



ЛОКОМОТИВ

ISSN 0869-8147

Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал

В номере:

В Щербинке прошел
смотр продукции
машиностроителей

Безопасность движения:
повышать ответственность

Депо Шарья — 100 лет!

Схемы цепей электровозов
ВЛ80ТК и ВЛ10К

Назначение аппаратов
тепловоза ТЭ10М

Особенности работы
системы КЛУБ-У

Бесконтактные
контроллеры
для электропоездов

Технология ремонта
электровозов ЭП1

Сталеалюминиевые
подшипники коленвалов

Цепи пуска
фазорасщепителей ВЛ80С

Украинский
электровоз ДЭ1

Безопасный ремонт
контактной сети

9

2007

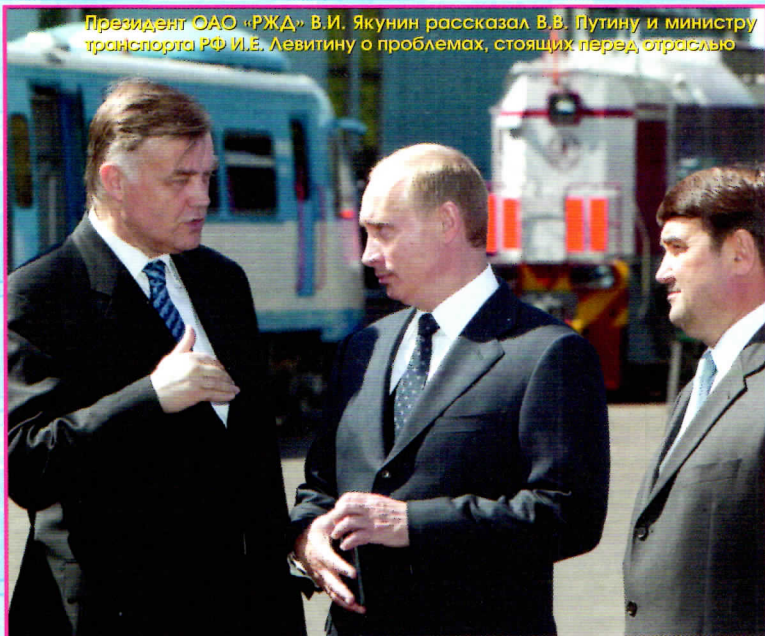
В.В. Путин посетил
выставку новой техники
в Щербинке

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >

Президент ОАО «РЖД» В.И. Якунин рассказал В.В. Путину и министру транспорта РФ И.Е. Левитину о проблемах, стоящих перед отраслью



Знакомство с организацией работы Научно-испытательного центра



Генеральный директор Отраслевого центра внедрения новой техники и технологий М.Д. Рабинович представил гостям унифицированный пульт машиниста «УНИКАМ»



В.В. Путин с президентом ОАО «РЖД» В.И. Якуниным и вице-президентом, главным инженером Компании В.А. Гапановичем

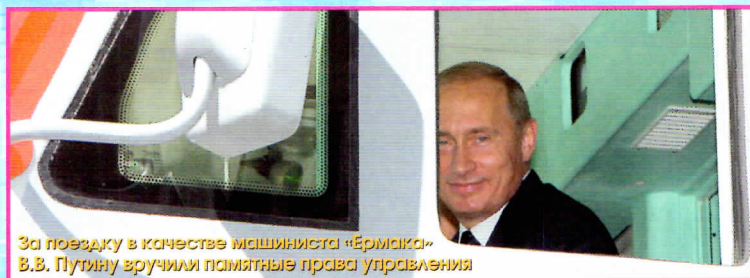
В ЩЕРБИНКЕ ПРОШЕЛ ПАРАД НОВОЙ ТЕХНИКИ

Недавно в подмосковной Щербинке, на территории Научно-испытательного центра ВНИИЖТа прошла выставка нового подвижного состава, оборудования и технологий, выпускаемых промышленными предприятиями России для стальных магистралей страны, приуроченная ко Дню железнодорожника. Накануне этого праздника в Щербинке побывал президент России В.В. Путин.

