

РЖД

Российские
железные
дороги

ISSN 0869-8147

ЛОКОМОТИВ

Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал

В номере:

Смотр инноваций
в Щербинке

Новые ПТЭ:
основные положения

Если
на борту
пожар...

РБ



Знакомьтесь:
тепловоз ТЭМ14

Блок защит
электровоза ЧС8

Цепи управления
токоприемниками ЭД9М

Пневматическая схема
рельсового автобуса РА2

Как проверить
крышное оборудование

Школа молодого машиниста:
быстродействующие выключатели

Безопасность движения:
уроки тревожного августа

Электрическая схема
тепловоза ТЭП70БС

10
2011

**ЭЛЕКТРОВАЗ ЭП20
НА III МЕЖДУНАРОДНОМ САПОНЕ
В ЩЕРБИНКЕ (см. с. 2 — 3)**

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >



Открытие выставки президент ОАО «РЖД» В.И. Якунин и председатель комитета Государства по транспорту С.Н. Шишкарёв



За осмотром экспозиции (слева направо) старший вице-президент ОАО «РЖД» Б.А. Галанович, президент В.И. Якунин и генеральный директор ОАО «ВНИИТ» Б.М. Лапидус

В Научно-испытательном центре в Щербинке с успехом прошел III Международный железнодорожный салон техники и технологий «EXPO 1520». В четырех специализированных павильонах и на открытых площадках около 400 компаний из 15 стран представили более 50 новейших и экспериментальных образцов грузового и пассажирского подвижного состава, проекты модернизации инфраструктуры, оборудование для производства и обслуживания техники, инновационные разработки, информационные технологии на транспорте и многое другое.

В рамках салона выполнена насыщенная деловая программа — проведены международная конференция «Железнодорожное машиностроение: перспективы, технологии, приоритеты», ряд круглых столов и заседаний. Между ОАО «РЖД», компанией «Сименс АГ» и «Группой Синара» был подписан договор на производство 1200 вагонов электропоездов «Ласточка» (Desiro Rus) и дальнейшее обслуживание 54 электропоездов. Подробнее о салоне рассказывается на с. 2 — 3.



На стенде ОАО «РЖД» — программы инновационного развития Компании



Инновационный электропоезд ЭД4М-500 для пригородного и регионального сообщения



Начальник Московской дороги В.И. Молдавев (справа) и заместитель начальника Департамента технической политики ОАО «РЖД» Д.Л. Киржнер внимательно знакомятся с экспозицией



Электропоезд ЭД4М с повышенным комфортом и маневровый тепловоз ТЭМ7А



Маневровый тепловоз ТЭМ7А



Электропоезд ЭП («Flirt») для пригородного узла Минска



Гибридный локомотив ЛГМ1



Грузовой тепловоз Т333А из Казахстана



Грузовой электро-воз 2ЭС10 «Гранит»

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

**ОКТАБРЬ 2011 г.
№ 10 (658)**

Издаётся с января 1957 г.
г. Москва

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.
НАЗАРОВ О.Н.
НИКИФОРОВ Б.Д.

ОСТУДИН В.А.
(зам. главного редактора)

РУДНЕВА Л.В.
(ответственный секретарь)

СЕРГЕЕВ Н.А.
(редактор отдела
электрической тяги)

ЧАПЛИНСКИЙ С.И.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Иоффе А.Г. (Москва)
Ермишкин И.А. (Ожерелье)
Коссов В.С. (Коломна)
Красногоров Е.А. (Ачинск)
Кузьмич В.Д. (Москва)
Орлов Ю.А. (Новочеркасск)
Посмитюха А.А. (Киев)
Потанин А.А. (Воронеж)
Удальцов А.Б. (С.-Петербург)
Филиппов О.К. (Москва)
Хананов В.В. (Москва)

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:

КАРЯНИН В.И. Смотр инновационной техники	2
ЖИТЕНЁВ Ю.А. Новые ПТЭ — основной документ железнодорожника	4

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

РУДАКОВ Л.Е., ЕРМИШИН В.А. Тревожный август	8
Обстоятельства проезда и схода на станции Давыдово	10
Если на борту пожар	11
Травматизм на производстве: время задуматься	13
Можно ли было избежать крушения? (подборка из двух материалов):	
ПОСМИТЮХА А.А. Заложники обстоятельств	14
ГЛУШКО М.И. И снова... тормоза	14

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

БАРЩЕНКОВ В.Н., КОНДРАТЬЕВ Н.В. Схема тормозного и пневматического оборудования рельсового автобуса РА2	16
СОКОЛОВ Ю.Н. Блок защит AGL11 электровоза ЧС8	20
МОРОШКИН Б.Н., АКСЕНЮК А.А. и др. Электрическая схема теплового ТЭП70БС (цветная схема — на вкладке)	23
БАРАНОВ В.А. Как определить исправность изоляции крышевого оборудования грузовых электровозов	27
СЫЧЁВ Е.В. Цепи управления токоприемниками	28
СОКОЛОВ Ю.Н. Тиристорное зарядное устройство ASL3 электровозов ЧС4Т и ЧС8	29
Вам предлагают новые учебные пособия	32
ЕРМИШКИН И.А. Быстродействующие выключатели (школа молодого машиниста)	33

НОВАЯ ТЕХНИКА

ТАРАСОВ А.Н. Знакомьтесь: тепловоз ТЭМ14	36
--	----

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

ОГАНЬЯН Э.С., МИТИН А.А. Оценка остаточного ресурса и продление сроков службы локомотивов	38
---	----

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ВАШНИН И.Е. Сокращение штата и увольнение	40
ГАЛКИНА М.М. Расчет пособия по временной нетрудоспособности	41

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ЧЕКУЛАЕВ В.Е., БЕКРЕНЕВ В.Ю. Безопасность работающих при повреждении сети, ВЛ, ДПР	42
--	----

ЗА РУБЕЖОМ

Новости стальных магистралей	44
Названы лучшие издания	47
ЗАХАРЬЕВ Ю.Д. Детская Октябрьская дорога завершила первый сезон (интервью с начальником Детской дороги М.В. Матвеевым)	48

На 1-й с. обложки: скоростной пассажирский электровоз двойного питания ЭП20 на III Международной выставке «EXPO 1520» в Щербинке. Фото В.И. КАРЯНИНА

РЕДАКЦИЯ:

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

Адрес редакции:

129110, г. Москва,
ул. Пантелеевская, 26,
редакция журнала «Локомотив»

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

Подписано в печать 29.09.11 г. Офсетная печать
Усл.-печ. л. 5,62+1,3 вкл. Усл. кр.-отг. 22,48+5,2 вкл.
Уч.-изд. л. 11,2+1,86 вкл.

Формат 64×90/8

Цена 60 руб., организациям — 120 руб.

Тираж 6950 экз. Заказ № 2536

Отпечатано в типографии «Синер-
жи», г. Москва, 3-й Новомихалков-
ский проезд, д. 3А, тел.: (495) 921-35-63,
(499) 153-00-51, 153-47-70, 153-71-24
<http://www.synergy-company.ru>

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

СМОТР ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

EXPO
1520

В Научно-испытательном центре ОАО «ВНИИЖТ» (ст. Щербинка) прошел III Международный салон «EXPO 1520»

Прошедший салон «EXPO 1520» за всю историю проведения оказался самым крупным по количеству участников и масштабу экспозиции. В павильонах и на открытых площадках было размещено более 200 стендов, а на рельсовом полотне — порядка 50 единиц железнодорожной техники. В числе более 400 участников салона были крупнейшие отечественные компании ЗАО «Трансмашхолдинг» и «Группа Синара», при поддержке зарубежных партнеров из компаний «Alstom» и «Siemens AG» создавшие новые образцы подвижного состава ЭП20 и 2ЭС10.

Шестиосный пассажирский электровоз двойного питания с асинхронным тяговым приводом **ЭП20** — главная новинка на «EXPO 1520». Появление этого локомотива связано с поставленной задачей генеральным заказчиком (ОАО «РЖД») разработать и освоить серийное производство электровозов нового поколения с асинхронным приводом. В качестве основного прототипа заказчиком определен локомотив для движения на скоростях 160 — 200 км/ч. Он станет базовым для целой серии грузовых и пассажирских электровозов модульной сборки как переменного, так и постоянного тока.

Отмеченная задача осуществляется совместно с зарубежными партнерами. Уже завершена разработка конструкторской документации, предусматривающей высокую степень унификации сборочных узлов и единиц на основе принципа модульного построения конструкции локомотива. Проведена большая работа по подготовке производства тяговых двигателей, изготовлена оснастка, подобран необходимый инструмент. Параллельно развернута технологическая подготовка производства к выпуску электровоза.

Грузовой электровоз **2ЭС10** («Гранит») постоянного тока с асинхронным тяговым приводом — также является образцом успешного слияния лучших европейских и отечественных технологий. Высокие значения мощности и силы тяги реализуются применением тягового приво-



В работе конференции приняли участие руководители ОАО «РЖД» и ведущих компаний по производству железнодорожной техники

да концерна «Siemens AG», состоящего из тягового преобразователя (по одному на каждую тележку) с инверторами на основе IGBT-транзисторов, асинхронного тягового двигателя и тяговой передачи с односторонним редуктором. Мощность «Гранита» позволяет водить составы весом 9 — 10 тыс. т.

На Московскую дорогу уже начались поставки еще одной новинки — электропоезда постоянного тока **ЭД4М** усовершенствованной модификации, выпускаемого Демидовским машиностроительным заводом. Составы этой серии оборудуются системой кондиционирования воздуха с отдельным управлением отопления и охлаждения, камерами видеонаблюдения, светодиодными лампами, громкоговорятелями, датчиками пожарной сигнализации. Улучшилась плавность хода, снизились динамические нагрузки при движении поезда. Бортовая система диагностики по беспроводной сети передает информацию о работе оборудования на сервер в ближайшее депо.

Недавно создана еще более совершенная модификация — **ЭД4М-0500**. На моторных вагонах этого поезда установлен комплект электрооборудования, позволяющий снизить расход электроэнергии на тягу в среднеексплуатационном режиме движения до 20 %, уменьшить в 2 раза остаточные потери при пуске и токовые нагрузки тяговой аппаратуры, повысить уровень надежности. Лобовая часть — обтекаемой формы, гладкие боковины кузовов

без наружных гофр придают составу динамичный облик. Плавность хода, низкий уровень шума обеспечивают межвагонные беззазорные устройства.

Новые времена требуют новых решений и для маневровых тепловозов. Необходимым условием стали такие качества, как экономичность, функциональность и удобство эксплуатации. На предыдущей выставке «EXPO 1520» демонстрировался тепловоз **ТЭМ ТМХ** для железных дорог Евросоюза, совместно разработанный Брянским машиностроительным заводом, входящим в состав ЗАО «Трансмашхолдинг» (ТМХ), чешской компанией «CZ LOKO» и Вильнюсским депо по ремонту локомотивов. Тепловоз ТЭМ ТМХ, предназначенный для эксплуатации на российских дорогах, стал экспонатом нынешнего салона железнодорожной техники.

ОАО «Желдорреммаш» представило несколько новинок, созданных с целью снижения количества вредных выбросов в атмосферу, экономии топливно-энергетических ресурсов. Известно, что силовые установки маневровых тепловозов ЧМЭЗ работают с мощностью, которая превышает половину номинальной, не более 2,5 % от общего времени. В связи с этим признано целесообразным оснащать маневровые локомотивы двумя дизель-генераторными установками с тем, чтобы большую часть времени работал только один дизель. Когда же возникает необходимость развития более высокой мощности, включается вторая силовая установка.



Главная новинка на «EXPO 1520» — пассажирский электровоз двойного питания с асинхронным тяговым приводом ЭП20



Тепловоз ТЭМ ТМХ-001 представлял на выставке коммерческий директор ЗАО «Трансмашхолдинг» Ш.Х. Махмудов



Модернизированный тепловоз ЧМЭЗ^{Эко}-3323 оборудован тремя дизель-генераторными установками



Облик нового электропоезда ЭД4М, недавно изготовленного Демиховским машиностроительным заводом



Экспериментальный газотурбовоз ГТ1, созданный специалистами «РЖД» и учеными ВНИКИ, провез состав весом 16 тыс. т

Проект модификации маневрового тепловоза ЧМЭЗ разработали специалисты ОАО «ВНИКИ», а его капитальный ремонт выполнили Оренбургский тепловозоремонтный завод (ремонт экипажной части, тяговых двигателей, тормозного оборудования) и Ярославский электровозоремонтный завод (монтажные работы, связанные с модернизацией). Вместо штатной дизель-генераторной установки на тепловозе установили два дизельных двигателя ЯМЗ-Э8502.10-08 с синхронными тяговыми генераторами ГС530АМУ2 мощностью 478 кВт. Первый образец двухдизельного тепловоза был создан в 2009 г. На нынешнем же салоне «EXPO 1520» был представлен усовершенствованный вариант, реализованный на тепловозе **ЧМЭЗ-4423**.

Однако проведенная модернизация не решает всех вопросов, связанных с непроизводительным расходом топлива. По специфике маневровой службы значительную долю времени локомотив стоит в режиме ожидания с работающей силовой установкой. Даже при двухдизельном исполнении в этом случае приходится «гонять» в холостом режиме один из двух мощных дизелей. На ЭКСПО был показан еще один тепловоз, обеспечивающий экономию топлива на маневровой работе.

На тепловозе **ЧМЭЗ-3323** (обозначение серии ЧМЭЗ^{ЭКО}), кроме двух основных дизель-генераторных установок, смонтирована еще одна вспомогательная фирмы «Cummins». Мощности небольшого дизель-генератора хватает на то, чтобы обеспечить питание цепей управления, освещения, отопления и заряда аккумуляторной батареи, а также работу компрессора. Кроме того, через водяную систему, объединенную для всех трех дизелей, работающий вспомогательный двигатель прогревает выключенные основные силовые установки.

При движении тепловоза, когда требуется малая мощность, работает один из основных дизель-генераторов, а при повышении нагрузки — оба. В конструкции локомотива применены инновационные экологически чистые отделочные материалы, новейшие безопасные для людей антикоррозионные грунтовки и краска, пожаробезопасные износостойкие покрытия с применением нанотехнологий, а также гидрофобное нанопокрывание для защиты стеклянных поверхностей, светодиодные осветительные приборы. Расчетами установлено, что эксплуатация маневровых тепловозов

с тремя силовыми установками позволит снизить вредные выбросы в окружающую среду на 20 %, экономить топливно-энергетические ресурсы на 20 %.

Также специалисты компании «Желдорремаш» и научно-конструкторский центр «ВНИКИ» разработали легкий двухосный тепловоз **ТЭМ31** с одной силовой установкой, аналогичной той, что применена на двухдизельном и трехдизельном тепловозах. В конструкции используются аппаратура, выполненная на IGBT-транзисторах, бортовые микропроцессоры, дистанционно управляющие тепловозом с помощью радиоканала, а также систем GPRS и Wi-Fi, другие инновационные решения (см. «Локомотив» № 9, 2011 г.).

Холдинг «Группа Синара» поставляет ОАО «РЖД» и промышленным предприятиям современные маневрово-вывозные тепловозы **ТЭМ7А, ТЭМ9 и ТЭМ14** (см. с. 36 — 37 в этом номере журнала). НПП «Полет» (Обнинск) разработало двухосный гибридный локомотив **ЛГМ1** для маневровых и хозяйственных работ на путях колеи 1520 мм. Его комбинированная силовая установка содержит модуль аккумуляторных батарей и дизель-генераторную установку (см «Локомотив» № 8, 2011 г.).

Электропоезда **ЭП** (серии «Flirt») с пониженным уровнем пола поставляет Белорусской железной дороге компания «Stadler» (Швейцария). Составы, оснащенные сочлененными тележками с

пневматическим подрессориванием и гофрированными переходами между вагонами, отличаются незначительным уровнем шума и улучшенной теплоизоляцией. Грузовой односторонний шестiosный тепловоз **ТЭ33А** мощностью силовой установки 4564 л.с. представило АО «Локомотив Курастыру Зауыты» (Республика Казахстан) по технологии компании «General Electric».

Предприятия МТЗ ТРАНСМАШ (Москва), «Транспневматика» (Первомайск), «Ритм» ТПТА (Тверь), «Электромеханика» и «Технопроект» (Пенза) представили новые разработки в области автотормозов и безопасности движения. В Екатеринбурге создан беспроводной электропневматический тормоз для грузового поезда. В Саратове и Твери освоили производство современных подшипников кассетного типа.

Большой интерес посетителей международного салона вызвала динамическая экспозиция с демонстрацией различных видов подвижного состава в действии (см. 4-ю с. обложки). Локомотивы двигались друг за другом со скоростью не более 20 км/ч. Всего было представлено порядка 15 единиц техники советского и российского производства. Главная «изюминка» экспозиции — экспериментальный газотурбовоз ГТ1, который в день открытия «EXPO 1520» поставил мировой рекорд веса грузового поезда (16 тыс. т, 170 вагонов), проведенного одним локомотивом.

На территории ЭКСПО состоялась IV Международная конференция «Железнодорожное машиностроение: перспективы, технологии, приоритеты». Тематика производства подвижного состава и смежные вопросы рассматривались в привязке к задачам по модернизации экономики и стимулированию развития российских регионов. В рамках салона президент ОАО «РЖД» В.И. Якунин, президент ЗАО «Группа Синара» Д.А. Пумпянский и президент, председатель правления «Siemens AG» П. Лёшер подписали контракты на производство 1,2 тыс. вагонов для электропоездов «Ласточка» (Desiro Rus) и на техническое обслуживание 54 составов этой серии. Как отметил Д.А. Пумпянский, долгосрочное планирование ОАО «РЖД» позволяет машиностроителям строить программы своего развития, планировать инвестиции, решать задачи по созданию новых локомотивов.



Блок очистки и осушки сжатого воздуха СПВ 4,5/1 У2 (ОАО «Транспневматика»)

Инж. В.И. КАРЯНИН,
г. Москва

НОВЫЕ ПТЭ — ОСНОВНОЙ ДОКУМЕНТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКА

(Продолжение. Начало в «Локомотив» № 8, 9, 2011 г.)

Мы продолжаем публикацию материалов о новых ПТЭ. За время подготовки очередной статьи вышел приказ министра транспорта РФ И.Е. Левитина об изменении срока ввода главного документа для железнодорожников. Текст приказа приведен на врезке.

УСТРОЙСТВА СЦБ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Сигналы на сети дорог служат для обеспечения безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, а также для четкой организации движения поездов и маневровой работы. Сигнал подлежит безусловному выполнению. Работники железнодорожного транспорта должны использовать все возможные средства для выполнения требования сигнала. Проезд светофора с запрещающим сигналом не допускается.

В сигнализации, связанной с движением поездов и маневровой работой, применяются зеленый, желтый, красный, лунно-белый и синий основные сигнальные цвета.

Употребляются следующие значения сигналов светофоров:

- «Светофор закрыт» — на светофоре горит красный или синий огонь;

- «Светофор открыт» — на светофоре горит (непрерывно или в мигающем режиме) зеленый, желтый, лунно-белый огонь или их сочетание.

Погасшие сигнальные огни светофоров (кроме предупредительных на участках, на оборудованных автоматической блокировкой, заградительных и повторительных), непонятное их показание, а также непонятная подача сигналов другими сигнальными приборами требуют остановки поезда. Проследование закрытого, в том числе с непонятным показанием или погасшего светофора, допускается в порядке, установленном соответствующими нормами и правилами.

Применение сигнальных цветов и скорость проследования сигнальных показаний устанавливаются нормами и правилами. На железнодорожном транспорте в качестве постоянных сигнальных приборов применяются светофоры. На отдельных участках железнодорожных путей общего и необщего пользования могут использоваться семафоры вплоть до замены их на светофоры. Порядок применения семафоров также устанавливается нормами и правилами.

Установлено, что красные, желтые и зеленые сигнальные огни светофоров входных, предупредительных, проходных, заградительных и прикрытия на прямых участках пути общего пользования должны быть днем и ночью отчетливо различимы из кабины управления подвижной единицей

на расстоянии не менее 1000 м. На кривых участках пути необходимо, чтобы показания этих светофоров, а также сигнальных полос на них были отчетливо различимы на расстоянии не менее 400 м. В сильно пересеченной местности (горы, глубокие выемки) возможно сокращение расстояния видимости, но не менее 200 м.

На путях необщего пользования огни светофоров входных, предупредительных, проходных, заградительных и прикрытия на прямых участках

днем и ночью должны отчетливо различаться из кабины управления подвижной единицей на расстоянии не менее тормозного пути, определенного для данного места при полном служебном торможении, и установленной скорости движения. Для въездной и технологической сигнализации необходимо, чтобы это расстояние было не менее 50 м. Показания выходных и маршрутных светофоров главных путей должны быть отчетливо различимы на расстоянии не менее 400 м, выходных и маршрутных светофоров боковых путей, пригласительных сигналов и маневровых светофоров — не менее 200 м, а показания маршрутных указателей — не менее 100 м.

Перед всеми входными и проходными светофорами, а также светофорами прикрытия устанавливаются предупредительные светофоры. На участках, оборудованных автоблокировкой, каждый проходной светофор является предупредительным по отношению к следующему

светофору. Предупредительные светофоры не устанавливаются перед входными светофорами с неправильного пути и перед входными светофорами на участках, где автоматическая локомотивная сигнализация применяется как самостоятельное средство сигнализации и технологической электросвязи.

На участках, оборудованных автоблокировкой с трехзначной сигнализацией, расстояние между смежными светофорами выдерживается не менее тормозного пути, определенного для данного места при полном служебном торможении на максимальной реализуемой скорости. Однако скорость не должна превышать 120 км/ч для пассажирских и 80 км/ч для грузовых поездов. Кроме того, это расстояние должно быть не менее тормозного пути при экстренном торможении с учетом пути, проходимого поездом за время, необходимое для воздействия устройств автоматической локомо-

**Приказ Министерства транспорта
Российской Федерации
(Минтранса России)
от 12 августа 2011 г. № 210 г. Москва**

**Зарегистрирован в Минюсте РФ
8 сентября 2011 г. Регистрационный № 21758**

**О внесении изменений в приказ
Министерства транспорта Российской Федерации
от 21 декабря 2010 г. № 286**

В соответствии с пунктом 5.2.37 Положения о Министерстве транспорта Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 395 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, № 32, ст. 3342; 2006, № 15, ст. 1612, № 24, ст. 2601, № 52 (ч. 3), ст. 5587; 2008, № 8, ст. 740, № 11 (ч. 1), ст. 1029, № 17, ст. 1883, № 18, ст. 2060, № 22, ст. 2576, № 42, ст. 4825, № 46, ст. 5337; 2009, № 3, ст. 378, № 4, ст. 506, № 6, ст. 738, № 13, ст. 1558, № 18 (ч. 2), ст. 2249, № 32, ст. 4046, № 33, ст. 4088, № 36, ст. 4361, № 51, ст. 6332; 2010, № 6, ст. 650, № 6, ст. 652, № 11, ст. 1222, № 12, ст. 1348, № 13, ст. 1502, № 15, ст. 1805, № 25, ст. 3172, № 26, ст. 3350, № 31, ст. 4251; 2011, № 14, ст. 1935, № 26, ст. 3801, ст. 3804), **приказываю:**

Внести изменения в приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 21 декабря 2010 г. № 286 «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации» (зарегистрирован Минюстом России 28 января 2011 г., регистрационный № 19627), изложив пункт 2 в следующей редакции:

«2. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 июля 2012 г.».

Министр И. Левитин

тивной сигнализации на тормозную систему поезда. Наряду с этим, на участках, где видимость сигналов менее 400 м, а также на линиях, вновь оборудуемых автоблокировкой, данное расстояние должно быть не менее 1000 м.

По решению владельца инфраструктуры на участках путей общего пользования, оборудованных автоблокировкой с трехзначной сигнализацией, расстояние между отдельными проходными светофорами допускается менее необходимого тормозного пути. На таком светофоре, а также предупредительном к нему устанавливаются световые указатели. На станциях световые указатели применяются, если расстояние между смежными светофорами (входным, маршрутным, выходным) главного пути менее необходимого тормозного расстояния. Железнодорожные линии с особо интенсивным движением пассажирских поездов пригородного назначения, где требуется иметь блок-участки короче минимальной длины, установленной для трехзначной сигнализации, оборудуются автоблокировкой с четырехзначной сигнализацией.

Машинистам надо помнить, что на линиях, оборудованных автоблокировкой с трехзначной сигнализацией, где обращаются пассажирские поезда со скоростью более 120 км/ч или грузовые более 80 км/ч, движение с установленной максимальной скоростью разрешается при зеленом огне локомотивного светофора. Однако это возможно при условии, если обеспечивается остановка поезда перед путевым светофором с запрещающим показанием при применении служебного торможения после смены зеленого огня локомотивного светофора на желтый.

Что касается путей с полуавтоматической блокировкой, то на них расстояние между входным, маршрутным, выходным светофорами должно быть не менее тормозного пути, определенного для данного участка при полном служебном торможении на максимальной реализуемой скорости. При наличии путевых устройств автоматической локомотивной сигнализации это расстояние, кроме того, должно быть не менее тормозного пути при экстренном торможении с учетом пути, проходимого поездом за время, необходимое для воздействия устройств автоматической локомотивной сигнализации на тормозную систему поезда.

Там, где автоблокировки нет, предупредительные светофоры устанавливают от основных светофоров на расстоянии не менее тормозного пути, определенного для данного участка при экстренном торможении на максимальной реализуемой скорости, а при наличии на участках приближения путевых устройств АЛС — на расстоянии не менее тормозного пути при экстренном торможении с учетом пути, проходимого поездом за время, необходимое для воздействия АЛС на тормозную систему поезда при максимальной реализуемой скорости.

На участках, где АЛС применяется как самостоятельное средство сигнализации и связи, длина двух смежных блок-участков должна быть не менее тормозного пути, определенного для данного участка при экстренном торможении с учетом пути, проходимого поездом за время, необходимое для воздействия устройств АЛС на тормозную систему при максимальной реализуемой скорости.

Светофоры устанавливаются с правой стороны по направлению движения или над осью ограждаемого ими железнодорожного пути. В отдельных случаях по решению, соответственно, владельца инфраструктуры, владельца железнодорожных путей необщего пользования светофоры допускаются располагать с левой стороны.

Как правило, светофоры применяются с непрерывно горящими сигнальными огнями. На линиях с автоблокировкой допускаются нормально негорящие огни на проходных светофорах (загорающиеся при вступлении поезда на блок-участок перед ними). При возникновении неисправности устройств управления светофоры автоматически принимают запрещающее показание, а предупредительные — показание, соответствующее запрещающему огню связанных с ними основных светофоров. На участках, оборудованных автоблокировкой, нормальным показанием проходных светофоров является разрешающее, а входных, маршрутных и выходных — запрещающее.

Там, где входные, маршрутные и выходные светофоры могут переводиться на автоматическое действие для сквозного безостановочного пропуска поездов по станции, разрешающее показание является нормальным при переводе их на автоматическое действие. На участках, не оборудованных автоблокировкой, нормальное показание входных, выходных, проходных и маршрутных светофоров — запрещающее. Нормальное показание светофоров прикрытия устанавливается, соответственно, владельцем инфраструктуры, владельцем путей необщего пользования.

Выходные светофоры устанавливаются для каждого отправления локомотива отправляющегося поезда. На некоторых станциях при отправлении поездов с путей, не имеющих достаточной длины, когда голова состава находится за выходным светофором, могут на его обратной стороне устанавливать повторительную головку светофора. Также на некоторых станциях могут устанавливать групповые выходные и маршрутные светофоры для группы путей, кроме тех, по которым поезда пропускаются безостановочно. Групповые выходные и маршрутные светофоры дополняются маршрутными указателями, показывающими номер пути, с которого разрешается отправление поезда.

Там, где автоматическая локомотивная сигнализация применяется как самостоятельное средство сигнализации и связи, на границах блок-участков устанавливаются сигнальные знаки «Граница блок-участка». На двухпутных перегонах при движении по неправильному пути по сигналам локомотивного светофора границей блок-участка является светофор автоблокировки, установленный для движения по правильному пути.

На оборудованных автоблокировкой однопутных участках с двухпутными вставками, а также на двухпутных и многопутных перегонах грузонапряженных линий, где движение по показаниям светофоров автоблокировки осуществляется в одном направлении, могут предусматриваться устройства, позволяющие в противоположном направлении (по неправильному пути) обеспечивать движение по сигналам локомотивных светофоров. Эти устройства, в зависимости от применяемых технических решений, действуют постоянно или включаются на период производства ремонтных, строительных и восстановительных работ.

Автоматическая блокировка должна дополняться автоматической локомотивной сигнализацией и устройствами диспетчерского контроля за движением поездов, а полуавтоматическая блокировка — автоматической локомотивной сигнализацией. Внедряемые устройства автоматической и полуавтоматической блокировки дополняются средствами контроля их технического состояния.

Путевые устройства АЛС должны обеспечивать передачу на локомотив, моторвагонный и специальный самоходный подвижной состав информации о показаниях путевых светофоров, к которым приближается поезд, а также сведения о занятости или свободности впереди лежащих блок-участков при движении только по показаниям локомотивных светофоров. На станциях участков, оборудованных автоблокировкой или АЛС, применяемой как самостоятельное средство сигнализации и связи, главные пути, пути приема и отправления пассажирских поездов, а также приемоотправочные пути для безостановочного пропуска составов оборудуют путевыми устройствами автоматической локомотивной сигнализации. Кроме того, путевыми устройствами АЛС оборудуют все пути, с которых предусмотрено отправление поездов на перегоны с автоматической локомотивной сигнализацией, применяемой как самостоятельное средство сигнализации и связи и по неправильному пути.

При полуавтоматической блокировке путевыми устройствами АЛС оборудуются участки приближения и главные пути станций. Отсутствие путевых устройств АЛС на путях станций допускается по разрешению, соответственно, владельца инфраструктуры, владельца железнодорожных путей необщего пользования.

Средства автоматического контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда при срабатывании должны обеспечивать:

→ передачу дежурному впереди лежащей станции, а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией, — поездному диспетчеру информации о наличии и расположении в поезде неисправного подвижного состава и виде неисправности;

→ передачу информации машинисту подвижного состава посредством светящихся полос указателя о наличии неисправных вагонов или сообщения речевого информатора об этих неисправностях;

→ регистрацию передаваемой дежурному по впереди лежащей станции, а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией, — поездному диспетчеру информации о наличии и расположении в поезде неисправного подвижного состава и виде неисправности.

Вводимые в эксплуатацию средства автоматического контроля технического состояния должны обеспечивать возможность проверки технического состояния подвижного состава при движении поездов по путям обоих направлений.

Устройства контроля схода подвижного состава при срабатывании должны обеспечивать:

→ перекрытие (закрытие) светофора за время, обеспечивающее остановку поезда служебным торможением перед данным светофором. Допускается установка дополнительного напольного датчика в пределах ординаты предупредительного светофора;

→ передачу на пульт дежурного по впереди лежащей станции, а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией, — поездному диспетчеру информации о сходе подвижного состава;

→ автоматическую передачу машинисту подвижного состава информации о сходе вагонов.

Порядок действий машиниста локомотива, моторвагонного подвижного состава, специального самоходного подвижного состава, дежурного по станции и поездного диспетчера при получении информации о сходе подвижного состава устанавливается нормами и правилами. Устройства контроля схода подвижного состава на двухпутных участках общего пользования устанавливаются только для поездов, следующих по правильному пути, а перед искусственными сооружениями по решению владельца инфраструктуры.

Устройства дистанционного управления стрелками из кабины локомотива при их использовании должны обеспечивать:

→ перевод стрелки без остановки локомотива;

→ контроль положения и взреза стрелки;

→ местное управление стрелками при неисправности системы дистанционного управления.

Освещение сигнальных приборов должно обеспечивать отчетливую видимость показаний сигналов. Своевременное и бесперебойное освещение светофоров и маршрутных указателей, стрелочных указателей, указателей устройств сбрасывания, путевого заграждения, стационарных устройств для закрепления вагонов и гидравлических колонок на станциях, сигнальных приборов на путях локомотивного, вагонного, путевого и других хозяйств обеспечивается, соответственно, владельцем инфраструктуры, владельцем железнодорожных путей необщего пользования.

Электроснабжение устройств освещения сигнальных приборов на станционных путях также обеспечивается, соответственно, владельцем инфраструктуры, владельцем железнодорожных путей необщего пользования. Действие на путях общего пользования путевых устройств АЛС, систем автоматического управления торможением поезда, устройств контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда периодически проверяется с использованием вагон-лаборатории с документированной регистрацией результатов по графику, утверждаемому владельцем инфраструктуры. Все работники железнодорожного транспорта, пользующиеся устройствами сигнализации, централизации и блокировки, должны быть обучены порядку пользования ими.

Устройства СЦБ и связи тесно связаны с другим важнейшим оборудованием железных дорог — системой электроснабжения. Данные устройства должны обеспечивать надежное электроснабжение:

→ электроподвижного состава (включая моторвагонный подвижной состав) для движения поездов с установленными нормами массы, скоростями и интервалами между ними при необходимых размерах движения;

→ устройств СЦБ, связи и вычислительной техники не менее, чем от двух независимых источников электроэнергии, при которых переход с основной системы электроснабжения на резервную или наоборот должен происходить автоматически за время не более 1,3 с.

До переустройства систем технологического электроснабжения допускается выполнять переход с основной системы на резервную или обратно за время, установленное, соответственно, владельцем инфраструктуры, владельцем железнодорожных путей необщего пользования. При наличии аккумуляторного резерва источника технологического электроснабжения автоматической и полуавтоматической блокировки он должен быть в постоянной готовности и обеспечивать бесперебойную работу устройств СЦБ, поездоной сигнализации в течение не менее 8 ч при условии, что основное электропитание не отключалось в предыдущие 36 ч.

Для надежного технологического электроснабжения проводится периодический контроль состояния сооружений и устройств данной инфраструктуры, измерение необходимых параметров с использованием вагонов-лабораторий, приборов диагностики, а также осуществляются плановые ремонтные работы.

Напряжение на токоприемнике электроподвижного состава поддерживается на уровне не менее 21 кВ и не более 29 кВ при переменном токе, не менее 2,7 кВ и не более 4 кВ — при постоянном токе. В исключительных случаях, на отдельных участках железнодорожных путей общего пользования по разрешению владельца инфраструктуры допускается уровень напряжения не менее 19 кВ при переменном токе и 2,4 кВ — при постоянном токе.

Номинальное напряжение переменного тока на устройствах сигнализации, централизации и блокировки и связи должно быть 110, 220 или 380 В. Отклонения номинального напряжения (в том числе кратковременные) от указанных величин допускаются в сторону уменьшения и увеличения, но не более чем на 10 %.

Устройства технологического электроснабжения защищают от токов короткого замыкания, перенапряжений, включая атмосферные и коммутационные, перегрузок сверх установленных норм. Кроме того металлические подземные сооружения, а также металлические и железобетонные мосты, тепловоды, опоры контактной сети, светофоры, гидроколонки и др., находящиеся в районе линий, электрифицированных на постоянном токе, защищают от электрической коррозии.

Тяговые подстанции линий, электрифицированных на постоянном токе, а также электроподвижной состав должны иметь защиту от проникновения в контактную сеть токов, нарушающих нормальное действие устройств СЦБ и связи. Линии электропередачи напряжением свыше 1000 В, проложенные по опорам контактной сети, должны отключаться при однофазных замыканиях на землю.

Высота подвески контактного провода над уровнем верха головки рельса на перегонах и станциях устанавливается в пределах не ниже 5750 мм, а на переездах — не ниже 6000 мм. В исключительных случаях, на существующих линиях это расстояние в пределах искусственных сооружений, расположенных на путях станций, где не предусматривается стоянка подвижного состава, а также на перегонах может быть уменьшено до 5675 мм при электрификации линии на переменном токе и до 5550 мм — на постоянном токе. Во всех случаях высота подвески контактного провода не должна превышать 6800 мм.

В пределах искусственных сооружений расстояние от токоведущих элементов токоприемника и частей контактной сети, находящихся под напряжением, до заземленных частей сооружений и подвижного состава составляет не менее 200 мм на линиях, электрифицированных на постоянном токе, и не менее 270 мм — на переменном токе.

Расстояние от оси крайнего железнодорожного пути до внутреннего края опор контактной сети на перегонах и станциях должно быть не менее 3100 мм. Опоры в выемках уста-

навливаются вне пределов кюветов. В особо сильно снегозаносимых выемках (кроме скальных) и на выходах из них (на длине 100 м) расстояние от оси крайнего железнодорожного пути до внутреннего края опор контактной сети должно быть не менее 5700 мм. Перечень таких мест определяется, соответственно, владельцем инфраструктуры.

На существующих линиях до их реконструкции, а также в особо трудных условиях на вновь электрифицируемых линиях расстояние от пути до внутреннего края опор контактной сети допускается на станциях не менее 2450 мм, а на перегонах — не менее 2750 мм. Все данные размеры устанавливаются для прямых участков пути. На кривых участках эти расстояния увеличиваются в соответствии с габаритным уширением, установленным для опор контактной сети. Взаимное расположение опор контактной сети, воздушных линий и светофоров, а также сигнальных знаков должно обеспечивать хорошую видимость сигналов и знаков.

Все металлические сооружения (мосты, путепроводы, опоры), на которых крепятся элементы КС, детали ее крепления на железобетонных опорах, железобетонных и неметаллических искусственных сооружениях, а также отдельно стоящие металлические конструкции, расположенные на расстоянии менее 5 м от частей контактной сети, находящихся под напряжением, заземляют или оборудуют устройствами защитного отключения при попадании на сооружения и конструкции высокого напряжения. Заземлению подлежат также все расположенные в зоне влияния контактной сети и воздушных линий переменного тока металлические сооружения, на которых могут возникать опасные напряжения.

На путепроводах и пешеходных мостах, расположенных над электрифицированными железнодорожными путями, устанавливаются предохранительные щиты и сплошной настил в местах прохода людей для ограждения частей контактной сети, находящихся под напряжением.

Контактная сеть, линии автоблокировки и продольного электроснабжения напряжением свыше 1000 В делятся на секции при помощи изолирующих сопряжений анкерных участков (предусматривающих электрическую независимость смежных секций), нейтральных вставок, секционных и врезных изоляторов, разъединителей. На опоры контактной сети или щиты, установленные на границах воздушных промежутков, наносят отличительную окраску. Между этими опорами или щитами запрещается остановка электроподвижного состава с поднятым токоприемником.

Схема питания и секционирования контактной сети, линий автоблокировки и продольного технологического электроснабжения определяется, соответственно, владельцем инфраструктуры, владельцем железнодорожных путей не общего пользования. Выкопировки из этой схемы, ежегодно выверяемые, включаются в технико-распорядительный акт станции.

Разъединители контактной сети электровозных и моторвагонных депо, экипировочных устройств, а также путей, где осматривается крышное оборудование электроподвижного состава, переключаются уполномоченными лицами, прошедшими соответствующее обучение. Остальные разъединители переключаются только по приказу энергодиспетчера. Приводы секционных разъединителей с ручным управлением должны быть заперты на замки. Порядок переключения разъединителей КС, а также выключателей и разъединителей линий автоблокировки и продольного технологического электроснабжения, хранения ключей от запертых приводов разъединителей, обеспечивающий бесперебойность электроснабжения и безопасность производства работ, устанавливается, соответственно, владельцем инфраструктуры, владельцем железнодорожных путей не общего пользования.

