа	0,396 МПа	0,396 МПа	0,396 МПа

Рис. 3. Табличное изображение отпуска тормозов после экстренного торможения

История записи характеристик				
Время	Код	Название	Значение	Тип
23:13:43	3	Номер поезда	320	РЕГ
23:13:44	4	Категория поезда	2	РЕГ
23:13:45	5	Длина состава в осях	68	РЕГ
23:13:46	6	Длина состава в условных вагонах	15	РЕГ
23:13:47	7	Номер локомотива	138	РЕГ
23:13:48	8	Масса поезда	1072	РЕГ
23:13:49	9	Начальная координата	281676	РЕГ
23:13:50	10	Легнее время	0	РЕГ
23:13:51	11	Тип локомотива	16	РЕГ
23:13:52	12	Скорость на Белый		
23:13:53	13	Допустимая скорость на Жёлтый		
23:13:54	14	Приведённая длина блок-участка		
23:13:59	15	Диаметр бандажа 1, мм		
23:14:03	16	Диаметр бандажа 2, мм		
23:14:04	17	Число зубьев ДС		
23:14:05	18	Физическая конфигурация системы		
23:14:06	19	Допустимая скорость на Зелёный		
23:14:07	20	Направление изменения координаты		

Рис. 4. Табличные значения списка постоянных характеристик

уравнительном резервуаре (в рассматриваемом случае при наличии 15 вагонов) — 0,30 — 0,35 МПа.

В 23 ч 42 мин 16 с при максимальном давлении в тормозной магистрали 0,588 МПа машинист зарядил уравнительный резервуар до давления 0,333 МПа и перевел ручку крана № 395 в поездное положение. Всего время с момента перевода ручки крана машиниста в положение отпуска до приведения поезда в движение составило не менее 1,5 мин.

Предотвращение наезда. На фрагменте графика (рис. 5) и таблицы (рис. 6) зафиксировано, что на 125 км 5 пк 5 м в 00 ч 28 мин 12 с маши-

нист применил экстренное торможение постановкой ручки крана № 395 в положение VI. На графике отмечается одновременное падение давления в тормозной магистрали и в уравнительном резервуаре с 0,49 МПа. Фактическая скорость поезда составляет 79 км/ч. Ручка крана вспомогательного тормоза локомотива была переведена в крайнее тормозное положение.

За 7 с до экстренного торможения машинист установил контроллер в нулевое положение (00 ч 28 мин 5 с). Отмече-

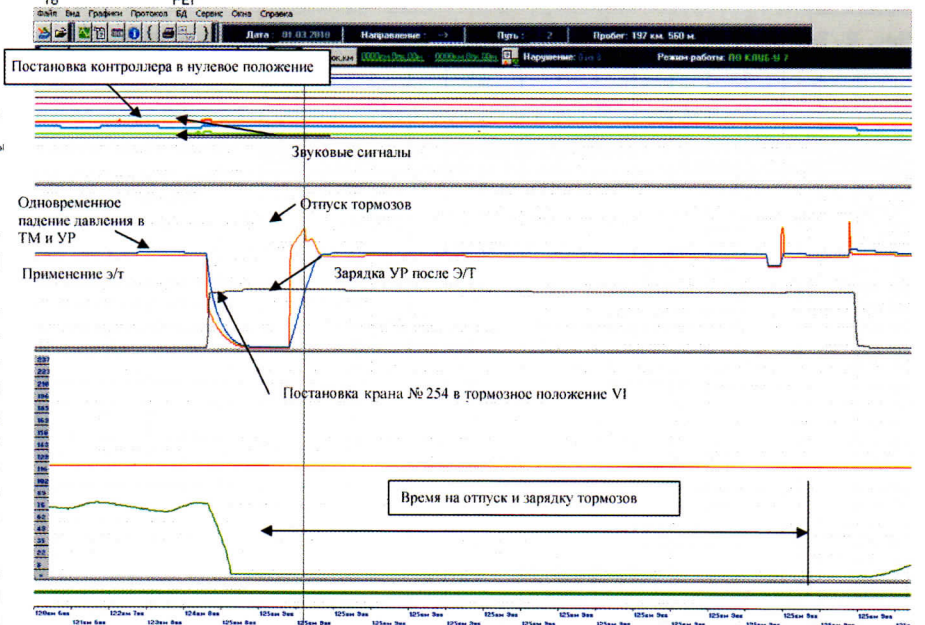


Рис. 5. Графическое изображение предотвращения наезда пассажирского поезда

Файл Вид Графики Протокол БД Сервис Окна Справка												
Дата : 01.03.2010 Направление : --> Путь : 2 Пробег:												
Название	00:28:04.0	00:28:05.0	00:28:06.0	00:28:07.0	00:28:08.0	00:28:09.0	00:28:10.0	00:28:11.0	00:28:12.0	00:28:13.0	00:28:14.0	00:28:15.0
	125км 2пк	125км 3пк	125км 3пк	125км 3пк	125км 3пк	125км 4пк	125км 4пк	125км 4пк	125км 5пк 5м	125км 5пк	125км 5пк	125км 5пк
ДопСкр	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч
ФктСкр	80 км/ч	80 км/ч	80 км/ч	80 км/ч	79 км/ч	80 км/ч	79 км/ч	79 км/ч	79 км/ч	79 км/ч	79 км/ч	78 км/ч
Урбодр	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
дТорМг	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,490 МПа	0,274 МПа	0,188 МПа	0,203 МПа	0,203 МПа
дУрР-1	0,494 МПа	0,494 МПа	0,494 МПа	0,494 МПа	0,494 МПа	0,494 МПа	0,494 МПа	0,494 МПа	0,466 МПа	0,435 МПа	0,4 МПа	0,372 МПа
дУрР-2	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа	0 МПа
дТорЦл	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,003 МПа	0,019 МПа	0,070 МПа	0,196 МПа	0,321 МПа
Тифон	Выкл	Вкл	Выкл	Выкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
ЭПТтор	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
ЭПТпер	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл
ЭПТцеп	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл
НцлКон	Ненулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое	Нулевое
Свист.	Выкл	Выкл	Выкл	Выкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл	Вкл

Рис. 6. Табличное изображение начала экстренного торможения

Система автодешифрирования и графического отображения - C:\Program Files\SUD_577\... \01102802.dbd												
Файл Вид Графики Протокол БД Сервис Окна Справка												
Дата : 01.03.2010 Направление : --> Путь : 2 Пробег:												
Название	00:28:41.0	00:28:42.0	00:28:43.0	00:28:44.0	00:28:45.0	00:28:46.0	00:28:47.0	00:28:48.0	00:28:49.0	00:28:50.0	00:28:51.0	00:28:52.0
	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк 38	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк 38	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк
ДопСкр	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч
ФктСкр	16 км/ч	14 км/ч	11 км/ч	6 км/ч	1 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч

Рис. 7. Табличное изображение конца экстренного торможения

Файл Вид Графики Протокол БД Сервис Окна Справка												
Дата : 01.03.2010 Направление : --> Путь : 2 Пробег:												
Название	00:30:19.0	00:30:20.0	00:30:21.0	00:30:22.0	00:30:23.0	00:30:24.0	00:30:25.0	00:30:26.0	00:30:27.0	00:30:28.0	00:30:29.0	00:30:30.0
	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк 38	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк 38	125км 9пк	125км 9пк	125км 9пк
ДопСкр	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч	122 км/ч
ФктСкр	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч	0 км/ч
Урбодр	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
дТорМг	0,619 МПа	0,627 МПа	0,635 МПа	0,596 МПа	0,568 МПа	0,568 МПа	0,568 МПа	0,568 МПа	0,568 МПа	0,576 МПа	0,576 МПа	0,576 МПа
дУрР-1	0,258 МПа	0,270 МПа	0,286 МПа	0,298 МПа	0,313 МПа	0,325 МПа	0,337 МПа	0,349 МПа	0,356 МПа	0,368 МПа	0,380 МПа	0,392 МПа

Рис. 8. Табличное изображение отпуска тормозов после экстренного торможения

История записи характеристик					
Печать...		ОК			
Время	Код	Название	Значение	Тип	Инфор
00:59:16	1	Номер пути	2	РЕГ	
00:59:41	1	Номер пути	2	РЕГ	
01:00:04	2	Номер машиниста	1067	РЕГ	
01:00:05	3	Номер поезда	110	РЕГ	
01:00:06	4	Категория поезда	3	РЕГ	
01:00:07	5	Длина состава в осях	64	РЕГ	
01:00:07	1	Номер пути	2	РЕГ	
01:00:08	6	Длина состава в условных вагонах	14	РЕГ	
01:00:09	7	Номер локомотива	283	РЕГ	
01:00:10	8	Масса поезда	1015	РЕГ	
01:00:11	9	Начальная координата	150427	РЕГ	
01:00:12	10	Летнее время	0	РЕГ	
01:00:12	11	Тип локомотива	16	РЕГ	
01:00:13	12	Скорость на Белый	140	РЕГ	
01:00:14	13	Допустимая скорость на Жёлтый	65	РЕГ	
01:00:15	14	Приведённая длина блок-участка	1000	РЕГ	
01:00:16	15	Диаметр бандажа 1, мм	1250	РЕГ	
01:00:17	16	Диаметр бандажа 2, мм	1250	РЕГ	
01:00:18	17	Число зубьев ДС	42	РЕГ	
01:00:19	18	Физическая конфигурация системы	24	РЕГ	
01:00:20	19	Допустимая скорость на Зелёный	145	РЕГ	
01:00:21	20	Направление изменения координаты	539400	РЕГ	

Рис. 9. Табличные значения списка постоянных характеристик

но также включение звуковых сигналов и в 00 ч 28 мин 8 с (и тифона, и свистка). Как видно из фрагмента таблицы на рис. 7, полная остановка поезда произошла на 125 км 9 пк 38 м. При этом тормозной путь составил 433 м (125 км 5 пк 5 м — 125 км 9 пк 38 м).

После применения экстренного торможения машинист осуществил отпуск и зарядку тормозов (рис. 8 и 9). При отпуске после экстренного торможения необходимо ручку крана машиниста № 395 выдержать в положении I до получения давления в уравнительном резервуаре (в рассматриваемом случае при наличии 14 вагонов) 0,30 — 0,35 МПа.

В 00 ч 30 мин 21 с при максимальном давлении в тормозной магистрали 0,635 МПа машинист зарядил уравнительный резервуар до давления 0,286 МПа, а затем перевел ручку крана № 395 в поездное положение. Всего время с момента перевода ручки крана машиниста в положение отпуска до приведения поезда в движение составило не менее 1,5 мин.

(Окончание следует)

И.Н. СТЕПАНОВА,
техник-расшифровщик
эксплуатационного депо Москва-Пассажирская-Курская
Московской дороги

15. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВЕНТИЛИ

(Продолжение. Начало см. «Локомотив» № 1 — 12, 2008 г., № 1 — 12, 2009 г., № 1, 3 — 5, 2010 г.)

Электромагнитные вентили предназначены для дистанционного управления электрическими аппаратами с пневматическим приводом при помощи подачи сжатого воздуха в цилиндр. Вентили — это распорядительные элементы электропневматических приборов, которые принято подразделять на включающие и выключающие. Вентиль включающего типа (рис. 1, а, б) выпускает сжатый воздух в аппарат при подаче напряжения на катушку электромагнита и выпускает после выключения. Прибор имеет три камеры: А, соединенную с резервуаром сжатого воздуха; Б, сообщающуюся с цилиндром; и В, сообщающуюся с атмосферой.