Высокого гостя и сопровождающих его лиц ознакомили с новейшей техникой, созданной в последние годы, — электровозом 2ЭС5К «Ермак», тепловозами 2ТЭ25К «Пересвет», 2ТЭ70, ТЭП70БС, ТЭМ21, ТЭМ18Д, электропоездом повышенной комфортности ЭД9МК, рельсовым автобусом РА2, проектом газотурбовоза ГТ1. В экспозиции были представлены современные грузовые и пассажирские вагоны, один из лучших в мире дизель-генераторов 5-26ДГ-01, преобразовательная техника, информационно-управляющие системы и другое отечественное оборудование, не уступающее зарубежным аналогам.

Разработки российских специалистов заслужили самой высокой оценки гостей. В этом и следующем номерах журнала читатели могут ознакомиться с представленной в Щербинке техникой.

Фото пресс-службы ОАО «РЖД»



За поездку в качестве машиниста «Ермака» В.В. Путину вручили памятные права управления



«Ермак» и «Пересвет» в ближайшие годы начнут поступать на дороги страны

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

СЕНТЯБРЬ 2005 г.

№ 9 (585)

Издается с января 1957 г.
г. Москва

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Российские
железные дороги»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

БЖИЦКИЙ В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

ГАЛАХОВ Н.А.
ГАПАНОВИЧ В.А.
КАРЯНИН В.И.
(редактор отдела
тепловозной тяги)
КОБЗЕВ С.А.
КРЫЛОВ В.В.
НАГОВИЦЫН В.С.
НАЗАРОВ О.Н.
НИКИФОРОВ Б.Д.
ПОСМИТЮХА А.А.
РУДНЕВА Л.В.

(зам. главного редактора —
ответственный секретарь)

СЕРГЕЕВ Н.А.
(редактор отдела
электрической тяги)
СОКОЛОВ В.Ф.
ФИЛИППОВ О.К.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Иоффе А.Г. (Москва)
Коссов В.С. (Коломна)
Коссов Е.Е. (Москва)
Кузьмич В.Д. (Москва)
Ламанов А.В. (Москва)
Лозюк В.Н. (Ярославль)
Овчинников В.М. (Гомель)
Ожигин В.И. (Минск)
Осяев А.Т. (Москва)
Просвирина Б.К. (Москва)
Ридель Э.Э. (Москва)
Савченко В.А. (Москва)
Сорин Л.Н. (Новочеркасск)
Феоктистов В.П. (Москва)

Наш адрес в Интернете:

E-mail: lokomotiv@css-rzd.ru

Наш интернет-провайдер: Центральная станция
связи (ЦСС) ОАО «РЖД», тел.: (095) 262-26-20

В НОМЕРЕ:

Парад новой техники 2

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

КРУТОВ В.А. Повысится ответственность — будут и результаты 8
БРАЛГИНА Е.В. Некоторые аспекты психологического сопровождения
локомотивных бригад 12
ЛИКРАТОВ Ю.Н., КЛИМЕНКО Д.В. и др. Трагедии могло не быть! 13

ЛОЗЮК В.Н., КОМИССАРОВА Л.В., АЛЕКСЕЕВ В.А. Через годы,
через расстояния (к 100-летию депо Шарья Северной дороги) 14
МОЛЧАНОВА А. Из полковников — в машинисты (очерк) 19

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

АСТАХОВ С.В., КЛЕЙМЕНОВ В.И. и др. Электрические схемы электро-
воза ВЛ80ТК 20
КИРЖНЕР Д.Л., ПЫРОВ А.Е. и др. Электрические схемы электровоза
ВЛ10К 24
АНИКИЕВ И.П. Тепловоз типа ТЭ10М: назначение аппаратов в элек-
трической схеме 27
КАШИН С.Ф., ЗОРИН В.И. и др. Система безопасности КЛУБ-У 30
МНАЦАКАНОВ В.А. Будущее — за бесконтактными аппаратами 32
ШАНТАРЕНКО С.Г. Новые технологии ремонта для электровозов
ЭП1 34
БУШЕ Н.А., ФРОЛОВ В.К. и др. Оценка работоспособности подшип-
ников коленчатых валов 37
ПОТАНИН А.А. Цепи пуска фазорасщепителей на электровозах
ВЛ80С 39