В соответствии с нормами расстояние от нижней точки проводов воздушных линий электропередачи напряжением свыше 1000 В до поверхности земли при максимальной стреле провеса установлено не менее:

- ✦ на перегонах — 6 м, в том числе в труднодоступных местах — 5 м;
- ✦ на пересечениях с автомобильными дорогами, железнодорожных станциях и в населенных пунктах — 7 м.

При пересечениях железнодорожных путей общего и не общего пользования расстояние от нижней точки проводов воздушных линий электропередачи напряжением свыше 1000 В до уровня верха головки рельса неэлектрифицированных путей составляет не менее 7,5 м. На электрифицированных линиях это расстояние до проводов контактной сети устанавливается в зависимости от уровня напряжения пересекаемых воздушных линий электропередачи.

(Продолжение следует)

Инж. Ю.А. ЖИТЕНЬ,
г. Москва



НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

Завершены поставки луганских тепловозов в Монголию

Луганский тепловозостроительный завод (Украина, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») завершил выполнение контракта по поставке 31 тепловоза 2ТЭ116УМ Улан-Баторской железной дороге (Монголия). Об этом сообщили в Департаменте по связям с общественностью холдинга.

Контракт реализован в соответствии с Меморандумом о сотрудничестве в сфере обеспечения парка УБЖД современным высокоэффективным подвижным составом, подписанным между ЗАО «Трансмашхолдинг», ОАО «Российские железные дороги» и АО «Улан-Баторская железная дорога» в 2009 г.

УБЖД на паритетных началах принадлежит монгольскому и российскому государствам, со стороны России руководство предприятием осуществляет ОАО «РЖД». Парк тягового подвижного состава Монголии почти полностью состоит из советских и российских тепловозов, построенных в разные годы.

Тепловоз 2ТЭ116УМ — специальная модификация локомотива 2ТЭ116У, наилучшим образом приспособленная к эксплуатации в условиях Монголии (высокая запыленность, высокогорье, значительные перепады температур и т.д.). Тепловозы



комплекуются дизель-генераторами 18-9ДГ-01, которые выпускаются на Коломенском заводе (также входит в состав Трансмашхолдинга).

В холдинге выражают готовность к продолжению сотрудничества с УБЖД и диверсификации поставок железнодорожной техники.



ТРЕВОЖНЫЙ АВГУСТ

Что мешает руководителям дирекции тяги Московской дороги навести порядок в локомотивных эксплуатационных депо?

Общее количество событий, связанных с нарушением безопасности движения поездов, за восемь месяцев текущего года к уровню аналогичного периода 2010 г. увеличилось на 11,3 % и составило 374 (336) случая.

Не обеспечено сокращение общего количества случаев событий на Московской (31/22), Горьковской (44/31), Северной (30/29), Северо-Кавказской (23/17), Юго-Восточной (28/26), Приволжской (24/22), Свердловской (16/14), Красноярской (21/15), Восточно-Сибирской (23/21) и Дальневосточной (35/27) дорогах.

Как свидетельствуют оперативные данные, только в августе их число к уровню такого же периода 2010 г. возросло на 20,3 % и составило 71 (59) случай. Не справились с поставленными задачами на Октябрьской (9/7), Московской (9/5), Горьковской (7/5), Приволжской (4/2), Куйбышевской (6/4), Южно-Уральской (4/2), Красноярской (2/0) и Дальневосточной (8/2) дорогах.

Понимая острую сложившуюся ситуацию, указанием ОАО «РЖД» в локомотивном хозяйстве был объявлен особый режим работы командного состава, требующий усиления профилактических мер со стороны руководителей дирекции тяги и эксплуатационных депо. Однако на Московской дороге именно эта работа была провалена, а общим итогом стал проезд запрещающего сигнала, допущенного локомотивной бригадой из депо Бекасово-Сортировочное на станции Давыдово.

Сложившаяся в этом депо ситуация с обеспечением безопасности движения, да и в локомотивном хозяйстве Московской дороги, подчеркнул А.В. Воротилкин, требует незамедлительного принятия кардинальных мер. Наиболее остро стоит вопрос работы с персоналом.

Укомплектованность локомотивных бригад к расчету на плановый объем работы оказалась ниже среднесетевого, а в депо Бекасово-Сортировочное она составляет 88,3 %. Что касается стажа работы в должности машиниста, то здесь до года трудятся 16 %, до трех лет — 42 %. Не лучше складывается ситуация и с помощниками. Достаточно сказать, что у 398 машинистов стаж работы в должности помощника составляет от года до трех лет. Это 57 % от общего количества!

Настораживает и качественный состав руководителей депо. Только 60 % из них имеют высшее образование (сеть — 90 %), а в целом по депо дипломированных специалистов всего 25 %. Ни у одного работника депо нет среднего профессионального образования. Почти 50 % машинистов-инструкторов трудятся менее года. С таким опытом командирского стажа трудно чему-либо научить подчиненных. Кстати, в депо нет ни одного машиниста-инструктора, проработавшего более десяти лет.

С марта 2010 г. на дороге действует Положение о премировании техников-расшифровщиков за выявленные нарушения. Казалось бы, следовало ожидать положительной динамики, однако рост нарушений продолжается. Результаты расшифровки скоростемерных лент убедительно свидетельствуют о том, что за семь месяцев текущего года локомотивные бригады 69 раз не опробовали тормоза, 12 раз на-

рушили порядок подъезда к светофорам с запрещающим показанием. Несвоевременное включение приборов безопасности на дороге возросло с 19 до 70 случаев! Московская дорога «лидирует» и по количеству нарушений, которые составляют 35 % от всех допущенных на сети.

Депо Бекасово-Сортировочное — самое аварийное на дороге. По результатам расшифровки скоростемерных лент только в 2011 г. привлечен к ответственности 1521 работник локомотивных бригад. Если взять общее количество грубых нарушений, депо «опережает» всю Юго-Восточную дорогу и находится на уровне Октябрьской, Красноярской и Дальневосточной вместе взятых!

Положение не может быть нормализовано без глубоко продуманной повседневной профилактики, однако эта работа явно пущена на самотек. За восемь месяцев текущего года в депо было зафиксировано 1351 нарушение порядка проверки и опробования тормозов — ни по одному технической учеба не назначалась и не проводилась.

Многие машинисты допускают повторяющиеся грубые нарушения, однако продолжают работать. Так, А.В. Баринов за короткий срок допустил 20 нарушений, из которых 14 — игнорирование порядка проверки и опробования тормозов. Машиниста 10 раз лишили премии и ни разу не проводили с ним техническую учебу. То же касается и машинистов П.В. Ромашина и О.В. Холупко. Последний только в августе трижды (!) лишился премии.

Бесконтрольное использование машинистов-инструкторов (ТЧМИ) в качестве машинистов приводит к формализму при выполнении ими своих должностных обязанностей. В ходе ревизий и проверок специалистами Дирекции тяги (ЦТ) — филиала ОАО «РЖД» были выявлены многочисленные случаи фиктивных КИП, целевых проверок, проверок скоростемерных лент, проведения технической учебы и просто «оформления результатов» работы в АРМ ТЧМИ. О каком контроле можно вести речь, если у дежурного по депо отсутствует журнал выезда ТЧМИ на линию? Многие из них используются в качестве машинистов, вырабатывают значительную норму часов и забывают свои прямые должностные обязанности. Так А.Н. Панюшкин в июле выполнил 9 поездок и выработал 135 ч, В.М. Дерюгин — 10 поездок. Столько же — А.А. Язвенко и А.Ф. Верховинец.

Вскрыты и факты явной фальсификации. Так, машинист-инструктор А.А. Логвинов 5-го августа отметил в АРМ ТЧМИ выполнение КИП, однако в тот день он был за правым крылом локомотива. Аналогично поступил С.А. Кирсанов, который 23-го июля выполнял поездку и одновременно... проходил КИП с машинистом Ю.Л. Бурнашовым.

Всего 95 локомотивов депо Бекасово-Сортировочное оборудованы РПЛ-2, при этом считывание файлов с 1-го августа по 1-е сентября не производилось. Только при их прослушивании специалисты ЦТ выявили многочисленные нарушения регламента служебных переговоров.

Руководством дороги не принимаются меры по исключению нарушения режима работы локомотивных бригад. Многочисленные факты, выявленные в июле, так и не стали предметом разбора с принятием конкретных мер и продол-

Вынесенный в подзаголовок вопрос только на первый взгляд может показаться риторическим. Такой же вопрос можно адресовать и другим руководителям локомотивных эксплуатационных предприятий многих дорог. Выбор для этого, к сожалению, довольно широкий, о чем было сказано на недавнем разборе проезда светофора с запрещающим показанием локомотивной бригадой из депо Бекасово-Сортировочное дирекции тяги Московской дороги. В процессе разбора у вице-президента ОАО «РЖД» А.В. Воротилкина и присутствовавших специалистов было немало вопросов к руководителям дирекции тяги этой дороги. Особенно провальным оказался август текущего года.

жаются до настоящего времени. Совершенно непонятно, что мешает руководителям дирекций тяги и перевозок Московской дороги выполнять требования телеграммы от 19.07.2011 № 13851 вице-президента ОАО «РЖД» В.Г. Лемешко по нормализации положения.

При выборочной проверке маршрутов машиниста в депо были выявлены многочисленные факты работы локомотивных бригад свыше 12 ч. Так, 2-го августа машинист В.В. Головлёв отметил свою явку на станции Вековка в 16 ч 15 мин, а сдачу в депо — в 4 ч 15 мин. Однако смену он закончил в... 14 ч 15 мин! По скоростемерной ленте было выявлено, что рабочее время В.В. Головлёва (12 ч) закончилось еще на станции Усады. Далее машинист снял скоростемерную ленту. По данным АСУТ-Т и ГИД, смену локомотивной бригады не производили. Скоростемерную ленту от станции Усады до станции Бекасово-Сортировочная никто не расшифровывал, да и в архиве она отсутствует. Аналогичные факты выявлены при проверке маршрутов машинистов А.А. Привалова, С.В. Чернобаева, М.А. Ханина и других.

Списочная численность локомотивных бригад Московской дороги составляет 10198 человек, что ниже расчетной на 328 человек, причем нехватка машинистов — 333 человека, а количество помощников — больше на 5 человек.

В качестве мотивации за езду по обороту без отдыха установленная премия в размере 100 % тарифной ставки. При неудовлетворительном использовании локомотивных бригад это способствует тому, что машинисты и помощники идут на нарушение режима, искажая в маршрутах время фактического нахождения на работе. Неучтенные в маршруте часы работы локомотивной бригады полностью перекрываются размером дополнительной премии. Руководители эксплуатационных депо знают это, но, учитывая сложности с укомплектованием контингента, не принимают никаких мер.

Средняя заработная плата локомотивных бригад дороги в июле составила 47761 руб., при этом тариф в ней — всего 29,8 % (14241 руб.). Оплата сверхурочной работы в структуре заработной платы составила 10,4 % (4992 руб.), т.е. чуть меньше половины от тарифа!

По итогам за восемь месяцев текущего года сверхурочные локомотивных бригад возросли в три раза. Сверхурочные, приходящиеся на одного работника локомотивной бригады, увеличились в 2,9 раза и составили 121,8 ч.

Непроизводительные потери рабочего времени локомотивных бригад можно охарактеризовать следующими факторами:

- ▶ часы следования пассажирами возросли на 40,8 %;
- ▶ часы отдыха в пунктах оборота снижены на 0,5 %;
- ▶ общее время превышения установленных нормативов оборота локомотивной бригады увеличилось почти в два раза.

Из-за неудовлетворительной организации движения поездов в текущем году имели место:

- ➔ 88437 отправок со станций с рабочим временем более двух часов;
- ➔ 41 случай межсменного отдыха;
- ➔ 48 случаев отдыха в пункте оборота продолжительностью менее 50 % отработанного времени.

Выполнение графика движения грузовых поездов в августе составило:

- по отправлению — 53,8 %;
- по проследованию — только 10,7 %.

На дороге выявлены нарушения порядка организации психофизиологического и медицинского обеспечения работников локомотивных бригад, а также формирования социально-психологического климата в трудовых коллективах. Так, в нарушение телеграфного указания от 5.05.2011 № ЦТ-24/28 дирекция тяги Московской дороги не предоставляет данные о работниках локомотивных бригад, отстраненных на предрейсовых медицинских осмотрах по признакам алкогольного опьянения. В то же время, по данным Департамента здравоохранения ОАО «РЖД», которые еженедельно передаются в ЦТ, на дороге только с начала текущего года медицинскими работниками по признакам опьянения отстранены 40 человек. Какие приняты меры — тайна «за семью печатями»!

В протоколах планерных совещаний локомотивных бригад фамилии психологов упомянуты, а экспертных заключений нет. Из чего можно сделать вывод, что психологов либо не приглашали, а только упомянули в протоколах, либо их рекомендации и заключения не учитываются руководством.

Один любопытный нюанс. В эксплуатационном депо Ожерелье у дежурного на стене висит плакат довольно сомнительного содержания. Огромными красными буквами написано: «КТО НЕ ХОЧЕТ РАБОТАТЬ, ТОТ ИЩЕТ ПРИЧИНУ!».

У нас же есть корпоративный университет, где руководителей обучают основам психологии управления. Зачем Компания вкладывает средства в обучение руководителей? Какую установку ежедневно получают локомотивные бригады, читая этот плакат? Негативную! Этот «шедевр» откровенно настраивает человека НЕ РАБОТАТЬ и при этом еще искать ПРИЧИНУ.

При расследовании обстоятельств и причин проезда светофора с запрещающим показанием на станции Давыдово в депо Бекасово-Сортировочное были выявлены системные просчеты в организации делопроизводства. Можно взять, к примеру, оформление на должность машиниста, проведение технической учебы, работу с Книгой замечаний машинистов, инструктажи по безопасности движения поездов. Кстати, в депо грубо нарушают Положение об организации и проведении инструктажа по безопасности движения локомотивных бригад ОАО «РЖД» от 5.09.2009 № 1851р.

В помещении, где проводится инструктаж, отсутствуют схемы станций участков обслуживания, профиль пути, протоколы последних целевых проверок. После инструктажа по случаю крушения грузовых поездов и гибели локомотивной бригады на Куйбышевской дороге машинист А.А. Моисеев не смог рассказать, как производится проверка целостности тормозной магистрали. Ролик по случаю этого крушения локомотивными бригадами не просматривался. В депо неудовлетворительно организован инструктаж по телеграфным указаниям. Не был проведен инструктаж после схода локомотива на станции Москва-Рижская и проезда светофора с запрещающим показанием на станции Шахтёрская.

Руководители депо не контролируют порядок ведения Книги замечаний машинистов. В июле и августе они в нее вообще не заглядывали, иначе там были бы их росписи. Проверяющие из ЦТ не нашли в Книге ответов, полученных в августе из других структурных подразделений, зато обнаружили массу формальных отписок. Так, 18 августа машинист Н.Н. Каплунов после поездки сделал запись о неудовлетворительной видимости выходного светофора на станции Давыдово из-за кустарника. В депо получили ответ о наведении порядка, а фактически ничего сделано не было!

Московская дорога открыла счет смертельному травматизму в текущем году, допустив в январе несчастный случай, когда погиб помощник машиниста депо Новомосковск. И даже после этого проведение особого режима по охране труда, объявленного распоряжением вице-президента ОАО «РЖД» А.В. Воротилкина от 17.01.2011 № 444, в линейных подразделениях было организовано из ряда вон плохо. За бессистемную работу дирекция тяги подверглась острой критике. Тогда в ЦТ надеялись, что изменения в лучшую сторону не заставят себя ждать. Но проверки большинства эксплуатационных депо эти надежды рассеяли.

В депо Орехово-Зуево и Бекасово-Сортировочное электровазы продолжают эксплуатировать с разблокированными пультами управления и панелями приборов. На местах до сих пор ничего не сделано по ограждению счетчиков электроэнергии, внеплановые и повторные инструктажи по охране труда не проводятся. На крайне низком уровне организовано и проведение предрейсового медицинского осмотра локомотивных бригад. Многие индивидуальные карты без фотографий, а кое-где они вообще отсутствуют.

Содержание тепловозного парка на Московской дороге остается неудовлетворительным. Так, при нормативе 22-х тепловозов на депо в проценте неисправных фак-

тически находится 88 единиц, из которых 24 — на межпоездном ремонте, т.е. норматив превышен в четыре раза.

Чтобы пополнить парк, в текущем году на дорогу передали 49 электровозов и 22 тепловоза. При этом из семи передислоцированных в депо Новомосковск в первой декаде августа локомотивов работают только три. А что с остальными машинами, простой которых обходится Компании в круглую копейку?

Распоряжением от 20.07.2011 № 1592р восемь тепловозов серии 2ТЭ10 были выведены из запаса ОАО «РЖД» для проведения им капитального ремонта на Уссурийском ЛРЗ. Также с целью высвобождения из пассажирского движения грузовых тепловозов в депо Елец Юго-Восточной дороги были переданы на обслуживание и ремонт 13 тепловозов серии ТЭП70. Но ведь одной передислокацией локомотивов эксплуатационную работу на дороге не улучшить.

Дежурные по эксплуатационным локомотивным депо допускают фальсификацию информации в АСУТ о состоянии ТПС. Чтобы приукрасить показатели содержания парка, на местах строчат филькину грамоту — вписывают в графу «эксплуатируемый парк» неисправные локомотивы, а после от-

четного времени «возвращают» их в «неэксплуатируемый парк»! Только за август текущего года было выявлено 63 таких случая.

Можно до бесконечности анализировать работу локомотивного хозяйства Московской дороги, вскрывая все новые недостатки и просчеты, которые давно стали системными. Руководителям дирекции тяги и линейных предприятий сегодня не позавидуешь. И вряд ли стоит удивляться провалам в организации всей работы, низкому уровню обеспечения безопасности движения поездов. Каких еще ждать транспортных событий на московском узле?

В конце разбора вице-президент ОАО «РЖД» А.В. Воронин в жесткой форме предупредил о том, что если положение в ближайшее время не будет исправлено к лучшему, руководители всех уровней могут готовиться к самым серьезным для них последствиям.

Л.Е. РУДАКОВ,
ревизор Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД»,
В.А. ЕРМИШИН,
спец. корр. журнала

ОБСТОЯТЕЛЬСТВА ПРОЕЗДА И СХОДА НА СТАНЦИИ ДАВЫДОВО

Проезд запрещающего выходного светофора Н6Б на станции Давыдово допустила локомотивная бригада эксплуатационного депо Бекасово-Сортировочное Московской дороги в составе машиниста О.Г. Брагина и помощника С.С. Дурнева.

В 3 ч 13 мин поезд № 1631 прибыл на станцию Куровская. По указанию поездного диспетчера А.И. Гусляковой он был отправлен на станцию Бекасово-Сортировочное через соединительную ветку. При этом ДСП станции Куровская М.Х. Костина по радиосвязи запросила у машиниста, обкатан ли он на том участке, и получила утвердительный ответ.

В 3 ч 58 мин ДСП станции Давыдово Ю.Е. Абрамова вызвала по радиосвязи О.Г. Брагина и дала ему команду о следовании поезда по регулировке поездного диспетчера.

В 4 ч 02 мин на экране управления микропроцессорной централизацией станции Давыдово Ю.Е. Абрамова увидела занятие стрелочной секции № 26-24СП и стала вызывать по поездной радиосвязи машиниста. В 4 ч 03 мин О.Г. Брагин сообщил о проезде светофора, сходе электровоза и двух головных вагонов всеми колесными парами на сбрасывающей стрелке.

При расшифровке скоростемерной ленты было установлено, что после проследования входного сигнала «ЧК» станции Давыдово зарегистрирована смена огня локомотивного светофора на белый. Далее поезд проследовал по желтому огню 1400 м. Через 900 м после появления огня «КЖ» на локомотивном светофоре при скорости 31 км/ч машинист применил служебное торможение с разрядкой тормозной магистрали на 0,65 кгс/см². Через 380 м в режиме торможения поезда произошла смена огня локомотивного светофора с «КЖ» на красный, а затем и последовал злополучный проезд.

Локомотивная бригада была сформирована 26.08.2011 г. По заключению психолога депо, машинист и помощник подходят для совместной работы. Однако в процессе дальнейшего расследования выяснилось, что согласование в депо Бекасово-Сортировочное носило формальный характер. Для локомотивной бригады это была первая совместная поездка, при этом КИП с ней на том участке машинист-инструктор не проводил. Более того, в должности машиниста О.Г. Брагин был утвержден формально, без документального оформления необходимой в таком случае контрольно-заключительной поездки.

Для ликвидации последствий схода на место прибыли три восстановительных поезда из Орехово-Зуева, Воскресенска и Перова. Все работы возглавил заместитель начальника дирекции аварийно-восстановительных средств А.Н. Новиков. Выяснилось, что установить вторую секцию электровоза на путь накаточными башмаками невозможно.

При ликвидации последствий схода был допущен целый ряд просчетов. Руководители не определились с порядком действий, не организовали оперативную подачу крана «Сокол-80.01», в результате чего потеряли около часа времени. Исполнявший обязанности начальника восстановительного поезда станции Орехово-Зуево А.А. Гальцев вообще самоустранился от руководства и принятия своевременных решений по организации восстановительных работ.

В ходе разбора было установлено, что видимость сигналов выходного светофора Н6Б составляет 256 м, что не соответствует требованиям Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации от 16.05.2000 № ЦРБ-756 из-за наличия кустарника.

Исполняющий обязанности начальника Московско-Курского центра организации работы железнодорожных станций А.В. Авдеев формально провел разбор и не определил меру ответственности всех причастных к ЧП. Многие из них в конечном итоге понесли заслуженные наказания. В частности, за невыполнение своих должностных обязанностей к ответственности привлечены заместитель начальника депо Бекасово-Сортировочное по эксплуатации Е.А. Фролкин, исполняющий обязанности главного инженера В.А. Каракоев, старший дежурный по депо Г.Г. Шутков, нарядчик локомотивных бригад О.В. Потапова.

В приказе отмечена слабая роль начальника сектора по управлению персоналом дирекции тяги Московской дороги Г.Ф. Костюнина, потерявшего контроль за правильным оформлением личных дел и документов машинистов депо Бекасово-Сортировочное. Не на высоте оказались и ревизоры по безопасности движения поездов М.Ю. Миляев и Г.К. Леденёв, которые самоустранились от организации эксплуатационной работы.

Руководством Московской дороги в оперативном порядке разработаны и утверждены мероприятия по стабилизации положения с обеспечением безопасности движения поездов. Остается только обеспечить их качественное выполнение.

По материалам ЦТ ОАО «РЖД»

ЕСЛИ НА БОРТУ ПОЖАР...

Порядок действий локомотивной бригады при возгорании тягового подвижного состава

События последних лет, происходившие на железнодорожном транспорте, требуют не только их глубокого изучения и анализа, но и выработки конкретных мер по упреждению негативных ситуаций. Особую опасность представляет возгорание на тяговом подвижном составе (ТПС), грозящее тяжелейшими последствиями. Чтобы его избежать, машинисту мало

быть высоким профессионалом, надо еще обладать и определенными навыками, позволяющими грамотное действовать в экстремальной ситуации. Вот почему нашим читателям будет интересен предлагаемый их вниманию порядок, следуя которому можно минимизировать экономические потери, сохранить жизни пассажиров и грузы.

Основой для его разработки послужили «Регламент взаимодействия локомотивных бригад с причастными работниками железнодорожного транспорта, деятельность которых непосредственно связана с движением поездов, при возникновении аварийных и нестандартных ситуаций на инфраструктуре ОАО «РЖД»», утвержденный 30.12.2010 № 12817р, а также «Инструкция по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и моторвагонном подвижном составе» ЦТ/ЦУО-175 от 04.10.2001 № Е-1672у.

При обнаружении пожара на локомотиве или в составе машинист обязан принять меры к остановке поезда, соблюдая следующие требования и условия:

➤ категорически запрещается останавливаться с горящими вагонами, независимо от рода груза, на железнодорожных мостах, путепроводах, виадуктах, эстакадах, в тоннелях, вблизи трансформаторных и тяговых подстанций, сгораемых строений или других местах, создающих угрозу быстрого распространения огня или препятствующих организации тушения пожара и эвакуации пассажиров;

➤ в отдельных случаях, если пожар обнаружен в грузовом поезде на неблагоприятном участке пути (выемка, высокая насыпь), когда потушить его имеющимися средствами не представляется возможным, машинист, убедившись по документам в отсутствии в горящем и рядом стоящих вагонах опасных грузов, может продолжить следование до ближайшей станции. Одновременно он обязан быстро сообщить о пожаре и роде горящего груза поезвному диспетчеру или дежурному по станции, на которую следует поезд, для принятия ими мер к вызову пожарных подразделений и подготовке необходимых средств;

➤ остановка поезда на электрифицированных линиях железных дорог должна производиться с таким расчетом, чтобы горящие вагоны или локомотив не располагались под жесткими или гибкими поперечинами, секционными изоляторами, воздушными стрелками, а также на сопряжениях анкерных участков;

➤ при пожаре в вагоне с разрядными грузами поезд должен быть остановлен в таком месте, чтобы в случае взрыва уберечь людей и животных от гибели или отравления, а станционные, складские и другие здания, мосты, находящийся на путях подвижной состав — от повреждений и пожара;

➤ при пожаре на тепловозе, оборудованном установкой пенного или порошкового пожаротушения, при торможении следует сохранить максимально возможное давление воздуха в главных воздушных резервуарах, которое необходимо для эффективной работы установки. Ручку крана машиниста после торможения нужно поставить в положение перекрыши без питания.

Одновременно с принятием мер по остановке поезда машинист должен подать сигнал пожарной тревоги и, используя поездную радиосвязь или любой другой возможный в создав-

шейся ситуации вид связи, сообщить о пожаре поезвному диспетчеру или дежурному по ближайшей станции для вызова пожарных подразделений.

При пожаре в поезде на электрифицированном участке должны соблюдаться следующие требования:

➤ если очаг — на крыше локомотива или вагона, машинист обязан сообщить об этом поезвному диспетчеру или дежурному по станции и одновременно с вызовом пожарного подразделения потребовать снятия напряжения с контактной сети на участке, где остановился поезд;

➤ при тушении пожара запрещается до снятия напряжения приближаться к проводам и другим частям контактной сети и воздушных линий на расстояние менее 2 м, а к оборванным проводам контактной сети и воздушных линий — менее 10 м до их заземления;

➤ применение воды или пенных средств допускается только после снятия напряжения с контактной сети и воздушных линий, их заземления установленным порядком;

➤ тушить горящие части локомотивов, вагонов или грузов, расположенных на расстоянии менее 2 м от проводов, конструкций контактной сети и воздушных линий, находящихся под напряжением, разрешается только углекислотными и порошковыми огнетушителями;

➤ тушение горящих предметов, расположенных на расстоянии 7 м и более от контактной сети и воздушных линий, находящихся под напряжением, а также очагов пожара внутри локомотивов, крытых вагонов, пассажирских вагонов на электрифицированных участках, допускается без снятия напряжения. При этом необходимо следить, чтобы струя воды или пены не касалась контактной сети и других предметов, находящихся под напряжением.

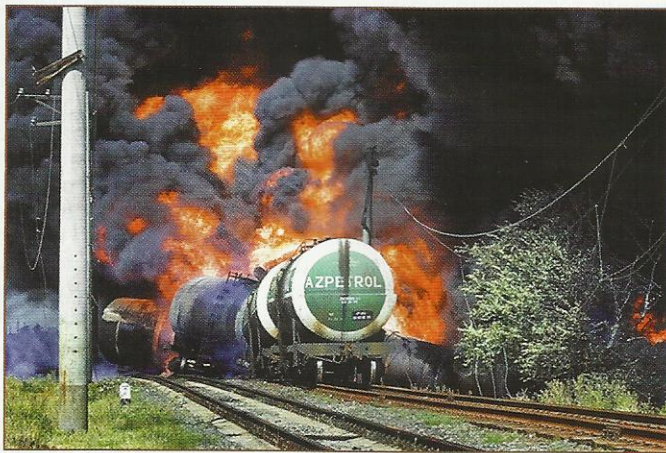
При возникновении пожара на электровозе машинист обязан:

➤ перевести в нулевое положение рукоятку контроллера на электровозе постоянного тока или главный воздушный выключатель на электровозе переменного тока, выключить органы управления вспомогательных машин, отключить быстродействующий выключатель, опустить токоприемник и остановиться;

➤ подать звуковой сигнал пожарной тревоги (один длинный, два коротких) и сообщить о пожаре поезвному диспетчеру или дежурным по станциям, ограничивающим перегон;

➤ принять меры к закреплению поезда на месте (если вблизи находятся вагоны с легковоспламеняющимися, взрывчатыми веществами, отвести локомотив на безопасное расстояние), отключить приборы управления и рубильник аккумуляторной батареи локомотива;

➤ без сообщения (приказа) энергодиспетчера о снятии напряжения в контактной сети и ее заземлении машинисту запрещается приближаться к проводам и другим частям контактной сети и воздушных линий на расстояние менее 2 м, а к оборванным проводам — менее 8 м;



Такой «факел» лучше предупредить, нежели тушить

→ убедиться, что токоприемник опущен, контактный провод не касается крыши или имеющегося на ней оборудования и, если очаг расположен не ближе 2 м к контактному проводу, вместе с помощником приступить к тушению пожара, используя имеющиеся огнетушители и сухой песок;

→ включить систему стационарного пожаротушения в зависимости от конструктивных особенностей локомотива;

→ при возгорании тяговых двигателей или подводящих к ним кабелей тушение пожара начинать с кузова электровоза;

→ если пожар не может быть ликвидирован своими силами и имеющимися средствами, отцепить электровоз и отвести его от состава поезда на расстояние не менее 50 м, при опасности распространения огня с горящей секции на другую расцепить их с отводом на безопасное расстояние, предварительно закрепив горящую секцию.

После ликвидации пожара подача напряжения на электровоз, где имело место повреждение электроаппаратов и проводов, запрещается. Электровоз, поврежденный пожаром, должен следовать в депо с опущенными токоприемниками и отключенными цепями управления.

При возникновении пожара на тепловозе машинист обязан:

✓ перевести в нулевое положение рукоятку контроллера, выключить дизель горящей секции и остановить поезд, если это возможно, на неэлектрифицированном пути;

✓ подать сигнал пожарной тревоги, используя поездную или любой другой возможный в создавшейся ситуации вид связи, сообщить о пожаре поездному диспетчеру или дежурному по ближайшей станции для вызова пожарных подразделений;

✓ если позволяют обстоятельства, не дожидаясь остановки поезда, направить помощника на тушение пожара;

✓ принять меры к удержанию поезда на месте, выключить на пульте все приборы управления и рубильник аккумуляторной батареи;

✓ при небольшом очаге пожара ликвидировать его, используя имеющиеся огнетушители;

✓ когда огнетушителями ликвидировать очаг не удается, привести в действие установку пожаротушения;

✓ если пожар не может быть ликвидирован своими силами и имеющимися средствами, отцепить тепловоз и отвести горящую секцию от вагонов, деревянных строений и других сооружений. После этого расцепить секции на безопасное расстояние.

При возникновении пожара в грузовом поезде в пути следования машинист обязан:

→ остановить поезд, принять меры к удержанию его на месте и уточнить вагон, в котором обнаружен пожар;

→ вскрыть пакет с перевозочными документами, установить наименование груза, а при наличии опасного — его количество, номер аварийной карточки и размеры опасной зоны;

→ подать сигнал пожарной тревоги и сообщить о случившемся;

→ до прибытия пожарного подразделения организовать тушение всеми имеющимися средствами, руководствуясь соответствующими указаниями;

→ при наличии опасного груза необходимо учитывать размеры зоны, указанной в аварийной карточке.

Тушение пожара в грузовом поезде должно осуществляться с соблюдением следующих требований:

▶ при пожаре в вагоне с хлопком-волоком и другими подобными грузами локомотивная бригада после остановки поезда организует тушение пожара на месте. Следует ликвидировать пламенное горение туюков имеющимися средствами без их выгрузки. Окончательная ликвидация пожара с выгрузкой производится на путях станции;

▶ при пожаре в вагонах с горючими грузами локомотивная бригада одновременно с вызовом пожарного подразделения производит расцепку поезда и отвод горящих вагонов от других на расстояние 200 м в такое место, где нет пожароопасных объектов;

▶ при возгорании цистерн с легковоспламеняющимися (ЛВЖ) и горючими (ГЖ) жидкостями их следует отвести от поезда в такое место, где в радиусе примерно 200 м отсутству-

ют пожароопасные объекты, в том числе трансформаторные и тяговые подстанции. При опасности взрыва цистерн с ЛВЖ радиус такой зоны должен быть не менее 250 м. Тушение ЛВЖ и ГЖ до прибытия пожарных подразделений производится огнетушителями, землей и песком. Вытекающая жидкость отводится по канавам в естественные и искусственные выемки, котлованы и кюветы, с одновременной засыпкой землей. В необходимых случаях создаются заградительные земляные валы или отводные каналы;

▶ при пожаре в вагоне со сжатыми и сжиженными газами в баллонах локомотивная бригада отводит горящий вагон от поезда на 200 м и одновременно приступает к его тушению имеющимися в ее распоряжении средствами;

▶ в вагонах, сопровождаемых проводниками, тушение пожара осуществляется без участия локомотивной бригады;

▶ если пожар принял большие размеры, т.е. огонь распространился по всему вагону, производить тушение имеющимися у локомотивной бригады средствами и выгружать баллоны до прибытия пожарного подразделения запрещается. В таких случаях локомотивная бригада удаляет горящий вагон на расстояние 200 м и организует его охрану. При этом люди должны находиться за укрытием в безопасной зоне;

▶ при возгорании цистерны со сжиженным газом и возникновении опасности взрыва ее следует отвести на безопасное расстояние и организовать охрану. Тушение такой цистерны огнетушителями запрещается;

▶ при пожаре в вагоне со взрывчатыми материалами локомотивная бригада обязана немедленно расцепить поезд, отвести горящий вагон на безопасное расстояние, указанное в аварийной карточке, но не менее 800 м, и далее действовать в соответствии с требованиями, изложенными в аварийной карточке на данный вид груза или инструкции, находящейся у сопровождающих лиц.

Это случилось ранним утром 15 июля текущего года. Во время следования грузового состава весом 5477 т на перегоне Кудринская — Бабынино Московской дороги произошло возгорание пульта управления кабины секции «А». Электровозом ВЛ11-611/613Б управляла локомотивная бригада депо им. Ильича в составе машиниста Д.В. Дроздова и помощника А.С. Ананникова. О причинах — чуть ниже.

После экстренного торможения локомотивная бригада приступила к ликвидации очага возгорания подручными средствами. Своими мужественными и самоотверженными действиями машинист и помощник не допустили распространения пожара на машинное отделение электровоза. Однако полностью ликвидировать очаг возгорания в кабине не удалось, но самое главное — он был локализован. А ведь за спиной у локомотивной бригады были электровозы ВЛ11-611/613Б и 69 вагонов. Можно только представить себе последствия перекинувшегося пламени на весь состав. Остановив и закрепив поезд, машинист Д.В. Дроздов по радиосвязи через ДСП Кудринская вызвал пожарных. На станции Бабынино локомотивную бригаду госпитализировали с диагнозом — ожоги I и II степени, где оказали медицинскую помощь.

В ходе комиссионного осмотра электровоза в пульте управления электровоза были выявлены низковольтные провода, соединенные методом холодной скрутки со следами оплавления. Наиболее вероятной причиной возгорания специалисты считают короткое замыкание в низковольтных цепях.

На Московской дороге издан приказ, обязывающий руководителей всех депо провести внеплановый инструктаж локомотивных бригад по обеспечению пожарной безопасности.

Начальникам эксплуатационных и ремонтных депо, приемщикам ТПС необходимо в сжатые сроки проверить низковольтные цепи локомотивов на наличие повреждений изоляции, холодных скруток и других повреждений, способных вызвать перегрев проводки или короткое замыкание. Особое внимание нужно уделить локомотивам, переданным во временную эксплуатацию с других дорог.

В заключение остается добавить, что на собраниях, прошедших в трудовых коллективах эксплуатационных депо, были особо отмечены мужественные действия машиниста Д.В. Дроздова и помощника А.С. Ананникова.

По материалам ОАО «РЖД»

ТРАВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ: ВРЕМЯ ЗАДУМАТЬСЯ

Недостаточный уровень проводимой в дорожных дирекциях тяги работы по созданию безопасных и благоприятных условий труда, предупреждению и сокращению несчастных случаев не позволяет достичь снижения производственного травматизма. В первом полугодии 2011 г. его рост по сравнению с аналогичным перио-

дом 2010 г. составил 19 %. Четыре случая в локомотивном эксплуатационном комплексе закончились смертельным исходом. Наиболее тревожная ситуация сложилась на Куйбышевской, где погибла локомотивная бригада, Приволжской, Забайкальской, Октябрьской, Северной, Западно-Сибирской и Московской дорогах.

Лучше в этом плане обстоят дела на Калининградской, Северо-Кавказской, Свердловской, Южно-Уральской, Красноярской и Восточно-Сибирской дорогах. Видимо, там руководители дирекций тяги и линейных предприятий более ответственно подходят к организации рабочих процессов, уделяя повседневное внимание охране труда.

В текущем году по предписаниям государственных инспекторов труда были приняты к учету на производстве три несчастных случая, что свидетельствует о низком качестве проводимых руководителями предприятий расследований, недостатках при установлении всех обстоятельств. Зачастую это влечет за собой пересмотр судебными органами решений и выводов комиссий по расследованию несчастных случаев. Такие факты выявлены в дирекциях тяги Октябрьской, Северной и Забайкальской дорог.

Основными видами травматизма, как и прежде, остаются падение, попадание в глаза инородных тел и дорожно-транспортные происшествия.

Наибольшее число травмированных (91 %) — это работники локомотивных бригад. Причем, чаще других страдают специалисты, имеющие стаж работы от года до трех и от пяти до десяти лет (рис. 1), что должно бы насторожить руководителей и кадровиков линейных предприятий. Наиболее «травмоопасными» месяцами в этом году стали январь (6 человек) и март (5 человек). Основными причинами явились:

- ▶ слабая организация и низкий контроль на производстве;
- ▶ нарушение технологического процесса;
- ▶ личная неосторожность;
- ▶ нарушение трудовой и производственной дисциплины.

Динамика причин несчастных случаев за первое полугодие в сравнении с аналогичным периодом 2010 г. (рис. 2) показывает, что отдельные руководители не уделяют должного внимания организации и контролю за производством работ, а также соблюдением правил техники безопасности. В итоге Компания теряет кадры, несет экономические и моральные издержки, а всё вместе взятое негативно сказывается на конкретном человеке, его семье и трудовом коллективе в целом.