Для снижения тока электромагнита необходимо уменьшить диаметр нижнего клапана, массу подвижных частей, от которой зависит сила пружины, а также перемещение (ход) клапанов. Обычно для вентиля включающего типа площадь верхнего клапана $S_{\text{В}}$ принимают равной $6,5 - 7 \text{ мм}^2$, нижнего $S_{\text{Н}}$ — $5,6 \text{ мм}^2$, ход клапанов X в пределах $0,9 - 1,2 \text{ мм}$. В качестве примера на рис. 1, б приведена конструкция включающего вентиля ЭВ-15-17 на номинальное напряжение 50 В, номинальное давление сжатого воздуха 0,5 МПа.

Магнитная система вентиля клапанного типа состоит из катушки 3, сердечника 4 со сквозным отверстием, ярма 6, якоря 2. В клапанную систему входит двустороннее латунное седло 10, запрессованное в чугунный корпус. Оно имеет две посадочные поверхности (под углом 45°) для верхнего клапана 5 на латунном ствале и нижнего клапана 7. Под клапаном 7 в нижней камере, герметизированной пробкой 8, расположена пружина 9. Камера сообщается с резервуаром сжатого воздуха и играет роль камеры А. Камера Б — внутреннее пространство двустороннего седла, камера В — внутреннее пространство над седлом, сообщающаяся с атмосферой. Сжатый воздух проходит в камеры через три отверстия в чугунном корпусе.

При подаче напряжения на включающую катушку 3 якорь 2, прижимаясь к сердечнику 4, перемещает ствол с верхним (атмосферным) клапаном 5, закрывая атмосферное отверстие. Одновременно открывается нижний (питательный) клапан 7, сообщая цилиндр пневматического привода с источником сжатого воздуха. После обесточивания катушки якорь 2 и клапанная система под действием пружины 9 перемещаются вверх. За-

крывается питательный клапан 7, и открывается атмосферный клапан 5, сообщая цилиндр привода с атмосферой.

Вентиль выключающего типа (рис. 1, в, г) выпускает сжатый воздух в аппарат при обесточенной катушке. После подачи питания на катушку якорь притягивается и нажимает на ствол клапана, который открывает верхний клапан и закрывает нижний. В этом случае цилиндр привода соединяется с атмосферой. Если снять напряжение с катушки вентиля, то под действием пружины верхний клапан закрывается, а нижний открывается силой давления сжатого воздуха, который поступает в цилиндр пневматического привода аппарата.

Конструктивно вентили различаются клапанными системами. В клапанной системе прибора выключающего типа вместо одного двустороннего седла имеются два латунных односторонних: верхнее 10, запрессованное в чугунном корпусе, и нижнее 11, ввернутое в корпус на резьбе. Верхнее седло предназначено для клапана 5, нижнее с направляющей — для свободного клапана 7. Камера А находится ниже седла клапана 7, камера Б — между клапанами, камера В — над посадочной поверхностью верхнего клапана.

В условиях эксплуатации требуется периодически притирать клапаны в седлах. При малейшем загрязнении они склонны к пропуску воздуха и отказам. Поэтому для повышения надежности клапанной системы у вентиля типов ВТМ2 и ЭВВ-37, ЭВ-58 (рис. 2) в клапанах начали устанавливать уплотнители из масло-морозостойких эластомеров (резины).

Так, вентили бронзового типа ЭВ-55, ЭВ-58 (рис. 3) и выключающий вентиль ЭВВ-37 устанавливают на электровозах серии ВЛ11 с 1980 г., заменяя ими вентили старого типа с латунными клапанами. Технические данные перечисленных элементов приведены в таблице.

Вентили бронзового типа состоят из двух основных частей: электромагнита и распределительной клапанной коробки. Конструкция электромагнитов у них аналогична. Отличаются вентили, в основном, устройством распределительных клапанных коробок.

Электромагнит состоит из катушки 1 (рис. 4), залитой эпоксидным компаундом в стальную втулку, стопа 2, фланца 5 и якоря 4. К фланцу 5 прикреплен изолятор 6, в котором размещены два вывода 24 катушки 1. Выводы подсоединены к шинам 23. На изоляторе установлена полиэтиленовая крышка 7. Через ее

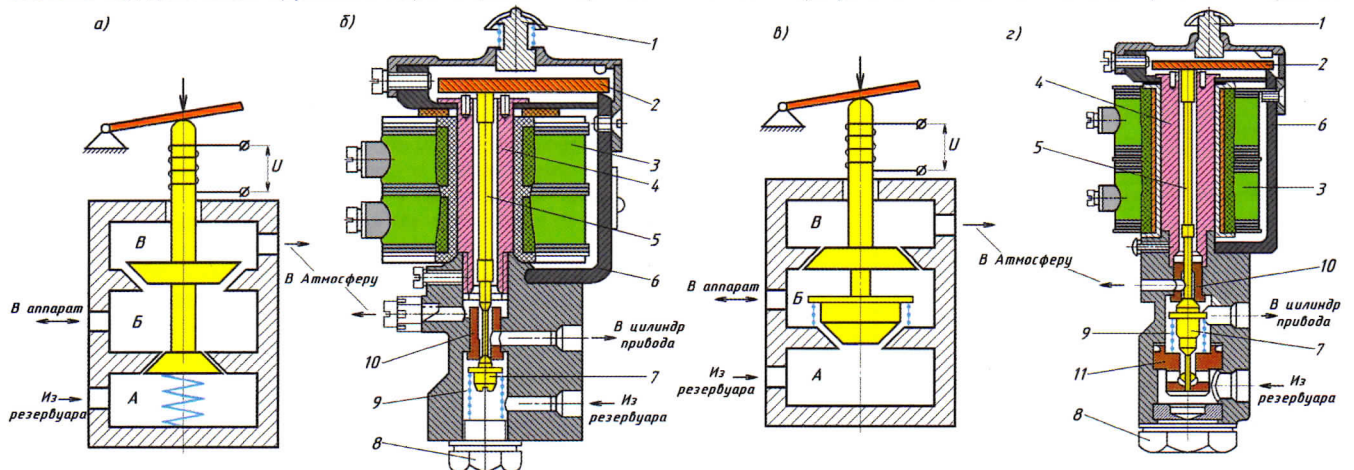


Рис. 1. Схемы (а, в) и конструкции вентиля включающего (б) и выключающего (г) типов:

1 — кнопка (грибок) для ручного управления; 2 — якорь; 3 — катушка; 4 — сердечник; 5 — ствол с верхним клапаном; 6 — ярмо; 7 — нижний клапан; 8 — пробка; 9 — пружина; 10 — латунное седло; 11 — седло нижнего клапана



Рис. 2. Узел клапанов вентиля ЭВ-58 с неисправным верхним резиновым уплотнением



Рис. 3. Детали вентиля ЭВ-58

центральную тонкую перемычку можно вручную привести в действие вентиль, нажав на гайку 8.

Якорь 4 во фланце 5 фиксируется от радиальных смещений шариками 9, расположенными в пазу якоря. Он установлен по резьбе на штоке 3 и фиксируется от отворачивания гайкой 8. В литом чугунном корпусе 16 распределительной коробки электромагнитного вентиля ЭВВ-37 запрессована втулка 22. В ее нижней части имеется кольцевой уплотняющий бурт, взаимодействующий с резиновой шайбой 20 выпускного клапана 19.

Этот клапан и впускной клапан 12 закреплены на шпильке 21, которая ввинчена в шток 3 и законтрена гайкой 10. При-

Технические данные вентилях бронзового типа

Наименование параметра	Тип вентиля			
	ЭВВ-37	ЭВ-55	ЭВ-55-07	ЭВ-58
Номинальное напряжение постоянного тока, В	50			
Номинальный ток, А	0,21		0,13	
Наименьший ток срабатывания, А	0,15		0,092	
Сопротивление катушки при 20 °С, Ом	173		286	
Наибольшее рабочее давление сжатого воздуха, кПа	675	1000	675	
Зазор «Б» под якорем, мм	2,1 ± 0,1		1,5 ± 0,1	
Площадь сечения клапанной системы, мм ²	на впуск			
	20	5,5	1,76	5,5
на выпуск				
	8	10,5		
Ход «А» клапанной системы, мм	1,2 ± 0,1		0,5 ± 0,1	
Масса, кг	1,57	1,2	1,26	1,24
Напряжение переменного тока частотой 50 Гц для испытания изоляции в течение 1 мин, В	1500			

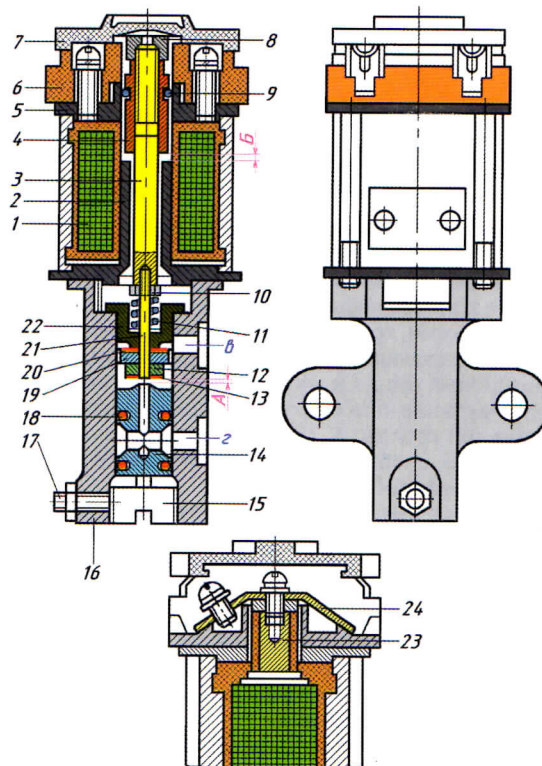


Рис. 4. Электромагнитный вентиль выключающего типа ЭВВ-37:

1 — катушка; 2 — стоп; 3 — шток; 4 — якорь; 5 — фланец; 6 — изолятор; 7 — полиэтиленовая крышка; 8, 10 — гайка; 9 — шарик; 11 — пружина; 12 — впускной клапан; 13, 20 — резиновые шайбы; 14 — вставка; 15 — пробка; 16 — корпус; 17 — винт; 18 — резиновые кольца; 19 — выпускной клапан; 21 — шпилька; 22 — втулка; 23 — шина; 24 — вывод жина 11 прижимает резиновую шайбу 20 к нижнему уплотнительному бурту втулки 22. На впускном клапане 12 завальцована резиновая шайба 13, взаимодействующая с уплотнительным буртом вставки 14, имеющей центральный глухой канал, сообразный с радиальной проточкой на боковой поверхности. Вставка 14 снабжена уплотняющими резиновыми кольцами 18. Ее устанавливают в корпус 16 так, чтобы радиальная проточка сообщалась с впускным отверстием «Г». Положение пробки 15 зафиксировано винтом 17.