Знакомьтесь: грузовые электровозы ДЭ1 42

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Оптимизировать управление энергосбытовой деятельностью 43
ЧЕКУЛАЕВ В.Е. Безопасная работа при ремонте контактной сети 44

Вам предлагают новые книги 48

На 1-й с. обложки: президент РФ **В.В. Путин** недавно посетил выстав-
ку новой техники в Щербинке. Его сопровождали (слева направо) вице-прези-
дент ОАО «РЖД» **В.А. Гапанович**, председатель совета директоров ЗАО «Транс-
машхолдинг» **Д.Г. Комиссаров** и президент ОАО «РЖД» **В.И. Якунин**.
Фото пресс-службы ОАО «РЖД»

РЕДАКЦИЯ:

ЕРМИШИН В.А.
(безопасность движения)
ЖИТЕНЁВ Ю.А. (экономика)
ЗАЙЧЕНКО Н.З. (орг. отдел)
ЛАЗАРЕНКО С.В.
(компьютерная верстка)
СИВЕНКОВ Д.П.
(компьютерный набор)
ТИХОМИРОВА М.В.
(компьютерная графика)

Адрес редакции:

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

Подписано в печать 30.08.05 г. Офсетная печать

Усл.-печ. л. 5,04 Усл. кр.-отт. 20,16
Уч.-изд. л. 10,0

Формат 84×108/16

Цена 40 руб., организациям — 80 руб.

Тираж 10600 экз.

Отпечатано в типографии «Финтрекс»

Телефон: (095) 325-21-66

Журнал зарегистрирован в Госкомпечати РФ
Рег. № 012330 от 18.01.94 г.

ПАРАД НОВОЙ ТЕХНИКИ

В Щербинке прошла выставка современной продукции машиностроительных предприятий России

Программа поставок железным дорогам новых локомотивов на 2004 — 2010 гг., созданная в Департаменте локомотивного хозяйства ОАО «Российские железные дороги», предусматривает разработку и освоение выпуска тягового подвижного состава с коллекторными тяговыми электродвигателями и постепенный переход (по мере появления надежных статических преобразователей) на производство локомотивов с асинхронным тяговым приводом.

В основу стратегии обновления парка электровозов, тепловозов, моторвагонных поездов положена новая модель организации эксплуатации железных дорог с существенным повышением эффективности использования подвижного состава, производительности труда, снижением эксплуатационных расходов и себестоимости перевозок. Локомотивы нового поколения должны удовлетворять современным эксплуатационным требованиям. Основные технические показатели перспективного подвижного состава приведены в таблице.

Анализ возможностей снижения эксплуатационных расходов (включая расходы на ремонт) за счет внедрения новых технических решений в процессе изготовления подвижного состава показывает, что это направление весьма перспективно. Его используют в Западной Европе, США, Японии. Прежде всего, необходимо рассмотреть экономическую целесообразность снижения расходов в

сфере ремонта и технического содержания подвижного состава.

Сфера эксплуатации локомотивов потребляет средства, которые могут быть оценены за период жизненного цикла подвижного состава, как в абсолютном измерении, так и по отношению к его покупной стоимости (цене). Это соотношение сейчас составляет 12 — 15, если не учитывать неплано-

Недавно в Научно-испытательном центре Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) в Щербинке прошла выставка новейшей продукции машиностроительного комплекса нашей страны. Здесь были представлены современные тяговый подвижной состав и вагоны, узлы, оборудование и технологии, созданные на предприятиях России для железнодорожного транспорта. Выставку посетили президент РФ В.В. Путин, руководители Министерства транспорта, ОАО «Российские железные дороги», других организаций и предприятий.

В публикуемой ниже подборке материалов рассказывается о новом тяговом подвижном составе, показанном в Щербинке, тенденциях развития и принципах обновления локомотивного парка в ближайшие годы.

вые затраты на устранение внезапных отказов, аварийных состояний, крушений и т.д. Таким образом, указанное соотношение учитывает только режим нормальной эксплуатации.

С современной точки зрения на систему эксплуатации технических средств, как у нас, так и в Западной Европе, а в особенности в США и Японии, такое соотношение уже не является целесообразным. Общая тенденция развития подвижного состава заключается в том, чтобы на этапе проектирования и изготовления локомотивов использовать такие технические и эргономические решения, которые позволили бы в несколько раз снизить затраты на ремонт и техническое содержание.