По материалам
Дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД»

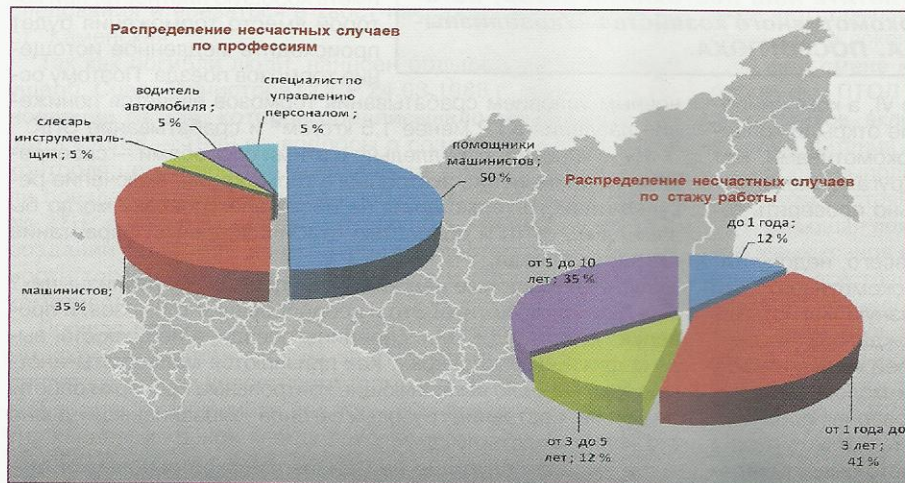


Рис. 1. Распределение несчастных случаев по профессиям и стажу работы

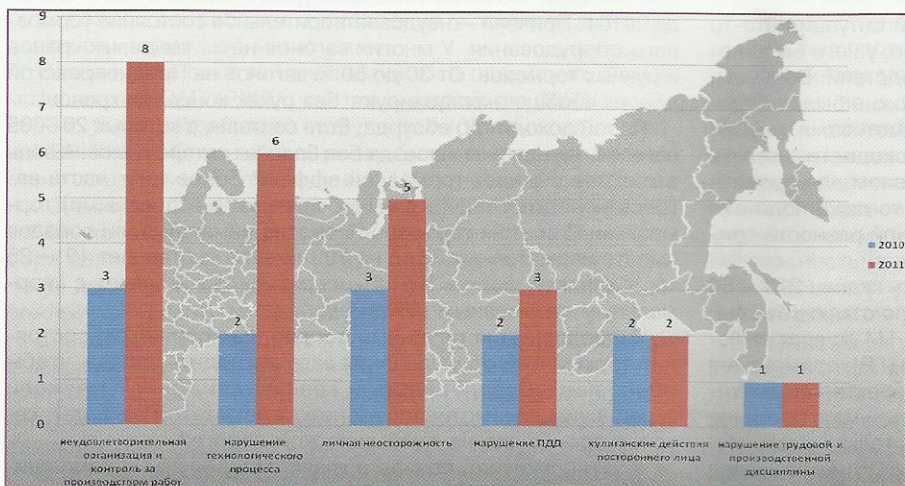


Рис. 2. Динамика причин несчастных случаев



НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

Растут поставки возрождающегося Лугансктепловоза

Луганский тепловозостроительный завод (Украина, входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг») реализовал за восемь месяцев 2011 г. товаров и услуг на сумму, превысившую 1 млрд. украинских гривен (около 3,7 млрд. руб.), что более чем вдвое превышает экономические показатели аналогичного периода 2010 г. Об этом сообщили в Департаменте по связям с общественностью холдинга.

В этом году предприятие уже изготовило 52 секции магистральных грузовых тепловозов 2ТЭ116УМ, 12 секций магистральных грузовых тепловозов 2ТЭ116У, 4 секции магистральных грузовых электровозов переменного тока 2ЭЛ5, 4 секции магистральных грузовых электровозов постоянного тока 2ЭЛ4. При этом показатели работы предприятия в августе оказались выше прошлогодних втрое (237,79 млн. гривен).

Быстрое увеличение загрузки производственных мощностей Лугансктепловоза началось в апреле 2011 г., после включения его в состав ЗАО «Трансмашхолдинг». Подавляющая часть продукции производится по контрактам, заключенным Трансмашхолдингом. Тепловозы 2ТЭ116У приобретает ОАО «Российские железные дороги», 2ТЭ116УМ — действующая на территории Монголии Улан-Баторская железная дорога (которая на 50 % принадлежит России и управляется ОАО «РЖД»).

Для Украинских железных дорог в 2011 г. Лугансктепловоз производит созданные совместно с Трансмашхолдингом электровозы 2ЭЛ4 и 2ЭЛ5. Кроме того, до конца года ожидается поставка дизель-поезда ДЭЛ02, маневрового тепловоза ТЭМ103 и нескольких электропоездов.

Привлечение заказов из России позволит обеспечить в ближайшие годы стабильное раз-

витие предприятия и достойный заработок для его сотрудников. На сегодняшний день Лугансктепловоз является крупнейшим налогоплательщиком г. Луганска.

Наша справка

Публичное акционерное общество «Лугансктепловоз» — крупнейшее предприятие Украины, специализирующееся на выпуске магистральных и маневровых тепловозов, электровозов, электропоездов постоянного и переменного тока, дизель-поездов. Высокая квалификация, богатый производственный опыт луганских тепловозостроителей, технологическая оснащенность, собственная экспериментальная база, деловые контакты с ведущими зарубежными фирмами позволяют в кратчайшие сроки выполнять сложнейшие заказы по созданию продукции железнодорожного транспорта и других изделий.

МОЖНО ЛИ БЫЛО ИЗБЕЖАТЬ КРУШЕНИЯ? ЗАЛОЖНИКИ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ

В предыдущем номере журнала было подробно рассказано о крушении грузовых поездов и гибели локомотивной бригады на перегоне Ерал — Симская Куйбышевской дороги. Сдававшие электровоз машинист и помощник не установили на ведомом локомотиве ВЛ10У-184 кран машиниста в положение VI, а комбинированный кран — в положение двойной тяги, не открыли концевые краны тормозной магистрали между локомотивами. Вот в таком состоянии и приняла электровоз другая локомотивная бригада, не удосужившаяся основательно проверить готовность техники к поездке.

Чем были вызваны нарушения? Прежде всего, недопустимыми упрощениями при сдаче и приемке локомотивов. Если бы сдававшая бригада не запитала тормозную магистраль (ТМ) поезда от второго локомотива или дождалась бы принимавшую бригаду и предупредила ее о своей «инициативе», то крушения могло бы не случиться. Будучи молодым машинистом, Д.В. Шумихин явно поспешил, не проверив положения кранов и работу компрессора. Сказались также отсутствие практических навыков и, как это довольно часто бывает, недостаток времени на приемку локомотивов, слабые знания порядка эксплуатации тормозов.

Другой вопрос: мог ли машинист в такой ситуации что-то сделать, чтобы затормозить состав? Конечно, у него было несколько вариантов избежать тяжелых последствий. Возьмем, для примера, первый способ. Машинисту можно было попробовать открыть концевые краны между локомотивами, разбив окно задней кабины. Однако на высокой скорости сделать подобное довольно сложно. Так как в головном электровозе он уже применил экстренное торможение, то даже подпитка ТМ позволяла тормозить за счет значительной разности темпов разрядки.

Второй способ — это заставить сработать клапан ЭПК-150 на втором локомотиве. При этом можно было отключить компрессоры и создать интенсивную разрядку ТМ за счет включения кранов продувки главного резервуара (ГР), применения песка и тифона. При давлении 2,5 кгс/см² электропневматический клапан (ЭПК) должен был сработать на автостопное торможение. Этот способ можно применять только в том случае, если на втором рабочем локомотиве ЭПК не отключен разобщительным краном от ГР. Однако и такие действия вряд ли могли спасти сложившуюся ситуацию, если учесть наполненность резервуара и длину поезда. На это потребовалось бы много времени.

Почему машинисты и помощники зачастую оказываются в критических ситуациях не по своей воле? На этот вопрос попробовал ответить наш постоянный автор, ветеран локомотивного хозяйства «Укрзализныци» А.А. ПОСМИТЮХА.

Здесь нельзя рассчитывать только на срабатывание тормозов при понижении менее зарядного давления в ГР, так как ТМ может иметь хорошую плотность, при которой вместо торможения будет происходить медленное истощение тормозов поезда. Поэтому основным условием срабатывания тормозов является понижение давления в ГР менее 1,5 кгс/см² и срабатывание ЭПК.

Ну и, конечно, параллельно с этими способами — своевременное применение экстренного торможения, включение рекуперативного торможения на обоих электровозах могло бы замедлить (а то и полностью стабилизировать) нарастание скорости поезда.

Есть ли подобные недостатки на дорогах «Укрзализныци»? Да сколько хотите! Это и неопробование тормозов, и проверка целостности ТМ с середины поезда, а не с хвоста, выдача фиктивных справок... Как признаются машинисты-инструкторы, нередко выполняющие контрольные проверки работы тормозов, состояние грузовых вагонов «Укрзализныци» давно оставляет желать лучшего.

За первое полугодие на Приднепровской и Донецкой дорогах сделано более тысячи (!) контрольных проверок грузовых поездов, что на 20 % больше уровня аналогичного периода 2010 г. Причина — неудовлетворительное состояние тормозного оборудования. У многих вагонов нет... концевых кранов и ручных тормозов. От 30 до 50 % вагонов на Приднепровской дороге вообще эксплуатируют без ручек концевых кранов!

Порой доходит до абсурда. Есть составы, в которых 20 — 35 вагонов поставлены в поезда без балочек авторежимов. А ведь это вдвое снижает тормозную эффективность! Более того, часть вагонов нередко следует с выключенными (несправными) тормозами. При этом тормозное нажатие немалой доли поездов вместо нормативных 33 тс на 100 тс веса составляет 19 — 25 тс, а справки формы ВУ-45 «исправно» выписывают с «нормальным» тормозным нажатием.

Напрашивается резонный вопрос: как при таком состоянии тормозного оборудования вагонов водить поезда, чтобы обеспечить безопасность и график движения? Неужели украинским локомотивщикам надо ждать такой же беды, которая произошла на Куйбышевской дороге?

Нужно смотреть правде в глаза. Машинисты и помощники нередко становятся заложниками обстоятельств не по своей воле. Во многих случаях подводят коллеги, совершенно не думающие о последствиях транспортных событий, бездушно относящиеся к своим же товарищам по работе.

И СНОВА... ТОРМОЗА

Всякий разговор о выполнении железнодорожным транспортом своего основного функционального назначения должен открываться вступлением: «Тормоза являются универсальным средством обеспечения безопасности движения поездов». Всегда при порче оборудования, возникновении препятствия в пути следования надо остановить поезд. И тогда обращаются к тормозам с надеждой, которая может оказаться последней в случае пренебрежительного отношения к состоянию тормозной системы и, в первую очередь, тормозной магистрали, как единственного канала уп-

Столкновение поездов 11.08.2011 г. на перегоне Ерал — Симская Куйбышевской дороги продолжает цепочку трагических событий, которые неизменно сопровождают случаи пренебрежительного отношения к тормозной системе поезда вообще и концевым кранам в особенности. Пора принимать неотложные меры. В связи с этим д-р техн. наук М.И. ГЛУШКО из Екатеринбурга предлагает анализ причин трагедии и собственные рекомендации по предупреждению подобных случаев.

равления автотормозами поезда. В практике вождения поездов достаточно подтверждающих это примеров.

Вспомним трагический случай — столкновение грузового поезда с пассажирским на ст. Каменская 07.08.1987 г., когда погибло более 100 человек. В то время с грузовых вагонов убрали подвески соединительных рукавов, а по рекомендации сотрудников ВНИИЖТа повернули на 60° концевые краны, ручки которых оказались в подвешенном состоянии. При движении вибрация вынуждала ручки срезать крепящие их шплинты и отделяться от корпуса кранов. Вот так и случилось, что у

первого вагона грузового поезда, прибывшего на ст. Лихая, не оказалось ручки.

Помощнику машиниста, чтобы отцепить локомотив, пришлось в нарушение инструкции перекрыть концевые краны между первым и вторым вагонами состава, не забыв объявить по парковой сети о выполненном действии. Новая бригада со своим локомотивом провела опробование автотормозов, получила от осмотрщиков справку о тормозах формы ВУ-45 и отправилась на перегон с перекрытыми концевыми кранами. До сих пор остается загадкой, как проверяли действие тормозов осмотрщики, как бригаде удалось тащить заторможенный состав, не получить заметного тормозного эффекта при проверке действия тормозов в пути следования и врезаться в хвост пассажирского поезда на ст. Каменская.

Так как погибли люди, нанесен большой материальный ущерб, Совет Министров СССР 24.03.1988 г. принял Постановление № 336, которое предписывало «МПС СССР решить в 1988 — 1989 гг. вопросы о создании приборов для контроля целостности и исправности тормозной магистрали поезда». Вслед был издан приказ МПС от 04.04.1988 г. № 27Ц, в котором предусматривалось «решить вопрос о создании приборов для контроля целостности и исправности тормозной магистрали поезда и оборудовании локомотивов (100 шт. в 1990 г.)».

Прошло более 20 лет, и 11.08.2011 г. история с концевыми кранами повторилась из-за отсутствия на локомотивах средств контроля целостности тормозной магистрали. Грузовой состав, оказавшийся без тормозов вследствие перекрытия концевых кранов между локомотивами, догнал впереди идущий грузовой поезд. Произошло столкновение с трагическими последствиями. Теперь уже в телеграмме из ОАО «РЖД» от 13.08.2011 г. выдвинуто требование «ЦТ рассмотреть вопрос разработки и внедрения устройств контроля плотности тормозной магистрали».

Новая постановка той же задачи. Все правильно. Откуда могут знать в ОАО «РЖД», что такое устройство (УКТС) еще в 2003 г. было разработано сотрудниками Уральского отделения ВНИИЖТа. Опытный экземпляр был изготовлен в соответствии с программой, утвержденной ЦТех, прошел приемочные испытания на Свердловской дороге, на которой не должны забыть положительные результаты приемки. Ведь оценку прибора дали в статье «Техническое обслуживание и безопасность движения поезда» на страницах журнала «Железнодорожный транспорт» № 5, 2003 г.

Способом предотвращения возможного перекрытия концевых кранов служит контроль плотности пневматических сетей грузового поезда. Такой способ реализуется в устройстве контроля УКТС, которое в автоматическом режиме выполняет следующие функции:

- определяет показатель плотности пневматической сети самого локомотива;
- контролирует показатель плотности пневматической сети всего поезда;
- отдельно определяет показатель плотности пневматической сети состава вагонов;
- выявляет недопустимое отклонение показателя плотности пневматической сети поезда;
- определяет производительность компрессорной установки локомотива.

Для верификации результатов контроля УКТС обладает свойством выдавать показатели плотности в виде количества вагонов с нормированной утечкой (20 л/мин на один условный вагон).

Принцип проверки плотности пневматических сетей по расходу сжатого воздуха из главных резервуаров, который применяется для грузовых поездов, обладает достаточной информативностью. Проверка плотности по темпу падения давления в магистрали после отключения питания, применяемая в пассажирских поездах, может быть причиной серьезных последствий. Ведь темп падения давления не зависит от числа вагонов. Допустимый темп 0,2 кгс/см² одинаков для поезда и одного локомотива. Все это не позволяет выявить наличие вагонов, которые прицепляются к локомотиву. Кро-

ме того, применение двух способов проверки плотности в поездах вообще невозможно признать рациональным.

Каждое трагическое событие на железнодорожном транспорте напоминает о необходимости совершенствования тормозных средств как составной части человеко-машинной системы. И этой цели служит опубликованный мной тематический материал: «Развитие тормозных средств подвижного состава» (монография, г. Москва, 2009 г.). Но это стратегическая сторона дела, а другая, техническая, связана с условиями взаимодействия в самой человеко-машинной тормозной системе — технологией обслуживания и применяемым тормозным оборудованием.

Человеческий фактор персонала, связанного с эксплуатацией автотормозов, допустил целый ряд нарушений при обслуживании локомотивов на ПТО ст. Кропачёво:

- при смене концевого крана на ведущем электровозе работники ПТОЛ перекрыли концевые краны между парой локомотивов, включили блокировку на ведомом электровозе с целью питания тормозной сети состава;
- после выполнения работ оставили концевые краны в перекрытом состоянии;
- сдающая локомотивная бригада не проверила открытие концевых кранов и восстановление исходного состояния тормозной магистрали после выполнения работ по смене неисправного концевого крана;
- принимающая электровозы бригада обязана была проверить правильность соединения рукавов и открытия концевых кранов между локомотивом (локомотивами) и первым вагоном (п. 3.1.2 Инструкции № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277);
- при смене локомотивных бригад машинист был обязан проверить плотность тормозной сети, определить величину возможного изменения плотности тормозной сети и действие тормозов вагонов головной части поезда (п. 9.1.1);
- после стоянки грузового поезда более 30 мин машинист должен был проверить плотность тормозной сети и в случае отклонения показателя плотности более чем на 20 % от прежнего значения выполнить первую ступень торможения, а помощник — проверить действие тормозов на вагонах в головной части поезда (п. 9.4.1).

Надо представить также анализ функционального назначения оборудования, заложенного в человеко-машинную тормозную систему разработчиками приборов, обеспечивающих безопасность движения:

- идеология устройства СМЕТ не предусматривает мер предотвращения рассматриваемой ситуации;
- очевидна направленность этого устройства только для управления тягой при отсутствии возможности дистанционного управления торможением от каждого локомотива в такой системе. Для обеспечения безопасности СМЕТ должна быть дополнена схемой дистанционного управления тормозами в чрезвычайной ситуации с воздействием на ЭПК каждого локомотива;
- кабина машиниста до отказа заполнена приборами безопасности движения, в том числе системой автоматического управления тормозами и системой автоматической локомотивной сигнализации с автостопом. И предупреждение подобных случаев является их прямым функциональным назначением;
- применяемое устройство блокировки № 367М имеет ряд недостатков, в частности, с помощью ручки этого устройства на ведомом локомотиве возможен перевод крана машиниста на питание, что может значительно уменьшить эффект от торможения с ведущего локомотива. Устранение отмеченного недостатка возможно за счет закрепления ручки имеющимся в блокировке поршнем также в поездном положении. Немедленный результат может дать перевод СМЕТ на управление блокировкой с помощью только одной рукоятки;
- концевые краны являются самым ответственным элементом тормозной системы поезда, поэтому ремонт тормозной магистрали в случае ее перекрытия должен выполняться по специальному регламенту при обязательном соблюдении технологического процесса. И как дополнение к регламенту в каждой кабине локомотива должен быть призыв в виде напоминания: «Машинист! Проверь концевые краны!».



СХЕМА ТОРМОЗНОГО И ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ РЕЛЬСОВОГО АВТОБУСА РА2

На рис. 1 представлена принципиальная пневматическая схема головного моторного вагона, на рис. 2 — прицепного моторного и на рис. 3 — прицепного безмоторного. Под каждым вагоном рельсового автобуса проложены два воздухопровода — питательная и тормозная магистрали, которые оканчиваются концевыми кранами и соединительными рукавами. Оба воздухопровода, как и их соединительные рукава, перекрещиваются между собой таким образом, что с торца вагона справа всегда будет тормозная магистраль, а слева — питательная. Давление сжатого воздуха в тормозной и питательной магистралях контролируется двухстрелочным манометром МН2, установленном на пульте управления.

Для питания сжатым воздухом всей пневматической системы на двигателях ГМВ и ПМВ установлены компрессоры К (см. рис. 1 и 2), поддерживающие в питательной магистрали давление сжатого воздуха $6,3 \pm 8 \text{ кгс/см}^2$. Атмосферный воздух всасывается компрессором через воздушный фильтр Ф. Сжатый воздух по рукаву и напорной трубе через обратный клапан КО4 поступает в блок осушки и очистки сжатого воздуха БОСВ, а далее через обратный клапан КО5 нагнетается в главный резервуар ГР объемом 300 л. Из ГР сжатый воздух через разобщительный кран К41 поступает в питательную магистраль. На трубопроводах перед БОСВ и главным резервуаром установлены предохранительные клапаны КП1 и КП2. Блок осушки и очистки сжатого воздуха снабжен резервуаром-сборником РС объемом 9 л и электропневматическим вентилям В2.

По отводу питательной магистрали ПМ сжатый воздух поступает к регулятору давления РДВ. При достижении давления в главном резервуаре $8 \pm 0,2 \text{ кгс/см}^2$ регулятор давления подает питание на катушку электропневматического вентиля В включающего типа, который начнет пропускать воздух по отводу питательной магистрали через разобщительный кран К2 к клапану холостого хода КХХ. Клапан холостого хода при этом открывается и сообщает с атмосферой участок трубопровода между компрессором и обратным клапаном КО4. Закрытие клапана холостого хода компрессора происходит при давлении в главном резервуаре $6,3 \pm 0,2 \text{ кгс/см}^2$.

От питательной магистрали через разобщительный кран К45 воздух поступает к крану машиниста № 395. Через разобщительный кран К1 и



Рельсовый автобус РА2 оборудован автоматическим пневматическим, электропневматическим (ЭПТ), пневматическим стояночным и гидродинамическим тормозами. Рельсовый автобус содержит два головных вагона с тяговой силовой установкой и пультом управления (головных моторных — ГМВ), а также прицепные вагоны. Когда изменяют составность поезда, в него включают прицепные вагоны с тяговой силовой установкой (моторные — ПМВ или безмоторные — ПБВ). При необходимости рельсовый автобус может эксплуатироваться и без прицепных вагонов.

фильтр Ф воздух из ПМ подается к электропневматическому клапану автостопа ЭПК № 153. Этот прибор через разобщительный кран К3 сообщен со срывным клапаном СК, который представляет собой электропневматический вентиль, постоянно подключенный к электропитанию в штатном режиме управления рельсовым автобусом. Снятие напряжения с катушки срывного клапана приводит к сообщению камеры выдержки времени ЭПК с атмосферой, т.е. к срабатыванию электропневматического клапана автостопа на экстренное торможение.

Таким образом, срывной клапан надежно контролирует работу электрической схемы электропневматических тормозов ЭПТ и гарантирует автоматическое срабатывание пневматических тормозов в случае нарушения целостности цепи управления ЭПТ.

Из питательной магистрали через разобщительный кран К11, фильтр Ф и обратный клапан КО2 на ГМВ, а на ПМВ — через разобщительный кран К9,

фильтр Ф и обратный клапан КО2, заряжается питательный резервуар ПРЗ объемом 100 л. Этот резервуар через разобщительный кран К29 соединен с реле давления РД1 моторной (активной) и РД2 поддерживающей (пассивной) тележек.

По отводам питательной магистрали сжатый воздух также подается:

- на головном вагоне через разобщительный кран К5 и фильтр Ф — к электропневматическим клапанам управления свистком (КЭ1) и тифоном (КЭ2). Эти клапаны включают нажатием соответствующих кнопок на пульте управления;

- через разобщительные краны К6, К14 и фильтры Ф на головном вагоне (через разобщительные краны К6, К11 и фильтры Ф на прицепных вагонах) — к системе пневмоподвешивания кузова на моторной и поддерживающей тележках соответственно;

- на головном вагоне через разобщительный кран К8 и фильтр Ф — к электропневматическим клапанам КЭ3 и КЭ4 управления системой пескоподдачи;

- через разобщительный кран К10 и фильтр Ф на головном вагоне (К8, Ф на прицепных вагонах) — к блоку управления стояночным тормозом БУСТ;

- через разобщительный кран К9 и фильтр Ф — к гребнесмазывателю колесной пары;

- на головном вагоне через разобщительный кран К13, фильтр Ф и обратный клапан КО3 во вспомогательный резервуар ВСР объемом 100 л, а далее — в пневматические системы управления автоматическими дверями и санитарного блока;

- на прицепных вагонах через разобщительные краны К13 и К14 — в пневматическую систему управления автоматическими дверями.

На головном вагоне из питательной магистрали через кран машиниста № 395 заряжается уравнильный резервуар УР объемом 20 л (см. рис. 1). Для контроля за давлением в этом резервуаре на пульте управления установлен манометр МН3. После зарядки УР до давления $5 \pm 5,2 \text{ кгс/см}^2$ при поездном положении ручки крана машиниста открывают разобщительный кран К46 на тормозной магистрали, вследствие чего сжатый воздух начинает поступать в тормозную магистраль ТМ, откуда через разобщительный кран К39 подходит к ЭПК.

На каждом вагоне сжатый воздух по отводу ТМ через разобщительный кран К40 поступает к воздухораспределителю (ВР) № 292 и электровоздухорас-

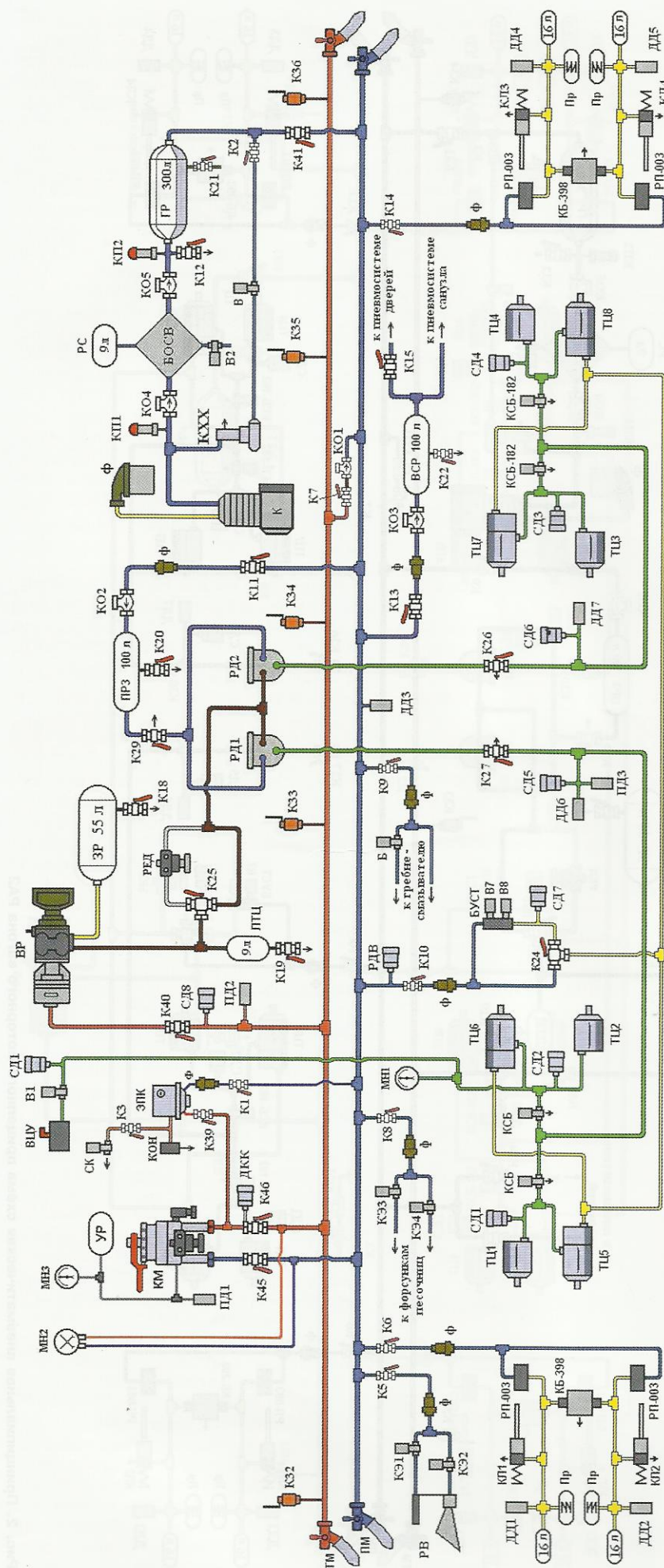


Рис. 1. Принципиальная пневматическая схема головного моторного вагона РА2

пределителю (ЭВР) № 305, смонтированным в одном блоке. Через воздухо-распределитель заряжается запасный резервуар ЗР объемом 55 л.

В тамбурах вагонов, пассажирских салонах и кабинах машиниста имеются стоп-краны К32 — К36, установленные на отводах ТМ. На каждом вагоне тормозная и питательная магистрали могут соединяться между собой через обратный клапан КО1 и разобщительный кран К7, который открывается только при пересылке рельсового автобуса в недействующем («холдном») состоянии.

Рабочие тормозные цилиндры ТЦ1 — ТЦ4 каждой тележки с помощью гибких рукавов и трубопроводов подсоединены к соответствующему реле давления (повторителю) РД1, РД2. На трубопроводах к рабочим ТЦ установлены сигнализаторы давления СД1 — СД4 и сбрасывающие клапаны КСБ, входящие в состав противоюзного устройства. Сбрасывающие клапаны предназначены для быстрого выпуска сжатого воздуха из рабочих ТЦ в момент возникновения проскальзывания или юза колесной пары при торможении, а также для автоматического наполнения рабочих ТЦ сжатым воздухом при восстановлении нормального режима вращения колесной пары.

Величина давления в рабочих ТЦ контролируется манометром МН1, установленном на пульте управления. По показаниям сигнализаторов давления контролируют наличие сжатого воздуха в тормозных цилиндрах. Когда давление в ТЦ повышается до $0,4 \text{ кгс/см}^2$ и более, на пульте управления в кабине загорается сигнальный светодиод «СОТ» («Сигнализатор отпуска тормозов»).

В случае неисправности тормоза моторной или поддерживающей тележки их можно отключить соответствующими разобщительными кранами К26 или К27. На пневматической магистрали стояночного тормоза расположен сигнализатор отпуска СД7 стояночного тормоза всех тележек. Контроль давления сжатого воздуха в стояночных тормозных цилиндрах ТЦ5 — ТЦ8 осуществляется с помощью сигнальной лампы на пульте управления. Лампа гаснет при давлении в стояночных тормозных цилиндрах $1,1 + 0,1 \text{ кгс/см}^2$ и более.

При торможении пневматическим или электропневматическим тормозом воздух из ЗР поступает в дополнительный резервуар объемом 9 л (ложный тормозной цилиндр — ЛТЦ) и через трехходовой кран К25 — в управляющие камеры реле давления (повторителей) РД1 и РД2. Последние также срабатывают на торможение и через свою клапанную систему сообщают питательный резервуар ПР с рабочими тормозными цилиндрами ТЦ1 — ТЦ4 обеих тележек вагона. При этом на пульте управления загораются сигнальные светодиоды «Торможение» и «СОТ».

Если необходимо перейти на режим только пневматического управления тормозами, отключают электрическое питание ЭПТ нажатием кнопки «Выкл. ЭПТ», чем снимают питание с контроллера крана машиниста.

В кабине рельсового автобуса установлено устройство блокировки тормозов, которое предназначено для обеспечения правильного включения тормозной системы рельсового автобуса при смене кабины управления. В состав блокировочного устройства входят выключатель цепей управления ВЦУ, датчик комбинированного крана ДКК, а также исполнительная часть.

Для включения ВЦУ открывают разоблицительный кран К46 на тормозной магистрали (при этом подается питание в цепь вентиля блокировки ВЦУ в исполнительной части устройства), ручку крана машиниста устанавливая в положение VI. При этом давление в ТМ отсутствует (размыкающие контакты ДКК замкнуты), а давление в рабочих тормозных цилиндрах — полное (замыкающие контакты сигнализаторов давления СД1, СД2 рабочих тормозных цилиндров замкнуты). Тем самым собирается электрическая цепь питания электропневматического вентиля В1 отключения блокировки ВЦУ. Следовательно, становится возможным повернуть ключ блокировочного устройства по часовой стрелке — в рабочее положение.

При подготовке рельсового автобуса к движению, т.е. при переводе ручки крана машиниста в положение зарядки и отпуска или в поездное положение давление в ТМ повышается, а в рабочих тормозных цилиндрах уменьшается. Контакты ДКК и сигнализаторов давления СД1 и СД2 размыкают цепь питания вентили В1 отключения блокировки ВЦУ. При этом ключ блокировочного устройства запирается. Для того чтобы снова разблокировать ВЦУ, необходимо ручку крана машиниста перевести в положение экстренного торможения и полностью разрядить тормозную магистраль.

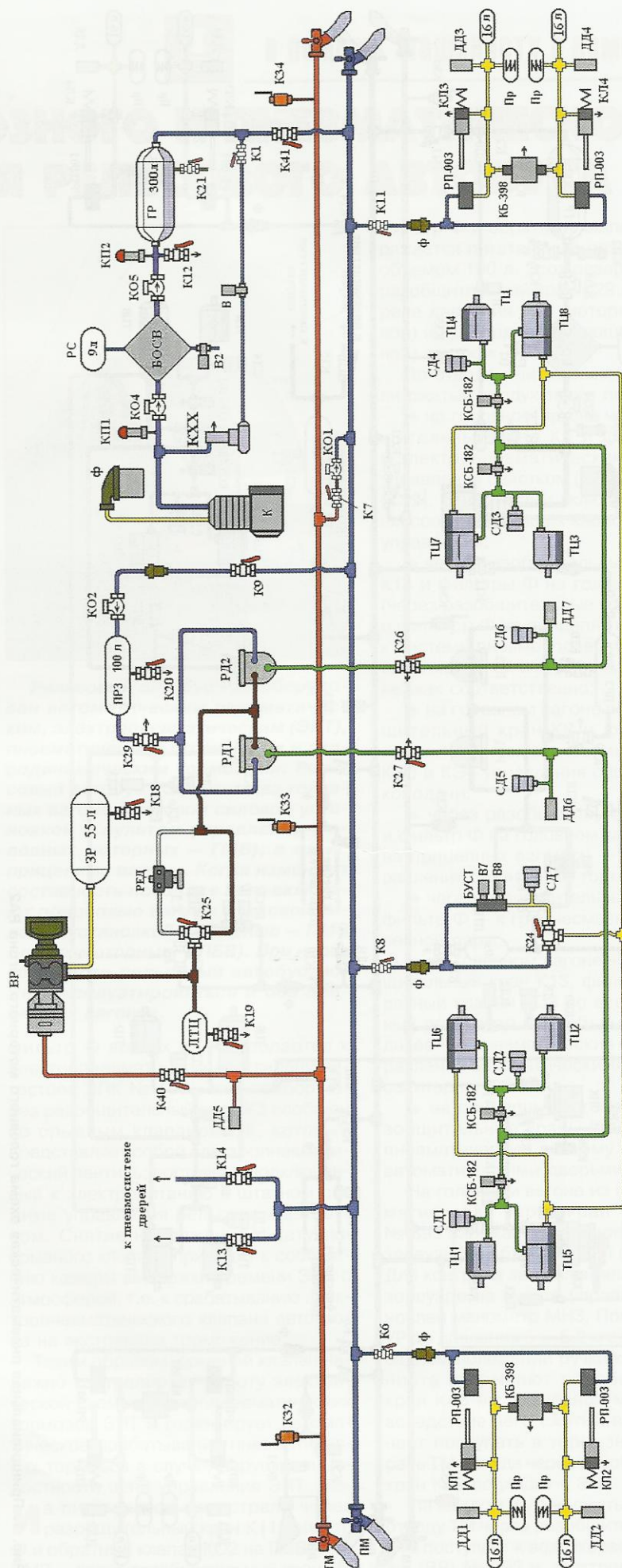


рис. 2. Принципиальная пневматическая схема прицепа моторного вагона РА2

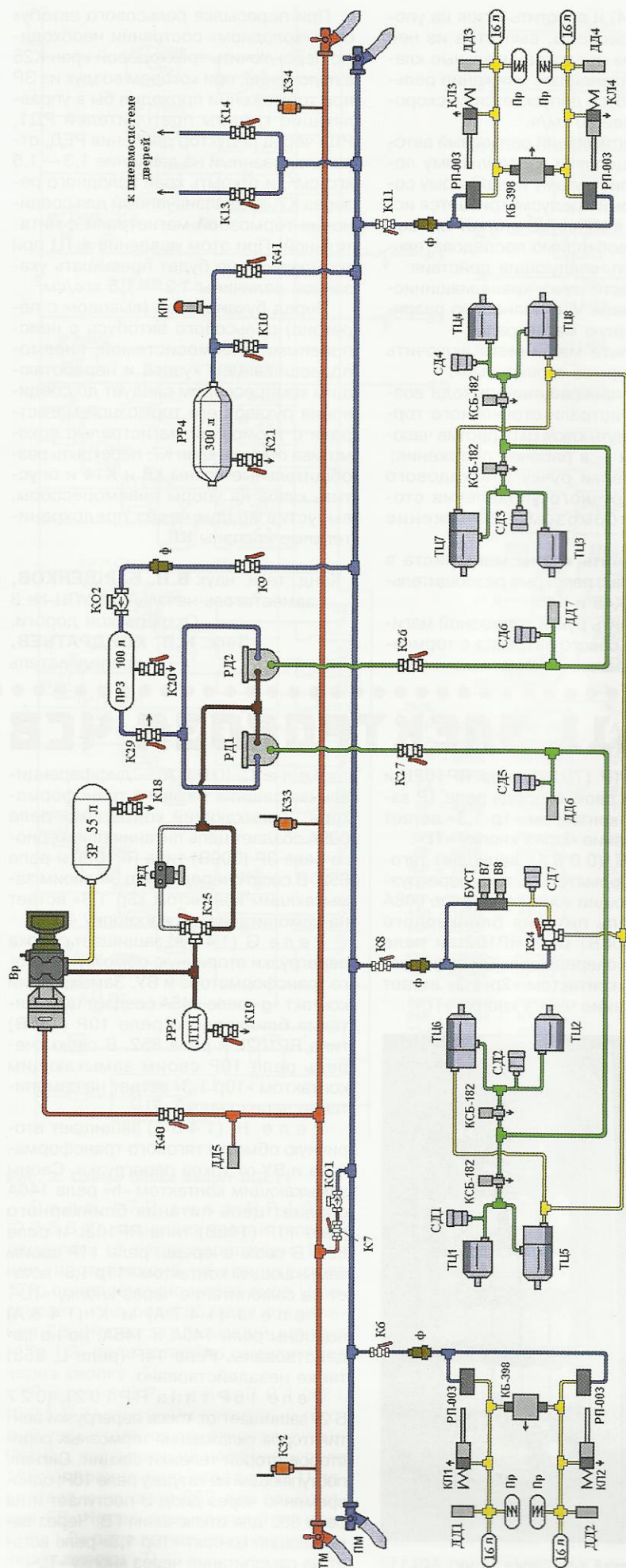


Рис. 3. Принципиальная пневматическая схема прицепного безмоторного вагона РА2

Блок управления стояночным тормозом БУСТ предназначен для наполнения и опорожнения цилиндров стояночного тормоза по командам управляющих сигналов. Данный блок состоит из включающего электропневматического вентиля В7 и выключающего электропневматического вентиля В8, которые смонтированы на корпусе пневмораспределительного устройства.

Пневматический привод стояночных тормозов связывает питательную магистраль с тормозными цилиндрами ТЦ5 — ТЦ8 стояночных тормозов. При включении тумблера «Тормоз стояночный» на пульте машиниста напряжение подается на вентиль В7 блока БУСТ. При этом сжатый воздух выпускается в атмосферу из магистралей стояночного тормоза, а пружины стояночных тормозных цилиндров прижимают тормозные колодки к бандажам колес. Для фиксации этого процесса необходимо повернуть ключ блокировочного устройства в рабочее положение — против часовой стрелки.

Чтобы осуществить отпуск стояночного тормоза, необходимо повернуть ключ ВЦУ в нерабочее положение (по часовой стрелке). При этом напряжение подается на вентиль В8 БУСТ, а в магистраль стояночного тормоза и, соответственно, в цилиндры ТЦ5 — ТЦ8 поступает сжатый воздух — тормозные колодки отходят от колес. Для ручного управления стояночным тормозом предусмотрен трехходовой кран К24.

Система управления пневмоподвешиванием кузова предназначена для поддержания постоянной высоты подъема кузова вагона (50 ± 3 мм) от рамы тележки независимо от загрузки рельсового автобуса. В состав системы пневмоподвешивания каждого вагона входят регуляторы положения кузова РП, быстродействующие клапаны КБ и отпусчные предохранительные клапаны КЛ1 — КЛ4, разобщительные краны К6 и К14, фильтры Ф, трубопроводы, пневморессоры Пр и дополнительные резервуары объемом по 16 л каждый.