В исходном состоянии вентиля ЭВВ-37 (при обесточенной катушке 1) сжатый воздух по каналу «Г» через каналы вставки 14, клапанную камеру и отверстие «В» поступает в цилиндр пневматического привода аппарата. При подаче напряжения на катушку вентиля под действием электромагнитных сил якорь 4, притягиваясь к стопу 2, перемещает шток 3 до упора клапана 12 в бурт вставки 14 и перекрывает сообщение каналов «Г» и «В». Одновременно с этим между уплотнительным буртом втулки 22 и резиновой шайбой 20 образуется щель, равная ходу подвижной системы. Сжатый воздух от исполнительного аппарата через канал «В» поступает в атмосферу.

Для установки хода «А» клапанов вворачивают пробку 15 до тех пор, пока не исчезнут осевые перемещения клапанов 12 и 19, а затем отворачивают пробку 15 на $290 \pm 24^\circ$. Положение пробки фиксируют винтом 17. Вставку 14 перемещают в нижнее положение, нажав на шпильку 21. Рабочий зазор «Б» под якорем устанавливают, наворачивая якорь на шток 3 до упора в стоп 2 и отсутствия осевого перемещения штока. После этого отворачивают якорь на один-два оборота. Положение якоря фиксируют гайкой 8.

(Продолжение следует)

Инж. И.А. ЕРМИШКИН,
г. Ожерелье



КРИТЕРИИ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ИЗОЛЯЦИИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Техническое перевооружение локомотиворемонтных заводов, наряду с покупкой оборудования, потребует и внедрения современных технологий, и применения новых отечественных материалов.

Вопросы, касающиеся капитального ремонта тяговых электродвигателей (ТЭД), следует рассматривать с позиций создания двигателя, способного работать с гарантией пробега не менее 2,5 млн. км, с промежуточной промывкой через 1 млн. км. Около 80 % ТЭД, эксплуатируемых в настоящее время на российских железных дорогах, изготовлены изначально с низким уровнем качества систем изоляции (на ФЛ-98) и подлежат полной замене. Планировать проведение среднего ремонта этих двигателей нельзя, так как при этом ремонте система изоляции не заменяется. Здесь потребуются проведение капитального ремонта с заменой системы изоляции на современную. Это возможно сделать даже на имеющемся оборудовании.

Капитальный ремонт тяговых двигателей до настоящего времени не обеспечивал должного эффекта. При достаточно больших затратах надежность ТЭД, прошедших капитальный ремонт, очень низкая (гарантийный пробег всего лишь 175 тыс. км). Одна из основных причин — пробой электрической изоляции. Это связано, в первую очередь, с неграмотным выбором электроизоляционных материалов (ЭИМ) и технологий — срывается жесткая ценовая политика.

Ожидать иного при существующем варианте технологического создания системы изоляции ТЭД не следует, так как эта технология и применяемые электроизоляционные материалы по своим электрофизическим параметрам не обеспечивают требуемую надежность. Диэлектрические потери ($\text{tg}\delta$) превышают критическое значение, и ТЭД изначально работает в условиях, граничащих с крайними. Малейшее увеличение температуры внутри двигателя (из-за роста нагрузок) или скачки напряжения в сети вызывают пробой электрической изоляции.

Сравнительный анализ себестоимости капитального ремонта по технологии, существующей на основе ЭИМ класса нагревостойкости F (155 °C), имеющих более низ-

кие цены, и новой, предусматривающей применение ЭИМ класса нагревостойкости H (180 °C), например, на основе отечественных стеклослюдолент ЛСп-Н-ТПл и компаунда КП-303Н, по более высоким ценам, показывает, что сумма удорожания, например, на один двигатель НБ-418 составляет не более 15 тыс. руб. при затратах на капитальный ремонт порядка 500 тыс. руб. Тем более, что новые изоляционные материалы обеспечивают надежность ТЭД с гарантией пробега без разрушения электрической изоляции до 2,5 млн. км.

Здесь следует обратить внимание, что увеличение затрат на капитальный ремонт, вызванных более высокой ценой ЭИМ класса H, составляет не более 5 % стоимости капитального ремонта, а экономический эффект только за счет снижения энергозатрат и увеличения межремонтного пробега будет не менее 20 % (100 тыс. руб.) на каждый ТЭД. Это не считая того, что исключаются убытки от упущенной прибыли, возникающие в случаях выхода из строя ТЭД.

Выбор системы изоляции на основе стеклослюдолент ЛСп-Н-ТПл и компаунда КП-303Н сделан в результате оценки конкретных критериев, определяющих надежность работы системы изоляции в условиях повышения температур до 200 °C и скачков напряжения до 10 кВ.

На рис. 1 представлен график зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от температуры обмотки на различных пропитывающих составах при испытательном напряжении 1 кВ. Из графика видно, что пропиточных составов, обеспечивающих значение $\text{tg}\delta < 30\%$, из испытуемых 13-ти всего лишь 6 наименований. При этом составов без растворителя (компаундов) всего лишь 3 наименования, а именно — КП-303Н, ПК-11 с металлоорганическим ускорителем и КП-3309. Остальные 3 наименования — это лаки, т.е. составы, не пригодные для вакуумно-нагнетательной пропитки, так как они содержат около 50 % летучих органических растворителей.

На рис. 2 показан график зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от напряжения для различных пропитывающих составов при температуре испытаний 160 °C. Значение $\text{tg}\delta = 30\%$ выдерживают 4 наименования из 12 ис-

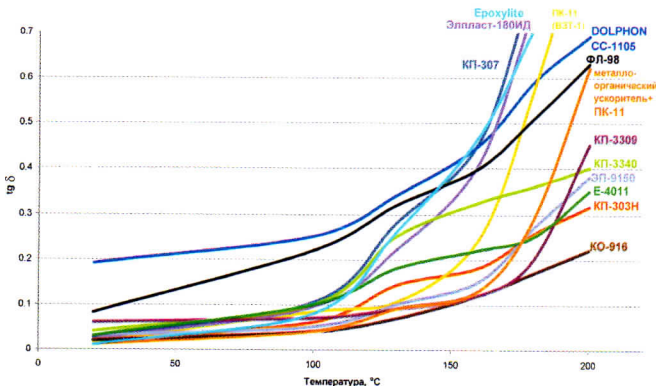


Рис. 1. График зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от температуры на различных пропитывающих составах (испытательное напряжение 1 кВ)

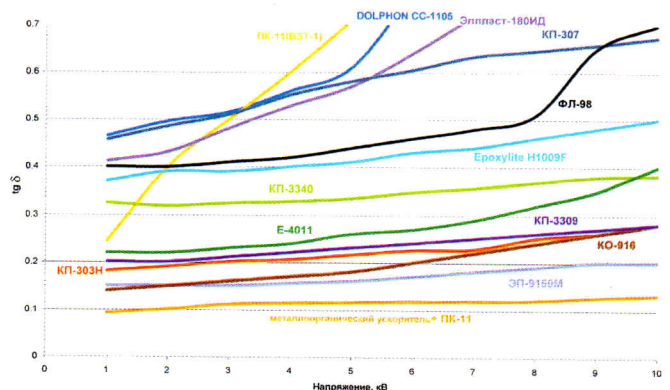


Рис. 2. График зависимости тангенса угла диэлектрических потерь от напряжения для различных пропитывающих составов (температура испытаний 160 °C)

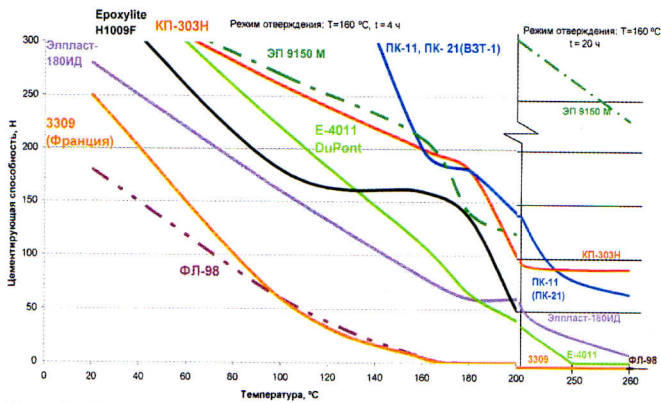


Рис. 3. График зависимости цементирующей способности от температуры различных пропитывающих составов

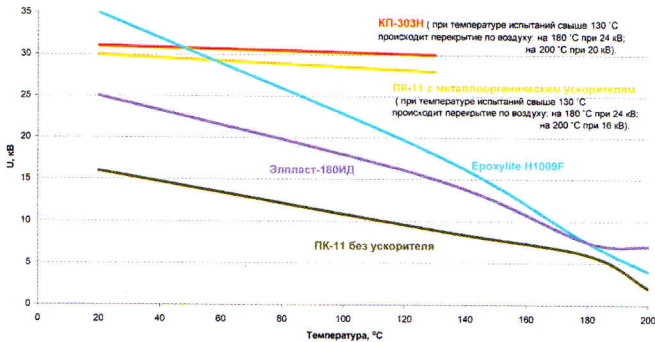


Рис. 5. Зависимость пробивного напряжения от температуры для различных пропитывающих составов (испытания проводились на дисках толщиной 1 мм, до $T = 130^\circ\text{C}$ в условиях трансформаторного масла, затем в термостате на воздухе)

пытуемых составов и при этом всего лишь 2 компаунда, а именно КП-303Н и КП-3309.

На рис. 3 представлен график зависимости цементирующей способности от температуры. Значение этого показателя важно для обеспечения виброустойчивости работы изоляции ТЭД. Цементация при $T = 180... 200^\circ\text{C}$ должна быть не менее 40 Н.

Из выбранных восьми испытуемых составов шесть наименований обеспечивают требуемое значение. При этом в число компаундов попадают всего лишь 4 наименования, т.е. КП-303Н, Элпласт-180, ПК-11 с металлоорганическим ускорителем и EroxyLite H1009F.

Значение повышенной теплопроводности диэлектриков определяет их более высокую пригодность. Сравнительные данные по коэффициенту теплопроводности для пропиточных составов — ПК-11 ($\lambda = 0,177$); Элпласт-180ИД ($\lambda = 0,187$) и КП-303Н ($\lambda = 0,216$) показывают, что лучший показатель приходится на КП-303Н.

График на рис. 4 определяет длительность хранения пропиточных составов при $T = 50^\circ\text{C}$. Этот показатель важен для обеспечения сохранности технологических свойств, позволяющих использовать пропиточные составы в полной мере без их замены на свежие, исключая потери. Вязкость состава должна сохраняться при $T \approx 50^\circ\text{C}$ без изменения в течение не менее 30 дней. Из графика видно, что это условие выдерживает всего лишь один претендент — это КП-303Н.

На рис. 5. представлена зависимость электрической прочности изоляции (E , кВ/мм) от рабочей температуры. Видно, что в условиях повышенной до $180... 200^\circ\text{C}$ температуры электрическая прочность обеспечивается в пределах падения не более 50 % от исходной (при 20°C) только у двух составов из пяти испытуемых претендентов, а именно КП-303Н и ПК-11 с металлоорганическим ускорителем.