Регуляторы положения кузова РП установлены на раме кузова вагона. Они своими рычагами и тягами связаны с рамами тележек. Когда расстояние между кузовом и тележкой изменяется, тяга воздействует на клапанный механизм РП. При положении кузова ниже допустимой величины открывается питательный клапан РП, соединяющий отвод ПМ с пневморессорами. Давление в пневморессоре повышается, и кузов поднимается до необходимой величины. Когда кузов поднимается выше допустимой величины, открывается атмосферный клапан РП, воздух из пневморессоры выпускается в атмосферу — происходит опускание кузова.

Пневморессоры тележки соединены между собой быстродействующими клапанами КБ, предназначенными для автоматического сброса давления в одной пневморессоре при поврежде-

нии второй. Когда возникает разность давлений в пневморессорах более 1,5 кгс/см² вследствие сильного бокового крена кузова, быстродействующий клапан выпускает воздух из пневморессоры, имеющей большее давление, в атмосферу. Кузов выравнивается и опускается до такой величины, пока разница давлений в пневморессорах не установится менее 1,5 кгс/см².

На случай отказа регулятора положения кузова в питающих магистралях пневморессор установлены предохранительные клапаны КЛ1 — КЛ4, выпускающие воздух в атмосферу при подъеме кузова вагона на 60 — 65 мм. Привод предохранительных клапанов осуществляется тросиком, соединенным с рамой тележки. Сам клапан установлен на раме кузова.

Дополнительные резервуары, связанные с пневморессорами, установлены на рамах тележек и необходимы для увеличения объема пневморессор, снижения их жесткости и, следовательно, уменьшения частоты собственных колебаний кузова вагона, что позволяет повышать плавность хода рельсового автобуса.

При выходе из строя системы пневмоподвешивания кузова следует остановиться, перекрыть разобщительный

кран К6 (К14) и опустить кузов на упоры пневморессоры, выпустив из нее воздух через предохранительные клапаны КЛ. Дальнейшее движение рельсового автобуса допускается со скоростью не более 30 км/ч.

Когда действующий рельсовый автобус прицепляют к отдельному локомотиву или другому подвижному составу, который предусматривается использовать в качестве второй тяговой единицы, необходимо последовательно выполнить следующие действия:

- перевести ручку крана машиниста в положение VI и полностью разрядить тормозную магистраль;
- на пульте машиниста включить тумблер «Тормоз стояночный»;
- после прекращения выхода воздуха из магистрали стояночного тормоза повернуть ключ ВЦУ против часовой стрелки — в рабочее положение;
- перевести ручку трехходового крана К24 ручного управления стояночным тормозом в положение «Откл.»;
- отключить краны машиниста в обеих кабинах, перекрыв разобщительные краны К45 и К46;
- соединить рукав тормозной магистрали рельсового автобуса с тормозной магистралью локомотива.

При пересылке рельсового автобуса в «холодном» состоянии необходимо переключить трехходовой кран К25 в положение, при котором воздух из ЗР при торможении проходил бы в управляющие камеры повторителей РД1, РД2 через редуктор давления РЕД, отрегулированный на давление 1,3 — 1,5 кгс/см², и открыть кран холодного резерва К7, предназначенный для соединения тормозной магистрали с питающей. При этом давление в ТЦ при торможении не будет превышать указанной величины 1,3 — 1,5 кгс/см².

Перед буксировкой (выводом с перрона) рельсового автобуса с неисправными пневмосистемой, пневмоподвешиванием кузова и неработающим компрессором следует до соединения рукавов его тормозной магистрали с тормозной магистралью локомотива открыть кран К7, перекрыть разобщительные краны К6 и К14 и опустить кузов на упоры пневморессоры, выпустив воздух через предохранительные клапаны КЛ.

Канд. техн. наук **В.Н. БАРЩЕНКОВ**,
заместитель начальника УПЦ № 3
Октябрьской дороги,
инж. **Н.В. КОНДРАТЬЕВ**,
преподаватель

БЛОК ЗАЩИТ АГЛ11 ЭЛЕКТРОВОВОЗА ЧС8

Для предупреждения аварийных режимов работы оборудования на электровозе ЧС8 имеется специальное устройство — блок защит 850 типа АГЛ11 (рис. 1). Его основная функция — отключение главного выключателя (ГВ) и подача сигналов локомотивной бригаде через панель сигнализации при возникновении опасных режимов.

Блок защит 850 представляет собой шкаф, в котором размещены различные измерительные, промежуточные и сигнальные реле. Реле связаны с соответствующими токовыми датчиками — трансформаторами тока, реле перегрузки, датчиками напряжения и др. При возникновении в электрических цепях перегрузок, коротких замыканий или иных опасных режимов соответствующие измерительные реле воздействуют на связанные с ними сигнальные реле и на специальное промежуточное реле 852. Включившись, реле 852 своими замыкающими контактами разрывает цепь питания удерживающей катушки ГВ, а замыкающими контактами включает сигнальные лампы («Блок защит 850») на панелях сигнализации в кабинах управления электровозом.

Рассмотрим принцип действия и назначение измерительных реле типа ER-L согласно схеме блока защит 850 (рис. 2).

Реле А (701 А) защищает обмотку отопления поезда от токов перегрузки. Замыкающий контакт «а» этого реле создает цепь питания блинкер-

ного реле 1Р (701В) типа RP102L и реле 852. В свою очередь реле 1Р замыкающим контактом «1р 1,3» встает на самопитание через кнопку «ТЛ».

Реле В (008 А) защищает тяговый трансформатор от тока перегрузки. Замыкающий контакт «b» реле 008А создает цепь питания блинкерного реле 2Р (008В) типа RP102L и реле 852. В свою очередь реле 2Р своим замыкающим контактом «2р 1,3» встает на самопитание через кнопку «ТЛ».



Рис. 1. Общий вид блока защит АГЛ11

Реле С (009 А) — дифференциальная защита тягового трансформатора. Замыкающий контакт «с» реле 009А создает цепь питания блинкерного реле 3Р (009В) типа RP102L и реле 852. В свою очередь реле 3Р своим замыкающим контактом «3р 1,3» встает на самопитание через кнопку «ТЛ».

Реле G (145 А) защищает от тока перегрузки вторичную обмотку тягового трансформатора и ВУ. Замыкающий контакт «g» реле 145А создает цепь питания блинкерного реле 10Р (145В) типа RP102L и реле 852. В свою очередь реле 10Р своим замыкающим контактом «10р 1,3» встает на самопитание через кнопку «ТЛ».

Реле Н (146 А) защищает вторичную обмотку тягового трансформатора и ВУ от токов перегрузки. Своим замыкающим контактом «h» реле 146А создает цепь питания блинкерного реле 11Р (146В) типа RP102L и реле 852. В свою очередь, реле 11Р своим замыкающим контактом «11р 1,3» встает на самопитание через кнопку «ТЛ».

Реле J (147 А) и К (148 А) подобны реле 145А и 146А, но не задействованы. Реле 14Р (реле L, 853) также не задействовано.

Реле 16Р типа RP102L (027 В 2) защищает от токов перегрузки вентиляторов охлаждения тормозных резисторов второй тележки секции. Сигнал, поступающий на катушку реле 16Р, одновременно через диод U поступает и на реле 852 для отключения ГВ. Через замыкающий контакт «16р 1,3» реле встает на самопитание через кнопку «ТЛ».

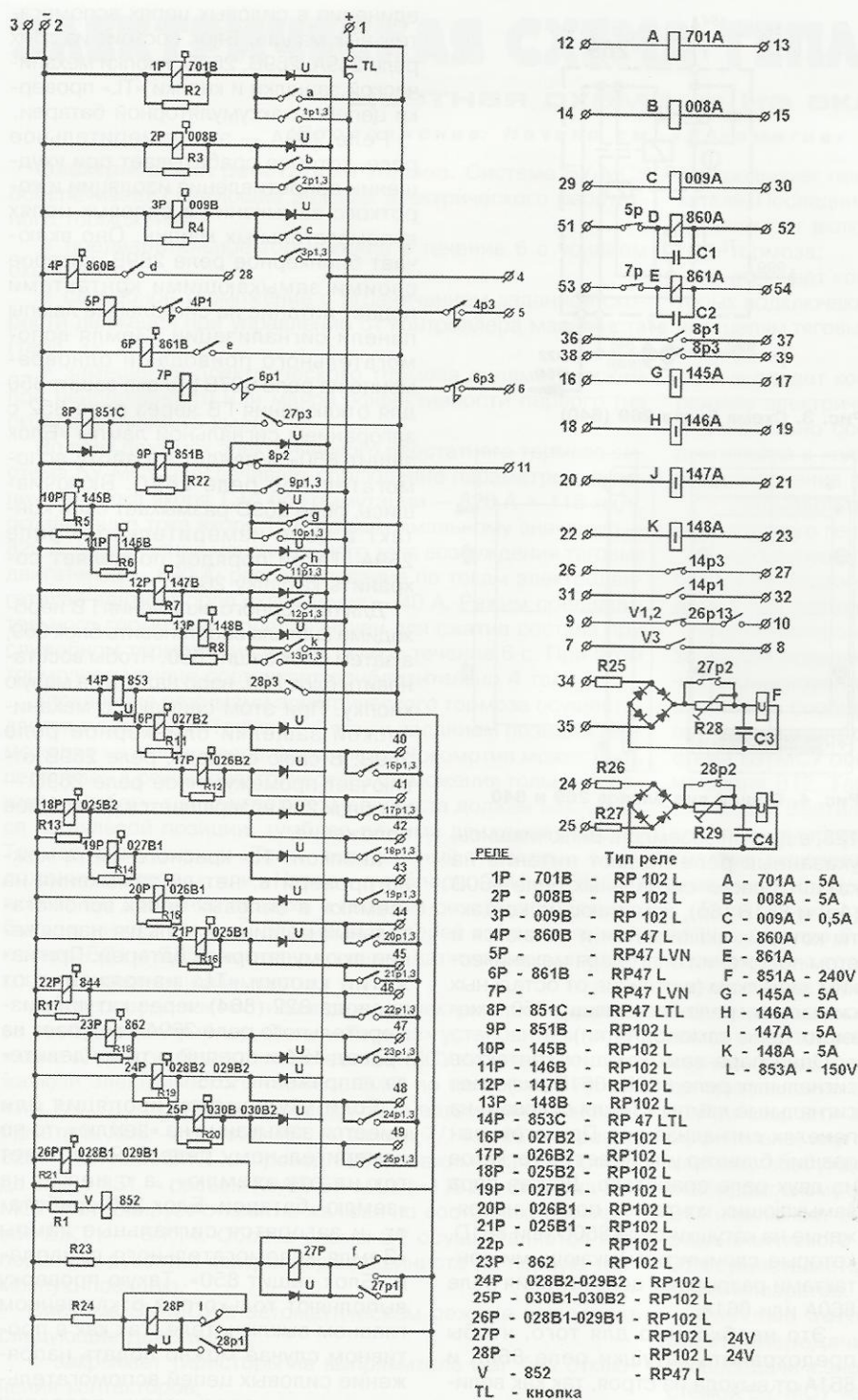


Рис. 2. Схема блока защит AGL11

Реле 17Р типа RP102L (0 2 6 В 2) защищает третий тяговый двигатель от токов перегрузки. Сигнал, поступающий на катушку реле 17Р, одновременно через диод U поступает и на реле 852 для отключения ГВ. Через замыкающий контакт «17р 1,3» реле встает на самопитание через кнопку «TL».

Реле 18Р типа RP102L (0 2 5 В 2) защищает четвертый тяговый двигатель от токов перегрузки. Сигнал, поступающий на катушку реле 18Р, одновременно через диод U поступает и на реле 852 для отключения ГВ. Через замыкающий контакт «18р 1,3» реле встает на самопитание через кнопку «TL».

Реле 19Р типа RP102L (0 2 7 В 1) защищает вентиляторы охлаждения тормозных резисторов первой тележки секции от токов перегрузки. Сигнал, поступающий на катушку реле 19Р, одновременно через диод U приходит на реле 852 для отключения ГВ. Через замыкающий контакт «19р 1,3» реле встает на самопитание через кнопку «TL».

Реле 20Р типа RP102L (0 2 6 В 1) защищает второй тяговый двигатель от токов перегрузки. Сигнал, поступающий на катушку реле 20Р, одновременно через диод U поступает и на реле 852 для отключения ГВ. Через замыкающий контакт «20р 1,3» реле встает на самопитание через кнопку «TL».

Реле 21Р типа RP102L (0 2 5 В 1) защищает первый тяговый двигатель от токов перегрузки. Сигнал, поступающий на катушку реле 21Р, одновременно через диод U поступает и на реле 852 для отключения ГВ. Через замыкающий контакт «21р 1,3» реле встает на самопитание через кнопку «TL».

Реле 22Р типа RP102L (8 4 4) не задействовано.

Реле 23Р типа RP102L (8 6 2) защищает от перегрузки тока возбуждения в режиме реостатного тормоза. Сигнал, поступающий на катушку реле 23Р, одновременно через диод U поступает и на реле 852 для отключения ГВ. Через замыкающий контакт «23р 1,3» реле встает на самопитание через кнопку «TL».

Реле 24Р типа RP102L (0 2 8 В 2, 0 2 9 В 2) защищает от перегрузки тормозного тока в режиме реостатного тормоза первого и второго тяговых двигателей. Сигнал, поступающий на катушку реле 24Р, одновременно через диод U поступает и на реле 852 для отключения ГВ. Через замыкающий контакт «24р 1,3» реле встает на самопитание через кнопку «TL».

Реле 25Р типа RP102L (0 3 0 В 1, 0 3 0 В 2) защищает третий и четвертый тяговые двигатели от перегрузки тормозного тока в режиме реостатного тормоза. Сигнал, поступающий на катушку реле 25Р, одновременно через диод U поступает и на реле 852 для отключения ГВ. Через замыкающий контакт «25р 1,3» реле встает на самопитание через кнопку «TL».

Реле 26Р типа RP102L (0 2 8 В 1, 0 2 9 В 1) контролирует наличие напряжения 48 В на блоке защит 850.

В н и м а н и е. Перечисленные реле 1Р — 3Р, 10Р, 11Р, 16Р — 21Р, 23Р — 25Р обесточиваются нажатием на кнопку «TL».

Реле V типа RP47L (8 5 2) — конечное реле блока защит 850, отключающее ГВ.

Реле F (8 5 1 А) защищает от пониженного напряжения на тяговом трансформаторе. Необходимость отключения ГВ в этом случае обусловлена тем, что если при работе электроваза напряжение на трансформаторе исчезнет, а затем появится вновь, то такой режим для тягового оборудования будет соответствовать короткому замыканию. Дополнительно в эту группу входят реле 851В, 851С и 851Д.

Группа реле 851 работает следующим образом. Катушка реле 851А через выпрямительный мост, добавочный резистор R25 и регулировочный резистор R28 подключена к выводам Е — Н обмотки собственных нужд 0156 тягового трансформатора. Тем самым реле 851А контролирует наличие напряжения на тяговом трансформаторе и включается при напряжении 197 В.

Если тяговый трансформатор находится под напряжением, то через его замыкающие контакты получает питание катушка реле 851Д, а через замыкающие контакты последнего — катуш-

ка реле 851С. В данном случае размыкающие контакты реле 851С в цепи питания катушки реле 851В разомкнуты, и реле 851В обесточено. Две пары замыкающих контактов реле 851С замкнуты: контакты в проводах 450, 451 сохраняют цепь питания промежуточного реле 375 ГВ при следовании на позициях. Контакты в проводах 822 (864), 549 подают напряжение на катушку контактора 406, подготавливая тем самым к работе цепи управления вспомогательными машинами.

Как только напряжение на тяговом трансформаторе исчезает, реле 851А обесточивается (при напряжении 182 В). Это приводит к отключению реле 851D и 851С. Для того чтобы ГВ не отключался при кратковременном исчезновении (снижении) напряжения, реле 851С имеет замедление на отпадание 0,3 — 0,4 с. После этого размыкающие контакты реле 851С замыкаются и подключают катушку реле 851В к проводу 822 (864) через блок-контакты 006 главного выключателя и блок-контакты 01511 переключателя ступеней, замкнутые на всех позициях, кроме нулевой.

Реле 851В включается и через свои замыкающие контакты подает напряжение на катушку реле 852, что приводит к отключению ГВ. При этом реле 851В встает на самопитание, а его блинкер указывает причину отключения главного выключателя.

Датчиками защит служат:

- ▶ трансформатор тока 01520 — защита от токовых перегрузок обмотки отопления поезда (701);
- ▶ трансформатор тока 01517 — защита от токовых перегрузок первичной цепи тягового трансформатора (008);
- ▶ трансформаторы тока 01517 совместно со встречно включенным трансформатором тока 01518 — дифференциальная защита тягового трансформатора (009);
- ▶ трансформаторы тока 01521 и 01522 — защита от токовых перегрузок цепей вторичных обмоток тягового трансформатора (145, 146);
- ▶ реле перегрузки 025/I, 026/I и 025/II, 026/II — защита от токовых перегрузок цепей тяговых двигателей (025B1, 026B1, 025B2, 026B2);
- ▶ реле перегрузки 033/I, 034/I и 033/II, 034/II — защита от токовых перегрузок двигателей вентиляторов охлаждения тормозных резисторов (025B1, 027B1, 027B2);
- ▶ реле перегрузки 065/I, 066/I и 065/II, 066/II — защита от перегрузок тормозного тока тяговых двигателей (028B2, 029B2, и 030B2, 030B1);
- ▶ реле перегрузки 030/II — защита от перегрузки тока возбуждения (862)

ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА «ЗЕМЛЮ»

При замыканиях на землю в тяговых цепях включается измерительное реле 860А (см. рис. 2) или 861А, так как один вывод его катушки соединен со средними точками групп резисторов 122,

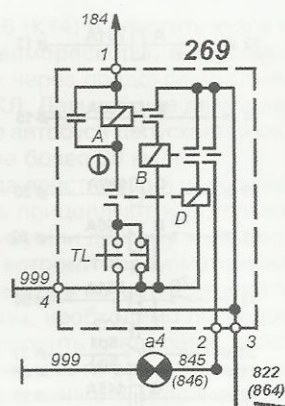


Рис. 3. Схема блока 269 (840)

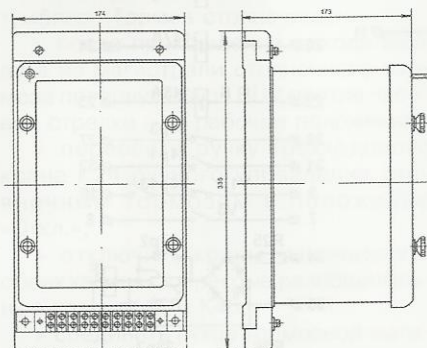


Рис. 4. Общий вид блоков 269 и 840

123, а другой заземлен. Включившись, указанные реле подают питание на катушки своих сигнальных реле 860В (4р) и 861В (6р), замыкающие контакты которых включаются и остаются в этом положении благодаря механическим защелкам (в отличие от остальных сигнальных реле блока защит 850, имеющих цепи самоподпитки).

Одна пара замыкающих контактов сигнальных реле 860В, 861В включает сигнальные лампы «Земля силовая» на панелях сигнализации. При этом выпавший блинкер указывает на то, какое из двух реле сработало. Другая пара замыкающих контактов подает напряжение на катушки реле 860D или 861D, которые своими размыкающими контактами разрывают цепь питания реле 860А или 861А.

Это необходимо для того, чтобы предохранить катушки реле 860А и 861А от выхода из строя, так как величины напряжений, под которыми они оказываются при замыканиях на землю в цепях тяговых двигателей, изменяются в широких пределах и могут быть достаточно большими. Сигнальные реле 860В, 861В можно вернуть в исходное состояние с помощью кнопки на лицевой стенке блока защит 850, воздействующей на механические защелки этих реле.

Параллельно сигнальным лампам «Земля силовая» включается катушка реле 342. Его размыкающие контакты отключают цепи управления реостатного тормоза при появлении «земли».

БЛОКИ 269 И 840

Блок 269 (рис. 3) служит для сигнализации и проверки «земляного» со-

единения в силовых цепях вспомогательных машин. Блок состоит из трех реле 269А, 269В, 269D, кнопки механической защелки и кнопки «ТЛ» проверки цепей от аккумуляторной батареи.

Реле 269А — это измерительное реле, которое срабатывает при ухудшении сопротивления изоляции и короткого замыкания в силовых цепях вспомогательных машин. Оно включает блинкерное реле 269В, которое своими замыкающими контактами подает питание на сигнальные лампы панели сигнализации «Земля вспомогательного привода» и одновременно на реле 027В1 блока защит 850 для отключения ГВ через реле 852 с загоранием сигнальной лампы «Блок защит 850» и введет в работу вспомогательное реле 269D. Включившись, реле 269D замыкает свой контакт в цепи измерительного реле 269А. Такой порядок позволяет сохранить катушку 269А.

Для повторного включения ГВ необходимо сначала восстановить блок 269, а затем блок защит 850. Чтобы восстановить блок 269, надо нажать на малую кнопку. При этом снимают с механической защелки блинкерное реле 269В. В свою очередь, реле 269В отключает промежуточное реле 269D — так блок 269 возвращается в исходное положение.

Кнопкой «ТЛ» красного цвета можно проверить, нет ли замыкания на «землю» в силовых цепях вспомогательных машин, используя напряжение аккумуляторной батареи. При нажатии кнопки «ТЛ» напряжение от провода 822 (864) через катушку измерительного реле 269А поступает на провод 184 и среднюю точку делителя напряжения 268.

Если ухудшилась изоляция или имеется замыкание на «землю», то по измерительному реле 269А потечет ток на эту «землю», а с нее — на «землю» батареи. Блок 269 сработает, и загорятся сигнальные лампы «Земля вспомогательного привода» и «Блок защит 850». Такую проверку выполняют только при отключенном главном выключателе, так как в противном случае можно подать напряжение силовых цепей вспомогательных машин через кнопку проверки «ТЛ» на провод 822 и в цепи управления электровозом.

Блок 840 служит для сигнализации и проверки соединения на «землю» в цепях потребителей однофазного переменного тока. Устройство и работа блоков 840 и 269 аналогичны. Измерительное реле 840А подключено на делитель напряжения 227, 228. При срабатывании блока загорается сигнальная лампа на панели сигнализации «Земля ГН 220». Общий вид блоков 269 и 840 приведен на рис. 4.

Инж. **Ю.Н. СОКОЛОВ**,
преподаватель Центра
профессионального развития
персонала Юго-Западной дороги
«Укрзалізниця»

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ТЭП70БС

Цветная схема — на вкладке

(Продолжение. Начало см. «Локомотив» № 9, 2011 г.)

Электрический реостатный тормоз. Система БУ-МСУ обеспечивает следующие режимы электрического реостатного торможения:

- * предварительное торможение в течение 6 с усилием около 4 тс;

- * служебное торможение с ограничением заданной скорости движения при управлении от контроллера машиниста (табл. 3);

- * замещение электрического тормоза пневматическим при неисправности или малой эффективности первого (на скоростях ниже 15 км/ч).

Во всех режимах электрического реостатного тормоза система БУ-МСУ обеспечивает соблюдение параметров: ограничение тока якоря ТЭД по коммутации — 820 А × 115 км/ч; ограничение тока якоря ТЭД по максимальному значению — 820 А; ограничение максимального тока возбуждения тяговых двигателей — 820 А; рассогласование по токам электродвигателей вентиляторов охлаждения — 40 А. Режим предварительного торможения предназначен для сжатия состава при служебном торможении и действует в течение 6 с. При этом тормозное усилие составляет приблизительно 4 тс.

Управление режимами электрического тормоза осуществляется тумблером «Тормоз — Тяга» и заданием позиций торможения на контроллере машиниста. Локомотив может быть переведен в режим электрического торможения только из режима «Выбег», т.е. контроллер машиниста должен находиться на нулевой позиции, тумблер режима движения «Тяга — Тормоз» в положении «Тяга», реверсивный тумблер — в положении «Вперед» или «Назад», тумблеры ОМ1 — ОМ6 — включены. Давление воздуха в главном резервуаре должно быть не ниже 5 кгс/см², блокировка дверей высоковольтной камеры БД1 — БД5 замкнуты, контакты датчика пневматического торможения разомкнуты.

Для перевода локомотива в режим электрического тормоза необходимо тумблер «Тяга — Тормоз» установить в положение «Тормоз». При этом система БУ-МСУ включает вентиль жалюзи электрического тормоза ВЖТ по цепи (лист 7): зажим 7/1... 10 (+110 В) → провод 760 → автоматический выключатель АВ8 → провод 761 → зажим 7/14... 26 → провод 828 → катушка ВЖТ → провод 829 → зажим 4/24 → провода 830 → 831 → разъем Х9/20 БУ-МСУ (-110 В). Система БУ-МСУ контролирует открытие жалюзи по состоянию блокировок БЖТ1 — БЖТ4. Сборка схемы ЭТ осуществляется при переводе рукоятки контроллера машиниста на первую тормозную позицию.

Система БУ-МСУ в автоматическом режиме выполняет следующие действия:

- * закрывает тиристоры на выпрямителе БВГ без отключения контакторов;

- * повышает частоту вращения коленчатого вала дизеля до 470 об/мин для лучшего охлаждения тяговых двигателей;

- * включает вентиль клапана ВТ1 блокировки пневматического тормоза, чтобы предупредить подачу воздуха в тормозные цилиндры локомотива по цепи (лист 7): зажим 7/1... 10 (+110 В) → провод 760 → автоматический выключатель АВ8 → провод 761 → зажим 7/14... 26 → провод 847 → катушка ВТ1 → провод 848 → зажим 4/29 → провода 849 → 850 → разъем Х9/23 БУ-МСУ (-110 В);

- * подает питание на катушку тормозного переключателя ТП (тормоз) по цепи (лист 7): зажим 7/1... 10 (+110 В) → провод 760 → автоматический выключатель АВ8 → провод 761 → зажим 7/14... 26 → провода 798 → 801 → 804 → 807 → катушка ТП → провода 808 → 809 → разъем Х9/4 БУ-МСУ (-110 В). Когда блокировочные контакты включатся, система

контролирует процесс переключения тормозного переключателя. Последний переводится в положение «Тормоз» и подготавливает включение силовой цепи в режим электрического тормоза;

- * включает контакторы КП1 — КП6, силовые контакты которых подключают тормозные резисторы R_{ЭТ1} — R_{ЭТ6} к якорным цепям тяговых двигателей, контролируя процесс их включения;

- * включает контактор возбуждения тяговых двигателей в режиме электрического тормоза КП7 для подключения последовательно соединенных обмоток возбуждения тяговых двигателей к «плюсу» ВУ1. При этом осуществляется контроль включения контактора возбуждения ТЭД;

- * открывает тиристоры БВГ, задавая напряжение на выходе тягового генератора — 150 В;

- * регулирует угол открытия тириستоров выпрямителя возбуждения тягового генератора, чтобы обеспечивался необходимый ток возбуждения ТЭД.

После завершения сборки схемы электрического тормоза на ДМ появляется кадр «Электрический тормоз». В случае возникновения неисправности на дисплей будет выдано аварийное сообщение, сборка прекращена и силовая схема приведена в состояние режима холостого хода. При этом система БУ-МСУ обесточит вентиль ВТ1 и включит вентиль замещения ВТ2. Тепловоз будет заторможено пневматическим тормозом. Вентиль ВЖТ может быть отключен только при включении тумблера «Тормоз — Тяга». Аналогичным образом система включает режим замещения при скорости локомотива ниже 15 км/ч.

Если сборка схемы ЭТ прошла успешно, то система БУ-МСУ в течение 6 с обеспечивает режим предварительного торможения с тормозным усилием 4 тс. По окончании предварительного торможения выполняется поддержание заданной скорости движения, установленной контроллером машиниста с постоянным контролем юза колесных пар. В случае возникновения юза автоматическим снижается тормозная сила до прекращения опасного режима.

При скорости локомотива ниже 15 км/ч (действие ЭТ неэффективно) или при срабатывании защиты по токам якорей или току возбуждения тяговых двигателей система БУ-МСУ разбирает схему электрического тормоза, отключает вентиль ВТ1 и включает вентиль ВТ2. Происходит замещение электродинамического тормоза пневматическим. Разборка схемы ЭТ осуществляется в обратном порядке с контролем отключения аппаратов.

Система автоматического регулирования тяговой электропередачи. Регулирование мощности тяговой электропередачи и энергоснабжения состава осуществляется системой БУ-МСУ через блок возбуждения тягового генератора БВГ путем изменения токов возбуждения тягового генератора А-Г1 и вспомогательного А-Г2.

Рассмотрим работу БУ-МСУ без включения энергоснабжения поезда. При установке рукоятки контроллера машиниста КМ на первую позицию система БУ-МСУ подает питание на электропневматические вентили поездных контакторов КП1 — КП6, после включения которых включается контактор возбуждения КВГ1 тягового генератора А-Г1 по цепи (лист 7): зажим 7/1... 10 (+110 В) → провод 760 → автоматический выключатель АВ8 → провод 761 → зажим 7/14... 26 → провод 810 → катушка КВГ1 → провода 811 → 812 → разъем Х9/13 БУ-МСУ (-110 В).

Блок БВГ регулирует напряжение на выходе тягового генератора А-Г1, а следовательно, на выходе выпрямительной установки ВУ1, в результате чего управляет мощностью тя-

Таблица 3

Ограничение скорости при торможении

Позиция контроллера	1	2	3	4	5	6	7	8
Скорость ограничения, км/ч	100	80	70	60	50	40	20	15

гового генератора в соответствии с требуемым нагружением дизеля. Мощность на выходе выпрямительной установки на первой позиции ограничивается величиной 80 кВт, а чтобы обеспечить плавное трогание, заданная мощность изменяется темпом 20 кВт/с.

Мощность тягового генератора А-Г1 на выходе выпрямительной установки ВУ1 ($P_{\text{сел.}}$) задается программно системой БУ-МСУ в функции от фактической частоты вращения вала дизеля и при достижении заданной частоты вращения повышается в соответствии с сигналом от датчика положения рейки, который поступает в БУ-МСУ от электронного регулятора дизеля ($P_{\text{полн.}}$, см. табл. 1 в журнале «Локомотив» № 9, 2011 г.).

Для использования свободной мощности дизеля БУ-МСУ непрерывно считывает и обрабатывает сигналы с контроллера машиниста, измерительных преобразователей тока ИТ1, ИТ4 — ИТ10 и напряжения ИН1, датчика частоты вращения коленчатого вала дизеля n_0 , а также отслеживает положение рейки регулятора дизеля. По сигналам датчиков тока и напряжения на выходе выпрямительной установки ВУ1 система БУ-МСУ регулирует мощность тягового генератора с обеспечением ограничений тока и напряжения для заданной позиции контроллера машиниста. Мощность тягового генератора вычисляется как произведение тока тягового генератора $I_{\text{тг}}$ на заданное напряжение $U_{\text{тгз}}$ выпрямительной установки.

При переводе контроллера машиниста КМ на вторую позицию мощность тягового генератора ограничивается величиной 220 кВт. Далее при переводе КМ на более высокую позицию заданная мощность вычисляется как функция от частоты вращения вала дизеля.

Когда устанавливают в рабочее положение выключатель ВкЭ (1) энергоснабжения поезда, БУ-МСУ переводит дизель на частоту вращения коленчатого вала, соответствующую шестой позиции контроллера машиниста (680 об/мин), включает контактор энергоснабжения ВУ1.3-КЭ по цепи (лист 7): зажим 7/1... 10 (+110 В) → провод 760 → автоматический выключатель АВ8 → провод 761 → зажим 7/14... 26 → 825 → ВУ1.3-КЭ → провода 821 → 826 → 827 → разъем Х9/12 БУ-МСУ (-110 В). Контактор энергоснабжения включается и по сигналу с блокировочного контакта информирует БУ-МСУ о своем включении.

Система БУ-МСУ поддерживает напряжение 2600 В на выходе выпрямителя энергоснабжения ВУ1 при частоте вращения коленчатого вала дизеля 680 об/мин; увеличивает напряжение на выходе выпрямителя энергоснабжения с 2600 до 3000 В пропорционально увеличению частоты вращения коленчатого вала с 680 до 830 об/мин; поддерживает напряжение 3000 В при изменении нагрузки (тока) энергоснабжения в диапазоне от 830 до 1000 об/мин

При включенном энергоснабжении состава система БУ-МСУ выполняет следующие функции:

- измеряет ток энергоснабжения по сигналу датчика тока U_3 выпрямителя ВУ1.3 и отключает контактор КЭ в случае превышения тока 220 А, обеспечивая ограничение мощности, отбираемой от тягового агрегата на энергоснабжение поезда;
- контролирует ток в обмотке возбуждения вспомогательного генератора по сигналу датчика тока А10 выпрямителя БВГ;
- измеряет суммарное напряжение на выходе выпрямителей ВУ1.3 по сигналам датчиков напряжения U_1 и U_2 , а также с учетом тока энергоснабжения определяет текущую мощность генератора энергоснабжения А-Г2;
- задает величину напряжения на выходе генератора энергоснабжения А-Г2 в функции частоты вращения коленчатого вала дизеля, которое поддерживает БВГ регулированием тока возбуждения генератора А-Г2;
- обеспечивает регулирование мощности и частоты вращения коленчатого вала дизеля при совместной работе генератора энергоснабжения и тягового генератора в режимах тяги и электрического тормоза;
- отключает контактор энергоснабжения КЭ, когда частота вращения коленчатого вала ДГУ тепловоза становится менее 630 об/мин, напряжение на выходе выпрямителей

ВУ1.3 превышает 4000 В, ток возбуждения А-Г2 — 200 А, а также при неисправности БВГ, разнице напряжений на высоковольтных звездах более 120 В, срабатывании предохранителей FU1.1 — FU6.1 выпрямителя ВУ1.

В н и м а н и е ! Включать и отключать ключ энергоснабжения разрешается только на нулевой позиции контроллера машиниста.

Основные параметры электропередачи. В режиме «Тяга» система БУ-МСУ задает внешние характеристики тягового генератора в соответствии с табл. 1 (см. «Локомотив» № 9, 2011 г.). При работе в данном режиме система получает измеренные значения выхода реек ТНВД, напряжения и токов на выходе выпрямителя ВУ1, частоты вращения вала дизеля. По этим параметрам задается нагружение тягового генератора.

Рассчитывают заданную мощность из соотношения: $P_{\text{полн.зад}} = P_{\text{сел}} + dP_{\text{рейки}}$, где $P_{\text{сел}}$ — нижнее фиксированное значение мощности, которая задается программно как функция от частоты вращения вала дизеля (n). То есть каждому значению n соответствует определенное значение заданной мощности. Второе слагаемое $dP_{\text{рейки}} = K(I_{\text{зад}} - I_{\text{изм}})$, где K — константа, $I_{\text{зад}}$ — заданный в программе таблично для каждой позиции выход реек ТНВД, обеспечивающий нужный уровень мощности, $I_{\text{изм}}$ — фактический выход реек.

Система БУ-МСУ, управляя величиной тока возбуждения тягового генератора, регулирует напряжение на выходе выпрямительной установки, выводя его на требуемый уровень. Устанавливаемое напряжение рассчитывается по соотношению: $U_{\text{зад}} = P_{\text{полн.зад}}/I_{\text{ву}}$, где $I_{\text{ву}}$ — измеренный ток на выходе выпрямительной установки. По разности заданного и измеренного напряжений изменяется и величина тока возбуждения.

При переводе КМ из нулевой на первую позицию электронный регулятор начинает обрабатывать задание, выдвигая рейку ТНВД на подачу. Вместе с ростом частоты вращения система БУ-МСУ увеличивает ток возбуждения тягового генератора, нагружая дизель по селективной характеристике, т.е. уровень задаваемой мощности определяется $P_{\text{сел}}$, а $dP_{\text{рейки}} = 0$. После выхода дизеля на частоту вращения, соответствующую установленной позиции, и мощность $P_{\text{сел}}$, соответствующую этой частоте, система БУ-МСУ включает программный регулятор рейки ТНВД.

Выход реек ТНВД исправного дизеля и регулятора, соответствующий $P_{\text{сел}}$, однозначно меньше выхода реек, соответствующего $P_{\text{полн.зад}}$. Величина $dP_{\text{рейки}}$ определяет необходимый уровень добавления мощности, снимаемой с дизеля. Вместе с увеличением мощности (за счет увеличения тока возбуждения генератора) растет измеренное значение выхода реек. Когда заданное и измеренное значения реек совпадут, заданный уровень мощности будет достигнут.

Если темп изменения (приращения) $P_{\text{сел}}$ определяется только n , то темп изменения $dP_{\text{рейки}}$ определяется величиной рассогласования ($I_{\text{зад}} - I_{\text{изм}}$). Чем меньше рассогласование, тем меньше темп приращения мощности, чтобы избежать перерегулирования. Темпы приращения мощности варьируются в пределах 5 — 20 кВт/с.

Необходимо отметить, что для каждой позиции введено программное ограничение приращения мощности $dP_{\text{рейки}}$. Наименьшее его значение не может быть меньше нуля, максимальное значение приведено в табл. 1. Таким образом, уровень полной мощности для каждой позиции не может иметь значение ниже селективного уровня для этой позиции.

Если при нагружении дизеля из ЭРД приходит сигнал ограничения подачи топлива по давлению наддува, то система БУ-МСУ начинает снижать уровень $dP_{\text{рейки}}$ с темпом 10 кВт/с. При снятии ограничения $dP_{\text{рейки}}$ начинает расти с темпом, определяемым рассогласованием ($I_{\text{зад}} - I_{\text{изм}}$). Значение параметров выхода реек и мощности для каждой позиции приведены в табл. 1.

Когда позиции контроллера сбрасывают, уровень мощности снижается не как функция частоты вращения, а как функция позиции КМ. Таким образом, система БУ-МСУ отвечает за уровень селективной характеристики тепловоза и за поддержание заданного значения выхода реек ТНВД. Уровень полной мощности при заданном выходе реек должна обеспечить настройка электронного регулятора.

Обеспечение системой защит электрической схемы тепловоза. Система БУ-МСУ осуществляет защиту электрической схемы тепловоза, ориентируясь на следующие предельные параметры:

- ⊕ ток тягового генератора на выходе ВУ — 7500 А;
- ⊕ ток тягового двигателя — 1250 А;
- ⊕ ток возбуждения тягового генератора — 250 А;
- ⊕ ток ТЭД в режиме электрического тормоза — 820 А;
- ⊕ ток возбуждения ТЭД в режиме ЭТ — 840 А;
- ⊕ ограничение по коммутации ТЭД — 820 А×115 км/ч;
- ⊕ рассогласование по токам электродвигателей вентиляторов охлаждения тормозных резисторов — 40 А.

Если любой из приведенных параметров превышает предельные значения, то система БУ-МСУ обеспечивает сброс нагрузки и перевод электрической схемы тепловоза в режим холостого хода. При этом на ДМ выводится аварийное сообщение, указывающее параметр, из-за превышения которого сработала защита. Система также автоматически измеряет значение сопротивления изоляции цепей управления с помощью датчика ИН4 через 20 с после запуска, а затем повторяет контроль с периодом 4 мин.

Защита от срыва шестерни на валу ТЭД предусматривает сброс нагрузки при частоте вращения вала якоря, которая соответствует линейной скорости колесной пары свыше 160 км/ч.

Защита от боксования и юза осуществляется созданием жестких динамических внешних характеристик генератора, а при развитии боксования — ступенчатым уменьшением мощности генератора. Боксование колесных пар определяется по изменению разницы токов (ΔI) и характеризуется резким увеличением их частоты вращения, а также уменьшением тока и силы тяги электродвигателей. В случае превышения (ΔI) допустимого значения делается вывод о наличии боксования.

Если на полном поле нарушается на 15 % токораспределение, то система БУ-МСУ запрещает увеличивать напряжение на выходе ВУ; при 20 % снижается напряжение с темпом 5 В/с; при 30 % — с темпом 25 В/с; при 50 % выполняется сброс нагрузки. На ослабленном поле при нарушении токораспределения на 25 % прекращается рост напряжения на выходе ВУ; при 30 % — уменьшается напряжение с темпом 25 В/с. Контроль юза осуществляется аналогично.

Электронное реле земли. Для защиты от замыкания силовых цепей на корпус тепловоза установлены два преобразователя напряжения ИН5 и ИН6, входные цепи которых соединены последовательно и подключены к «плюсу» и «минусу» выпрямителя ВУ1, а также к корпусу тепловоза. Численное значение сопротивления изоляции определяется измерением напряжений между «плюсом», «минусом» выпрямителя ВУ1 и корпусом тепловоза в режиме «Тяга» при напряжении тягового генератора более 100 В.

Численное значение сопротивления изоляции силовых цепей вычисляется при сборке тяговой схемы, а затем обновляется с периодом 4 мин. Значение выводится на дисплей машиниста в кадре «Система возбуждения». В случае снижения сопротивления изоляции одной из силовых цепей ниже уровня 1 МОм на дисплей выдается одно из предупредительных сообщений — «R[+] силовой < 1 МОм», «R[-] силовой < 1 МОм», «R[общ] силовой < 1 МОм». Повторная выдача подобных сообщений выполняется системой диагностики после следующего запуска дизеля и включения режима тяги.

Когда происходит короткое замыкание одной из силовых цепей на корпус тепловоза, устройство осуществляет сброс нагрузки, разборку тяговой схемы и выдает на дисплей соответствующее сообщение «Земля в [+] силовой цепи», «Земля в [-] силовой цепи».

Защита дизеля по температуре воды и масла. При достижении температуры охлаждающей воды на входе в дизель (ДД17) 65 °С система БУ-МСУ включает вентиль жалюзи воды по цепи (лист 7): зажим 7/1... 10 (+110 В) → провод 760 → автоматический выключатель АВ8 → провод 761 → зажим 7/14... 26 → провод 832 → катушка ВЖВ → провода 833 → 835 → диод Д11 → провода 836 → 837 → разъем Х9/21 БУ-МСУ (-110 В). При этом жалюзи охлаждающего устройства воды открываются.

Когда температуры воды на выходе из радиатора 2-го контура достигнет 45 °С (ДД20), включается вентиль жалюзи масла по цепи: зажим 7/1... 10 (+110 В) → провод 760 → автоматический выключатель АВ8 → провод 761 → зажим 7/14... 26 → провода 832 → 838 → катушка ВЖМ → провода 839 → 840 → диод Д12 → провода 841 → 842 → разъем Х9/22 БУ-МСУ (-110 В) и жалюзи охлаждающего устройства открываются. Жалюзи закрываются при достижении температуры воды 62 и 42 °С по 2-му контуру охлаждения.

Система БУ-МСУ осуществляет защиту дизеля от перегрева теплоносителей. При достижении температуры охлаждающей воды на выходе из дизеля 98 °С или температуры масла на выходе из дизеля 85 °С система БУ-МСУ выдает предупредительные сообщения на ДМ. Если температура воды на выходе из дизеля достигла 110 °С или масла на выходе из дизеля 87 °С, то БУ-МСУ осуществляет сброс нагрузки с выдачей на ДМ соответствующего аварийного сообщения.

После сброса нагрузки допускается нагружение дизель-генератора только при уменьшении температур охлаждающей воды ниже 98 °С и масла ниже 85 °С.

Контроль за уровнем воды в расширительном баке осуществляется с помощью емкостного бесконтактного выключателя ДУЖ1 (лист 10). Когда уровень воды в баке становится меньше $\frac{1}{4}$, размыкается контакт емкостного выключателя, снимается сигнал со входа Х8:14 БУ-МСУ и на дисплейном модуле появляется сообщение: «Нет воды в расширительном баке».

Защита от повышения давления в картере дизеля осуществляется жидкостным манометром с контактным устройством КЖМ-SL. При нормальной работе в картере дизеля должно быть разрежение 5 — 100 мм вод. ст. Когда давление в картере становится более 60 мм вод. ст., замыкаются контакты жидкостного манометра КЖМ-SL. Система БУ-МСУ получает сигнал по цепи (лист 4): зажим 3/1... 19 (+110 В) → провода 534 → 474 → зажим КлД14 → контакт КЖМ-SL → зажим КлД13 → провода 481 → 482 → 483 → разъем Х6:16 БУ-МСУ (-110 В) и останавливает дизель с выводом на ДМ сообщения «Давление газов в картере дизеля (КЖМ-SL)».

Управление гребнесмазывателем. Система гребнесмазывания предназначена для периодической дозированной подачи смазки на гребни колес ведущих колесных пар тележек с целью уменьшения их износа (подреза). Подача смазки осуществляется по пройденному пути или по времени при включении вентилей ВГ1 или ВГ2 в зависимости от направления движения. Напряжение на катушки вентилей поступает от блока управления БУ-МСУ при включенном тумблере Т68 «Гребнесмазыватель». При этом замкнуты контакты Т68 между проводами 1042 и 1043 на входе БУ-МСУ (лист 3).

Когда тепловоз проходит заданное расстояние, включаются электромагнитные вентили ВГ1 или ВГ2 (лист 7):

➤ ВГ1 по цепи — зажим 7/1... 10 (+110 В) → провод 760 → автоматический выключатель АВ8 → провод 761 → зажим 7/14... 26 → провод 854 → катушка ВГ1 → провода 855 → 856 → 857 → разъем Х9/27 БУ-МСУ (-110 В);

➤ ВГ2 по цепи — зажим 7/1... 10 (+110 В) → провод 760 → автоматический выключатель АВ8 → провод 761 → зажим 7/14... 26 → провод 858 → катушка ВГ2 → провода 859 → 860 → 861 → разъем Х9/28 БУ-МСУ (-110 В).

Сжатый воздух поступает из питательной магистрали к форсункам, которые обеспечивают подачу смазки на гребни первой по ходу движения колесной пары тележек. Система гребнесмазывания не работает при скорости тепловоза менее 20 км/ч; наличии в тормозных цилиндрах сжатого воздуха 1,1 — 1,3 кгс/см²; замыкании контакта датчика давления РДТ5; боксовании или юзе колесных пар; работе тепловоза в режиме электрического тормоза.

Для контроля действия системы гребнесмазывания разработана тестовая программа. При проверке необходимо, чтобы управление тепловозом находилось в первой кабине, был отпущен локомотивный кран и включен тумблер Т68 «Гребнесмазыватель». На дисплейном модуле нужно войти в кадр диагностики, перейти в кадр настроек, выбрать кадр «Гребнесмазыватель», задать режим работы по вре-

мени, длительность интервала во включенном состоянии и продолжительность времени между включениями. Вентили гребнесмазывателей срабатывают в соответствии с заданными настройками.

Схема собственных нужд кабины машиниста приведена на листе 13 вкладки. В кабине расположен электрокалорифер, состоящий из электронагревателей ЭН1 и электродвигателя вентилятора ЭКФ1. Электрокалорифер может работать в режиме вентиляции и электронагревателя. Для обогрева подножек применены обогреватели ЭП1 и ЭП2, которые включаются автоматическими выключателями соответственно АВ40 и АВ41, а для стекол — блок управления обогрева БУОС, питающее напряжение +110 В на который подается через контактор КОС1 при включении тумблера ТБ12 «Обогрев стекол».

Стеклоочистители СЭ1 и СЭ2, бачок омыва стекол ЭОС, электродвигатель водяного калорифера ЭВКФ, электрообогреватели зеркал ОЗ1 и ОЗ2 запитаны от блока питания БП с выходным напряжением 24 В постоянного тока. Стеклоочистители СЭ1 и СЭ2 управляются переключателями ПСТ1 и ПСТ2. Бачок омыва стекол включается нажатием кнопки КН14 «Омыв стекол», электродвигатель водяного калорифера — переключателем ПВК «Калорифер», обогреватели зеркал ОЗ1 и ОЗ2 — тумблером ТБ14 «Обогрев зеркал».

Управление электрокалориферами. Обогрев кабины машиниста осуществляется теплым воздухом, проходящим через трубчатые электронагреватели ЭН1. Вентилятор электрокалорифера получает привод от электродвигателя ЭКФ1. В передней кабине он вводится в работу автоматическим выключателем АВ9 «Вентиляция» или через вспомогательные контакты контактора КЭН1 (режим обогрева).

Электронагреватель ЭН1 включается контактами контактора КЭН1. Его катушка получает питание при установке в рабочее положение автоматического выключателя АВ9 и тумблера ТБ7 «Электрокалорифер». Чтобы выключить электрокалорифер, следует вначале отключить тумблер ТБ7, а затем через 5 мин — автоматический выключатель АВ9 для охлаждения электронагревателей.

Электрической схемой предусмотрена защита от перегрева электронагревателей ЭН1 или ЭН2, с которых снимается питание и подается сигнал в БУ-МСУ, если нарушается вентиляция и повышается температура в месте установки этих элементов. Защита состоит из датчиков-реле температуры РТК типа ТАМ103-105 °С, промежуточного реле РУ2. Датчик-реле температуры установлен в коробе рядом с электронагревателем. В случае отсутствия вентиляции температура воздуха вокруг электронагревателя увеличивается. При ее достижении 105 °С в месте установки датчика-реле замыкается контакт РТК.

Питание от контактов тумблера ТБ7 «Электрокалорифер» через контакт РТК подается на катушку реле РУ2, которое включается. При этом замыкается контакт РУ2 в цепи катушки (т.е. реле становится на самоблокировку), размыкается контакт РУ2 в цепи катушки контактора КЭН1, контактор отключается, снимая питание с электронагревателей. Питание с катушки реле РУ2 снимается отключением тумблера ТБ7. Замыкается контакт РУ2 на входе БУ-МСУ (лист 4), и на ДМ подается сигнал о перегреве электронагревателей.

Электропневматический тормоз. Принципиальная электрическая схема электропневматического тормоза приведена на листе 14 вкладки. Электропневматический тормоз позволяет осуществлять полное торможение без возникновения динамических толчков вагонов в поезде, а при необходимости снижения скорости — применять быстродействующий ступенчатый отпуск. Благодаря этому регулируется скорость движения и сокращается тормозной путь за счет одновременного действия тормозов во всем поезде, а, следовательно, ускоряется время наполнения тормозных цилиндров.

На тепловозе ТЭП70БС установлены следующие устройства электропневматического тормоза:

- ▶ контроллеры машиниста КМТ, входящие в состав тормозного крана машиниста № 395М-4, которые служат для электрического управления электропневматическим тормозом;

- ▶ универсальный стабилизированный преобразователь напряжения электропневматического тормоза СПН-ЭПТ М

(модернизированный), предназначенный для управления электровоздухораспределителями электропневматического тормоза вагонов;

- ▶ сигнальные лампы ЛС1 — ЛС3, установленные на пульте управления машиниста и представляющие машинисту информацию об исправности цепей управления электропневматического тормоза и о работе ЭПТ в режимах «Торможение» и «Перекрыша»;

- ▶ электровоздухораспределитель № 305, управляющий режимами торможения и отпуска через включение вентилей торможения ТЭ и отпуска ОЭ, цепь питания на который собирается в режиме «Перекрыша». При этом вентиль торможения ТЭ получает питание только при наличии +50 В в рабочем проводе. Если изменяется полярность, вентиль отключается диодом, включенным последовательно с его катушкой;

- ▶ междувагонное соединение;

- ▶ автоматический выключатель АВ24 «Питание ЭПТ», который обеспечивает подачу питания +110 В и защиту блока электропневматического тормоза СПН-ЭПТ М;

- ▶ выключатель Вк6, предназначенный для включения СПН-ЭПТ М.

Блок электропневматического тормоза СПН-ЭПТ М обеспечивает:

- ➔ подачу в рабочий провод цепи управления ЭПТ постоянного тока с полярностями «плюс» и «минус» в обратную рельсовую цепь в режиме «Торможение»;

- ➔ подачу в рабочий провод цепи управления ЭПТ постоянного тока с полярностями «минус» и «плюс» в обратную рельсовую цепь в режиме «Перекрыша»;

- ➔ отключение питания постоянного тока цепей ЭПТ и подачу в контрольную цепь переменного тока, соответствующего режиму отпуска тормозов;

- ➔ автоматическое дублирование питания цепей ЭПТ;

- ➔ автоматическое включение ЭПТ при срыве стоп-крана в поезде;

- ➔ включение сигнальных светодиодных ламп ЛС1, ЛС2 и ЛС3 в соответствии с режимами работы ЭПТ.

Для контроля величины напряжения постоянного тока электропневматического тормоза, а также тока линии на пульте управления тепловоза установлены вольтметры В2 с тумблерами ТБ10 и амперметры А2.

Электрические цепи освещения. Электрическая схема освещения разделена на отдельные группы. Каждая группа цепей освещения включается автоматическими выключателями или тумблерами. Автоматические выключатели предназначены для защиты цепей освещения от коротких замыканий. В зависимости от напряжения питания цепи освещения разбиты на: цепи освещения постоянного тока с напряжением 110 В, постоянного тока с напряжением 24 В и постоянного тока с напряжением 12 В.

На листе 15 приведены электрические цепи включения: прожектора передней и задней кабин машиниста; освещения кабин машиниста; резервного освещения кабин машиниста; освещения жимов пультов управления; освещения пультов управления помощника машиниста; освещения манометров; освещения расписания; буферных фонарей. На листе 16 показаны электрические цепи: освещения высоковольтной камеры; освещения дизельного помещения; дежурного освещения дизельного помещения; питания розеток; подкузовного освещения. Приведенные цепи просты, поэтому не требуют пояснений.

(Окончание следует)

Канд. техн. наук **Б.Н. МОРОШКИН**,
заместитель главного конструктора
ОАО «Коломенский завод»,
инженеры **А.А. АКСЕНОК**,

начальник отдела,

А.В. БЫЧКОВ,

начальник бюро электрических схем,

С.В. СЕРГЕЕВ,

заведующий отделом ОАО «ВНИКТИ»,

И.И. ГОРОДЕЦКИЙ, К.В. БОЧАРОВ, С.Н. ЖУРАВЛЁВ,

специалисты отдела

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ИСПРАВНОСТЬ ИЗОЛЯЦИИ КРЫШЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ

На крышах электровозов постоянного тока расположено следующее электрооборудование: токоприемники, индуктивно-емкостный фильтр защиты от радиопомех, разрядники для защиты от атмосферных перенапряжений, коммутирующие аппараты (разъединители) для отключения неисправного токоприемника, соединительные шины. Оно размещено на изоляторах, условия работы которых значительно осложнены постоянным воздействием окружающей среды (влажность, пыль, отрицательные температуры, а также ее резкие колебания). В зимнее время возможно развитие трещин в результате замерзания влаги. Такие условия способствуют увеличению вероятности электрического пробоя.

Отличительной особенностью крышевого участка электрической цепи является отсутствие защиты от токов короткого замыкания (к.з.). Поэтому в случае повреждения изоляции происходит глухое к.з. контактной сети. Оно характеризуется максимальной величиной тока (особенно в непосредственной близости от тяговой подстанции, так как при этом активное и индуктивное сопротивление тяговой сети минимальны). Защиту от к.з. в данном случае осуществляет аппаратура тяговой подстанции путем снятия напряжения с данной фидерной зоны.

При снятии напряжения с контактной сети машинисту и энергодиспетчеру необходимо выяснить причину его снятия. Порядок действий всех причастных работников определен Инструкцией о порядке действий локомотивных бригад и работников дистанций электроснабжения при повреждениях токоприемников, контактной сети и коммиссионном их рассмотрении (№ ЦТ-ЦЭ/860). Они обязаны выполнить следующее.

❶ В интервале до одной минуты включительно проверяют состояние устройств контактной сети и токоприемников, включают быстродействующий (БВ) или масляный (ВМ) выключатель на тяговой подстанции.

В случае повреждения контактной сети или токоприемников машинист действует в порядке, предусмотренном п. 3 данной инструкции. При отсутствии повреждения токоприемников и контактной сети движение поезда в фидерной зоне, в которой снималось напряжение, осуществляется по инерции с отключенными тяговыми двигателями, вспомогательными машинами и контактором отопления вагонов. Машинист контролирует показания киловольтметра контактной сети. При успешной подаче напряжения в контактную сеть движение поезда возобновляется в тяговом режиме.

❷ В интервале от первой до второй минуты включительно опускают токоприемники, отключают нагрузку на всем электроподвижном составе (ЭПС), с которого снималось напряжение, в случае неуспешной подачи напряжения в контактную сеть с тяговой подстанции.

❸ В интервале от двух до четырех минут включительно после опускания токоприемников на ЭПС проверяют исправность устройств электроснабжения, останавливают поезд (при условии, что это не потребовалось ранее) в порядке, предусмотренном п. 16.43 Правил технической эксплуатации. Затем на тяговой подстанции включают БВ (ВМ) и подают напряжение в контактную сеть для проверки состояния ее изоляции. Успешное включение БВ (ВМ) свидетельствует об исправном состоянии устройств электроснабжения.

❹ В интервале от четырех до десяти минут после первого снятия напряжения с контактной сети локомотивные бригады по указанию поездного диспетчера на перегонах или дежурного по станции на станциях поочередно поднимают токоприемники. При этом внимательно наблюдают за их состоянием, а также крышевым и подвагонным высоковольтным оборудованием для выявления каких-либо неисправностей. В случае нахождения в фидерной зоне нескольких единиц ЭПС на них поднимают токоприемники поочередно.

Когда видимые неисправности на ЭПС отсутствуют, включают силовые и вспомогательные цепи, контакторы отопления вагонов электропоездов. При наличии напряжения в контактной сети продолжают движение в тяговом режиме. Если в это время отключается БВ (ВМ) на тяговой подстанции, зна-

чит, возникло к.з. на подвижном составе. Энергодиспетчер по истечении двух минут с момента указанного отключения повторно включает БВ (ВМ) на тяговой подстанции с помощью телеуправления или дает приказ об этом дежурному электромеханику подстанции.

В случае повторного отключения БВ (ВМ) на подстанции подача напряжения в контактную сеть прекращается до получения сообщения с линии от локомотивной бригады об устранении повреждения (отказа) на ЭПС. При обнаружении неисправности электрооборудования машинист немедленно опускает токоприемники на поврежденном электровозе и уведомляет об этом поездного диспетчера или энергодиспетчера в порядке, предусмотренном в п. 2 данной инструкции.

При исправной изоляции контактной сети поочередно поднимают токоприемники, чтобы проверить исправность изоляции крышевого оборудования. Если неисправность есть, то в момент касания ползком токоприемника контактного провода произойдет «глухое» к.з. контактной сети, что вызывает опасность пережога контактного провода, поскольку токоприемник поднят на стоянке.

Особое внимание следует уделить условиям работы контактной сети. Контактный провод сечением 100 мм² подвержен усилию натяжения около 1000 кгс. Данному усилию соответствует механическое напряжение натяжения 10 кгс/мм². Временное сопротивление при растяжении медного контактного провода составляет около 37 кгс/мм². Однако по мере износа и уменьшения сечения провода механическое напряжение увеличивается. Помимо механического напряжения, контактный провод подвержен нагреву до высоких температур (95 — 120 °С).

Ток к.з. вызывает значительный местный нагрев провода в точке его контакта с ползком токоприемника. Это способствует возникновению пластической деформации ползучести провода и его обрыву под действием сил растяжения. На грузовых электровозах постоянного тока используются токоприемники Т5 тяжелого типа. Их ползца имеют угольные вставки, что по сравнению с медными накладками уменьшает вероятность приваривания ползца к проводу. Поэтому возможен кратковременный отрыв ползца.

Появляющаяся в этом случае мощная электрическая дуга может вызвать пережог контактного провода. Увеличивает вероятность обрыва и пережога контактного провода его избыточный износ, неравномерное расположение по высоте (при подвеске, имеющей два контактных провода), а также замедленное срабатывание защиты на тяговой подстанции (возможно при максимальном удалении от тяговой подстанции, так как активное сопротивление тяговой сети в этом случае наибольшее).

Таким образом, перед подъемом токоприемника на стоянке машинисту желательно иметь сведения об исправности крышевого оборудования электровоза. Оценить состояние его изоляции можно косвенным способом.

Известно, что на грузовых электровозах постоянного тока серий ВЛ10(У), ВЛ11(М), ВЛ15(С) высоковольтная камера блокируется электропневматическим защитным вентилем ВЗ-57-02, имеющим две катушки с общим магнитопроводом. Одна из них получает питание после включения на пульте управления кнопки «Токоприемники». Другая запитывается через добавочный резистор от контактной сети и не допускает разблокирования ВВК в случаях неопускания токоприемника при выключении данной кнопки на пульте или падения контактного провода на опущенный токоприемник. При этом сохраняется защита локомотивной бригады от попадания под высокое напряжение.

Общий магнитопровод клапана обеспечивает трансформаторную связь катушек между собой. Поэтому при подаче питания на низковольтную катушку в момент включения кнопки «Токоприемники» в высоковольтной катушке наводится ЭДС индукции. В данный момент катушка является источником энергии. Наблюдая за ее распределением, можно судить о состоянии изоляции крышевого оборудования.

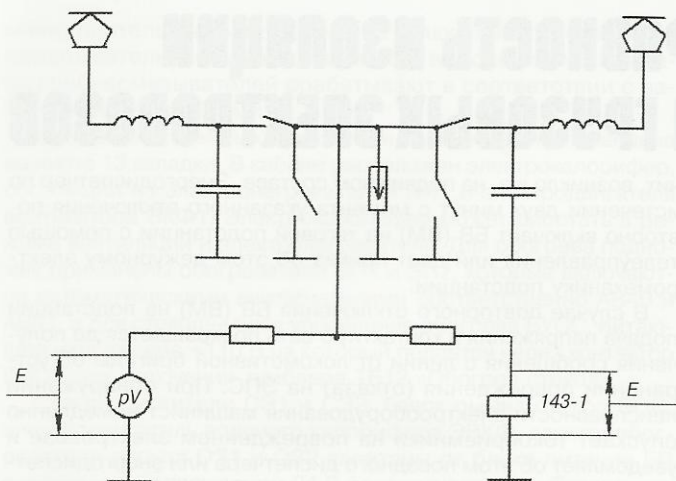


Рис. 1. Упрощенная схема крышевого оборудования электровоза при исправной изоляции

Учитывая одинаковое число витков в обеих катушках, а также расход энергии на заряд высоковольтного конденсатора фильтра, величина наведенной ЭДС не будет большой. Однако под ее воздействием при исправной изоляции происходит незначительное отклонение стрелки киловольтметра для контроля напряжения контактной сети на пульте (рис. 1). При наличии пробоя изоляции оборудования катушка окажется замкнутой накоротко, и напряжение на ее выводах будет равно нулю (рис. 2).

Таким образом, для проверки исправности изоляции крышевого оборудования необходимо при опущенных токоприем-

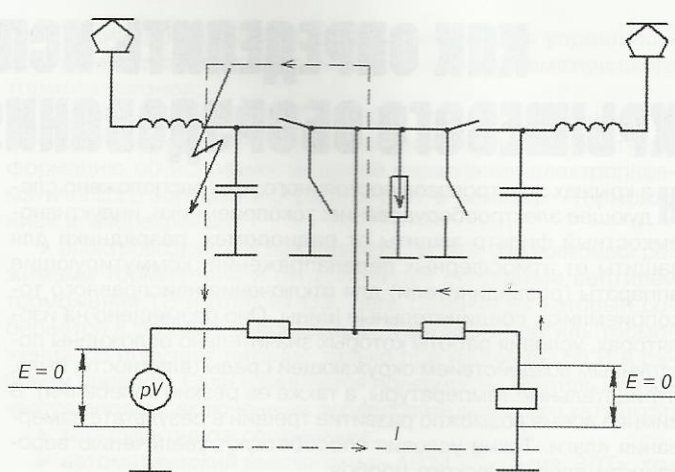


Рис. 2. Схема изоляции в случае пробоя

никах и заблокированной ВВК, отключенном быстродействующем выключателе силовой цепи и всех контакторах вспомогательных высоковольтных цепей несколько раз включить и выключить кнопку «Токоприемники» (не используя кнопки «Токоприемник передний» и «Токоприемник задний»). При этом наблюдают за показаниями киловольтметра. Отклонение стрелки в момент включения кнопки свидетельствует об исправном состоянии изоляции крышевого оборудования локомотива.

Инж. В.А. БАРАНОВ,
г. Санкт-Петербург

ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ТОКОПРИЕМНИКАМИ

Перед подъемом токоприемника необходимо, чтобы в моторном вагоне были поднята и закрыта лестница, закрыт шкаф № 3 и ящики подвагонного оборудования, создано давление в резервуаре высоковольтного выключателя ВВ 5,6 — 5,8 кгс/см², переключатель 3Т находился в положении «Не заземлено». При этом включается реле блокировки безопасности РББ по цепи: провод 15, предохранитель Пр26, провод 15В, диод VD20, провод 15БР, катушка РББ, провод 15БА, блокировки БК3, БК4, БК7 — В11, провод 30.

При включении реле РББ размыкается его блокировка 26Б — 30, и получает питание реле РОП: провод 15, Пр3, диод VD1, контакты 3Т, провод 15ВД, резистор R16, диод VD4, катушка РОП, провод 30. После включения реле РОП размыкается его блокировка 15 — 15ВП и обесточивается вентиль КЛП-О. Замыкается блокировка РОП 15ВУ — 15ВН, подготавливая минусовую цепь питания реле РПВВ1.

Если пакетный выключатель ВВ установлен в положение «Включено», реле РЗ не сработало и давление в резервуаре ВВ 5,6 — 5,8 кгс/см², то создается цепь: провод 15, предохранитель Пр3, диод VD1, переключатель 3Т, провод 15ВД, резистор R12, провод 15ВС, катушка реле РПВВ1, провод 15ВИ, контакты АМД, провод 15ВУ, блокировка реле РОП, провод 15ВБ, блокировка реле РЗ, провод 30АВ, выводы А4, Б5 блока токовой защиты БТЗ, провод 30.

Реле РПВВ1 включается и замыкает блокировку в цепи реле ПВВ1. Реле

В журнале «Локомотив» № 11 за 2009 г. и № 6, 7 за 2011 г. были рассмотрены цепи запуска расщепителя фаз и работа реостатного тормоза на электропоездах переменного тока ЭД9М(Т). Сегодня редакция предлагает вниманию читателей описание цепей управления токоприемниками этого электропоезда.

ПВВ1 получает питание по цепи: провод 15, предохранитель Пр3, диод VD1, переключатель 3Т, провод 15ВД, блокировка РПВВ1, провод 15ВДА, катушка реле ПВВ1, провод 30. (Напомним, что на электропоездах ЭД9Т и ЭД9М с оборудованием Рижского электромашиностроительного завода нет реле РПВВ1. Тогда реле ПВВ1 получает питание по цепи, аналогичной цепи питания реле РПВВ1.)

Реле ПВВ1 включается, и происходят следующие переключения:

- замыкается блокировка ПВВ1 в цепи питания электромагнита ВВ-У;
- замыкается блокировка ПВВ1 в цепи питания электромагнита ВВ-В;
- замыкается блокировка ПВВ1 25А — 25Б в цепи электропневматического вентилля КЛП-П.

Поднять токоприемник можно из шкафа № 2 моторного вагона и с пульта машиниста.

Подъем из шкафа № 2 — необходимо нажать кнопку Кн4 «Токоприемник поднять». Создается цепь питания электропневматического вентилля

КЛП-П: провод 15, предохранитель Пр26, провод 15В, тыльные контакты кнопки Кн4 «Токоприемник поднять», провод 25А, контакты реле ПВВ1, провод 25Б, катушка электропневматического вентилля КЛП-П, провод 30.

Подъем с пульта машиниста — следует нажать кнопку «Токоприемник поднять». Образуется цепь: провод 15, предохранитель Пр25, провод 15МЕ, контакты кнопки Кн1 «Токоприемник поднять», провод 25, наружные контакты кнопки Кн4 «Токоприемник поднять», провод 25А, контакты реле ПВВ1, провод 25Б, катушка электропневматического вентилля КЛП-П, провод 30.

Токоприемник опускается в следующих случаях:

- при нажатии кнопки Кн10 «Токоприемник опущен» на пульте машиниста (соединяются провода 26 и 30);
- при нажатии кнопки Кн2 «Токоприемник опущен» в шкафу 2 моторного вагона (соединяются провода 26Б и 30);
- при открытии ящиков подвагонного оборудования и шкафа 3 моторного вагона (обесточивается катушка реле РББ и соединяются провода 26Б и 30);
- при открытии лестницы;
- при срабатывании реле ПТРС (соединяются провода 26 и 30 через блокировку ПТРС, провод 26П и контакты кнопки КН23 «Отключение ПТРС»).

Инж. Е.В. СЫЧЁВ,
преподаватель Воронежской
дорожной технической школы
машинистов локомотивов
Юго-Восточной дороги

ТИРИСТОРНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ASL3 ЭЛЕКТРОВОВОЗОВ ЧС4Т И ЧС8

Зарядное устройство ASL3 (стабилизатор 271) предназначено для питания цепей управления электровозом при включенном главном выключателе и поднятом токоприемнике, а также заряда аккумуляторной батареи. Система стабилизатора построена на бесконтактных элементах. В качестве исполнительного органа использованы тиристоры, которые работают в режиме фазового регулирования выпрямленного напряжения.

Силовая часть устройства представляет собой полупроводниковый выпрямительный мост. Фазовое регулирование осуществляется системой управления устройства в зависимости от величин зарядного тока и напряжения. Структурная схема стабилизатора представлена на рис. 1.

Техническая характеристика зарядного устройства ASL3

Номинальное питающее напряжение, В	220 ± 30 %
Номинальное стабилизированное напряжение постоянного тока, В	62 ± 2 %
Максимальный ток нагрузки, А	85
Ограничение зарядного тока батареи постоянного тока, В	40
Срабатывание защиты максимального тока, А	110 ± 20
Тип батареи	NKT 160 А·ч
Батарея одновременно служит в качестве фильтра. Эксплуатация зарядного устройства без батареи не допускается, так как является аварийным состоянием	
Габаритные размеры, мм	1320×585×420
Масса, кг	200

Аккумуляторная батарея и низковольтные цепи электровоза, которые условно обозначены резистором N , получают питание от выпрямительного моста через сглаживающий реактор $TL2$. Угол открытия тиристоров регулируется так, что средняя величина выходного напряжения поддерживается постоянной при изменении питающего напряжения и нагрузки. Управляет тиристорами генератор импульсов GI , связанный с управляющей панелью R .

Панель состоит из двух самостоятельных узлов: регулятора напряжения R_u и регулятора тока R_i , в которых сравниваются действительные величины напряжения и тока с заданными (по мгновенным значениям). Величина действительного напряжения снимается с регулируемого резистора $R303$, включенного параллельно аккумуляторной батарее. Заданное напряжение обеспечивает источник стабилизированного питания N .

Датчиком тока служит магнитный усилитель $TD2$, включенный последовательно с аккумуляторной батареей. Сигнал от него сравнивается в регуляторе тока с требуемой величиной ограничения зарядного тока, которая также задается с помощью панели N . Панель NP выполняет токовую защиту стабилизатора.

Аккумуляторная батарея заряжается по характеристике, изображенной на рис. 2. Когда напряжение ниже заданного и ток достиг установленной величины (40 А), сигнал на выходе регулятора тока отрицательный, диод $D403$ пропускает его в генератор импульсов. В этом случае сигналы в генератор импульсов приходят с обоих регуляторов, и режим заряда батареи осуществляется в соответствии с вертикальным участком характеристики.

По мере повышения напряжения на батарее отрицательный сигнал с регулятора тока уменьшается до нуля (точка B), а затем изменяет полярность на положительную. В момент, соот-

ветствующий точке B , диод $D403$ блокирует сигнал регулятора тока, и в генератор импульсов приходит сигнал от одного лишь регулятора напряжения. При этом фаза импульсов, а следовательно, угол открытия тиристоров определяются только величиной напряжения, и выходное напряжение стабилизируется на заданном уровне (горизонтальный участок характеристики).

Работу зарядного устройства рассмотрим по принципиальной схеме, представленной на рис. 3. Силовой мост SM собран на двух тиристорах $Ty701$, $Ty702$ типа $T250$ 7-го класса и двух неуправляемых вентилей $D701$, $D702$ (тип $D200$, 7-й класс). Вентили защищены от токовых перегрузок быстродействующими предохранителями $P701$ — $P703$ (тип $PC350$, ток — 200 А), а от перенапряжений — контуром $R-C$ ($R702$, $R701$). Надежное отпирание тиристоров обеспечивают подхватывающие резисторы $R701$, $R703$.

К силовому мосту подводится переменное напряжение от понижающего трансформатора $TR1$, первичная обмотка которого через выводы 1 — 2 общей рейки зажимов связана с секцией $E-G$ обмотки собственных нужд 015_6 тягового трансформатора (номинальное напряжение — 221 В). Аккумуляторная батарея и низковольтные цепи электровоза подключены к силовому мосту со стороны выпрямленного напряжения. В плюсовых проводах (выводы 9, 10) установлены измерительные шунты $B1$ (для контроля зарядного тока) и $B2$ (контроль тока нагрузки). Минусовыми являются выводы 15, 16, причем последний электрически соединен с корпусом электровоза.

Управляющие импульсы на тиристоры приходят с выводов 52, 53 и 54, 55 транзисторного генератора импульсов GI , который формирует и синхронизирует импульсы, а также осуществляет их сдвиг по фазе. Переменное напряжение к генератору подводится через трансформатор $TR3$, связанный с выводами 1 — 8 общей рейки зажимов. Постоянное напряжение обеспечивает источник стабилизированного питания N , преобразующий переменное напряжение, получаемое от трансформатора $TR4$, в постоянное — 15; 0; +15 В мостовым выпрямителем $D1$ — $D4$, фильтром с индуктивностью $TL1$ и конденсатором $C1$.

Далее напряжение подается через резисторы $R3$, $R4$ на параллельный регулирующий элемент, собранный из диодов Зеннера $ZD1$ и резисторов $R1$, $R5$. Регулировочный резистор $R1$ соединяется через резистор $R6$ с базой входного транзистора $T1$ двухступенчатого усилителя. Если по какой-то причине повышается выходное напряжение питания, увеличивается ток через диоды Зеннера $ZD1$ и резистор $R1$. Повышение напряжения на резисторе $R1$ приводит к открытию транзистора $T1$, и он одновременно открывает транзистор $T2$. Между коллектором и эмиттером транзистора $T2$ уменьшается напряжение и одновременно понижается напряжение на выходе питателя.

Помимо генератора импульсов, от панели N питаются транзисторные усилители постоянного тока $YK014$ и узел опорного напряжения в управляющей панели регулятора R . Регулятор состоит из регулятора напряжения, регулятора тока из измерительной части (цепь резистора $R303$), резонансного фильтра $F1/1$, настроенного на резонансную частоту 100 Гц, и усилителя № 4-3-4065/1, расположенного на панели Z . Перед входом в усилитель напряжение сравнивается с опорным сигналом («плюс» — полюс батареи, «минус» — полюс референции), который представляет собой требуемую величину напряжения на выходе зарядного устройства.

Референционный источник — это параллельная стабилизирующая цепь, созданная резистором $R405$ и диодом Зеннера $D401$

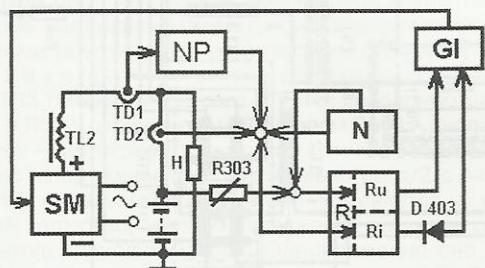


Рис. 1. Структурная схема зарядного устройства ASL3

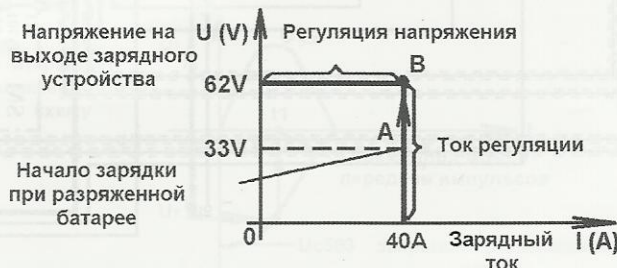


Рис. 2. Характеристика зарядного устройства

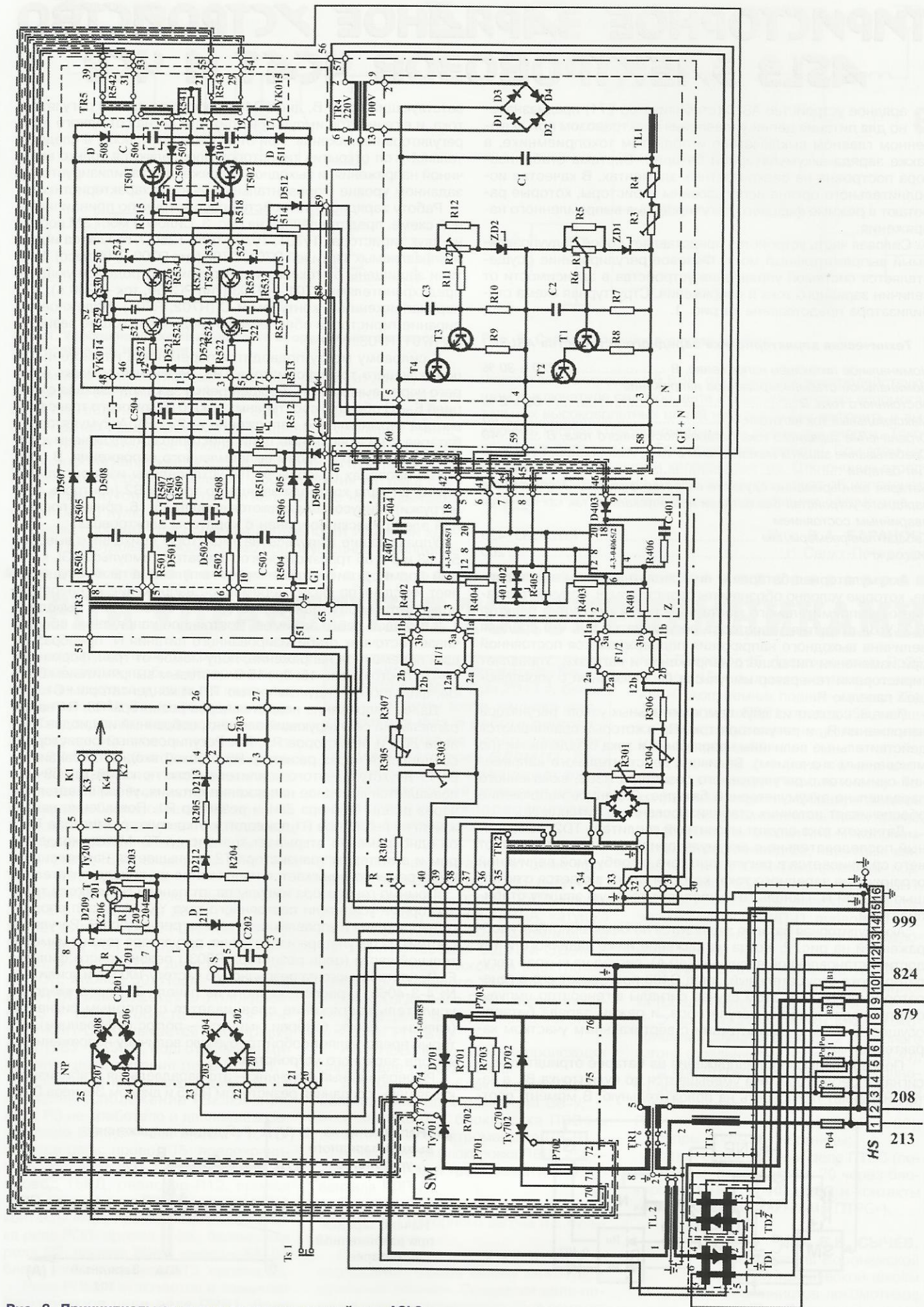


Рис. 3. Принципиальная схема зарядного устройства ASL3

(последний температурно компенсируется диодом D402 для обеспечения стабильности сигнала). В усилителе усиливается разница сигналов. Сигнал на выходе регулятора через зажим 42 подводится к генератору импульсов G1, где определяется фаза управляющих импульсов.