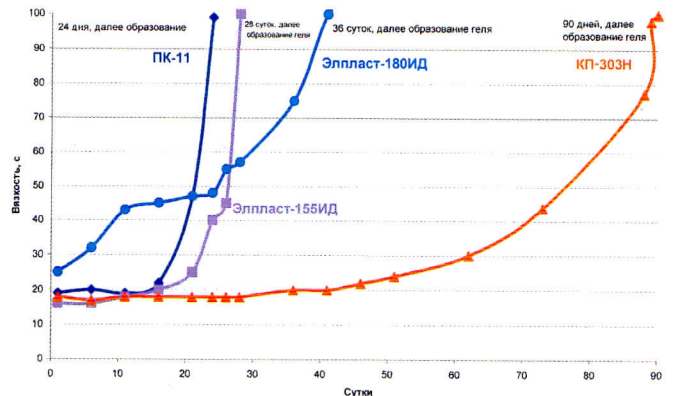


Рис. 4. Зависимость вязкости компаундов ПК-11, Элпласт-155ИД и КП-303Н от времени хранения при 50°C

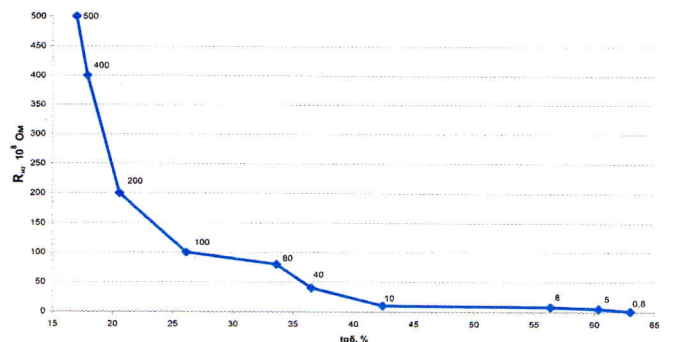


Рис. 6. График зависимости сопротивления от тангенса угла диэлектрических потерь для изоляции на основе ленты ЛСп-F-ТПл, пропитанной КП-303 (условия испытаний $U = 1\text{ кВ}$, толщина изоляции 2 мм)

Рис. 6 определяет зависимость значения сопротивления изоляции ($R_{из}$) диэлектриков от величины диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$). При $R_{из} = 10^8\text{ Ом}$ и $\text{tg}\delta = 30\%$ возникают условия для прожога ослабленного участка активной составляющей тока утечки ($I_{аут}$), т.е. появляется мощность тока утечки $I_{аут}^2 \cdot R_{из}$, прожигающая отверстие $\varnothing 2... 3\text{ мм}$ в толще изоляционного слоя, по которому происходит короткое замыкание.

Таким образом, анализ критериев надежности работы диэлектриков при условии класса нагревостойкости Н (180°C) и скачков напряжения до 10 кВ привел к выбору оптимального варианта системы изоляции на базе пропиточного состава КП-303Н.

Диэлектрические потери при данных условиях системы изоляции на основе ЛСп-Н-ТПл и КП-303Н остаются на уровне, не превышающем 30 %, сопротивление изоляции не менее 10^{11} Ом . Электрическая прочность в этом случае практически не опускается ниже 20 кВ/мм.

Получен положительный опыт внедрения системы изоляции с классом нагревостойкости Н на ЛСп-Н-ТПл и КП-303Н на Казахских железных дорогах (ТОО «КАМКОР-Менеджмент»). Новые тяговые двигатели СТК-810 и ДТК-800, изготовленные Смельянским электромеханическим заводом (ОАО НЛП «СЭМЗ») для новых электровозов (грузового 2ЭС6 и пассажирского ЭП2К), были сделаны с системой изоляции класса нагревостойкости Н и прошли все сертификационные испытания, в том числе климатические и вибропрочностные. Учитывая все это, данный вариант системы изоляции предлагается для внедрения при капитальном ремонте тяговых двигателей эксплуатирующихся локомотивов.

В.В. ПРОХОРОВ,
генеральный директор ЗАО «Диэлектрик»



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОТПУСК И ОТПУС

ОПРЕДЕЛЯЕМ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ОТПУСКА

Согласно ст. 115 Трудового кодекса (ТК) РФ ежегодный основной оплачиваемый отпуск предоставляется работникам продолжительностью 28 календарных дней, если его большая продолжительность не установлена ТК РФ и иными федеральными законами. Некоторые категории работников, в том числе занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, имеют право на ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск (ст. 116 — 117 ТК РФ).

В настоящее время порядок предоставления дополнительных оплачиваемых отпусков за работу во вредных и опасных условиях кроме ТК РФ регулируется Списком производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда. Работа в этих условиях дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день. Список утвержден постановлением Госкомтруда СССР и Президиума ВЦСПС от 25.10.1974 № 298/П-22 и Инструкцией о порядке применения данного списка, утвержденной постановлением Госкомтруда СССР и ВЦСПС от 21.11.1975 № 273/П-20 (далее — Инструкция), применяемой в части, не противоречащей ТК РФ.

Дополнительный отпуск предоставляется одновременно с ежегодным основным оплачиваемым отпуском и суммируется с ним. Продолжительность ежегодных основного и дополнительных оплачиваемых отпусков работников исчисляется в календарных днях и максимальным пределом не ограничивается (ст. 120 ТК РФ).

При определении общей продолжительности ежегодного оплачиваемого отпуска необходимо учитывать особенности исчисления стажа работы, дающего право на основной отпуск и дополнительный отпуск за работу во вредных условиях, установленные ст. 121 ТК РФ и Инструкцией. Если в стаж, дающий право на ежегодный основной оплачиваемый отпуск, помимо времени фактической работы включаются некоторые другие периоды, то при предоставлении ежегодного дополнительного оплачива-

емого отпуска за работу с вредными и (или) опасными условиями труда учитывается только фактически отработанное в соответствующих условиях время.

Полный дополнительный отпуск за работу с вредными условиями труда предоставляется работникам, если они в рабочем году фактически проработали в производствах, цехах, профессиях и должностях с вредными условиями труда не менее 11 месяцев (п. 8 Инструкции).

При исчислении стажа работы, дающего право на дополнительный отпуск, количество полных месяцев работы в производствах, цехах, профессиях и должностях с вредными условиями труда определяется делением суммарного количества дней работы в течение года на среднемесячное количество рабочих дней. При этом остаток дней, составляющий менее половины среднемесячного количества рабочих дней, из подсчета исключается, а остаток дней, составляющий половину и более среднемесячного количества рабочих дней, округляется до полного месяца (п. 10 Инструкции).

В счет времени, проработанного в производствах, цехах, профессиях и должностях с вредными условиями труда, засчитываются лишь те дни, в которые работник фактически был занят в этих условиях не менее половины рабочего дня, установленного для работников данного производства, цеха, профессии или должности. В случае ухода в ежегодный отпуск, который предоставляется авансом, дополнительный оплачиваемый отпуск за работу во вредных и опасных условиях предоставляется не полностью, а пропорционально отработанному времени в соответствующих условиях (п. 9 Инструкции).

Работнику, проработавшему во вредных условиях менее 11 месяцев, дополнительный отпуск предоставляется пропорционально отработанному времени (письмо Федеральной службы по труду и занятости от 18.03.2008 № 657-6-0).

Если период работы во вредных условиях прерывался отпуском без сохранения заработной платы, продолжительность дополнительного отпуска также

должна быть определена пропорционально фактически отработанному в указанных условиях времени.

ОПРЕДЕЛЯЕМ РАЗМЕР ОТПУСКНЫХ

При исчислении среднего заработка для оплаты отпуска следует руководствоваться ст. 139 ТК РФ и Положением об особенностях порядка исчисления средней заработной платы, утвержденным постановлением Правительства РФ от 24.12.2007 № 922 (далее — Положение).

Согласно ст. 139 ТК РФ при любом режиме работы средний дневной заработок для оплаты отпусков рассчитывается исходя из фактически начисленной работнику заработной платы и фактически отработанного им времени за последние 12 календарных месяцев.

При исчислении среднего заработка из расчетного периода исключаются периоды времени, определенные п. 5 Положения, в частности, время, когда работник освобождался от работы без оплаты в соответствии с законодательством РФ (подп. «е» п. 5 Положения).

Средний дневной заработок для оплаты отпусков, предоставляемых в календарных днях, исчисляется делением суммы заработной платы, фактически начисленной за расчетный период, на 12 и на среднемесячное число календарных дней (29,4).

Если один или несколько месяцев расчетного периода отработаны не полностью или из него исключалось время в соответствии с п. 5 Положения, средний дневной заработок исчисляется делением суммы фактически начисленной заработной платы за расчетный период на сумму среднемесячного числа календарных дней (29,4), умноженного на количество полных календарных месяцев, и количества календарных дней в неполных календарных месяцах.

Количество календарных дней в неполном календарном месяце рассчитывается делением среднемесячного числа календарных дней (29,4) на количество календарных дней этого месяца и умножением на количество календарных дней,

приходящихся на время, отработанное в данном месяце (п. 10 Положения).

ОПРЕДЕЛЯЕМ СРЕДНИЙ ЗАРАБОТОК

Средний заработок работника для оплаты отпуска определяется умножением среднего дневного заработка на количество дней (календарных, рабочих) в периоде, подлежащем оплате (п. 9 Положения).

При определении среднего заработка учитываются все предусмотренные системой оплаты труда виды выплат, применяемые у конкретного работодателя. Исключение — выплаты социального характера и иные, не относящиеся к оплате труда (материальная помощь, оплата стоимости питания, проезда, обучения, коммунальных услуг, отдыха и др.). Работодатель также учитывает все изменения оплаты труда работника, произошедшие в расчетном периоде (в соответствии с п. 4 Положения это 12 календарных месяцев, предшествующих периоду, в течение которого за работником сохраняется средняя зарплата).

При повышении в организации (филиале, структурном подразделении) тарифных ставок, окладов (должностных окладов), денежного вознаграждения повышается и средний заработок. Особенности учета такого повышения описаны в п. 16 Положения.

Однако надо учитывать нормы, заложенные в последующем постановлении правительства РФ от 11.11.2009 № 916, которое изменило правила расчета среднего заработка при повышении тарифных ставок, окладов и денежного довольствия. Это постановление корректирует отдельные положения данного пункта. Изменения затронули правила повышения среднего заработка при повышении тарифных ставок, окладов (должностных окладов), денежного вознаграждения в расчетный период (абз. 2 п. 16 Положения).

Сейчас выплаты, учитываемые при определении среднего заработка и начисленные в расчетном периоде за предшествующий повышению период времени, увеличиваются на коэффициенты, которые рассчитываются делением тарифной ставки (оклада), установленной в месяце наступления случая, с которым связано сохранение среднего заработка, на тарифные ставки (оклады), установленные в каждом из месяцев расчетного периода.

Коэффициент корректировки за месяц расчетного периода, предшествующий персональному повышению оклада, определяется делением установленного работнику оклада при общем повышении окладов в организации на оклад этого месяца расчетного периода. Коэффициенты корректировки за месяцы расчетного периода, с месяца персонального повышения оклада до месяца общего повышения, рассчитываются делением установленного работнику оклада при общем повышении окладов в организации на установленный персонально оклад.