Если напряжение на выходе стабилизатора ниже чем требуемое, представленное референциальным источником, то результирующий сигнал подводит к усилителю отрицательным. На выходе регулятора сигнал становится положительным (усилитель поворачивает фазу). Далее фаза управляющих импульсов такова, что угол открытия тиристоров силового моста увеличивается. Следовательно, возрастает напряжение на выходе стабилизатора.

Регулятор напряжения настраивают с помощью регулируемых резисторов R303 (грубо) и R305 (точно). Диапазон регулирования выходного напряжения зарядного устройства — от 49,6 до 65,1 В. Напряжение повышается с уменьшением величины сопротивления резистора R303 и с увеличением сопротивления R305.

Регулятор тока включает в себя выпрямительный мост D301 — D304 на управляющей панели R. Он подключен к вторичной обмотке S3 трансформатора TR2 через последовательно с ним соединенные рабочие обмотки магнитного усилителя (трансдуктора) TD2. Его рабочий ток пропорционален зарядному току. Со стороны постоянного тока моста (аналогично регулятору напряжения) включены регулируемые резисторы R301, R304, резонансный фильтр F1/2 и усилитель № 4-3-04065/2. Перед входом в операционный усилитель № 4-3-04065/2 напряжение фильтруется в резонансном фильтре F1/2 и сравнивается с опорным напряжением, которое представляет требуемую величину ограничения зарядного тока. Разница сигналов увеличивается в усилителе, через диод D403 подводится на зажим 46 и далее — на вывод 64 генератора импульсов G1.

Если зарядный ток ниже чем требуемое ограничение, то равнодействующий сигнал на входе усилителя отрицательный, а на выходе — положительный. Однако он блокируется диодом D403. Если зарядный ток достигает величины ограничения зарядного тока, заданной референциальным источником, то сигнал на выходе усилителя отрицательный, и он проходит к генератору импульсов. Здесь затем формируется фаза управляющих импульсов.

Для проверки действия токового регулятора магнитный усилитель (трансдуктор) TD2 имеет вспомогательную управляющую обмотку 1 — 3 (100 витков), которая выведена на главную сборку зажимов (зажимы 11 и 14). Усилители и референциальный источник питаются стабилизированным напряжением 2×15 В от источника стабилизированного питания N через зажимы 45 («плюс»), 43 (0) и 44 («минус»).

Операционный усилитель № 4-3-04065 создан линейной интегрированной цепью MAA 748 с дифференциальным включением частотной компенсации. При помощи обратных связей между зажимами 18 и 4 можно достигать различных сигналов передач. В данном случае как у усилителя в регуляторе напряжения, так и в токовом регуляторе применена отрицательная обратная связь с пропорционально-интегральной передачей. Ее создают резистор R407 и конденсатор C401 (токовый регулятор) и резистор R407 и конденсатор C404 (регулятор напряжения).

Грубую настройку регулятора тока осуществляют изменением сопротивления резистора R301, точную — R304. Диапазон изменения уставки ограничения зарядного тока составляет 25 — 50 А. Уставка повышается с уменьшением величины сопротивления R301 и увеличением сопротивления R304.

Генератор импульсов G1 в зависимости от постоянного сигнала на входе токового регулятора меняет фазу зажигающих импульсов и, тем самым, меняет угол открытия силовых тиристоров. Как видно на схеме (рис. 3), генератор создан двумя взаимными друг от друга одинаковыми цепями.

Верхняя цепь: от вторичной обмотки 5 — 6 трансформатора TR3 питание поступает в цепь, созданную резисторами R501 и R502, двойным конденсатором C503 и диодами D501, D502. Это — интегрирующая цепь, которая на конденсаторе C503 дает напряжение приблизительно на $\pi/2$ с запаздыванием (синусоидальный ход напряжения меняется на косинусоидальный ход) относительно напряжения на входе от вторичной обмотки трансформатора. Одновременно оно смещено вертикально на величину своей амплитуды (рис. 4). Вертикальное перемещение обеспечивают диоды D501 и D502, которые

не допускают создание противоположных зарядов на двойном конденсаторе C506.

С конденсатора C503 снимается переменный ток через резистор R507, который складывается с постоянным управляющим током на входе. Сигнал на входе U_r проходит через диод D507, резисторы R511, R510 регулятора напряжения и резисторы R512 и R513 регулятора тока. Входной зажим 63 является общим для обоих регуляторов. Постоянный сигнал на входе приводит к вертикальному перемещению переменного тока. Равнодействующий ток создает на параллельной комбинации диода D521 и переходе «база — эмиттер» транзистора T521 трапециoidalное напряжение. Транзистор T521 является входным транзистором релаксационной схемы YK014.

Полное напряжение ($U_r + U_{C503}$) меняет полярность с отрицательной на положительную постоянно (в нашем случае в момент t_1) с заданной величиной постоянного и переменного токов. С изменением постоянного управляющего напряжения меняется временной момент, и релаксационная схема восстанавливается.

В схеме YK014 сигнал усиливается и одновременно приобретает прямоугольную форму. Сигнал на выходе релаксационной схемы снимается с резистора R534 для блокирующего осциллятора. Он обеспечивает временную симметрию импульсов из обеих цепей G1 независимо от усиления транзисторов и формы питающего напряжения трансформатора TR3. Как только проходит положительный импульс от релаксационной схемы YK014 на базу входного транзистора T501 блокирующего осциллятора, он приходит в действие и направляет управляющий импульс на тиристор.

При положительной полярности напряжения на параллельной комбинации диода D521, резистора R521 и «база — эмиттер» транзистора T521 посылается управляющий импульс на тиристор ($U_r + U_{C503}$). Чем выше сигнал на входе (0 — 12 В), тем большими будут угол открытия управляемого тиристора и, следовательно, средняя величина напряжения на выпрямителе.

Блокирующий осциллятор, созданный транзистором T501, резистором R515, диодом D509 и импульсным трансформатором на панели YK015, придает управляющим импульсам требуемую форму, длительность, мощность и одновременно создает гальваническую развязку от силовой цепи. Релаксационная схема YK014 (она имеет две стабильные стороны) — это, в сущности, двухступенчатый усилитель с положительной эмиттерной связью.

Он работает следующим образом: если транзистор T521 — не проводящий (нулевой сигнал на входе), то T523 — проводящий (нулевой сигнал на выходе). Если начинает повышаться входное напряжение (зажим 42 — «плюс», зажим 1 — «минус»), то после достижения определенного предельного напряжения транзистор T521 открывается, а T522 закрывается. На резисторе R534 и зажимах 58, 19 появляется импульс с резким ребром атаки. Если уменьшается напряжение на входе, то цепь приходит в первоначальное состояние. Питание релаксационной схемы (зажим 58 — «плюс», зажим 60 — 0 и зажим 59 — «минус») постоянным напряжением 2×15 В осуществляется от питателя N.

Работа блокирующего осциллятора. Блокирующий осциллятор — это релаксационная схема с трансформаторной обратной положительной связью от коллектора к базе. Осциллятор питается пульсирующим напряжением от вторичной обмотки 7 — 8 трансформатора TR3 через диод D503, который заряжает конденсатор C506. Если сигнал на входе нулевой, то транзистор T501 находится в токонепроводящем состоянии. Когда положительный импульс приходит на базу транзистора T501, начинает протекать коллекторный ток от конденсатора C506 через первичную обмотку (зажимы 1, 2) трансформатора TR5.



Рис. 4. Схема запаздывания

На вторичной обмотке 3 — 4 наводится ток, который идет через резистор R541 на базу транзистора T501 как положительная обратная связь. Тем самым транзистор T501 приводится в насыщенное состояние, и линейно увеличивается намагничивающий ток трансформатора TR5. При увеличении намагничивающего тока транзистор T501 попадает в область насыщения и приходит в токонепроводящее состояние.

Одновременно с открытием и закрытием транзистора T501 в обмотке 5 — 6 трансформатора TR5 наводится сильный управляющий импульс, который через резистор R543 поступает на силовой тиристор. От повреждения пиком напряжения с первичной обмотки транзистор защищается включенным диодом D508. С точки зрения правильной работы генератора импульсов, очень важно, чтобы управляющий импульс не пропал из соответствующего периода в случае угла зажигания в пределах от 0 до $\pi/2$. Поэтому у генератора имеются предельные углы зажигания, так называемые штифты.

Панель NP предназначена для токовой защиты зарядного устройства и обеспечения задержки включения системы управления приблизительно на 2 с после подачи переменного напряжения (для исключения влияния переходных процессов на работу электронных панелей). В качестве датчика токовой защиты использован магнитный усилитель (трансдуктор) TD1, рабочие обмотки которого питаются от обмотки S2 трансформатора TR2, установленного на управляющей панели R.

Рабочий ток магнитного усилителя, пропорциональный полному току зарядного устройства, выпрямляется мостом D205 — D208 с параллельно включенным фильтрующим конденсатором C201 и проходит через регулируемый резистор R201. Напряжение от резистора R201 подводится на измерительный элемент, который состоит из последовательно соединенных диода Зеннера D209 и резистора R202. К последнему через защитный диод D210 подключена цепь на управляющий катод тиристора Ty201, который является исполнительным элементом защитной панели NP.

Постоянное напряжение на «анод — катод» тиристора Ty201 подается через выпрямительный мост D201 — D204 от другой вторичной обмотки трансформатора TR2 (S1). К этому же источнику напряжения через размыкающий контакт кнопки TS1 подключена катушка реле S, которое является вторым исполнительным элементом защитной панели NP.

Панель NP работает следующим образом. Пока на зарядное устройство не подано переменное напряжение, катушка реле S обесточена и своими параллельно соединенными контактами K1, K2 и K3, K4 шунтирует тиристор Ty201. После подачи напряжения заряжается конденсатор C202 и до срабатывания реле

S (время включения — приблизительно 20 мс) ток протекает через контакты того реле и диод D212 — конденсатор C203. Напряжение с конденсатора C203 через резистор R205 и диод D213 прикладывается к регулятору тока, который обеспечивает смещение импульсов управления тиристорами Ty701, Ty702 в конце полупериода. В результате силовой мост SM заперт.

После включения реле S размыкаются его контакты, разрывая цепь заряда конденсатора C203. Последний разряжается через вход усилителя тока на панели Z с постоянной времени, определяемой контуром R205, C203 (приблизительно 2 с). За это время переходные процессы, вызванные подключением питающего напряжения, заканчиваются. По мере разряда конденсатора C203 управляющие импульсы тириستоров Ty701, Ty702 сдвигаются влево, обеспечивая постепенное повышение выходного напряжения зарядного устройства.

Защита зарядного устройства от токовых перегрузок осуществляется следующим образом. При достижении током уставки срабатывания 110 ± 20 А падение напряжения на резисторе R201 становится достаточным для отпирания тиристора Ty201. Включившись, тиристор Ty201 создает цепь питания конденсатора C203. Последний разряжается и обеспечивает закрытие тиристоров Ty701, Ty702 силового моста. Тиристоры Ty701, Ty702 остаются в выключенном состоянии и после исчезновения токовой перегрузки, так как тиристор Ty201 открыт.

Для включения зарядного устройства следует нажать кнопки Ts, контакты которой прерывают цепь питания катушки реле S, шунтирующего тиристор Ty201, способствуя возвращению панели NP в исходное состояние. Напомним, что включение зарядного устройства происходит с выдержкой времени.

Токовая защита цепей управления зарядным устройством осуществляется селективно предохранителями P₀₁ — P₀₃ (0,3 А, 250 В), а силового моста — предохранителем P₀₄ (63 А, 500 В). Аппаратура зарядного устройства размещена в металлическом шкафу со съемными стенками, имеющими вентиляционные жалюзи. Панели управления — выемные. Подсоединительные выводы, общая рейка зажимов и предохранители находятся в нижней части шкафа. Для контроля работы панелей имеются контактные гнезда, доступ к которым открывается после снятия торцевой стенки шкафа. На этой стенке установлена кнопка Ts включения зарядного устройства. Шкаф прикреплен к кузову электровоза четырьмя болтами M12.

Инж. Ю.Н. СОКОЛОВ,
преподаватель Центра подготовки персонала
Юго-Западной дороги, «Укрзализныця»

ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ



Федеральное государственное образовательное учреждение «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ФГОУ «УМЦ ЖДТ») выпустило:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК

Унифицированное комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ-У). Под ред. В. И. Зорина, В. И. Астраханя. 2008. Цена — 413 руб.

В учебном пособии приведено описание современных отечественных и зарубежных систем обеспечения безопасности движения поездов. Рассмотрены принципы работы основных систем автоматической локомотивной сигнализации (АЛС), применяемых на российских железных дорогах. Подробно рассмотрена работа унифицированного комплексного локомотивного устройства безопасности (КЛУБ-У), которое является основным бортовым

средством обеспечения безопасности движения поездов на ОАО «РЖД» и железных дорогах стран СНГ. Приведено описание структурных схем устройства и его отдельных блоков. Рассмотрены порядок подготовки КЛУБ-У к работе, порядок действий локомотивной бригады во время движения поезда, а также порядок обслуживания устройства и его составных частей. Приведено описание приборов для обслуживания КЛУБ-У и диагностики его исправности, а также устройства формирования электронной карты (УФК) и стационарного устройства дешифрации (СУД) информации, записанной на электронную кассету регистрации КЛУБ-У.

Электронный учебник рассчитан на широкий круг специалистов по обслуживанию и эксплуатации этих устройств и образовательных структурных подразделений российских железных дорог, занимающихся подготовкой специалистов по автоматизации управления и обеспечению безопасности движения рельсового тягового подвижного состава.

По вопросам приобретения обращаться в ФГОУ «УМЦ ЖДТ»: 105082, г. Москва, ул. Бакунинская, д. 71; тел. (495) 739-00-31
E-mail: marketing@umcздт.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@umcздт.ru;
e-mail: novosib@umcздт.ru;
e-mail: rostov@umcздт.ru;
e-mail: samara@umcздт.ru;
e-mail: hab@umcздт.ru;
e-mail: chel@umcздт.ru;
e-mail: yar@umcздт.ru



23. БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

(Продолжение. Начало см. «Локомотив» № 1 — 12, 2008 г.; № 1 — 12, 2009 г.; № 1, 3 — 12, 2010 г.; № 1 — 5, 7 — 9, 2011 г.)

Благодаря такой форме сердечника и большому току катушек в зоне контактов создается сильное магнитное поле, которое быстро сбрасывает с них возникающую при отключении электрическую дугу на рога дугогасительной камеры (рис. 6). Камера состоит из двух асбестоцементных стенок 6 с вклеенными перегородками 2, которые образуют лабиринт. В верхней части камеры установлены деионные решетки 3. Для предотвращения выпадения деионных решеток установлен держатель 4 из стеклопластика. В нижней части камеры расположены дугогасительные рога. Один из них 5 соединен с неподвижным контактом, а другой 1 одновременно является латунным шарниром, которым камера соединена с рамой выключателя. Этот дугогасительный рог соединяется с рамой выключателя также гибким медным шунтом.

Полюса электромагнита гашения, представляющие собой расходящиеся веером пакеты из тонких стальных пластин, устанавливают в вырезе сердечника на его торцах так, что они охватывают дугогасительную камеру снаружи с обеих ее сторон. Они направляют часть магнитного потока сердечника в пространство над контактами, в нижнюю половину камеры и создают там поперечное (перпендикулярное плоскости камеры) магнитное поле, которое, взаимодействуя с током дуги, выталкивает ее вверх.

При включении БВ образуется внутренняя силовая цепь тока (см. рис. 5): ток протекает из контактного провода к наружному зажиму 8, затем через параллельно соединенные дугогасительные катушки 6 и неподвижный контакт 4 к подвижному контакту 3 и через контактный рычаг 17, гибкий шунт 37 — к внутреннему зажиму 35 (зажим 35 является приливом рамы выключателя). От зажима 35 цепь тока разветвляется: часть его протекает через размагничивающий виток 26 и шину индуктивного шунта 34, часть приходит к наружному зажиму, изолированному от рамы, зажиму 41 и далее в силовую цепь электровоза.

При отключении выключателя путь тока меняется. После того как электрическая дуга, возникающая на расходящихся контактах, перебрасывается с них на рога 5 и 2 дугогасительной камеры, ток из неподвижного контакта 4 уже не протекает в подвижный контакт 3. Через рог 5, электрическую дугу, рог 2 с шарниром, валик 12 (параллельно им включен гибкий шунт) он проходит в раму выключателя. Из рамы ток протекает к внутреннему зажиму 35, затем разветвляется в размагничивающий виток 26, шину 34 индуктивного шунта и приходит к наружному зажиму 41.

Процесс включения БВ очень сложен. Условно его разделяют на четыре этапа в зависимости от положений контактного рычага в процессе включения (рис. 7):

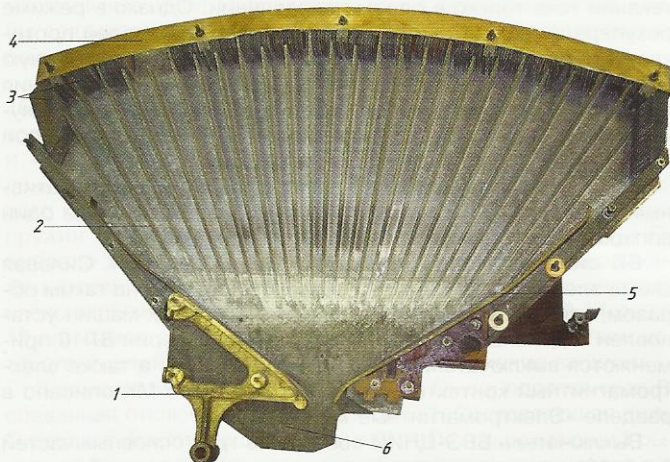


Рис. 6. Дугогасительная камера БВП-5-02:

1, 5 — дугогасительные рога; 2 — перегородки; 3 — деионные решетки; 4 — держатель; 6 — асбестоцементная стенка

первый этап — нажатием кнопки «БВ» подается напряжение 50 В на удерживающую катушку, тем самым создавая магнитный поток в магнитопроводе. Однако якорь с контактным рычагом не притягивается из-за большого воздушного зазора и усилия двух отключающих пружин;

второй этап — нажатием импульсной кнопки «Возврат БВ» подается напряжение 50 В на вентиль привода БВ. Сжатый воздух давлением 5 кгс/см² поступает в цилиндр пневматического привода БВ. В результате поршень со штоком (перемещаясь вправо) через включающий рычаг, преодолевая усилие отключающих и оттяжных пружин, воздействует на контактный рычаг, заставляя его повернуться против часовой стрелки до соприкосновения с нижней осью якоря;

третий этап — при дальнейшем перемещении поршня и штока пневмопривода контактный и якорный рычаги начинают поворачиваться вокруг нижней оси по часовой стрелке до соприкосновения шихтованного якоря с шихтованными наконечниками магнитопровода. В этом положении система рычагов надежно удерживается магнитным потоком удерживающей катушки. Силовые контакты подходят друг к другу, но еще не замкнуты;

четвертый этап — при отпуске импульсной кнопки «Возврат БВ» теряет питание катушка вентиля, и воздух из цилиндра привода уходит в атмосферу. Оттяжные пружины убирают поршень со штоком в цилиндр, а включающий рычаг — в крайнее левое положение. Одновременно отключающие пружины поворачивают контактный рычаг по часовой стрелке вокруг верхней оси якоря, и силовые контакты замыкаются.

Отключение БВ возможно в трех случаях:

1 с отключением кнопки «БВ» и прекращением подачи питания 50 В на удерживающую катушку;

2 при срабатывании других аппаратов защиты, которые своими блокировками разрывают цепь удерживающей катушки БВ;

3 в режиме защиты от к.з. следующим образом. При работе электровоза магнитный поток удерживающей катушки Ф_{уд} остается практически постоянным (так как напряжение цепей управления изменяется незначительно). Магнитный поток размагничивающего витка Ф_{р.в} все время меняется в зависимости от тока силовой цепи, протекающего через БВ.

В момент короткого замыкания по размагничивающему витку, который расположен на дополнительном сердечнике («магнитный шунт»), проходит ток I_{к.з}. Поток удерживающей катушки Ф_{уд} замыкается через сердечник, полюсы и якорь (рис. 8). Если рассматривать потоки независимо, то направление магнитодвижущей силы (м.д.с.) витка выбрано так, что

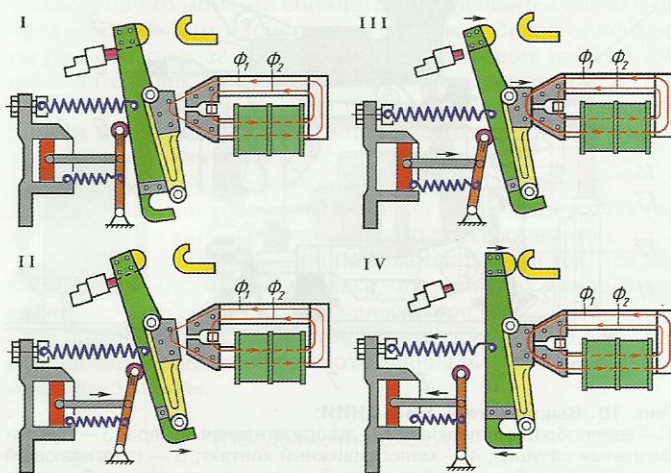


Рис. 7. Этапы включения выключателя БВП-5-02

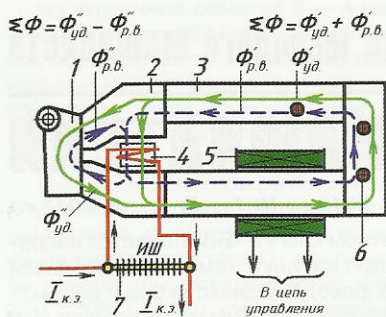


Рис. 8. Схема магнитных потоков в БВП-5 при коротком замыкании:
1 — якорь; 2 — шихтованные наконечники; 3 — магнитопровод; 4 — размагничивающий виток; 5 — удерживающая катушка; 6 — регулировочные болты; 7 — индуктивный шунт

Размагничивающее действие усиливается тем, что при к.з. и быстром увеличении тока вследствие наличия шунта с большим индуктивным сопротивлением большая часть тока протекает через размагничивающий виток. Это ведет к дальнейшему уменьшению потока $\Phi''_{уд.}$ и, следовательно, к снижению времени выключения быстродействующего выключателя.

При отключении БВ контактный рычаг с подвижным контактом совершает сложное движение. В первый момент, соответствующий началу отключения (рис. 9,а), сила P , с которой пружина оттягивает якорь, и сила F , удерживающая его, равны. Поэтому якорь хотя еще соприкасается с полюсами, но уже не прижат к ним. При дальнейшем увеличении тока $I_{к.з.}$ в выключателе и уменьшении вследствие этого силы F якорь отходит от полюсов, и между ним и полюсами образуется все

создаваемый им поток $\Phi''_{р.в.}$ в левой части направлен навстречу части потока $\Phi''_{уд.}$ удерживающей катушки, а в правой части $\Phi''_{р.в.}$ — согласно с потоком $\Phi''_{уд.}$.

Следовательно, при увеличении тока в витке полный магнитный поток, проходящий через якорь, уменьшается: $\Phi = \Phi''_{уд.} - \Phi''_{р.в.}$. При некотором значении тока он становится недостаточным для удержания якоря. За счет усилия отключающих пружин происходит отключение силовых контактов.

увеличивающийся воздушный зазор (рис. 9,б). С появлением зазора сила F дополнительно быстро снижается, и движение якоря ускоряется.

Отход якоря от полюсов не сопровождается одновременным расхождением главных контактов. Некоторое небольшое время после этого они остаются еще замкнутыми. Происходит это потому, что контактный рычаг и якорь шарнирно связаны между собой и движутся не как одно целое. Рычаг 33 якоря 19 вращается против часовой стрелки относительно оси 40. Контактный рычаг 17, упираясь своей головкой в неподвижный контакт и скользя по нему вниз, вращается, кроме того, относительно оси 18 по часовой стрелке, т.е. рычаги «переламываются» в точке их соединения. Лишь при дальнейшем вращении рычагов главные контакты начинают расходиться (рис. 9,в).

Промежуток времени от начала отпадания якоря до начала расхождения главных контактов называют временем «перелома» рычагов, зависит в рассматриваемом выключателе от скорости нарастания тока короткого замыкания. Чем медленнее нарастает ток, тем больше время «перелома». Когда ток к.з. в выключателе нарастает медленнее, то медленнее уменьшаются результирующий магнитный поток Φ в якорь и создаваемая им сила F . Так как после образования воздушного зазора между полюсами и якорем эта сила не исчезает полностью, а лишь резко уменьшается, она в этом случае более продолжительное время притормаживает отпадающий якорь, отчего рычаги 17 и 33 «переламываются» на больший угол d (см. рис. 9,б) и, следовательно, главные контакты размыкаются позже.

Описанный «перелом» рычагов — явление нежелательное, так как время «перелома» увеличивает время отключения выключателя. Однако запаздывания расхождения контактов по отношению к началу отпадания якоря трудно избежать и другими конструктивными решениями, поскольку во всех случаях должно быть обеспечено надежное давление друг на друга главных контактов. Запаздывание наблюдается во всех известных БВ. Однако во многих из них оно обусловлено не шарнирным соединением рычагов, как в описываемом случае, а другими конструктивными особенностями, например, наличием провала у одного из главных контактов, наличием свободного зазора и др.

Вихревые токи сдерживают уменьшение магнитного тока, поэтому в магнитопроводе удерживающей катушки ярмо выполняется из массивной стали, а полюсы и якорь — из листового шихтованной. Для регулирования тока установки в магнитопроводе предусмотрены регулировочные болты («магнитные пробки»), при вывертывании которых ослабляется поток удерживающей катушки. Разветвленная магнитная система с витком на отдельном сердечнике (магнитном мостике) обладает лучшей динамической характеристикой по сравнению с другими более простыми системами (например, при расположении витка на магнитопроводе удерживающего электромагнита).

Особенностью (можно сказать, главным недостатком) БВ типа БВП-5 является то, что это аппарат поляризованного действия, т.е. он защищает силовую цепь от токов к.з. при протекании тока только в одном направлении. Однако в режиме рекуперации ток в силовой цепи тяговых двигателей протекает в обратном направлении (от двигателей — в контактную сеть). В этом случае изменяется направление прохождения магнитных потоков по магнитной системе выключателя: в случае к.з. БВ не разрывает силовую цепь, а его контакты при этом будут еще сильнее прижиматься друг к другу.

Поэтому на электровозах и электропоездах с рекуперативным торможением в силовую цепь устанавливают еще один аппарат защиты — быстродействующий контактор.

БВ силовых цепей вспомогательных машин. Силовая схема электровозов серий ВЛ10 и ВЛ15 выполнена таким образом, что для защиты цепей вспомогательных машин установлен отдельный БВ. Так, на электровозах серии ВЛ10 применяются выключатели БВЗ-ЦНИИ или БВЗ-2, а также электромагнитный контактор МК-101 (устройство МК описано в разделе «Электромагнитные контакторы»).

Выключатель БВЗ-ЦНИИ состоит из трех основных частей (рис. 10): приводного механизма, трансформатора 6 и дугогасительной системы. На раме расположены главный магнитопровод 15 с якорем 13, на котором укреплен силовой под-

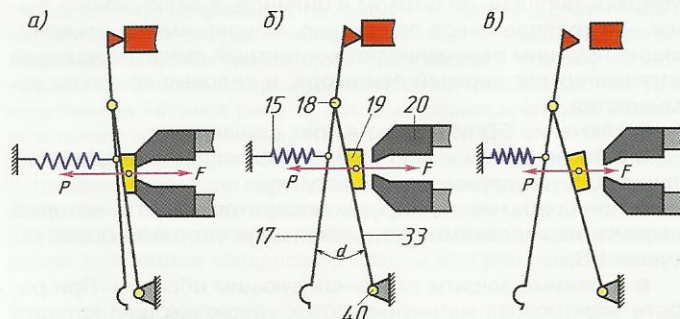


Рис. 9. Положения контактного рычага при отключении БВ (спецификация соответствует рис. 5)

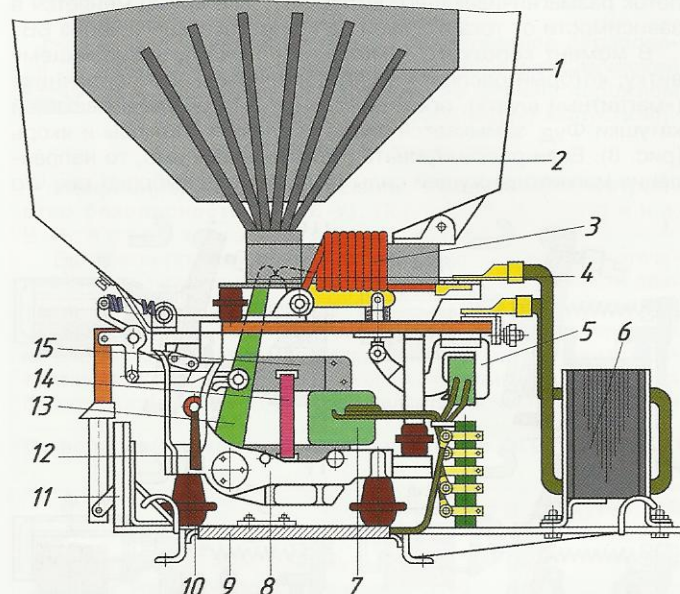


Рис. 10. Выключатель БВЗ-ЦНИИ:
1 — веерообразные полюсы; 2 — дугогасительная камера; 3 — дугогасительная катушка; 4 — малоподвижный контакт; 5 — оттягивающий электромагнит; 6 — трансформатор; 7 — катушка управления; 8 — рама; 9 — основание; 10 — изолятор; 11 — блокировка; 12 — рычаг; 13 — якорь; 14 — размагничивающий виток; 15 — главный магнитопровод

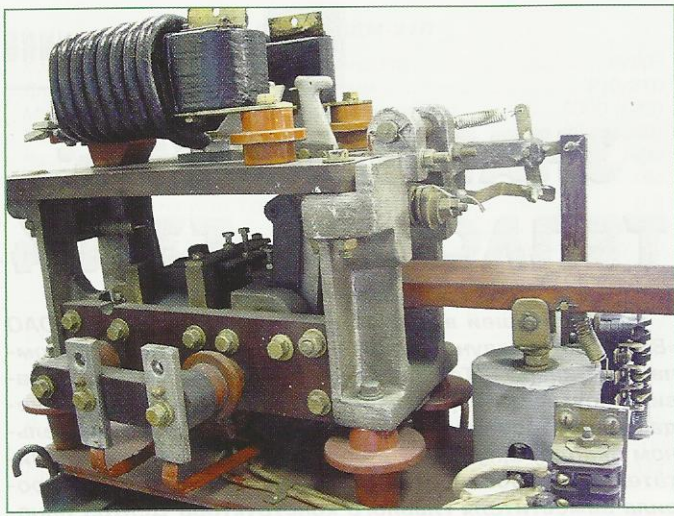


Рис. 11. Общий вид быстродействующего выключателя БВЗ-2

вижный контакт выключателя; малоподвижный контакт 4 с оттягивающим электромагнитом 5; дугогасительная катушка 3 с магнитопроводом и камерой 2 с веерообразными полюсами 1, а также блокировка 11. Опорной конструкцией приводного механизма является рама 8, состоящая из двух алюминиевых половин, укрепленных на основании 9 с помощью пластмассовых изоляторов 10.

Особенностью выключателя БВЭ-ЦНИИ является отсутствие неподвижного контакта. В конструкции выключателя малоподвижный контакт 4 имеет возможность вращаться на оси за счет действия пружины и электромагнита 5. Выключатель БВЗ-2 (рис. 11) состоит из следующих основных узлов: рамы, механизма защелки, выключающего электромагнита, дугогасительной системы, электромагнитного привода и механизма блокировки. Рама выключателя (рис. 12) состоит из двух алюминиевых половин 16 и двух текстолитовых боковин 12, скрепленных между собой болтами и установленных на основании 18 с помощью пластмассовых изоляторов. Между рамами расположены механизм защелки и выключающий электромагнит. На основании размещены блокировочные контакты 19 и электромагнитный привод 17 соленоидного типа.

Сверху на раме закреплена гетинаксовая плита 21, на которой укреплены неподвижный контакт 22 и на пластмассовых изоляторах дугогасительная система, состоящая из шихтованного магнитопровода 24, катушки 23 и дугогасительной камеры 25. Дугогасительная камера аналогична по конструкции камере выключателя БВЭ-ЦНИИ, кроме одного из рогов, который своей подвижной конструкцией обеспечивает надежное соединение с неподвижным контактом.

Якорь 9 и магнитопровод 10 выключателя выполнены шихтованными. Магнитопровод имеет три катушки (рис. 13): две силовые А, Б и одну В — оперативного отключения. Катушки А и Б включены последовательно в цепь нагрузки: А — со стороны токоприемника до нагрузки, Б — после нагрузки (вспомогательные цепи). Направление тока в них выбирают так, чтобы создаваемые им в магнитопроводе 10 магнитные потоки были направлены встречно.

Механизм защелки выполнен из литого стального корпуса 15 и двух защелочных (качающих) рычагов 3 и 13, на концах которых укреплены ролики (шарики) 4 и 5. Рычаги 3 и 13 вращаются в шарнирах O_4 и O_3 соответственно. Защелочный рычаг 3 через шарнир O_5 связан с рычагом подвижного контакта 2, к которому приложено усилие отключающих пружин 1. Расположение осей защелочных рычагов O_1 и O_2 выбрано таким образом, чтобы обеспечивалось силовое контактирование роликов. Поворот рычага подвижного контакта влево ограничивается роликом рычага 13. Пружиной 14 рычаг 13 прижимается к регулировочному винту 6, посредством которого и устанавливается включенное положение защелки.

В замкнутой защелке на ось ролика O_1 передается сила Р, созданная отключающими пружинами 1. Составляющая силы Q создает фиксирующий момент $M = Q \cdot l$, прижимающий рычаг к регулировочному винту, что обеспечивает устойчивое положение защелки. Этот момент регулируют винтом 6 при изменении значений плеча силы Q.

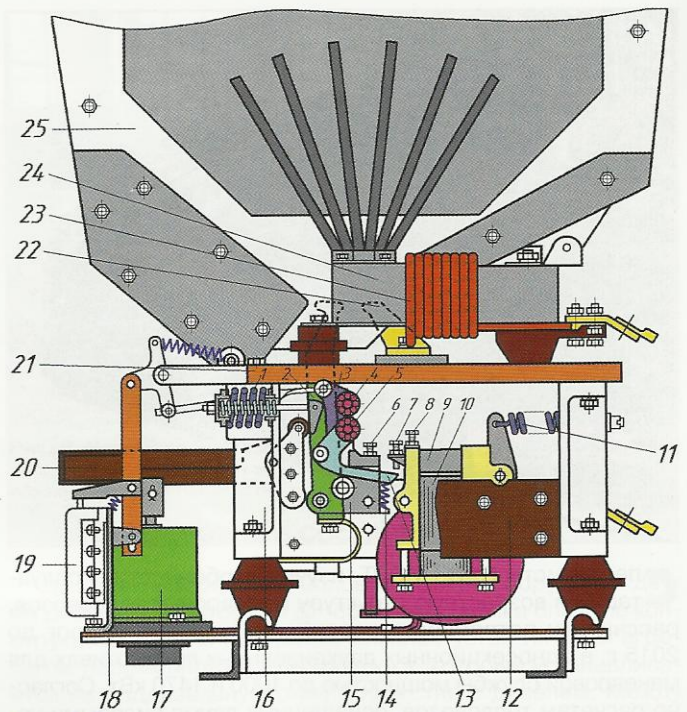


Рис. 12. Конструкция выключателя БВЗ-2:

1 — отключающие пружины; 2 — контактный рычаг с подвижным контактом; 3, 13 — защелочные (качающиеся) рычаги; 4, 5 — ролики; 6 — 8 — регулировочные болты; 9 — якорь; 10 — магнитопровод; 11 — пружина якоря; 12 — текстолитовая боковина; 14 — пружина рычага; 15 — стальной корпус; 16 — алюминиевая половина рамы; 17 — выключающий электромагнит; 18 — основание; 19 — блок-контакты; 20 — изоляционный рычаг; 21 — гетинаксовая плита; 22 — неподвижный контакт; 23 — дугогасительная катушка; 24 — магнитопровод дугогасительной катушки; 25 — дугогасительная камера

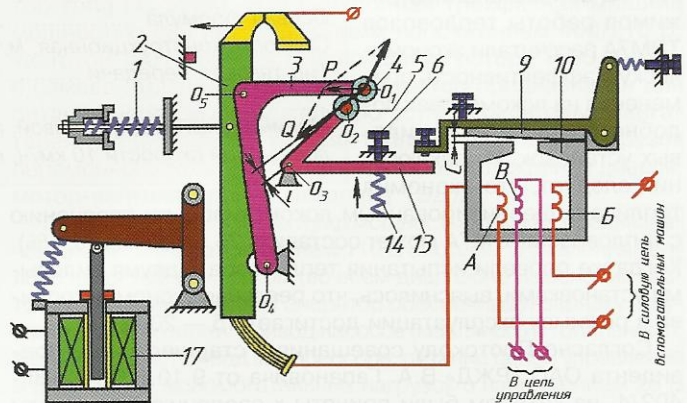


Рис. 13. Схема работы БВЗ-2 (спецификация соответствует рис. 12)

Для расцепления защелки необходимо повернуть рычаг 13 по часовой стрелке. По мере поворота рычага значение фиксирующего момента снижается (уменьшается плечо l) до нуля и происходит расцепление защелки. Силовые контакты размыкаются за счет усилия отключающих пружин. БВ включается электромагнитным приводом, состоящим из силового электромагнита 17 и изоляционного включающего рычага 20. При этом подвижная система проходит также четыре этапа, как и БВП-5.