ОПЛАТА СВЕРХУРОЧНОЙ РАБОТЫ И ОТГУЛ ЗА ТРУД В ВЫХОДНОЙ ДЕНЬ

В некоторых консультациях при разъяснении вопроса об оплате сверхурочного времени в соответствии со ст. 152 ТК РФ предлагается способ определения времени, оплачиваемого в полуторном и в двойном размере в конце расчетного периода, исходя из количества часов, отработанных сверхурочно, и количества смен в учетном периоде, т.е. в полуторном размере предлагается оплачивать время, не превышающее двух часов в смену. Например, при норме 159 ч в месяце отработано 200 ч, в графике 15 смен. Отработано сверхурочно 41 ч (200 ч — 159 ч): оплачивается в полуторном размере 30 ч (2 ч × 15 смен), в двойном размере — 11 ч (41 ч — 30 ч). Предлагая такой механизм, авторы не ссылаются на то, где он официально закреплен или определен. Но что говорится в нормативных документах?

Согласно ч. 1 ст. 99 ТК РФ сверхурочной работой при суммированном учете рабочего времени является работа, выполняемая сотрудником по инициативе работодателя сверх нормального числа рабочих часов за учетный период. В статье 152 ТК РФ установлен единый порядок оплаты часов сверхурочной работы. Она оплачивается за первые два часа работы не менее чем в полуторном размере, за последующие часы — не менее чем в двойном размере.

Таким образом, при суммированном учете рабочего времени, исходя из определения сверхурочной работы, часы переработки подсчитываются после окончания учетного периода. В этом случае работа сверх нормального чис-

ла рабочих часов за учетный период оплачивается за первые два часа работы не менее чем в полуторном размере, а за все остальные часы — не менее чем в двойном размере. Этот вывод подтвержден в письме Минздравсоцразвития России от 31.08.2009 № 22-2-3363.

Как следует из приведенного примера, в организации учетный период — месяц. Если нормальное количество часов в учетном периоде составляло 159 ч, а работник отработал 200 ч, то сверхурочно отработан 41 ч. Следовательно, сверхурочная работа должна оплачиваться так: два часа — не менее чем в полуторном размере, а 39 ч — не менее чем в двойном размере. Схема оплаты сверхурочной работы, приведенная в данном примере, не соответствует требованиям трудового законодательства.

Согласно абз. 6 ст. 153 ТК РФ по желанию сотрудника, работавшего в выходной или нерабочий праздничный день, ему может быть предоставлен другой день отдыха. Однако бывают случаи, когда в выходной работают не полное рабочее время. Например, какой продолжительности должен быть предоставлен отгул сотруднику, который был привлечен к работе в выходной, но отработал не полный рабочий день, а всего два часа?

Согласно ст. 153 ТК РФ по желанию сотрудника, работавшего в выходной или нерабочий праздничный день, ему может быть предоставлен другой день отдыха. В этом случае работа в выходной или нерабочий праздничный день оплачивается в одинарном размере, а день отдыха оплате не подлежит.

Исходя из буквального прочтения ст. 153 ТК РФ речь идет именно о дне отдыха, а не о пропорциональном предоставлении времени отдыха за работу в выходной день. Действующее законодательство не предусматривает зависимости продолжительности отдыха от продолжительности работы в выходной или нерабочий праздничный день.

Таким образом, вне зависимости от количества отработанных в выходной день часов работнику предоставляется полный день отдыха (Письмо Роструда от 03.07.2009 № 1936-6-1).

М.М. ГАЛКИНА,
экономист,
г. Москва



КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД – НОВЫЙ ЭТАП ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

Опыт Московской дороги

— Владимир Анатольевич, мой первый вопрос прост. Зачем понадобилось менять испытанные, проверенные временем правила и нормы, которыми пользовались многие поколения контактников?

— Если коротко, то они перестали отвечать современным требованиям. Возьмем первое требование к обслуживающему персоналу – высокое качество осмотра и последующий ремонт устройств. Сотни электрификаторов ежедневно выходят и ревизуют, как мы говорим, тысячи устройств. Один – внимателен, другой, мягко говоря, не очень, третьему все равно, найдет он неисправность или нет. Через некоторое время эти же работники выходят на перегоны и ремонтируют обнаруженные неисправности.

С каким качеством, на каком уровне это делается, не всегда известно, но все запишут в журнал: всё в порядке. Если не будет отказа в этом месте через два-три дня, так всё и останется. Уже на начальном этапе проверки, назову его современно аудитом, всё базируется на дисциплине и исполнительности, которые в наши дни далеки от идеала. Сегодня нужен другой подход...

— И как новый метод защиты от лентяев-разгильдяев?

— Аудит устройств контактной сети будут выполнять специалисты-электромеханики, например, из ремонтно-ревизионного цеха, объединенные в специализированные бригады, подчиняющиеся вышестоящему лицу — начальнику дистанции электроснабжения. Устранит обнаруженные первой бригадой недостатки другая бригада, хорошо подготовленная и оснащенная техникой. Качество выполненных работ проконтролируют те, кто делал проверку. Важная особенность нового комплексного метода заключается в том, что все работы плано-предупредительных ремонтов, предусмотренные действующими правилами содержания, распределены по нескольким комплексам, чтобы не было лишних переходов и повторных выездов на один и тот же участок.

— Понятно, что сейчас на многих дистанциях контактной сети не хватает квалифицированных специалистов...

— Да, трудности есть. Но комплексная бригада, о которой я сказал, набирается из лучших электромонтеров нескольких районов контактной сети. Она работает, как правило, на одном перегоне, что позволяет использовать рабочих более рационально. При этом несколько видов работ объединяются. Например, при техническом обслуживании и ремонте контактной сети на перегонах одновременно выполняются измерение износа контактного провода, комплексная проверка состояния и ремонт контактной подвески, неизолирующих сопряжений анкерных участков, консолей, компенсирующих устройств и т.д.

Узкой группой (до 10 человек) бригаде будет легче использовать технические средства. Например, в «окно» продолжительностью 3 — 4 часа выходят работать две бригады с изолирующими вышками и одной автомотрисой на одном пути перегона, или две бригады с изолирующими вышками и одной автомотрисой на одном пути станции. А могут выйти две бригады с изолирующими вышками, работающими параллельно на двух путях четного и нечетного направлений с односторонним ограждением каждой группы. Тут может быть множество вариантов.

— Такие большие бригады будут устанывать только неисправности, обнаруженные после осмотров?

— Нет. Все текущее обслуживание контактной сети на основе годового графика плано-предупредительного ремонта (ППР) и карты проведения работ будет выполняться с помощью комплексного метода.

В графике, как известно, все необходимые работы перечислены, обозначено количество узлов по участкам, а также трудовые затраты в нормо-часах и их распределение по месяцам.

На его основе с учетом конкретных условий дистанции выполняются расчеты потребности рабочей силы для производства работ. При необходимости можно легко выделить резервное время и нане-

сти потребное число «окон» в графике движения поездов для производства работ и по капитальному ремонту контактной сети.

Поскольку виды технологических работ повторяются на каждом участке и в некоторых комплексах, то полученная на основе расчетов группа сетевых графиков является типовой для данной дистанции. Это позволит оптимизировать организацию работ данной дистанции на длительный период. При изменении условий эти графики можно корректировать.

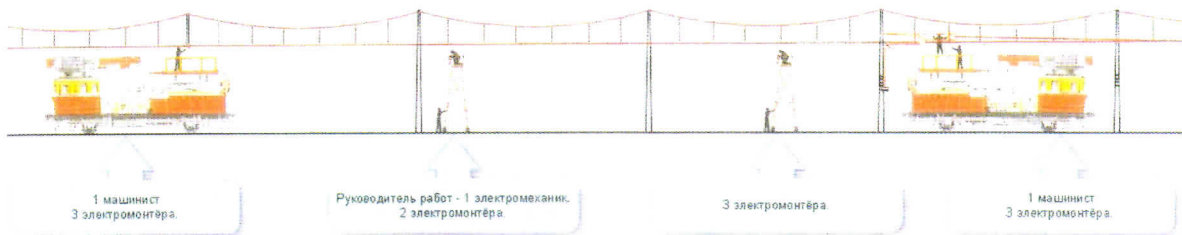
— Кроме повышения качества работ, ответственности за их исполнение, чего еще вы ждете от внедрения нового метода?

— Комплексный метод повысит производительность труда бригад за счет правильной организации и разделения всех технологических операций. Сокращение трудовых затрат будет происходить благодаря снижению перемещений бригад к местам производства работ и обратно путем сокращения повторных проходов бригад по одному участку. Кроме того, можно будет выполнять одностороннее ограждение съёмной вышки, когда бригады будут работать в паре.

Преимуществом нового метода станет более квалифицированное руководство работами, которое будет выполнять старшие электромеханики района контактной сети. Они получат возможность непосредственно находиться на месте работ в течение рабочего дня и обеспечат постоянный контроль за соблюдением правил техники безопасности,



С 12 апреля с.г. вступило в силу указание начальника столичной магистрали № 91/Н об изменении порядка эксплуатации устройств контактной сети, которое существенно изменило сложившиеся от самого начала электрификации правила и традиции осмотра, ремонта и восстановления устройств контактной сети. Корреспондент журнала Ю.Д. Захарьев встретился с первым заместителем начальника службы электрификации Московской дороги В.А. ШИМКО, который прокомментировал основные особенности нововведения.



Типовая технология обслуживания устройств контактной сети. Работа в «окно» с закрытием перегона

качеством работ. Наши экономисты подсчитали, что экономия трудозатрат на 1 км контактной сети от внедрения комплексных бригад составит более 3 млн. руб. в год.

— **Это все преимущества, за которые похвалят руководство. А с точки зрения электромонтера — возрастут только объем и интенсивность работ?**

— Не только. Комплексные бригады к местам производства работ будут доставляться транспортом. Обычно небольшие бригады перемещались частенько своим ходом, неся материалы и инструмент на себе. Теперь будут более рационально использованы имеющиеся автомашины и автомотрисы. В холодное время года основной объем работ выполняются на станциях, поэтому здесь легко решить вопрос с пунктами обогрева. Качество осмотра сложных узлов контактной сети, находящихся здесь, — воздушных промежутков, стрелок, секционных изоляторов и т.п. — повысится.

— **Мы упустили еще один важный момент. Кто будет выезжать на аварийные вызовы, непредвиденные случаи, которые выбивают контактников из привычного ритма. Кстати, много их было в прошлом году?**

— По итогам работы в 2009 г. зафиксированы 83 случая. И этот вопрос, действительно, очень важный. Он раскрывает еще одну составляющую комплексного метода. Авариями будут заниматься рабочие, включенные в третий тип бригад. Их можно назвать «бригадами неотложных работ». Их основной задачей является оперативное устранение самых опасных замечаний, найденных бригадой осмотра, дежурство в ночное время, выходные и праздничные дни, участие в аварийно-восстановительных работах.

Кроме того, эти бригады будут обеспечивать электробезопасность подрядных и смежных работ, выполнять капремонт устройств электрооборудования. А в свободное от этих обязанностей время смогут выполнять плановое обслуживание устройств на второстепенных путях стан-

ций. Как правило, в эти бригады включают самых опытных электромонтеров численностью 10 — 20 человек, готовых по первому зову подняться и устранить любое повреждение.

Они будут располагаться в опорных районах контактной сети, чтобы максимально сократить время подъезда к любому участку. Чтобы было понятно, приведу пример. На Мытищинской дистанции электроснабжения подобные бригады базируются на Москве-Ярославской (20 человек), в Мытищах (18) и в Пушкино (7). Получается, что участок с эксплуатационной длиной 50 км надежно перекрывается. Примерно по такой схеме будут работать аварийные бригады на всей дороге.

— **Предполагает ли введение комплексного метода повышение материального стимулирования работников?**

— Безусловно. Одновременно с вводом нового регламента обслуживания по указанию начальника дороги вводится и новое положение о премировании работников, где основным критерием для начисления премий будет безотказная работа устройств. Размер вознаграждения поставлен в зависимость от интенсивности движения. Так, если по итогам работы за месяц на наиболее напряженных участках не будет отказов устройств контактной сети, то каждый работник дистанции электроснабжения получит премию в размере оклада. Для участков со средней интенсивностью движения премиальные составят половину оклада. На малодолятельных линиях критерием станет успешная работа за квартал. В случае отказов технических устройств в те же периоды, премии не получит никто.

Надеюсь, что с введением нового регламента обслуживания на нашей магистрали удастся повысить надежность работы устройств контактной сети.

— **Спасибо за интересную беседу. Хотелось бы через некоторое время вернуться к этой теме, чтобы узнать, как осваивается новый метод на линии.**

— Что ж, это вполне реально. ■

ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ ПОДВЕСКИ В КРИВЫХ

Одним из важнейших параметров контактной подвески является пространственное положение контактного провода. От качества его регулирования зависит качество токосъема, безопасность движения поездов и безопасность работающих. Так, смещение контактного провода относительно оси токоприемника более допустимого значения может привести к обрыву провода или к выходу из строя токоприемников ЭПС. Кроме того, контактная сеть не имеет резерва, и выход из строя даже одного элемента может привести к нарушению всей системы электроснабжения потребителей.

Из всего набора методик и технических средств контроля положения контактного провода, пожалуй, самым корректным и надежным является способ, при котором используется оптоволоконная система, установленная на токоприемнике вагона-лаборатории для испытаний контактной сети. Согласно Правилам устройства и технической эксплуатации контактной сети № ЦЭ-868 один раз в квартал специалисты дорожной электротехнической лаборатории совместно с работниками дистанций электроснабжения производят объезд главных путей станций и перегонов и диагностируют параметры контактной сети.

Однако вагон-лаборатория объезжает дорогу один раз в три месяца. В перерывах между объездами в результате сезонных изменений температуры, из-за налипания снега в

зимнее время года, после взаимодействия с токоприемниками электроподвижного состава параметры подвески контактного провода могут измениться.

Тогда не исключена ситуация, когда необходимо оперативно провести контроль параметров подвески. Прямой доступ к контактному проводу затруднен, поскольку нужно закрыть для движения поездов пути, снимать напряжение с контактной сети и заземлять ее, либо выполнять работу по категории под напряжением. Кроме того, к контактному проводу нет доступа, когда все работы на контактной сети запрещены из-за погодных условий.

Выходом из этой ситуации может стать, например, прибор для дистанционной диагностики параметров контактной сети — измери-

тель расстояния «Даль», которым оснащены районы контактной сети. Он позволяет, не приближаясь к токоведущим частям и не снимая напряжение с воздушной линии электропередачи, определять расстояние от поверхности земли до проводов линии. При необходимости прибором «Даль» можно поочередно измерять расстояния до двух или трех проводов, расположенных друг над другом (например, линии ДПР).

По полученным данным проверяют допустимые расстояния от поверхности земли до проводов воздушной линии, рассчитывают расстояние между проводами, сравнивают результаты измерений со значением стрелы провеса по монтажным кривым или таблицам. Прибор «Даль», кроме измерения высоты подвески проводов, позволяет определять боковое смещение контактного провода и конструктивную высоту (расстояние от контактного провода до несущего троса).

Измеритель расстояния «Даль» имеет следующие характеристики:

диапазон измерения, м от 3,5 до 12
погрешность измерений высоты, %, не более 1
погрешность измерений бокового смещения контактного провода (от высоты подвеса), %, не более 1
габаритные размеры корпуса, мм 200×90×70
масса с элементами питания без футляра, кг, не более 0,4
источник питания четыре элемента R6-AA-UM3 (A316) напряжением 6 В

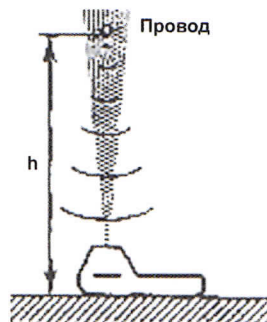


Рис. 1. Схема измерения высоты подвеса провода над поверхностью земли

Рис. 1. Схема измерения высоты подвеса провода над поверхностью земли

h, мм	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
l, мм	39,50	78,90	118,4	157,8	197,4	234,8	276,3	315,8	355,3	394,7	434,2	473,7	513,2	552,6	592,1



Рис. 2. Расчетная схема для определения величины смещения оси токоприемника от оси пути:

α — угол наклона путевой структуры; α' — угол между осью пути и осью токоприемника; l — смещение оси токоприемника от оси пути; H — расстояние от уровня головки рельса до контактного провода

число измерений, не менее 10 000
диапазон температуры, °С от -10 до +40

В измерителе расстояния предусмотрены запоминание и поочередный многократный просмотр результатов измерений. В нем имеется также устройство измерения температуры окружающего воздуха и автоматической температурной коррекции результатов измерения расстояния. На дисплее прибора высвечиваются температура окружающего воздуха, а также напряжение внутреннего источника питания.

Данное устройство устанавливают на землю под контролируемым проводом так, чтобы посторонние предметы (здания, деревья) и сам оператор не попали в сектор излучения (рис. 1). Для уверенного распознавания трех проводов в приборе установлена минимальная разница расстояний до них — 0,25 м. При определении расстояний до проводов, расположенных со значительным боковым смещением друг относительно друга, замеры следует выполнять отдельно до каждого провода по методике определения расстояния до нижнего провода. Нажимая кнопку «Режим», можно поочередно вызвать из памяти и просмотреть на дисплее значения температуры окружающего воздуха, расстояний до нижнего, среднего и верхнего проводов. Измерение высоты подвески контактного провода и несущего троса проводится по методике, приведенной в описании прибора.

Возможен неоднократный поочередный просмотр значений измеренных и рассчитанных прибором расстояний, значений напряжения питания и температуры окружающего воздуха. Отключается прибор «Даль» автоматически через 30 с после последнего нажатия любой кнопки. При этом вся информация об измеренных значениях теряется.

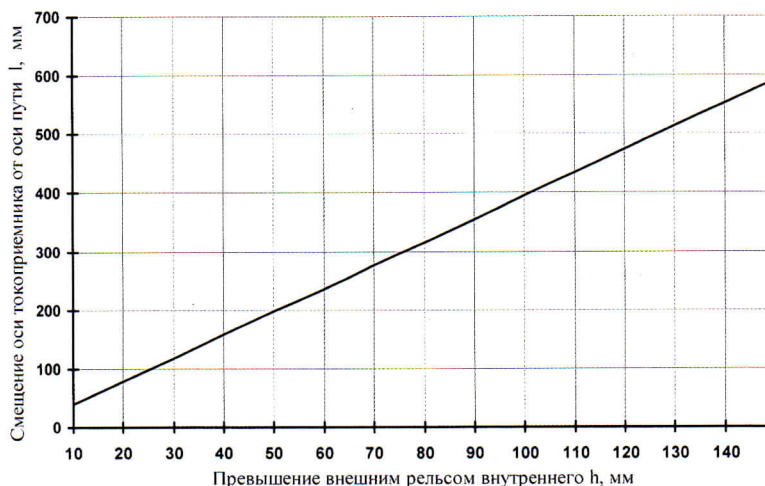


Рис. 3. Зависимость смещения от величины превышения внешнего рельса над внутренним

Если бы, проблема оперативного и безопасного контроля параметров подвески контактного провода решена, и специалисты ремонтно-ревиционных участков, районов контактной сети могут теперь регулярно следить за содержанием своих устройств. Однако это не совсем так.

Дело в том, что описываемый прибор разработан для применения на ЛЭП. Разработчики предлагают отсчитывать отклонения контактного провода от оси пути. Контактная сеть имеет свои особенности. Чтобы снизить механический износ угольных вставок токоприемников локомотивов, контактный провод подвешивают не над осью пути, а со смещением у соседних опор на ± 300 мм от оси токоприемника в прямых участках пути. Знак «-» означает смещение провода от оси токоприемника к опоре, знак «+» — от опоры.

Кроме того, нормативными документами определены предельно допустимые величины зигзагов и выносов в серединах пролетов в кривых участках пути. Наибольший зигзаг контактного провода от оси токоприемника у опор не должен превышать 400 мм в прямых участках и 500 мм в кривых участках. В соответствии с требованиями упомянутых правил «...на кривых участках пути зигзаг контактного провода от оси токоприемника у опор устанавливают в зависимости от радиуса кривой и длины пролета». И если в прямых участках пути предлагаемая методика не вызывает никаких возражений, поскольку ось пути совпадает (должна совпадать у правильно установленного и отрегулированного токоприемника) с осью токоприемника, то в кривых участках замеры осложнены.

На кривых участках путевая структура выполняется таким образом, что для компенсации центробежных ускорений, испытываемых подвижным составом, рельсы укладываются на разной высоте. Для предотвращения схода поездов внешний рельс пути в кривой имеет превышение над внутренним рельсом. По этой причине ось пути в кривых участках не совпадает с осью токоприемника и разница эта тем больше, чем больше величина превышения внешнего рельса над внутренним.

Подобное обстоятельство разработчики прибора, по-видимому, не учли, что и привело к некоторому казусу. Для пояснения этого эффекта приведу пример, выполнив неслож-

ные построения. Из рис. 2 видно, что величина смещения оси токоприемника от оси пути составляет $l = H \cdot \text{tg} \alpha'$, где H — высота подвеса контактного провода; α' — угол смещения осей. Очевидно, что угол между осью токоприемника и осью пути равен углу наклона железнодорожного полотна к линии горизонта, т.е. $\alpha' = \alpha$. Тогда, полагая, что превышение уровня внешнего рельса над уровнем внутреннего равно максимально допустимому Правилами технической эксплуатации железных дорог РФ (150 мм), ширина колеи составляет 1520 мм, а высота подвески контактного провода 6000 мм, определяем отклонение оси токоприемника от оси пути: $l = H \cdot \text{tg} \alpha' = H \cdot \text{tg} \alpha = 600 \cdot 150 / 1520 = 592$ мм.

Эти данные относятся к высоте подвеса провода 6000 мм, где происходит токосъем. Правилами № ЦЭ-868 максимально допустимая высота подвески контактного провода установлена равной 6800 мм. На ней смещение оси токоприемника от оси пути возрастает и составит 672 мм. Следовательно, при регулировке подвески контактного провода относительно оси пути мы уже попадаем в так называемую зону подхвата токоприемником контактного провода. Это приведет к выходу из строя устройств как контактной сети, так и ЭПС. Понятно, что такое смещение должно сглаживаться регулировкой зигзагов в опорных точках. В рассмотренном примере, по-видимому, будут использованы дополнительные (обратные) стержни фиксаторов.

В заключение хочу призвать эксплуатационный персонал к тому, чтобы при оценке пространственных параметров подвески контактного провода в кривых участках с помощью прибора «Даль» учитывалось смещение оси токоприемника от оси пути, а регулировка контактной подвески выполнялась с соблюдением требований нормативных документов.