Отключение БВЗ-2 возможно в следующих случаях:

- при нажатии кнопки «Отключение БВ2» подается напряжение 50 В на катушку отключающего электромагнита;
- при к.з. в силовой цепи появляется разный ток (ток небаланса) в отключающей катушке, что приводит к наведению магнитного потока и срабатыванию якоря;
- при перегрузке цепи и увеличении тока до 300 А за счет специально подобранного соотношения числа витков левой и правой катушек.

(Продолжение следует)

Инж. И.А. ЕРМИШКИН,
г. Ожерелье



ЗНАКОМЬТЕСЬ: ТЕПЛОВОЗ ТЭМ14

На прошедшей в Научно-испытательном центре ОАО «ВНИИЖТ» международной выставке «ЭКСПО 1520» компания «Синара — Транспортные Машины» (СТМ) представила новый маневровый тепловоз ТЭМ14, который недавно изготовили на Людиновском тепловозостроительном заводе, входящем в состав СТМ. Познакомить читателей с особенностями локомотива редакция попросила заместителя главного конструктора Центра инновационного развития СТМ А.Н. ТАРАСОВА.



Специалисты ОАО НИЭРТ, изучив особенности эксплуатации и возрастную структуру маневровых тепловозов, рассчитали потребность российских железных дорог до 2015 г. в односекционных двухдизельных локомотивах для маневровой службы мощностью до 1000 и 1470 кВт. Согласно расчетам тепловозов, оснащенных двумя силовыми установками, для обеспечения тяжелых маневрово-вывозных и горочных работ на указанный период потребуются 200 и 325 единиц соответственно.

Сотрудники ОАО «ВНИИЖТ» на основе анализа режимов работы тепловозов ТЭМ7А рассчитали экономическую эффективность применения на локомотивах подобного класса двух силовых установок. Из заключения следует, что экономия топлива модернизированным локомотивом по сравнению с тепловозом ТЭМ7А может составить 25,5 т за год (5,4 %). Когда же провели испытания тепловозов с двумя силовыми установками, выяснилось, что реальная экономия топлива в режимах эксплуатации достигает 15 — 20 %.

Согласно Протоколу совещания у старшего вице-президента ОАО «РЖД» В.А. Гапановича от 9.10.2009 № ВГ-402/4, на котором были приняты к сведению результаты

расчета топливной экономичности маневровых тепловозов с двухдизельной силовой установкой, специалистам ОАО «Людиновский тепловозостроительный завод» (ЛТЗ) поручили разработать конструкторскую документацию, а затем изготовить опытный локомотив. На основании государственного контракта № 11411.0816900.05.066 на выполнение научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы «Разработка двухдизельного маневрового тепловоза с выпуском опытного образца» от 22.04.2011 г. специалисты ОАО ЛТЗ приступили к реализации проекта.

Конструкторскую документацию на тепловоз разработали в ООО «Центр инновационного развития СТМ», используя отечественный и зарубежный опыт в области локомотивостроения. Реализацией проекта предусматривалось получить маневровый тепловоз, расходующий в эксплуатации на 15 — 20 % топлива меньше по сравнению с базовой моделью ТЭМ7А, обеспечивающий, соответственно, снижение выбросов выхлопных газов в атмосферу, что позволит при использовании новой продукции уменьшить вредное влияние дизельного локомотива на окружающую среду.

Основные технические характеристики тепловоза ТЭМ14

Полная мощность тепловоза, кВт (л.с.)	1764 (2400)
Габарит по ГОСТ 9238	1-Т
Ширина колеи, мм	1520
Служебная масса тепловоза, т, не более	200 ± 3 %
Осевая формула	2 _о +2 _о -2 _о +2 _о
Скорость конструкционная, м/с (км/ч)	27,7 (100)
Тип тяговой передачи	Электрическая, переменного-постоянного тока
Минимальный радиус кривой, проходимой одной секцией тепловоза при скорости 10 км/ч, м, не менее	80

ОСОБЕННОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

Двухдизельный тепловоз ТЭМ14 изготовлен Людиновским тепловозостроительным заводом в июле 2011 г. Он создан на базе серийного ТЭМ7А, хорошо зарекомендовавшего себя в эксплуатации. В основе конструкции — две силовые установки ДГ-880Л общей мощностью 2400 л.с. Локомотив нового поколения предназначен для маневрово-вывозной и горочной работ, а также для магистрального движения на дорогах колеи 1520 мм в районах с умеренным климатом. Диапазон температур наружного воздуха для бесперебойной работы тепловоза составляет от -50 до +40 °С.

Система управления тепловозом и расположение органов управления обеспечивают простое и удобное управление как с правой, так и с левой стороны кабины, для чего кабина оборудована основным (рис. 1) и вспомогательными пультами управления, а также системой видеонаблюдения. Новый локомотив соответствует требованиям, предъявляемым к управлению одним лицом, изложенным в п. 9.9 Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Предусмотрены



Рис. 1. Интеллектуальный пульт управления (основной)

Дизель 8ДМ-21Л

Количество и расположение цилиндров	8V90°
Диаметр цилиндра и ход поршня, мм	210/210
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгс·м)	6300 (643)
Мощность, кВт (л.с.)	882 (1200)
Частота вращения, об/мин	1400
Расход топлива, г/л.с.ч	154
Расход масла на угар, г/л.с.ч	0,8
Масса двигателя, кг	6600
Габариты, мм (длина×ширина×высота)	3065×1500×2202

Дизель-генератор ДГ-880Л

Тяговый агрегат	A724 У2
Род тока	переменный
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	882 (1200)
Продолжительный выпрямляемый ток, А	3600
Выпрямленный ток трогания, А	5000
Частота вращения ротора генератора, об/мин	1500
Габариты, мм (длина×ширина×высота)	5156×1614×1974

возможности сцепления и соединения по электрическим цепям до четырех тепловозов, синхронного управления ими из одной кабины.

Каждая силовая установка выполнена отдельным агрегатом, т.е. имеет собственную независимую систему охлаждения теплоносителей дизеля, а также независимую систему охлаждения тяговых двигателей и выпрямительной установки, вырабатывает все необходимые для работы тепловоза виды напряжения. Маневровый локомотив может осуществлять движение либо от любой одной силовой установки, либо сразу от двух. Кроме того, при работе двух силовых установок одна из них может быть переведена в режим холостого хода, когда достаточно тягового усилия, создаваемого одной.

В холодное время года предусмотрен прогрев масляной системы и системы охлаждения одной силовой установки другой, если какой-либо дизель остановлен. Тепловоз имеет возможность холодного отстоя до -50°C без проведения дополнительных работ по консервации, сливу охлаждающей жидкости и подогрева его узлов и систем. При этом обеспечивается запуск дизеля без подведения внешних источников энергии, за счет использования установленного на борту предпускового подогревателя. На локомотиве также предусмотрен автономный обогреватель кабины управления фирмы «Вебаста», который позволяет до запуска дизеля предварительно подогреть кабину при -40°C .

Тепловоз оснащен системой пожарной сигнализации и пожаротушения. При возникновении пожара сигнал передается на блок управления и информации. Устройство пожаротушения приводится в действие дистанционно (вручную) при нахождении бригады на локомотиве, а также автоматически — при ее отсутствии. На тепловозе применена автоматическая система регистрации и учета расхода дизельного топлива РПДА. По требованию заказчика тип системы автоматического определения уровня топлива в топливном баке может быть изменен.

Новый маневровый локомотив оборудован устройством дистанционного управления работой автосцепки из кабины машиниста и системой гребнесмазывания. Для пуска дизелей, питания вспомогательных цепей применяются аккумуляторные батареи типа 72КН 200Р (по требованию заказчика могут устанавливаться и другие аккумуляторные батареи). В конструкции тепловоза используются провода и кабели, не распространяющие горение, имеющие срок службы не менее 30 лет.

Тепловоз ТЭМ14 наделен также дополнительными функциями: автоматически поддерживает заданную скорость, «мягко» сцепляется с составом или вагоном, удобно включается-отключается на дотормаживание электродинамическим тормозом при положении машиниста «высунувшись из окна». На локомотиве предусмотрены эргономичные пульта управления, экологически чистый туалет, кондиционер.



Рис. 2. Четырехосная тележка состоит из двухосных, соединенных между собой промежуточной рамой. Рессорное подвешивание — двухступенчатое

ОСНОВНЫЕ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

Дизель-генератор. Тепловоз ТЭМ14 оборудован двумя дизель-генераторами ДГ-880Л, имеющими блочную конструкцию. Дизель-генератор комплектуется тяговым агрегатом переменного-постоянного тока, который устанавливается на поддизельную раму совместно с дизелем. Между собой дизель и тяговый агрегат соединяются с помощью муфты. Также на поддизельной раме располагаются водомасляный охладитель и маслопрокачивающий агрегат.

На тепловозе применяется дизель 8ДМ-21ЭЛ УХЛ2. Его рабочие параметры: четырехтактный, восьмицилиндровый, V-образный с газотурбинным наддувом и охлаждением наддувочного воздуха. Полная мощность дизеля — 882 кВт (1200 л.с.).

Тяговый агрегат. В его состав входит тяговый генератор типа ГС-523М. Это синхронная трехфазная машина мощностью 880 кВт с линейным напряжением 400/210 В, частотой 100 Гц при частоте вращения ротора 1500 об/мин с самовентиляцией. Тяговый генератор предназначен для питания через выпрямительную установку тяговых двигателей, установленных на осях тепловоза, а также нагрузок переменного тока (мотор-вентиляторов охлаждения дизеля, мотор-вентиляторов охлаждения ТЭД).

Генератор собственных нужд мощностью 100 кВт предназначен для питания напряжением 110 В системы управления тепловоза постоянным током (во всем диапазоне изменения частоты вращения дизеля). Генератор обеспечивает зарядку аккумуляторной батареи, привод насосов (масляного и топливного), запуск дизеля, привод компрессора, питание цепей управления и освещения, вспомогательных нагрузок с напряжением 28 В (стеклоочистителей, стеклоомывателей и др.). Охлаждение тягового агрегата осуществляется самовентиляцией.

Система управления, регулирования и диагностики осуществляется микропроцессорным устройством МСКУД. Работа электрической схемы тепловоза ТЭМ14 основана на микропроцессорном управлении. Многочисленные функции на локомотиве — от привода в действие автосцепки и включения тифонов до формирования внешней характеристики — выполняет система МСКУД.

Пневматическая тормозная система. Тепловоз оборудован тормозами: пневматическим автоматическим для торможения поезда, пневматическим прямым действующим для торможения только локомотива. Кроме того, предусмотрен электрический тормоз, обеспечивающий безюзовое торможение во всем диапазоне скоростей. Тормозные системы соответствуют всем требованиям, предъявляемым Инструкцией по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог № ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277. На локомотиве установлен сигнализатор обрыва тормозной магистрали с датчиком № 418.

Ходовая часть локомотива ($2_0+2_0-2_0+2_0$) содержит две четырехосные тележки (рис. 2), каждая из которых, в свою очередь, состоит из двухосных тележек, соединенных между собой промежуточной рамой. Рессорное подвешивание — двухступенчатое.



ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА И ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ СЛУЖБЫ ПОКОМОТИВОВ

Конструкции железнодорожного подвижного состава во время эксплуатации подвергаются статическим, квазистатическим и динамическим нагрузкам, вызывающим упругие и упругопластические деформации в отдельных зонах или элементах деталей. При этом накопление повреждений в материале деталей не должно приводить к внезапным отказам и полной потере их работоспособности.

Многолетний опыт эксплуатации локомотивов подтверждает правильность заложенных в нормах для их проектирования основных требований к расчетным нагрузкам и показателям динамики и прочности несущих конструкций: нормативный коэффициент запаса (2) обеспечивает их работу в течение назначенного срока службы (25... 30 лет) с риском порядка 10^{-4} . В связи со старением подвижного состава и выработкой назначенных сроков служ-

бы актуальными являются исследования исходного и остаточного ресурсов конструкций. Для этого нормы должны быть уточнены и дополнены на основе накопленного опыта эксплуатации и с учетом современных знаний по оценке и обеспечению необходимой долговечности и безопасности эксплуатации транспортных средств.

Нормативные сроки службы локомотивов, установленные Указанием МПС от 24.01.1991 № 32, для электровозов постоянного и переменного тока — 30 лет, магистральных тепловозов — 20 лет, маневровых и промышленных тепловозов с электрической передачей — 25 лет, с гидравлической передачей — 20 лет. Кроме того, нормативные сроки службы назначены техническими условиями заводов-изготовителей на поставку локомотивов. В частности, для тепловозов ТЭМ2, ТЭМ2У, ТЭМ3, ЧМЭЗ всех индексов они составляют 32 года,

ТЭМ2УМ — 25 лет, ТЭМ18 — 25 лет, ТЭ10М (С) — 26 лет, ТЭ10У (УТ) — 20 лет, 2ТЭ116 выпуска до 1985 г. — 35 лет, с 1986 г. до 1988 г. — 26 лет, с 1988 г. — 20 лет, М62 всех индексов — 26 лет, с 1988 г. — 20 лет, ТЭП70 — 20 лет.

По ГОСТ 27.002—89 («Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения») при истечении назначенного срока службы эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния. Решение о дальнейшем использовании объекта — направление в ремонт, списание, проверка и установление нового назначенного срока должно быть принято в соответствии с нормативно-технической документацией.

Для определения возможности и дальнейшей надежной эксплуатации локомотива сверх срока, установленного техническими условиями, необходима оценка остаточного ресурса его базовых частей (кузова, главной рамы, рам тележек) с определением объема дополнительных работ при проведении текущего (ТР-3), среднего или капитального ремонтов.

Эти задачи решаются расчетно-экспериментальными методами на основе накопленных опытных данных с проведением стендовых испытаний на несущую способность и усталость рам, эксплуатировавшихся более 20... 25 лет и расчетом их долговечности. Концепция определения остаточного ресурса, в качестве которого в соответствии с ГОСТ 27.002—89 принята наработка объекта от момента контроля до перехода в неработоспособное (или предельное) состояние, основана на принципе безопасной эксплуатации по техническому состоянию.

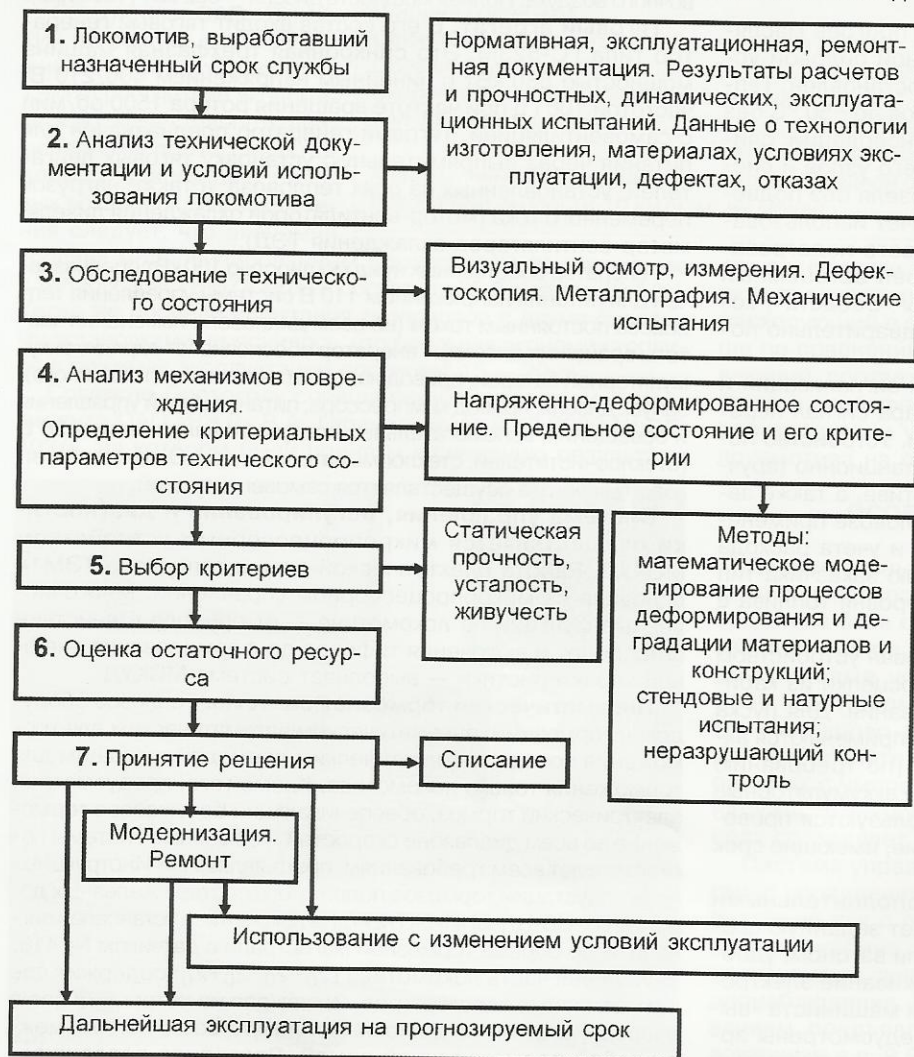
В соответствии с принятыми критериями предельного состояния и с учетом условий эксплуатации локомотивов показателями их технического состояния являются:

- механические характеристики материалов (предел текучести, предел прочности, предел выносливости, твердость, характеристики микроструктуры материала);

- коэффициенты запаса прочности (по числу циклов до разрушения или напряжениям при расчетах на усталостную прочность);

- эксплуатационные параметры (режимы работы, вибрации, деформации и др.).

В случае значительного ухудшения характеристик бывших в длительной эксплуатации рам по сравнению с новыми, разрабатываются технические



Структурная схема процедуры определения остаточного ресурса и продления срока службы

решения по технологической или конструкторской доработке отдельных элементов конструкций (шкворневой узел, концевые части рамы и др.). При необходимости выполняется расчетная или экспериментальная проверка внесенных изменений.

Основные этапы и порядок выполнения работ, связанных с продлением сроков службы локомотивов, показаны на блок-схеме (см. рисунок). Она построена с учетом разработок и требований научно-технических и надзорных организаций к прогнозированию ресурса потенциально опасных объектов. При этом учитывается также, что экипажные части локомотивов в эксплуатации испытывают интенсивные динамические циклические нагрузки, которые способствуют накоплению усталостных повреждений в высоконагруженных элементах конструкций экипажа, изменению свойств их материалов.

При испытаниях установлено, что пределы выносливости вновь изготовленных челюстных рам тележек (тепловозов ТЭМ2, М62 и др.) составляют 30 МПа, после 20... 22 лет эксплуатации — 27,5 МПа, бесчелюстных рам — 40 и 37

МПа соответственно. Это приводит к существенному снижению сопротивления усталости конструкций. Поэтому только контроль визуальный или неразрушающими методами, даже если при этом не обнаружены дефекты, не является основанием для прогнозирования работоспособности и длительной безопасной эксплуатации детали.

Для методического и правового обеспечения работ по продлению сроков службы локомотивов в Научно-исследовательском и конструкторско-технологическом институте подвижного состава (ВНИКИ) разработан отраслевой стандарт СТО РЖД 1.09.003—2007 «Локомотивы. Порядок продления назначенного срока службы» (утвержден 21.01.2008 № 67р). В стандарте даны вновь установленные или заимствованные из ГОСТов (27.002, 18322) и других нормативных документов термины и определения, изложена процедура продления назначенного срока службы, указаны методы и приведен перечень типовых методик технического диагностирования и необходимых исследований напряженно-деформированного состояния и определения остаточного ресурса

конструкций, которые разрабатывались во ВНИКИ, ВНИИЖТе и в Институте машиноведения Российской академии наук.

В соответствии с этим стандартом работы по продлению сроков службы локомотивов выполняет организация, которую на основании приказа Минтранса РФ от 27.12.2006 № 170 определяет Федеральное агентство железнодорожного транспорта. Конечным результатом работы является согласованное техническое решение, где указан необходимый объем работ (ремонт, модернизация), выполняемый по действующим или специально разработанным нормативно-техническим документам, а также предельный срок службы локомотива.

В настоящее время на основе данного стандарта разрабатывается Положение о порядке продления сроков службы локомотивов как в России, так и в других странах СНГ.

Д-р техн. наук **Э.С. ОГАНЬЯН**,
ОАО «ВНИКИ», г. Коломна
А.А. МИТИН,

Федеральное агентство железнодорожного транспорта (ФАЖТ)



НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

В России появятся двухэтажные электропоезда

Старший вице-президент ОАО «Российские железные дороги» В.А. Гапанович утвердил техническое задание на межрегиональный электропоезд с двухэтажными вагонами, который будет создаваться конструкторами ЗАО «Трансмашхолдинг». Об этом сообщили в Департаменте по связям с общественностью холдинга. Электропоезд будет включать в себя две тяговые секции (в голове и хвосте поезда), а также от 6 до 12 двухэтажных пассажирских вагонов.

Тяговые секции будут представлять собой однокабинные четырехосные электровозы постоянного тока мощностью по 4000 кВт каждый. Они будут иметь асинхронный тяговый привод, микропроцессорную систему управления, элементы пассивной безопасности и другие современные системы. Внешний вид тяговых секций должен гармонично сочетаться с двухэтажными вагонами электропоезда.

Пассажирские вагоны будут иметь салоны трех классов. В первом классе (бизнес) кресла установят по схеме 2+1; в спинке каждого кресла будет вмонтирован монитор для просмотра видеопрограмм.

Во втором классе (стандарт) кресла установят по схеме 2+2 друг за другом; каждое кресло будет оборудовано индивидуальным светильником. В третьем классе (эконом) пассажирские

диваны установят по схеме 3+2; смежные диваны будут развернуты друг к другу.

В вагонах электропоезда предусматриваются также отдельные двухместные VIP-купе с креслами класса «гран-люкс», купе для проезда инвалидов-колясочника и сопровождающего его лица, бар-буфет, камера хранения крупногабаритного багажа. Все вагоны будут оборудованы системами кондиционирования воздуха, экологически чистыми туалетами, беззазорными сцепными устройствами, герметизированными межвагонными переходами, системами видеонаблюдения.

Максимальная скорость электропоезда составит 160 км/ч. Размещение тягового и вспомогательного оборудования в тяговых секциях по концам поезда позволит добиться максимальной пассажироместимости, поскольку в отличие от обычных электропоездов, в двухэтажных вагонах нет места для его размещения под полом и на крыше.

Машинист электропоезда сможет управлять из тяговой секции открытием и закрытием входных дверей электропоезда, климатическими системами вагонов и другим оборудованием, а также контролировать обстановку в вагонах с помощью системы видеонаблюдения. В поезде будет обеспечен сквозной проход локо-

мотивной бригады от головной тяговой секции к хвостовой через все вагоны, что повысит безопасность движения.

Эксплуатация двухэтажных экспрессов предполагается на маршрутах, связывающих Москву с близлежащими областными центрами — Тверью, Ярославлем, Владимиром, Рязанью, Тулой, Калугой. В дальнейшем, при развитии проекта, возможен запуск таких электропоездов и на других маршрутах протяженностью до 700 км, электрифицированных на постоянном токе.

Эксплуатация двухэтажных экспрессов позволит увеличить скорость и объемы пассажирских перевозок на межрегиональных маршрутах, что повысит конкурентные преимущества железнодорожного транспорта по сравнению с автобусными перевозками. Не исключено широкое применение таких электропоездов для перевозок болельщиков при проведении чемпионата мира по футболу в 2018 г.

Тяговые секции электропоезда будут производиться на Новочеркасском электровозостроительном заводе (НЭВЗ). Пассажирские вагоны станут выпускаться на Тверском вагоностроительном заводе (ТВЗ). Там же, на ТВЗ, будут выполняться стыковка вагонов с тяговыми секциями и окончательная наладка поезда для передачи заказчику. Предполагается участие в проекте стратегического партнера холдинга — фирмы «Alstom Transport», а также других российских и зарубежных компаний.

Начать производство двухэтажных электропоездов планируется в 2014 г. Объемы выпуска двухэтажных экспрессов будут определены по согласованию с ОАО «РЖД» и его дочерними компаниями-перевозчиками.

Новый межрегиональный электропоезд — это развитие инновационной двухэтажной тематики для маршрутов средней протяженности на российских железных дорогах. Так, в декабре 2010 г. Трансмашхолдинг получил заказ на 50 двухэтажных спальных вагонов дальнего следования.





СОКРАЩЕНИЕ ШТАТА И УВОЛЬНЕНИЕ

В одном из филиалов организации решили сократить штат. У компании достаточно развитая филиальная сеть по всей России, в некоторых городах даже не по одному филиалу. Обязана ли организация предлагать сокращаемым сотрудникам вакантные должности в других филиалах компании?

Да, организация обязана предложить сотрудникам, подпадаемым под сокращение, вакантные должности. В каком именно филиале, зависит от условий трудового или коллективного договора. Трудовой кодекс (ТК) запрещает увольнять сотрудников в связи с сокращением численности или штата (п. 2 ч. 1 ст. 81 ТК РФ), если их можно перевести на другую имеющуюся у работодателя работу, которую они могут выполнять по состоянию здоровья (ч. 3 ст. 81 ТК РФ). Предлагаться должны все вакантные должности и работа, как соответствующие квалификации работника, так и нижестоящие и нижеоплачиваемые. Как отметил Пленум Верховного суда РФ в п. 29 Постановления от 17.03.2004 № 2 «О применении судами Российской Федерации Трудового кодекса Российской Федерации» (далее — Постановление № 2) при решении вопроса о переводе на другую работу необходимо учитывать и реальную возможность работника выполнять ее с учетом его образования, квалификации и опыта.

Например, в депо по ремонту тепловозов решили сократить должность ведущего инженера. Работнику при отсутствии вакансии аналогичного уровня можно предложить позицию инженера или младшего инженера, если таковые имеются. Но очевидно, что предлагать ему должность слесаря, даже когда она открыта, при отсутствии нужной квалификации не стоит. Также в п. 29 Постановления № 2 сказано, что расторгнуть трудовой договор по рассматриваемому основанию можно, только если у работника нет преимущественного права на оставление на работе (ст. 179 ТК РФ) и он был предупрежден об увольнении персонально и под роспись не менее чем за два месяца (ч. 2 ст. 180 ТК РФ).

На вопрос, в каких именно подразделениях предлагать вакансии, ТК РФ отвечает не так развернуто. Согласно ч. 3 ст. 81 ТК РФ надо предлагать все соответствующие указанным выше требованиям вакансии, имеющиеся у работодателя в данной местности. К сожалению, прямого определения термина «данная местность» в трудовом законодательстве нет. Косвенно его толкование можно вывести из п. 16 Постановления № 2: под другой местностью понимается местность за пределами административно-территориальных границ соответствующего населенного пункта. То есть под данной местностью понимается населенный пункт, где расположено структурное подразделение, в штат которого зачислен работник.

Из сказанного следует, что если в одном городе у организации несколько структурных подразделений (а под ними согласно п.

16 Постановления № 2 понимаются как филиалы, представительства, так и отделы, цехи, участки и др.), то сокращаемому сотруднику нужно предложить вакансии во всех. Ведь работодателем по отношению к сокращаемому сотруднику выступает не конкретное подразделение или офис, а организация. Значит, и вакансии нужно рассматривать по организации в целом. Невыполнение данного требования может повлечь восстановление сотрудника на работе с выплатой значительной компенсации (Определение ВС РФ от 25.06.2009 № 78-В09-12). Исключения составляют лишь подразделения в «других местностях». Здесь в силу прямого указания Трудового кодекса вакансии предлагаются, только если это предусмотрено коллективным и трудовым договорами, соглашениями (ч. 3 ст. 81).

Таким образом, если нет отдельной оговорки в коллективном или трудовом договоре, вакансии в связи с сокращением штата (или численности) надо предлагать в филиалах, расположенных на территории того населенного пункта, в котором работает сотрудник. Если в коллективном или трудовом договоре сказано, что вакансии предлагаются во всех структурных подразделениях (в том числе за пределами соответствующего населенного пункта), организация должна предложить подходящие вакансии во всех городах, где есть филиалы.

Работника уволили в августе прошлого года. В марте этого года суд вынес решение о восстановлении его на работе и об оплате ему вынужденного прогула. Включается ли время вынужденного прогула в стаж для предоставления отпуска, если сотрудник продолжит работать в уволившей его организации? Должны ли выплатить ему еще и компенсацию за неиспользованный отпуск в случае повторного расторжения трудового договора?

В рассматриваемой ситуации сотрудник имеет право на отпуск или на компенсацию за неиспользованный отпуск, если после восстановления на работе он будет увольняться. В ст. 121 ТК РФ установлено, что время вынужденного прогула при незаконном увольнении и последующем восстановлении на прежней работе включается в стаж работы, который дает право на ежегодный основной оплачиваемый отпуск. То есть стаж восстановленного работника для отпуска увеличивается на количество дней, признанных вынужденным прогулом. Следовательно, если сотрудник продолжит работать в организации, ему должны предоставить отпуск с учетом времени вынужденного прогула.

Отпуск работнику предоставляется согласно установленному в организации графику (ст. 123 ТК РФ) в таком же порядке, как и остальным работникам. Допустим, работник на дату составления графика отпусков был уволен, и это произошло в текущем году. Тогда в график можно внести соответствующие изменения. В том случае, если работник восстановлен до того момента, когда он

должен пойти в отпуск по графику отпусков, отпуск ему предоставляется в обычном порядке. Предположим, работник не собирается продолжать работу в компании и трудовой договор с ним будет расторгнут. В такой ситуации сотруднику выплачивают компенсацию за неиспользованный отпуск (ст. 127 ТК РФ), приходящийся на период вынужденного прогула.

Работник собирается расторгнуть трудовой договор по соглашению сторон. Как это оформить: должен ли он подать заявление, и что в нем указать? Может ли сотрудник отозвать заявление до наступления срока увольнения? Каковы отличия от увольнения по собственному желанию?

При увольнении по соглашению сторон допускается, чтобы работник подал заявление. Но при этом он не будет вправе отозвать его до наступления срока увольнения. Статья 78 ТК РФ предоставляет право сторонам трудового договора в любое время расторгнуть его по соглашению сторон. При этом процедура прекращения трудовых отношений не регламентирована.

Стороны могут расторгнуть трудовой договор по соглашению в любое время. В этой части такое увольнение отличается от увольнения по собственному желанию. В последнем случае о своем желании расторгнуть трудовой договор работник должен предупредить работодателя не позднее чем за две недели. Это общее правило. Другие сроки могут быть установлены ТК РФ или иным федеральным законом (ст. 80 ТК РФ). Либо этот срок может быть сокращен по соглашению работника и работодателя (ч. 2 ст. 80 ТК РФ).

При увольнении по собственному желанию обязанность уведомлять работодателя за две недели влечет за собой и дополнительные права работника. Так, до истечения срока предупреждения он может отозвать заявление. И уволить его в этом случае работодатель не имеет права. Исключение составляет случай, когда на место увольняющегося сотрудника приглашен в письменной форме другой работник, которому указать в приеме нельзя (ст. 80 ТК РФ, подп. «в» п. 22 постановления Пленума Верховного Суда РФ от 17.03.2004 № 2 «О применении судами Российской Федерации Трудового кодекса Российской Федерации», далее — Постановление № 2).

Например, согласно ч. 4 ст. 64 ТК РФ запрещается отказывать в заключении трудового договора работникам, приглашенным в письменной форме на работу в порядке перевода от другого работодателя, в течение одного месяца со дня увольнения с прежнего предприятия. При увольнении по соглашению сторон достигнута договоренность об увольнении не может быть изменена в одностороннем порядке. Аннулирование договоренности относительно срока и основания увольнения возможно лишь при взаимном согласии работодателя и работника (п. 20 Постановления № 2).

РАСЧЕТ ПОСОБИЯ ПО ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ

С января 2011 г. действуют новые поправки, внесенные в Федеральный закон от 29.12.2006 № 255-ФЗ «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством». Общий алгоритм определения размера пособий по временной нетрудоспособности в 2011 г. практически не отличается от применявшегося ранее:

→ рассчитывается средний дневной заработок;

→ определяется размер дневного пособия в процентах от среднего дневного заработка.

Дневное пособие составляет:

→ 60 % среднего дневного заработка, если страховой стаж работника составляет менее 5 лет;

→ 80 % среднего заработка, если страховой стаж работника составляет более 5, но менее 8 лет;

→ 100 % среднего заработка, если страховой стаж работника составляет более 8 лет.

Продолжительность страхового стажа устанавливается на день начала временной нетрудоспособности. Рассчитывается размер пособия по временной нетрудоспособности умножением дневного пособия на количество календарных дней нетрудоспособности.

Наиболее существенные изменения коснулись порядка исчисления среднего дневного заработка. С 2011 г. он определяется делением на 730 суммы всех выплат, включаемых в базу для начисления страховых взносов в ФСС РФ, произведенных в пользу застрахованного лица за расчетный период — два (а не один!) календарных года, предшествующих году наступления временной нетрудоспособности.

Нет больше никаких периодов, исключаемых из расчетного, т.е. количество календарных дней в расчетной формуле всегда одинаково — 730, даже если работник часть этого периода вообще не состоял в трудовых отношениях ни с одной организацией или находился в отпуске без сохранения заработной платы, болел и др. Но если в расчетном периоде был отпуск по беременности и родам или отпуск по уходу за ребенком, то годы, на которые пришлось указанные отпуска, могут по желанию работника быть заменены предшествующими, полностью отработанными годами (2008, 2007 и др.).

Теперь в расчете пособия учитываются не только суммы заработной платы, но и все выплаты в размере среднего заработка, со-

храняемого за работниками в периоды отпуска, командировок, перевода на нижеоплачиваемую должность и др., а также любые виды выплат социального характера. Исключение — только те выплаты, которые не могут включаться в базу для начисления страховых взносов.

Кроме того, в расчет пособий могут включаться суммы выплат, начисленных за расчетный период другими работодателями. Соответствующие данные надо оформлять в виде справок о среднем заработке, которые каждая организация выдает при увольнении работников (с 2011 г.), а также по запросам бывших работников, уволившихся в течение 2009 — 2010 г. При невозможности предоставления такой справки самим работником организация (страхователь), назначающая пособие, обязана сделать запрос в территориальный орган Пенсионного фонда РФ о предоставлении соответствующих сведений на основании данных персонализированного учета. При этом применяется ограничение: размер выплат, включаемых в расчет за каждый отдельный год расчетного периода, не может превышать 415000 руб. — предельного размера базы для начисления страховых взносов в фонд социального страхования (ФСС) РФ в 2010 г.

В то же время, с 2011 г. вновь устанавливается минимальный размер пособия по временной нетрудоспособности. Если в расчетном периоде нет фактически отработанных дней и, следовательно, нет выплат, на которые начислялись страховые взносы в ФСС РФ, средний заработок, исходя из которого исчисляются пособия по временной нетрудоспособности, принимается равным минимальному размеру оплаты труда (МРОТ), установленному федеральным законом на день наступления страхового случая. Пособие по временной нетрудоспособности в минимальном размере назначается и в том случае, когда средний дневной заработок, исчисленный исходя из фактической суммы выплат, произведенных в пользу работника в расчетном периоде, оказался меньше, чем рассчитанный исходя из МРОТ. Расчет среднего дневного заработка в этом случае производится по формуле: $\text{МРОТ} \times 24 : 730$. Так, при МРОТ, равном 4330 руб., минимальный размер дневного пособия составит 142,36 руб.

В этом случае расчет пособия производится без учета продолжительности страхового стажа работника. В районах и местностях, в которых в установленном порядке применяются районные коэффициенты к за-

работной плате, минимальный размер пособия определяется из МРОТ с учетом этих коэффициентов.

Если временная нетрудоспособность наступила в 2010 г. и продолжается в 2011 г., то пособия по новым правилам рассчитывают только за дни, приходящиеся на период с 1 января 2011 г., и только при условии, что применение нового порядка определения размера пособия приведет к увеличению размера выплат.

Кроме того, в 2011 г. применяются новые правила обеспечения пособиями по временной нетрудоспособности лиц, состоящих в трудовых отношениях с несколькими работодателями, — внешних совместителей. Если в расчетном периоде застрахованное лицо, являющееся на момент наступления временной нетрудоспособности внешним совместителем, состояло в трудовых отношениях с другими работодателями или другим работодателем, то ему назначается только одно пособие. Право выбора организации, которая будет назначать пособие, предоставлено самому работнику. В этом случае организация, назначающая пособие, учитывает при его расчете выплаты, произведенные в расчетном периоде всеми страхователями, с которыми работник состоял в трудовых отношениях.

За счет средств работодателя с 2011 г. выплачивается пособие за первые три дня временной нетрудоспособности и только с четвертого дня нетрудоспособности пособие назначается за счет средств ФСС РФ.

Изменены правила обеспечения пособиями лиц, нетрудоспособность которых совпала с периодом простоя. Если простоя в организации объявлен до наступления временной нетрудоспособности у работника, то пособие назначается только с того дня, когда работнику следовало бы приступить к работе по окончании простоя. Если же временная нетрудоспособность у работника наступила до начала времени простоя, то пособие за дни, совпавшие с периодом времени простоя, назначается в размере, не превышающем размер оплаты за время простоя, установленный ст. 157 ТК РФ: не более $\frac{2}{3}$ среднего заработка работника, если простой возник по вине работодателя; не более $\frac{2}{3}$ тарифной ставки, если причины простоя не зависят ни от работника, ни от работодателя.

М.М. ГАЛКИНА,
экономист, г. Москва

→ Это подтверждает и судебная практика. Так, Санкт-Петербургский городской суд в кассационном Определении от 27.10.2010 № 33-14692 не принял доводы работника, что он был уволен в день подачи заявления об увольнении, у него не было возможности передумать и в течение двух недель отозвать заявление. Суд отметил, что в ст. 78 ТК РФ,

согласно которой трудовой договор может быть в любое время расторгнут по соглашению сторон, не предусмотрено право работника отозвать свое заявление.

Конституционный Суд РФ в Определении от 13.10.2009 № 1091-0-0 также подтвердил, что при договоренности о прекращении трудового договора на основе доброволь-

ного соглашения его сторон исключено совершение как работником, так и работодателем произвольных односторонних действий, направленных на отказ от ранее достигнутого соглашения.

И.Е. ВАШНИН,
юрист, г. Москва



БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТАЮЩИХ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КОНТАКТНОЙ СЕТИ, ВЛ, ДПР

Пт качества соблюдения норм охраны труда и требований электробезопасности зависят жизнь и здоровье людей. Требования норм охраны труда и электробезопасности основаны на базовых законодательствах Российской Федерации и нормативных актах ОАО «РЖД».

Основа успешной работы без травм и нарушений нормальной работы — поддержание постоянно устойчивой производственной и технологической дисциплины на всех уровнях, соблюдение требований охраны труда, правильного применения средств индивидуальной и коллективной защиты. Очень важно также проведение профотбора эксплуатационного персонала, особенно электромонтеров контактной сети, обучение персонала безопасным приемам труда, недопущение нарушений действующих правил и инструкций по охране труда и электробезопасности.

Как показывает практика, технологический процесс, охрана труда и электробезопасность — неразрывный комплекс работ в устройствах электрообеспечения, требующий соблюдения технических норм, выполнения организационно-технических мероприятий по охране труда и электробезопасности при обеспечении безопасности движения поездов. Эти составляющие неотделимы на железнодорожном транспорте.

Работы по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту устройств электрообеспечения должны проводиться в соответствии с технологическими картами. В зависимости от характера выполняемых работ, требований по безопасности их выполнения и технической оснащенности отдельные виды рекомендуется объединять в технологические комплексы.

Устранение повреждения на контактной сети, ВЛ, ДПР и связанном с ними оборудовании выполняют по наряду или по приказу энергодиспетчера на основании заявки работника, имеющего V группу. Во всех случаях при устранении повреждений должны выполняться все технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

До прибытия бригады на место повреждения энергодиспетчер предварительно, по возможности, снимает напряжение с поврежденного участка, отключив разъединители выключателей с разборкой их схемы.

Прибыв на место повреждения, производитель работ внимательно его осматривает, ограждает и сообщает энергодиспетчеру:

➔ объем повреждения контактной сети, ВЛ, ДПР и очередность их восстановления;

➔ с каких токоведущих частей надо снять напряжение; при этом должно быть предусмотрено снятие напряжения как с поврежденных токоведущих частей, так и с неповрежденных, к которым во время работы возможно приближение электромонтеров на расстояние менее 0,8 м.

Также необходимо согласовать с энергодиспетчером, при необходимости, возможность пропуска ЭПС с опущенными токоприемниками.

В заявке, переданной энергодиспетчеру, производитель работ должен указать:

- ➔ свою фамилию;
- ➔ состав бригады (ФИО, группу по электробезопасности);
- ➔ зону (место) работы с конкретным указанием номеров опор на месте работы;
- ➔ номера опор установки переносных заземлений;
- ➔ условия выполнения работы и меры безопасности;
- ➔ объем восстановительных работ.

Энергодиспетчер проверяет по списку наличие права производства работ у передавшего заявку, соответствие групп членов бригады выполняемой работе, достаточность мер безопасности, наличие в зоне работ опасных мест. Также

энергодиспетчер может привлечь к работам по восстановлению контактной сети, ВЛ, ДПР электромонтеров соседних районов контактной сети. Наряду с этим энергодиспетчер при приеме заявки на работу по ликвидации повреждения должен использовать схемы электропитания и секционирования контактной сети, ВЛ, ДПР, их планы (при наличии) и перечень опасных мест. Он фиксирует заявку в журнале заявок с грифом «аварийная», называет производителю работ ее номер и время.

Восстановительные работы на токоведущих частях выполняются со снятием напряжения и заземлением. При выдаче приказа на работу энергодиспетчер проводит целевой инструктаж производителю работ, указывает, что осталось под напряжением (соседний путь, провода ДПР, ВЛ ПЭ и др.), предупреждает о запрете выхода на соседний путь, не закрытый для движения поездов, о необходимости производителя работ вести надзор за членами бригады и т.д. Текст инструктажа в оперативном журнале не фиксируется, в конце приказа энергодиспетчер делает запись: «целевой инструктаж проведен».

При проведении работ не разрешается подъем электромонтера на опору, имеющую механическое повреждение, которое снижает ее несущую способность. Ремонт необходимо выполнять с рабочей площадки автомотрисы или автодрезины. Поврежденную опору следует разгрузить. Повреждение на контактной сети, связанное с падением перехода ВЛ через железнодорожные пути, как правило, устраняют по наряду ЭУ-115, при этом должен быть назначен ответственный руководитель — начальник, старший электромеханик (электромеханик) района контактной сети. В графе «Дополнительные меры безопасности...» указывают «К работе приступить после получения уведомления от ... (оперативного персонала, в управлении которого находится ВЛ сторонней организации) о снятии напряжения и заземлении ВЛ перехода».

Поврежденные провода ВЛ сторонней организации демонтирует персонал организации — владельца ВЛ после отключения и заземления контактной сети, ВЛ АВ, ПЭ, ДПР и выдачи персоналу сторонней организации разрешения на бланке формы ЭУ-57. Снятие заземлений и подача напряжения осуществляются после оформления уведомления на бланке формы ЭУ-57 от сторонней организации об окончании работы на переходе.

В случаях, не терпящих отлагательства, работу по устранению повреждения, связанного с падением перехода ВЛ до 35 кВ сторонней организации через железнодорожные пути, допустимо выполнить по приказу энергодиспетчера на основании аварийной заявки. При этом производитель работ должен сообщить энергодиспетчеру объем повреждения контактной сети, ВЛ, ДПР и очередность их восстановления. Также он сообщает с каких токоведущих частей должно быть снято напряжение (как с поврежденных, так и с неповрежденных, к которым во время работы возможно приближение электромонтеров на расстояние менее 0,8 м). Наряду с этим согласовывается возможность пропуска ЭПС с опущенными токоприемниками.

В случае отсутствия работников владельца ВЛ до 35 кВ, по согласованию с оперативным персоналом, в управлении которого находится пересекающая железную дорогу данная сеть, допускается ремонтникам дистанции электрообеспечения демонтировать находящийся не в габарите провод перехода. При этом надо соблюсти следующие условия:

➔ энергодиспетчер должен зафиксировать в оперативном журнале заявку на отключение и заземление ВЛ перехода и передать ее персоналу, в оперативном управлении кото-

рого находится ВЛ, получить от него и оформить в оперативном журнале уведомление об отключении и заземлении ВЛ перехода в РУ питающей подстанции;

▶ в приказе производителю работ энергодиспетчер указывает, что напряжение с ВЛ перехода снято, установлено заземление со стороны подачи напряжения в ВЛ;

▶ производитель работ с применением средств защиты соответствующего класса напряжения должен проверить отсутствие напряжения, установить заземления с обеих сторон от железной дороги у ближайших опор за точкой подвеса проводов. Такая мера исключит потерю контакта в случае перемещения или рывка провода;

▶ надзор за ремонтом ведет производитель работ. Ответственный руководитель отвечает за организацию безопасного выполнения работ;

▶ по окончании ремонта производитель работ уведомляет энергодиспетчера о восстановлении перехода или демонтаже его провода (проводов). Текст уведомления энергодиспетчер фиксирует в оперативном журнале;

▶ энергодиспетчер передает оперативному персоналу, в управлении которого находится ВЛ, пересекающая контактную сеть и ВЛ ОАО «РЖД», уведомление об окончании работы. Уведомление фиксируется в оперативном журнале.

Не допускается работа персонала дистанций электроснабжения на ВЛ 110 кВ и выше сторонних организаций без проверки отсутствия напряжения, заземления ВЛ персоналом сторонней организации — владельца линии на месте работ. Поиск обрыва ВЛ АБ или ВЛ ПЭ или их замыкания на землю, как правило, ведут два электромонтера с группой IV и только в светлое время суток. Нельзя искать обрыв или замыкание ВЛ на землю во время грозы, дождя, тумана. Во время поиска необходимо идти вдоль трассы ВЛ не ближе 8 м от ее проекции на землю. Об обнаружении повреждения сообщают энергодиспетчеру или в дистанцию электроснабжения. Приступать к восстановлению можно лишь после получения наряда или приказа энергодиспетчера.

Аварийно-восстановительные работы на железных дорогах проводятся после крушений, аварий, сходов с рельсов подвижного состава, аварийных ситуаций с опасными грузами, после стихийных бедствий, пожаров и других чрезвычайных ситуаций. Ответственным за электробезопасность персонала восстановительного поезда в части контактной сети и ВЛ (представитель дистанции электроснабжения), должен быть начальник или электромеханик района контактной сети, а при их отсутствии — работник района контактной сети с V группой по электробезопасности. Во всех случаях при аварийно-восстановительных работах должны выполняться все технические мероприятия, обеспечивающие электробезопасность работающих.

Восстановительные работы на пути выполняют со снятием напряжения и заземлением контактной сети этого пути и ВЛ, подвешенных по опорам КС ремонтируемого участка. Напряжение с контактной сети, ВЛ, ДПР, волновода должно быть снято и установлено заземление на весь период работы в следующих случаях:

➤ при необходимости приближения персонала или частей машин по условиям выполнения восстановительных работ к находящимся под напряжением и неогражденным токоведущим частям КС и ВЛ на расстояние менее 2 м;

➤ при одновременном разрыве обеих рельсовых нитей пути, когда временная продольная перемычка не установлена и нарушается цепь протекания по рельсам обратного тягового тока;

➤ при необходимости отключения от рельсов заземлений опор КС и других устройств (релейных шкафов, светофоров и др.) на длине фронта работ более 200 м и уборке кранами подвижного состава, поврежденных опор контактной сети.

При отсутствии в месте восстановительных работ рельсового пути длиной более 200 м на участке переменного тока отключенная контактная подвеска заземляется специальными заземлителями, забиваемыми в грунт на глубину не менее 0,5 м и расстоянии не менее 2 м от крайнего к обочине рельса. После установки на контактную подвеску переносных заземляющих штанг руководитель восстановительных работ (начальник восстановительного поезда, его заместитель или мастер) получает от представителя дистанции электроснабжения письменное разрешение приступить к ремонту с указанием номера приказа энергодиспетчера, даты и времени начала и окончания работ. Копию разрешения представитель дистанции электроснабжения оставляет у себя.

После этого перед началом восстановительных работ представитель дистанции электроснабжения проводит инструктаж начальнику, его заместителю, мастеру непосредственно на рабочем месте, в котором указывает:

➤ заземленные контактные подвески, ВЛ и заземляющие штанги, установленные на них с обеих сторон от места восстановительных работ;

➤ части контактной сети и ВЛ, оставшиеся под рабочим или наведенным напряжением;

➤ отключенные от рельсов заземления опор контактной сети;

➤ отключенные от рельсов рабочие заземления контактной сети, ДПР и связанных с ними устройств;

➤ точные границы зоны и места работы бригады восстановительного поезда;

➤ места, на которых не разрешается работа.

Представитель дистанции электроснабжения наблюдает за выполнением работниками восстановительного поезда требований электробезопасности (исключая надзор за электроустановками восстановительного поезда). Его указания по вопросам электробезопасности в части контактной сети и ВЛ обязательны для руководителя восстановительных работ. В ночное время начальник дистанции электроснабжения организует освещение места работ, используя для этой цели собственное оборудование и оборудование восстановительных поездов.

Приступать к восстановительным работам разрешается только по указанию руководителя восстановительных работ после получения им письменного разрешения от представителя дистанции электроснабжения. По окончании ремонта руководитель работ убеждается в том, что люди удалены от частей контактной сети на расстояние более 2 м, рельсовый путь исправен, грузоподъемные машины приведены в транспортное положение, механизмы сняты. После этого он отмечает время окончания работ на письменном уведомлении, находящемся у представителя дистанции электроснабжения. В свою очередь, представитель дистанции электроснабжения, убедившись у руководителя восстановительных работ в том, что люди находятся на безопасном расстоянии, снимает заземляющие штанги и дает уведомление энергодиспетчеру об окончании ремонта.

Инж. **В.Е. ЧЕКУЛАЕВ,**
В.Ю. БЕКРЕНЕВ,
МГУПС (МИИТ)

Читайте

в ближайших

номерах:

➔ Намечены мероприятия в рамках энергетической стратегии ОАО «РЖД»

➔ Неутешительный анализ: проблемы локомотивщиков

Южно-Уральской дороги

➔ Сход на Свердловской: могли быть жертвы

➔ Изменения в электрических схемах электропоездов ЭП1

➔ Диагностика электронного регулятора дизеля на тепловозе ЧМЭЗ

➔ Перечень аппаратов в электрической схеме тепловоза ТЭП70БС

➔ Как повысить срок службы зубчатых передач тягового привода электропоездов

➔ Электрические схемы электропоезда ЭД9М



НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

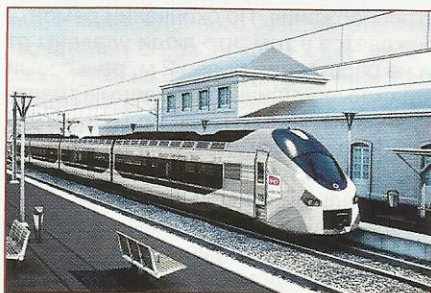
ФРАНЦИЯ

Одна из главных причин частых опозданий поездов на сети железных дорог Франции — кражи медного провода. По статистике, ежегодно совершаются до 2100 хищений, т.е. порядка 40 в неделю. В некоторых регионах, в частности, в Лангедок-Руссильоне, кражи медного кабеля в 2010 г. совершались в среднем дважды за день, что в 4 раза чаще, чем в 2009 г. По этой причине нарушалось движение 1 тыс. поездов с задержкой вплоть до 36 ч.

В этом году на предприятии в Решоффене (Эльзас, восток Франции) предполагается выпустить первый из запланированных почти 1000 поездов «Régiolis» модульной конструкции с тремя, четырьмя и шестью вагонами и различными вариантами тяги. Это позволяет их эксплуатировать не только в региональных, но также пригородных и междугородных сообщениях. Размещение электрооборудования и дизельного тягового модуля на крыше позволило понизить высоту пола до 600 мм (в уровень с платформой). На предприятии была установлена новая гибридная лазерная система сварки (в 10 раз быстрее ручной сварки) и катапульты «Dynaccess» для испытаний на пассивную безопасность.

США

Специалисты американской фирмы «Ascent Solar Technologies» разработали гибкие и легкие тонкопленочные фотоэлектрические модули в качестве портативного автономного источника энергии. Они могут быть интегрированы в стандартные конструктивные



Поезд «Régiolis» компании «Alstom»



Лазерный измерительный прибор «Laser Profiler» компании «NEM Solutions»

материалы, в том числе для применения на железнодорожном транспорте — например, на крышах подвижного состава.

Компания «NEM Solutions» предложила использовать мобильный телефон при измерении профиля колес. Для этого лазерный измерительный прибор «Laser Profiler» связывается с мобильным телефоном посредством устройства беспроводной передачи данных «Bluetooth». При этом время измерения составляет от 7 до 16 с, а точность — меньше 0,1 мм. Кроме того, повышается удобство выполнения измерений, в том числе одной рукой.

В рамках программы модернизации парка подвижного состава пассажирская компания «Amtrak» заказала 70 электропоездов ACS-64 (Amtrak Cities Sprinter) фирмы «Siemens-USA» на общую сумму 466 млн. долл. Поставка локомотивов мощностью 6,4 МВт начнется с 2013 г. Они предназначены для вождения 18-вагонных поездов в Северо-Восточном коридоре (Бостон — Нью-Йорк — Вашингтон) со скоростями до 200 км/ч.

Электропоезд выполнен на основе конструкций локомотивов «Europrinter» и «Vectron», оснащен рекуперативным торможением, учтены последние требования Федерального железнодорожного агентства США (FRA) по безопасности и ударной устойчивости. Конструктивно усиленный кузов имеет энергопоглощающие зоны с контролируемой деформацией при ударе, а также защитное ограждение кабины машиниста. Предусмотрена также защита от набегающего колеса на рельс. Электропоезды будут изготавливать на предприятии компании «Siemens» в Сакраменто (США).



Модуль фирмы «Ascent Solar Technologies», установленный на крыше регионального поезда



Дизайн-проект трехсистемного электропоезда «Cities Sprinter ACS-64» компании «Siemens-USA» для пассажирских перевозок в США

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Британское дизайнерское агентство «Seymourpowell» разработало концепцию FLEX вагона-салона общей вместимостью 39 мест, в котором за счет использования шести вращающихся кресел со съемными столиками возможны различные варианты планировки в зависимости от назначения и желания пассажиров. Можно создать пространство для встреч, частных и общих бесед, отдыха, обедов. Укрепленное вместе с креслом со стороны спинки дополнительное жесткое ограждение в виде «раковины» позволяет, поворачиваясь на 180°, создавать для пассажира либо уединенное пространство, либо общее пространство с другими пассажирами. Подобные вращающиеся сиденья установлены в поезде «MoovitER», который уже более года эксплуатируется во Франции.

ЯПОНИЯ

Компания «JR Central» планирует построить к концу 2013 г. для линии «Yamanashi» 14 вагонов (4 головных и 10 промежуточных) поезда L0 (L — linear, 0 — zero emission, т.е. отсутствие вредных выбросов). Коммерческую эксплуатацию таких поездов с максимальной скоростью 500 км/ч планируется начать с 2027 г. Новый поезд разрабатывается на основе испытываемого в настоящее время поезда MLX01 на линии «Tokaido Shinkansen».

В Японии с 2002 г. разрабатывается транспортная система с подвижным составом DMV (Dual Mode Vehicle) гибридного типа на основе микроавтобуса, применение которого считается целесообразным на малонапряженных железнодорожных линиях компании «Hokkaido Railway». Транспортное средство на комбинированном ходу может двигаться как по автомобильной, так и железной дороге, для чего предусмотрены специальные съезды.

ИСПАНИЯ

В районе Бобадилья (между Кордовой и Малагой) проектируется самый большой в мире полигон для испытаний технических средств железнодорожного транспорта стоимостью 344,45 млн. евро. Предполагает-



Концепция FLEX вагона-салона дизайнерского агентства «Seymourpowell»



Поезд MLX01

ся соорудить 55 км пути со стандартной европейской шириной колеи и 9-километровое кольцо с кривыми большого радиуса для испытаний поездов со скоростями до 450 км/ч. Предусмотрено также 20-километровое кольцо на две ширины колеи для максимальной скорости 220 км/ч.

Еще 5 км пути, предназначенные для различных испытаний, в частности, подвижного состава облегченного типа, будут иметь участки с разными уклонами, кривыми малого радиуса и S-образные участки. Работы по созданию полигона, как полагают, продлятся 4 года.



Высокоскоростная железнодорожная сеть Испании увеличилась на 438 км и составляет 2665 км, выйдя по протяженности на второе место в мире после Китая. Среди новых высокоскоростных линий — Мадрид — Куэнка — Альбасете протяженностью 314 км и стоимостью 3,5 млрд. евро. На этой линии эксплуатируются электропоезда AVE серии 112 от фирм «Bombardier» и «Talgo».

Введена в строй 124-километровая линия Мотилья-дель-Паланкар (вблизи Куэнки) — Валенсия, что позволило начать эксплуатацию электропоездов AVE в сообщении Мадрид — Валенсия. А в сообщении Мадрид — Аликанте обращаются электропоезда «Alvia» с переходом на другую ширину колеи (с раздвижными колесными парами).



Корейская компания «Hyundai Rotem» заключила контракт с Турцией на сумму 400 млн. долл. на поставку в ближайшие три года 80 электровозов мощностью 5000 кВт. Это первый

экспортный заказ корейской компании на электровозы. Ранее она поставила в Турцию 800 ед. различного подвижного состава, а в будущем возможна поставка и высокоскоростных электропоездов.

Еще один контракт на сумму 296 млн. долл. компания «Hyundai Rotem» заключила с железными дорогами Украины на поставку к середине 2012 г. (чемпионату Европы по футболу) десяти 9-вагонных электропоездов, максимальная скорость которых составляет 160 км/ч.



В этом году начинается коммерческая эксплуатация второй высокоскоростной линии Турции Анкара — Конья, на которой максимальная скорость движения поездов составляет 250 км/ч. Ожидается, что время движения на 306-километровой линии составит 1 ч 15 мин, в то время как по обычной линии в данном сообщении — 10 ч 30 мин (по обходному маршруту), а по автомобильной дороге — 4 ч.

Первая высокоскоростная линия Анкара — Эскишехир была открыта в 2009 г. В соответствии с принятым планом развития национальных железных дорог, к 100-летию Турецкой Республики в 2023 г. будет построено 14503 км новых линий стоимостью 45 млрд. долл., а еще 2434 км — к 2035 г. При этом протяженность сети за 25 лет увеличится с 11008 до 27947 км, из них 11998 км предназначены для движения со скоростями не менее 250 км/ч. Это позволит довести долю железнодорожного транспорта на рынке до 15 % для пассажирских перевозок и 20 % — для грузовых.



Микроавтобус на комбинированном ходу



В Марокко появится первая на африканском континенте высокоскоростная железнодорожная линия Танжер — Кенитра — Касабланка. Начата реализация этого проекта, который разбит на два этапа. На первом этапе будет построен участок Танжер — Кенитра длиной 197 км, электрифицированный на переменном токе напряжением 25 кВ и оснащенный европейской системой управления перевозочным процессом ERTMS. Этот участок, рассчитанный на движение поездов со скоростями до 350 км/ч, сдадут в эксплуатацию в 2015 г. На линии будут эксплуатироваться поезда, состоящие из двухэтажных вагонов типа RGV-2N2 компании «Alstom».



Консорциумом из компаний «Bombardier» и «AnsaldoBreda» приступает к постройке 50 высокоскоростных восьмивагонных электропоездов V300 «Zefiro», рассчитанных на максимальную скорость движения 360 км/ч. Поезда имеют длину 202 м, распределенную тягу, 600 посадочных мест. Стоимость заказа 1,54 млрд. евро, начало эксплуатации в 2013 г.



Компания FUC закупила два мультисистемных локомотива «Europrinter ES64U4» концерна «Siemens» мощностью 6400 кВт для использования в грузовых перевозках внутри страны и в сообщении с Германией, Австрией и Словенией. Четырехосный локомотив массой 87 т имеет максимальную скорость в условиях грузового движения Италии 160 км/ч. Электровоз может также исполь-



Высокоскоростной электропоезд AVE S 112



Высокоскоростной электропоезд с двухэтажными вагонами TGV-2N2 компании «Alstom»



Дизайн-проект высокоскоростного электропоезда V300 «Zefiro» компаний «Bombardier» и «AnsaldoBreda»



Мультисистемный электровоз «Eurospinter ES64U4» концерна «Siemens»



Дизайн-проект двухвагонных поездов компании PESA



Монорельсовая транспортная система «Innovia 300» компании «Bombardier» для г. Сан-Паулу



Опытный образец высокоскоростного поезда HEMU-400X компании «Hyundai Rotem»

зваться для вождения пассажирских поездов со скоростями до 230 км/ч. В 2006 г. этот электровоз установил рекорд скорости 357 км/ч.



Польское предприятие PESA в 2011 — 2012 гг. планирует поставить 14 ед. моторва-

гонного подвижного состава на сумму 73,4 млн. евро. Поезда состоят из двух вагонов общей длиной 60 м и шириной 2850 мм. Каждый вагон опирается на три тележки, причем средняя тележка поддерживает короткий кузов-вставку в вагон. Такая конструкция облегчает прохождение кривых малого радиуса.

Вагоны имеют по четыре двери на одной стороне. Высота пола на уровне входной

площадки составляет 500 мм, общая вместимость поезда 500 чел., в том числе 128 посадочных мест. Система питания — 600 и 3000 В постоянного тока, максимальная скорость — 80 км/ч.



Планы развития железнодорожной сети Польши предусматривают строительство высокоскоростных линий. К 2020 г. их длина должна составить 1000 км, для этого потребуются инвестиции в размере не менее 12 млрд. долл. Намечено построить две линии, связанные между собой: Варшава — Лодзь — Познань/Вроцлав длиной 450 км и Варшава — Катовице — Краков длиной 212 км с максимальной скоростью 300 — 350 км/ч.



В г. Сан-Паулу планируется построить монорельсовую транспортную систему «Innovia 300» нового поколения. Проектом занимается консорциум во главе с компанией «Bombardier». На линии протяженностью 24 км с 17 остановочными пунктами будут эксплуатироваться 54 семивагонных поезда серии «Cityflo 650», оснащенных системой автоведения без машиниста. Провозная способность линии составит 40 тыс. пассажиров в час. Срок ввода в эксплуатацию — 2014 г.



Компания «Hyundai Rotem» планирует в этом году выпустить опытный образец корейского высокоскоростного поезда HEMU-400X с распределенной тягой и расчетной скоростью 400 км/ч, после чего предстоят обширные двухлетние испытания, по результатам которых будет принято решение о переходе к серийному выпуску поездов. Вагоны с алюминиевым кузовом имеют ширину 3100 мм, длину 25,5 м (для головных вагонов) и 23,5 м (для промежуточных).

Поезд длиной 200 м будет рассчитан на 334 посадочных места. Низкая осевая нагрузка вагонов (13 т) сопоставима с осевыми нагрузками для японских поездов «Синкансен». Поезд разработан для будущей эксплуатации на высокоскоростной линии Сеул — Пусан. Ожидается, что при коммерческой эксплуатации его скорость будет ограничена 370 км/ч.

По материалам журналов «International Railway Journal», «Eisenbahntechnische Rundschau», «ZEVrail», «La Vie du Rail», «Railway Gazette International», «Revue Générale des Chemins de Fer», «Ingegneria Ferroviaria», «Der Eisenbahningenieur», «Elektrische Bahnen», «Japanese Railway Engineering»

НАЗВАНЫ ЛУЧШИЕ ИЗДАНИЯ

Подведены итоги Международного конкурса изданий высших учебных заведений железнодорожного транспорта «Университетская книга»

По инициативе Федерального агентства железнодорожного транспорта конкурс был организован Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» (ФГБОУ «УМЦ ЖДТ») и редакционным советом журнала «Университетская книга». Оргкомитет возглавила директор УМЦ ЖДТ канд. техн. наук О.В. Старых. Награждение победителей состоялось в рамках XXIV Московской международной книжной выставки-ярмарки, недавно прошедшей во Всероссийском выставочном центре.

На конкурс представили издания девяти вузов железнодорожного транспорта России и стран ближнего зарубежья. Система критериев отбора лучших: новизна и актуальность, редакционно-издательские характеристики, структура, язык и стиль, соответствие жанру, иллюстративность, дизайн и полиграфическое исполнение. Экспертная комиссия из авторитетных книговедов и специалистов железнодорожной отрасли назвала лучшие из 125 изданий в десяти номинациях. Всего удостоены наград 42 издания, в том числе следующие.

Дипломы 1-й степени и специальные призы в номинации «Лучшее учебное издание профессионального цикла в области железнодорожного транспорта»:

Красковский А. Е., Фортунатов В. В. «Принятие управленческих решений на железнодорожном транспорте: история и современность» (Петербургский государственный университет путей сообщения);

Голубкин Б. П. «Управление грузовой и коммерческой работой, грузование» (Московский университет);

Харченко А. Ф. «Техника высоких напряжений. Изоляция устройств электроснабжения электрических железных дорог. Часть 1» (Московский университет).

Грамоты в номинации «Лучшее учебное издание профессионального цикла в области железнодорожного транспорта»:

Леушин В. Б., Смирнова Л. Б. «Особенности построения и функционирования современных ограждающих устройств на железнодорожных переездах» (Самарский университет);

Сапежинский Ф. Н., Бородин Е. В. «Система «Человек — техника — среда» в эргономике и на железнодорожном транспорте» (Московский университет);

Тепленёва И. А. «Mechanik für eisenbahnen. Механика для железнодорожных специальностей» (Сибирский университет).

Дипломы 2-й степени в номинации «Лучшее учебное издание по математике, естественным и прикладным наукам»:

Бодунов Е. Н., Кытин Ю. А., Никитченко В. И., Петухов А. М., Романова Р. А. «Физика. Краткий курс. Теория и задачи с примерами решения» (Петербургский университет);

Карпова Н. В. «Классическая теория удара и ее применение к решению прикладных задач» (Петербургский университет);

Малышев В. Н. «Информатика. Курс лекций» (Уральский университет);

Глухов Б. В., Игнатьев В. Ю. «Курс деталей машин» (Сибирский университет);

Черемных Г. А., Никифорова О. И. «Моделирование, анализ и подготовка деловых решений в среде MS Excel» (Сибирский университет).

Диплом 1-й степени в номинации «Лучшее научное издание в области железнодорожного транспорта»:

«Система диспетчерского контроля и управления движением поездов «ДЦ-Юг с РКП». Под ред. Долгого И. Д., Кулькина А. Г. (Ростовский университет).

Диплом 2-й степени в номинации «Лучшее научное издание в области железнодорожного транспорта»:

«Электрификация, инновационные технологии, скоростное и высокоскоростное движение на железнодорожном транспорте».



Президиум церемонии награждения победителей конкурса

порте. Материалы пятого Международного симпозиума 20 — 23 октября 2009 года» (Петербургский университет).

Диплом 1-й степени и специальный приз в номинации «Лучшее библиографическое издание»:

«Сибирь и Великая Сибирская железная дорога». Каталог книг. Составитель Половникова О. А. (Сибирский университет).

Диплом 1-й степени и специальный приз в номинации «Лучший издательский проект»:

«История Петербургского государственного университета путей сообщения». В двух томах, трех книгах под ред. Кова В. И., Киселёва И. П. (Петербургский университет).

Диплом 2-й степени в номинации «Лучший издательский проект»:

Елизаров С. В., Каптелин Ю. П., Бенин А. В. «Сопротивление материалов. Учебно-исследовательские лабораторные работы» и «Строительная механика. Примеры и задачи». Под общей ред. Елизарова С. В. (Петербургский университет).

Диплом 1-й степени и специальный приз в номинации «Лучшее историко-биографическое издание»:

«Омский государственный университет путей сообщения: Шаг в XXI век». Под общей ред. Панычева А. Ю. (Омский университет).

Дипломы 2-й степени в номинации «Лучшее историко-биографическое издание»:

«Профессора Петербургского государственного университета путей сообщения в год его 200-летия» (Петербургский университет);

«Выдающиеся выпускники и деятели Петербургского государственного университета путей сообщения» (Петербургский университет).

Дипломы 1-й степени и специальный приз в номинации «Лучшее периодическое издание»:

научно-технический журнал: «Транспорт Урала» (Уральский университет);

научно-технический журнал «Вестник транспорта Поволжья» (Самарский университет).

Грамота в номинации «Лучшее периодическое издание»:

«Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения» (Ростовский университет).

Специальным дипломом за участие в Международном конкурсе изданий для высших учебных заведений железнодорожного транспорта «Университетская книга» награждена Украинская государственная академия железнодорожного транспорта.

Впервые проведенный конкурс изданий высших учебных заведений железнодорожного транспорта показал свой высокий функциональный потенциал, поэтому признанный лидер книжного производства по железнодорожной тематике ФГБОУ «УМЦ ЖДТ» намерен регулярно организовывать такие инновационные мероприятия.

По материалам Международного конкурса изданий высших учебных заведений железнодорожного транспорта «Университетская книга»

ДЕТСКАЯ ОКТЯБРЬСКАЯ ДОРОГА ЗАВЕРШИЛА ПЕРВЫЙ СЕЗОН

Вначале уточним: теперь на Октябрьской дороге действуют два участка Детской дороги — северный и южный. Первый работает уже 63 года. Второй торжественно открылся 12 июля 2011 г. Более четырех лет руководит коллективом и воспитанием юных железнодорожников М.В. МАТВЕЕВ. Он ответил на вопросы нашего корреспондента Ю.Д. Захарьева о прошлом, настоящем и будущем дороги.

— Михаил Владимирович, расскажите, с какой целью был построен новый участок?

— Все очень просто: старый, северная ветка, расположенный в районе Шувалова, стал слишком маленьким. Расположенный в северо-западном районе Санкт-Петербурга и построенный в 1948 г., он имел протяженность 8,1 км и включал три станции: Кировская, Зоопарк и Озерная. Первый подвижной состав состоял, конечно, из паровозов ПТ4, восьми вагонов, а перегоны и станции были оборудованы электрожелезнодорожной сигнализацией. Позже Детская дорога перешла на тепловозы, ее оборудовали электрической сигнализацией и она вполне отвечала требованиям того времени.

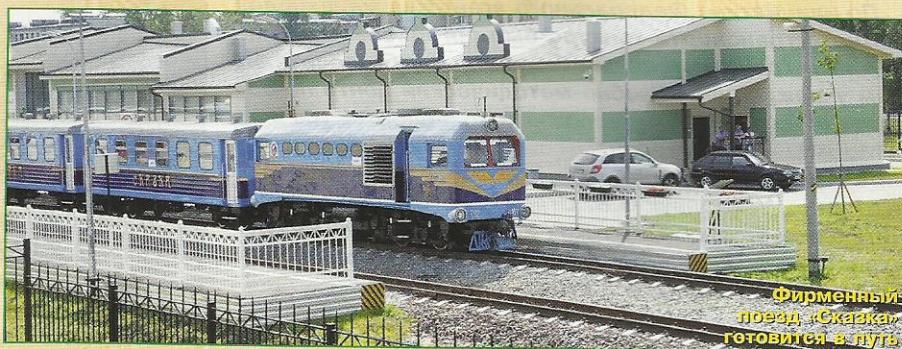
Дорога хорошо поработала за это время — было перевезено более 1 млн. детей-пассажиров, отправлено 22 тысячи пар поездов. Более 30 тыс. юных железнодорожников прошли в ней первые уроки транспортной грамотности. Но несколько десятков лет назад северо-западные районы города стали очень привлекательными для строителей жилья, и постепенно город отбирал у детей-железнодорожников их территорию. Этому невозможно было противостоять. Сегодня протяженность северного участка не превышает 2 км. Конечно, это мало для большого коллектива учащихся дороги, которую привыкли считать полигоном для практического освоения навыков.

— Когда было начато строительство нового участка?

— Идея возникла еще в начале 60-х, но все двигалось медленно. Было рассмотрено около 40 вариантов. В 2004 г. остановились на существующем. Через три года после всех согласований начали проектирование и строительство. В середине этого года состоялось открытие участка.

— Где пролегает новая ветка и что она представляет собой?

— При выборе нынешнего варианта многим понравилась идея, что Детская дорога будет проложена в непосредственной близости (а кое-где и прямо по участку!) первой в России Царскосельской дороги, открывшейся 30 октября (по ст. ст.) 1837 г. и соединившей Санкт-Петербург с Царским Селом и Павловском. По сегодняшним категориям южный участок Детской дороги начинается от станции метро Купчино и идет до окраин города Пушкина, многим известного как Царское Село. Протяженность участка составила более 10 км.



На нем построены две станции — Молодежная и Царскосельская с красивыми современными вокзалами, а между ними расположен разъезд Юный. При строительстве использованы все современные средства управления движением, она оборудована новейшими системами связи и автоблокировки. В их монтаже участвовали коллективы Октябрьской магистрали.

Построено локомотивно-вагонное депо для технического обслуживания подвижного состава. На балансе Детской дороги находятся современные тепловозы узкой колеи серий ТУ10 и ТУ2, а также новые вагоны производства Камбарского машиностроительного завода.

На торжественном открытии 12 июля к нам на станцию Царскосельскую приехали президент ОАО «РЖД» В.И. Якунин, вице-губернатор Санкт-Петербурга А.А. Сергеев, руководство СВ-305, которое завершало строительство, и многие другие гости. Они стали почетными пассажирами первого поезда. Современный узкоколейный тепловоз ТУ10-001 разорвал ленточку, натянутую через пути, и первый поезд двинулся вперед.

Одним из символических моментов в день открытия стала закладка капсулы с посланием потомкам на станции Царскосельской. В тексте послания для молодежи ХХII в. дана краткая история постройки первой железной дороги в России, названы имена ее основателей и приведена краткая справка о новой ветке Детской дороги, ее истории, назначении, даны пожелания продолжать традиции, начатые нашими предшественниками.

— В каком режиме работала летом дорога?

— Шесть пар поездов в день и четыре дня в неделю — таков был ритм работы на обеих ветках дороги. В обеспечении движения приняли участие 654 наших воспитанника в возрасте от 12 до 18 лет. Мы разделили всех ребят на четыре смены, по две работали на северном и южном направлениях, потом они менялись. Еще один рабочий день был посвящен обслуживанию техники.

— Каких результатов удалось достигнуть за нынешний летний сезон?

— На закрытии сезона в последнее воскресенье августа были подведены итоги, названы победители соревнования на звание «Лучший по профессии». Награды получили наиболее отличившиеся при прохождении производственной практики. За

летний период работы нам удалось перевезти на двух участках 18,2 тыс. пассажиров, заработали при этом 766 тыс. руб. Конечно, большая часть работы сделана на новом участке.

Но самый важный результат все-таки не в материальной выгоде. Он состоит в том, что все учащиеся прошли настоящую проверку теоретических знаний. По итогам работы более 80 юных железнодорожников были награждены ценными подарками, грамотами. 84 выпускника этого года получили свидетельства об окончании курса Детской Октябрьской дороги и памятные значки. Восемь наших выпускников поступили в университет путей сообщения (ЛИИЖТ), 27 — в техникум железнодорожного транспорта, 12 зачислены в лицей. Это неплохой показатель нашей работы.

— А вам удалось в свое время пройти школу Детской дороги?

— Нет. Я родился и вырос в Петрозаводске, детской железной дороги там не было. Хотя с детства была рядом настоящая. Главное, я вырос в семье железнодорожников: дед, отец и брат были машинистами. И, конечно, стал локомотивщиком. Окончил ЛИИЖТ, начинал слесарем. Работая в различных депо Октябрьской дороги, прошел все ступеньки до начальника депо Крюково. Кроме производственной деятельности, прошел и научно-педагогическую: более 10 лет отдал родному ЛИИЖТу. Начинать с аспиранта, защитил кандидатскую диссертацию, преподавал, выбрали заведующим кафедрой «Электрические машины». И вот теперь здесь удачно совмещаю свои педагогические навыки с производственным опытом. Надеюсь, это идет на благо работе.

— Когда начинаете новый учебный год?

— Традиционно год начинается в октябре и продолжается до мая. Как обычно, дети будут осваивать премудрости профессии. Особенностью нового учебного плана станет изучение принципиально новых устройств и систем, установленных на дороге. Это микропроцессорные системы управления стрелками и сигналами, новые системы диспетчерского управления движением поездов, системы автоматической блокировки, связи. Одной из главных задач всего инструкторского состава станет обеспечение максимального набора ребят в наши ряды, ведь для обслуживания одновременно двух участков Детской дороги потребуется гораздо больше детей.

— Успехов вам и коллективу дороги!



По завершении сезона приятно вспомнить о том теплом летнем дне, когда началась история нового участка Детской Октябрьской дороги. На снимках (слева направо, сверху вниз):

- уверенно чувствует себя в кабине машиниста Алиса Маглой;
- новый тепловоз — новые возможности для учебы;
- президент ОАО «РЖД» В.И. Якунин поздравил дежурного по станции Павла Паршина с открытием движения (слева от президента начальник Детской дороги М.В. Матвеев, справа вице-губернатор Санкт-Петербурга А.А. Сергеев);
- начальник первого поезда Георгий Александровский, как в старые времена, дает сигнал отправления ударом в колокол;
- через несколько минут со станции Царскосельская отправится первый поезд;
- все приглашенные спешат занять места в фирменном поезде «Сказка».



СМОТР ИННОВАЦИЙ

На прошедшей в сентябре в Щербинке Международной выставке «EXPO 1520» для ее посетителей на Экспериментальном кольце было организовано необычное шоу — перед зрителями один за другим проследовали новейшие локомотивы ОАО «РЖД», сопровождавшиеся подробными объяснениями комментатора.

На снимках слева сверху вниз — пассажирский электровоз двойного питания ЭП20, газотурбовоз ГТ1, ведущий состав в 16 тыс. т, грузовые электровозы 2ЭС10 и 2ЭС6, тепловоз 2ТЭ52А, электровоз 2ЭС4К; справа — пассажирские электровоз ЭП2К и тепловоз ТЭП70БС, маневровые тепловозы ТЭМ14, ТЭМ18ДМ, ЧМЭЗ-Эко и ТЭМ31.



Цена индивидуальным подписчикам — 60 руб., для организаций — 120 руб.

Индекс 71103

ISSN 0869 — 8147. Локомотив. 2011. № 10. 1 — 48 (1 вкладка)

Индекс 71103