Предлагаемые поправки, обусловленные смещением оси токоприемника от оси пути, учесть очень просто. Достаточно воспользоваться приводимыми выше результатами расчетов (см. таблицу) или графиком зависимости величины смещения от превышения внешнего рельса над внутренним в кривых участках пути (рис. 3).

Канд. техн. наук **Ю.В. БОГДАНОВ**,
Горьковская дорога



ОНИ СПАСАЮТ ПАРОВОЗЫ

Продолжить обсуждение темы сохранения старой техники (см. «Локомотив» № 11, 2009 г.) редакция решила материалом, подготовленным на основе встреч с настоящими энтузиастами своего дела с Октябрьской дороги. Статья поясняет, почему именно

ВСЕ ЛУЧШЕЕ — В МУЗЕЙ

У каждого из 80 экспонатов Музея железнодорожной техники на Варшавском вокзале Санкт-Петербурга есть своя история. Одну из них поведал мне его бывший директор **Вадим Николаевич Воронов**.

— Многие уже не помнят, что последний паровоз построили в СССР в 1956 г. Это был один из самых мощных пассажирских локомотивов серии ПЗ6. Он мог ходить с пригородными поездами и скорыми. Первая партия их была заказана Октябрьской дорогой для экспресса «Красная стрела».

В 1991 г. мы получили информацию, что последний паровоз ПЗ6 № 0251 — раритет серии — «жив» и находится в Уссурийске на заводе «Дальводремаш». Предприятие к тому времени было приватизировано, поэтому перед нами встал вопрос о его приобретении.

Когда прибыли на место, узнали, что на заводе находятся два паровоза этой серии, которые используют в качестве временных котельных. Условие, выдвинутое владельцами, звучало просто: покупайте обе машины. Они стояли на участках пути, отрезанных от главного хода. Путь был крайне изношен и непригоден для движения. С виду — целая шпала, а каблуком ударишь, рассыпается в труху.

Не добавил радости внешний осмотр. В котел паровоза врезаны дымососные и водяные трубы большого диаметра. Снаружи тендера идут углеподатчики для загрузки в него



В.Н. Воронов продолжает помогать музею

здесь восстановлены и работают одиннадцать(!) паровозов, а десятки единиц уникальной техники можно увидеть в одном из лучших транспортных музеев. Рассказывает В.М. САБЛИН, корр. газеты «Октябрьская магистраль».

угля, внутри наварены решетки. Полностью разобраны будки машиниста, вместо них устроены нары, где отдыхал истопник. Многие мелкие детали утрачены. Словом, машина изуродована до неузнаваемости.

Но нас ждал приятный сюрприз: уцелела литая алюминиевая доска с надписью: «Последний паровоз, построенный на Коломенском паровозостроительном заводе», стоял его № 10420, — столько машин (всех серий) построил завод...

Ситуация резко изменилась после статьи о паровозе в газете «Гудок». Оказалось, у нас появились конкуренты в Москве — фирма «Интертрек», тоже интересующаяся железнодорожной техникой. Приходилось торопиться.

В начале июня 1992 г. в Уссурийск выехала экспедиция нашего музея. Первым делом по приезде мы связались с местными путейцами, обсудили вопросы ремонта подъездного пути. Он принадлежал предприятию промышленного железнодорожного транспорта (ППЖТ). С ним и вели переговоры.

Мы поселились в доме отдыха локомотивных бригад. Уссурийск — город небольшой. Слух о том, что из Питера приехали за паровозами, быстро дошел до управления Дальневосточной дороги. Буквально через два-три дня утром в нашу комнату постучал заместитель начальника дороги. Сказал с обидой: «Как же так, приехали спасать паровозы и не зашли в управление дороги? Полгода назад была комиссия с участием работников МПС, локомотиворемонтного завода и других сторон. В рамках их решений и надо действовать».

Но к тому времени мы знали, что комиссия была организована нашими конкурентами. И теперь нам, законным владельцам (а счет на покупку паровозов был уже выписан) предстояло выдернуть у них из-под носа редкие машины.

Восстанавливать целиком подъездной путь мы не стали. Это стоило 120 тыс. руб., сумма, равная годовому финансированию музея! Путь шел вдоль территории комбайно-ремонтного завода. Заключение трехстороннего договора между музеем, заводом и ППЖТ. Путьцы брались строить участок от паровоза до территории завода и врезали его в действующие пути, восстанавливали их, чтобы можно было выкатить паровозы до главного хода. Мы с заводом платили пополам, ППЖТ получало отремонтированные пути, а мы — паровозы. Тем самым сумма оплаты снижалась в четыре раза!

Выписали счет, отправили его в Петербург... И стали на несколько месяцев с сотрудниками музея, сначала Игорем Тимофеевым, потом Сергеем Погодиным, «заложниками» на ППЖТ. Помните, как долго проходили тогда банковские документы, да еще и деньги резко упали в цене. Паровозы не выпустили, пока не пришло подтверждение оплаты. Много времени прошло, но мы потратили его с толком.



Сегодня ПЗ6 № 0251 — один из самых ценных экспонатов выставки Технические характеристики паровоза ПЗ6 (конструкторы — инженеры И.И. Сулимов, Г.А. Жилин и др. под рук. Л.С. Лебедянского): масса — 135,8 т; конструктивная скорость — 125 км/ч; площадь колосниковой решетки — 6,75 м²; давление пара в котле — 15 кгс/см²; диаметр движущих колес — 1850 мм; ход поршня — 800 мм

Для ремонта машин нам дали специалиста по паровозам из локомотивного депо, помогли сантехники завода «Дальводреммаш». Срезали лишние трубы, отопительные, дымососные и в тендере. Рядом нашли несколько паровозов, разрезанных на металл, так мы с них сняли недостающие части и детали. Что-то поставили сразу, что-то загрузили в тендер. Пришлось перелопатить тонны угля и изгари (это пепел, легкая сажа), чтобы освободить колеса паровозов, засыпанные по самые оси и дымовые коробки. Выгребли все оттуда.

Привели в транспортное состояние экипажную часть. Перебрали подшипники, промыли и переаправили буксы, смазали дышлового механизмы. Отремонтировали тормозную систему. На это у нас ушло два месяца.

После того как путейцы построили путь, они своим тепловозом выкатили паровозы. За два месяца с помощью машинистов локомотивного депо Уссурийск перегнали машины на базу запаса в Сибирцево, что недалеко от Уссурийска. Нужно было подготовить их к переходу на 9 тыс. км. Снова промыли все буксы, провели гризование. Нам выдали вагон для сопровождающих, бывшую электростанцию канадской постройки 1915 г. Он имел водяное отопление, мы дополнительно установили печку-буржуйку. На базе вагонов станции Перелетная под Уссурийском нашему музею подарили еще один экспонат — бронеплощадку.

На запад двинулись 20 октября 1992 г. сплоткой из четырех единиц. Телеграмма МПС возвела ее в ранг хозяйственного поезда № 2001, и на каждую дорогу шли телеграммы о его пропуске. Нас сопровождали специалисты-паровозники из Петербурга, машинисты Валерий Сергеев, Николай Медведев и Николай Чупрук.

Путешествие наше продолжалось почти два месяца. За сутки проходили в среднем 500 км, ведь ограничение скорости для паровозов было до 50 км/ч. Преодолели многие трудности, в том числе и морозы в 36 градусов.

13 декабря поезд прибыл в Питер. Летом своими силами восстановили, покрасили наш раритетный ПЗ6, и он вошел в экспозицию музея...

ЛЕКАРИ ИЗ РЕМОНТНОГО ЦЕХА

После той встречи с В.Н. Вороновым хотелось понять, кто сегодня, во времена скоростных поездов восстанавливает старые локомотивы. И я поехал по адресу, подсказанному мне в музее — в локомотивное депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский.

Алексей Алексеевич Грук работает здесь слесарем по ремонту паровозов с 1995 г. В цех, построенный в 1912 г., он пришел сразу после окончания университета путей сообщения, а перед этим учился в специализированном железнодорожном классе. На мой вопрос о причинах такого выбора ответил просто:

— Лучше быть хорошим слесарем, чем плохим инженером. Здесь я почувствовал себя на своем месте. Когда пришел сюда, в депо еще работали старожилы, начинавшие в 50-х: промывальщик котлов Нестеренко, дышловик Лебедев, арматурщик Спиридонов. Были они немногословными, пустили меня в «свободное плавание». Сейчас в бригаде — четыре человека. Слесарь Сергей Терехов работает с 1997 г., а Михаил Семенов — с мая 2008 г. Недавно ушел настоящий котельщик Михаил Шутов, начинавший в Малой Вишере, в паровозном еще депо. Жаль, он часто нас выручал. У него я многому научился.

Алексей Грук рассказал, что технология работ (чаще всего это средний ремонт) отлажена в цехе до мелочей. Если



А.А. Грук и его бригада, Сергей Терехов и Михаил Семенов (справа налево)

утром поступает заказ на машину, к вечеру она выходит из ворот. Смотрят всё: ходовую часть, колесные пары, котел, трубы, топку, обшивку, теплоизоляцию, будку, ограждение, площадки. Подчас разбирают и собирают паровоз «от кила до клотика», как говорят моряки.

В депо есть хороший механический участок, и паровозники передают туда заказы на изготовление сложных деталей.

— Сейчас в нашем депо, — продолжает А. Грук, — единственным на Октябрьской базируется парк из 11 паровозов. Модели разные — О^В, Э^У, Э^Р, Л («лебяденка»), С^О, С^У, 9П. А заказы на них поступают, в основном, от кинематографистов или турфирм. Вот с сентября 2008 г. по май следующего готовили машины для фильма «Край», который снимал Алексей Учитель. С киношниками установили четкий порядок: в день был заказ на 4 — 5 паровозов разных серий. Шла плановая работа.

В июне 2009 г. одна английская фирма провела ретро-тур по маршруту Москва — Петербург — Мурманск — Бабаево — Бологое — Москва с паровозом ПЗ6. Та поездка выявила много проблем: локомотивные бригады оказались не очень готовы, не следили за «старушкой» на остановках, не проверяли крепление узлов. Поэтому к концу маршрута в бригаду были включены слесари для обслуживания машины. Были проблемы с движенцами: на ряде станций отсутствовали поездные диспетчеры. Но в целом наш паровоз выдержал испытание...

Прощаясь, А.А. Грук высказал такое соображение. На базах Октябрьской дороги сохраняется на сегодня около 50 паровозов. Если часть из них пойдет в металлолом, ремонтники надеются, что их предупредят. Ведь на тех паровозах есть исправные рессоры, буксы, наличники, теплогенераторы и т.д. Они могут еще послужить. Лекари паровозов заботятся о завтрашнем дне!

МАШИНИСТЫ СПОСОБНЫ НА БОЛЬШЕЕ

И все-таки самые неожиданные акценты внесли в материал встречи с теми, кто управляет сегодня паровыми машинами.

В штате эксплуатационного локомотивного депо Санкт-Петербург-Финляндский-Сортировочный числится 21 человек с правами вождения паровозов, из них — 15 машинистов. С тремя из них мне удалось познакомиться. Самый опытный и уважаемый **Павел Анатольевич Некрасов** рабо-



Перерыв на съемочной площадке на станции Войковицы

тает в депо 28 лет. Мы встретились и поговорили с ним и его постоянным помощником **Николаем Юрьевичем Чесночковым**.

— В 1989 г. я окончил курсы машинистов паровоза. Тогда последние старики из депо уходили. Тут же на сортировке на права управления сдал, — пояснил мне Павел Анатольевич. Но правами воспользовался первый раз, когда предложили везти ветеранов. До этого водил электровозы ВЛ10 и ВЛ15 в грузовом движении.

— А я выучился на паровозника десять лет назад, — рассказал Николай Юрьевич. — В депо тружусь двадцать лет, до этого работал слесарем на заводе.

Самое памятное событие бригады произошло в июне прошлого года, когда группа английских туристов отправилась по маршруту Москва — Мурманск — Бологое — Осташков — Бологое — Москва, продолжавшемуся около недели. Туристам многое удалось увидеть, а вот локомотивной бригаде постоянно приходилось решать проблему с запчастями.

— Вообще на нашей дороге паровозы выходят на маршрут все реже, — вздыхает П.А. Некрасов. — Раньше ретро-туры организовывала фирма «Окдайл тур». Мы везли составы под паровозом до Пушкино и Павловска, по самой первой в стране Царскосельской дороге. Это было приятно всем — и нам, и пассажирам. Чувствовалась история! И вот в прошлом году впервые интуристов везли тогда современной тягой.

— Почему?

— В руководстве Октябрьской дороги считают, что эксплуатация паровоза не окупается, — чуть ли не в один голос объяснили мне Некрасов и Чесночков. — Но ведь за границей, да в Москве и на других дорогах страны паровозы активней используются! Если эксплуатацию старой техники организовать постоянно, то машины будут

выходить чаще, пассажиров станет больше, появится и прибыль, тогда все окупится. Нужен только организатор, хозяин. Раньше перед отправлением с Витебского вокзала к нам часто подходили люди, интересовались, как часто ходит паровоз. Фотографировались. У многих и сегодня есть интерес к старой технике. Особенно она нравится детям!

Оба члена бригады хотят чаще забираться в будку паровой машины. Они хорошо знают ее, любят и уверены, что могли бы каждые выходные катать людей до Павловска. А действительно, почему бы не возобновить этот ретро-поезд от Санкт-Петербурга до Павловска? Специалисты есть, паровозов на дороге хватает.

Подтвердилось это на съемках фильма с участием... паровоза ОВ № 324, выпущенного еще в 1904 г. В течение девяти месяцев с сентября 2008 г. железнодорожники Октябрьской дороги были участниками и героями фильма «Жила-была одна баба». Известный режиссер Андрей Смирнов снимал картину о крестьянском восстании на Тамбовщине.

Мы поговорили с машинистом паровоза депо Санкт-Петербург-Финляндский-Сортировочный **Александром Юрьевичем Гороховым** в будке паровоза, стоявшего на станции Войковицы. Дело в том, что здесь чудом сохранился уникальный старый деревянный вокзал, украшенный резьбой.

— Задача машиниста, — объяснял он мне, — управлять паровозом, гудеть, но из кабины не выглядывать. Вот помощника машиниста Андрея Ушанова один раз приодели в синюю тужурку железнодорожника тех лет, его теперь можно будет увидеть в кино: он стоит на перроне в Войковицах и с жандармом балагурит. Мы снимаемся здесь уже четвертый день. Это был эпизод проводов новобранцев на Империалистическую войну. Перед этим на станции Шушары были съемки, как народ садился и выходил из старых вагонов поезда. А в Малуксе, на подъездных путях конные «бандиты» перегородили нам путь, устроив завал, и «напали» на поезд. Было много шума, суматохи, гуси-утки из корзин гоготали и выскакивали, были «убитые», «раненые», даже овцы были в числе пострадавших...

Конечно, участие в кино льстит самолюбию машинистов, кстати, они снимались еще совсем недавно в тех фильмах, что часто показывает телевидение — «Эшелон», «Гибель империи», «Сергей Есенин». Эта работа приносит солидный доход в казну Октябрьской магистрали, но все-таки для железнодорожников главное не актерство, а престиж и честь профессии. Они своим нелегким, грязным подчас трудом пробуждают у людей интерес к истории отечественной техники, показывают примеры бережного отношения к ней и верности своему делу.

И потому хочется понять, что мешает введению регулярных поездок ретро-поездов на нашей дороге?

Фото автора

**Читайте
в ближайших
номерах:**

- ⇒ **Проезды на Куйбышевской: причины и следствие**
- ⇒ **Рекуперация — важный резерв экономии электроэнергии**
- ⇒ **Как обезопасить машиниста от ошибок**
- ⇒ **Методика обучения на тренажере кандидатов в машинисты грузовых электровозов**
- ⇒ **Особенности электрических аппаратов и цепей электровоза ЧС7**
- ⇒ **Работа электрических цепей тепловоза ТЭП70 с системой УСТА**
- ⇒ **Примеры расшифровки кассеты регистрации системы КЛУБ**
- ⇒ **Электронный регулятор для тепловоза ЧМЭЗ**
- ⇒ **Электромагнитные вентили (школа молодого машиниста)**

ПРОИЗВОДИТЕЛИ ЭЛЕКТРОНИКИ — ТРАНСПОРТУ

В Москве состоялась IV российская специализированная выставка электроники и информационных технологий для транспорта и транспортных коммуникаций «Электроника-Транспорт 2010». В выставке приняли участие структуры, определяющие техническую политику отрасли, осуществляющие отбор, тестирование и внедрение электроники на транспорте России и СНГ. В рамках выставочных мероприятий состоялись конференция «Информационные технологии на пассажирском транспорте», ряд семинаров и «круглых столов».

Среди основных экспонатов было представлено современное оборудование для модернизации электротягового хозяйства. Внедрение инновационных разработок позволит решить поставленную правительством задачу по снижению ресурсных затрат, повышению качества и надежности работы транспорта. На с н и м к а х (слева направо, сверху вниз):

✦ в выставке приняли участие самые передовые предприятия, разрабатывающие и производящие электронное оборудование для нужд транспорта;

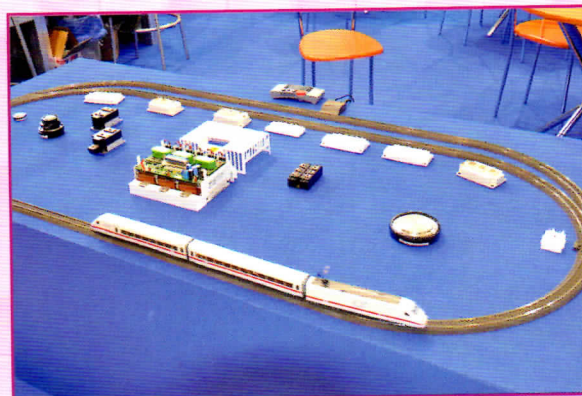
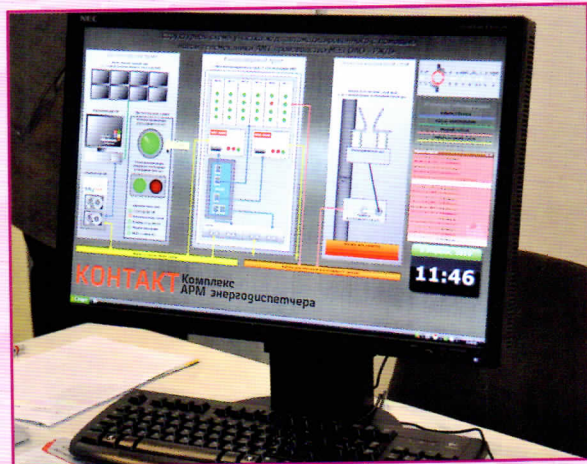
✦ Московский энергомеханический завод ОАО «РЖД» показал посетителям выставки свою новую разработку «Контакт» — комплекс АРМ энергодиспетчера;

✦ современное и перспективное оборудование для тяговых подстанций представило московское Научно-производственное предприятие «Энергия»;

✦ инфракрасные термометры с высоким показателем визуализации, представленные ООО КБ «Диполь» и разработанные при участии Российской академии наук, могут за одну секунду измерить температуру оборудования на расстоянии от 10 мм до 100 м в пределах от -30 до $+2200$ °С;

✦ ООО «АВП Технология» хорошо известно локомотивщикам. Это предприятие постоянно внедряет новую технику и ресурсосберегающие технологии;

✦ группа компаний «Симметрон» производит силовые полупроводниковые приборы и другую электронную продукцию. Результаты своего труда в миниатюре, наряду с прочим оборудованием, они показали в настольной железной дороге.



ЮБИЛЕЙ «ТРАНСРОССИИ»

В Москве прошла юбилейная 15-я международная выставка по грузоперевозкам, транспорту и логистике «ТрансРоссия». В ней приняли участие около 500 компаний из 33 стран. Во время работы выставки состоялась конференция специалистов «ТрансРоссия-2010», посвященная совершенствованию перевозок на транспорте.

В форуме приняли участие многие машиностроительные предприятия как нашей страны, так и зарубежные. Выставка «ТрансРоссия» поможет в решении важнейшей задачи обновления подвижного состава, внедрения новейших технологий. **Н а с н и м к а х (сверху вниз, слева направо):**

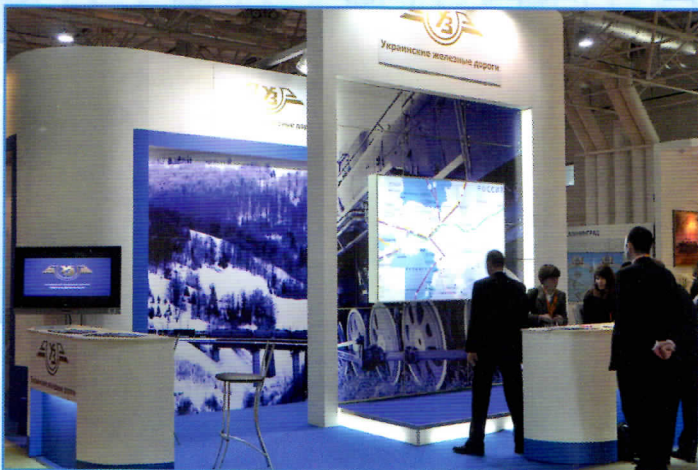
- ➔ открыли выставку руководители транспортных отраслей стран-участников форума;
- ➔ с экспонатами выставки ознакомились министр сообщений Латвии К. Герхардс, первый вице-президент ОАО «РЖД» В.Н. Морозов, председатель Комитета ГД РФ по транспорту С.Н. Шишкарёв;
- ➔ прямо у стенда ОАО «РЖД» можно было купить билет на любой поезд;
- ➔ на форуме были широко представлены предприятия Украины;
- ➔ самую большую экспозицию на выставке представила «Почетная страна-участник» Республика Беларусь;
- ➔ в течение трех дней выставки работала интервью-студия «Открытый разговор». В первый день форума перед его участниками и журналистами выступил начальник Департамента корпоративного строительства и реформирования ОАО «РЖД» В.А. Веремеев;
- ➔ особое место на выставке занимали фирмы, представлявшие Германию.



Цена индивидуальным подписчикам — 60 руб., организациям — 120 руб.



Индекс 71103 (для организаций — 73559)



ISSN 0869 — 8147, Локомотив, 2010, № 6, 1 — 48 (1 вкладка)