Такие решения в обобщенном виде сводятся к следующим направлениям в разработках:

- ⇒ исключение узлов трения;
- ⇒ в случае невозможности исключить узел трения качения или скольжения (контакт «колесо-рельс», буксовые подшипники, якорные подшипники и т.д.), должны быть приняты меры по существенному увеличению ресурса, по крайней мере, на период между текущими ремонтами ТР-3 или капитальными ремонтами;

- ⇒ переход на бесконтактные системы управления, который может быть разделен на два направления: исключение релейно-контактной аппаратуры в системе управления с рабочими напряжениями 50 — 110 В; отказ от силовых и высоковольт-

тных контакторных элементов благодаря применению силовых полупроводниковых преобразователей в сочетании с совершенствованием тягового привода.

В этом аспекте наиболее важно развитие тяговых электроприводов, микропроцессорных систем управления и их экономическая оценка для перспективного подвижного состава. При создании новых локомотивов должны быть применены следующие технические решения:

- ✦ модульная компоновка оборудования;
- ✦ тяговый привод с поосным регулированием силы тяги;
- ✦ тяговый коллекторный электродвигатель (с питанием обмотки от статического преобразователя и микропроцессорной системой управления);
- ✦ асинхронный тяговый электродвигатель с питанием от тягового статического преобразователя (на втором этапе внедрения);
- ✦ тяговый преобразователь на IGBT-модулях;
- ✦ статический преобразователь собственных нужд на IGBT-модулях;
- ✦ микропроцессорное устройство управления и диагностики (МПСУИД),

Основные технические требования к перспективным локомотивам

Увеличение срока службы: по кузову и экипажной части локомотивов электровозов тепловозов	в 1,5 — 2 раза до 45 лет до 40 лет
Увеличение общего пробега: электровозов тепловозов	до 8 млн. км до 5 млн. км
Снижение годовых эксплуатационных расходов на обслуживание и ремонт путем использования новых технологических решений: электровозов тепловозов	на 40 — 60 % на 30 — 40 %
Повышение коэффициента технического использования: электровозов тепловозов	с 0,89 до 0,95 с 0,86 до 0,94

построенное в соответствии с европейским стандартом IEC 61 375 и поставлением UIC 556, включающее функции управления, диагностики, безопасности, автоведения;

- ✦ модуль силовых резисторов шахтного типа со встроенной системой охлаждения для коллекторных электровозов;

- ✦ модульные блоки силового электрического и пневматического тормозного оборудования;

- ✦ винтовой тормозной компрессор;

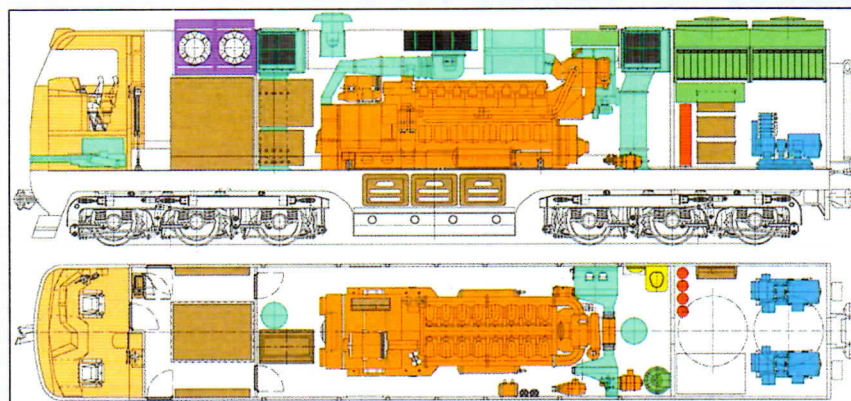
- ✦ колесно-моторные блоки с моторно-осевыми подшипниками качения для грузовых магистральных и маневровых локомотивов;

- ✦ кузов и тележки с максимальной унификацией по основным несущим элементам конструкции.

Перечисленные выше концепции и подходы к созданию новых отечественных локомотивов можно про-

иллюстрировать на примере созданных и находящегося в разработке грузового тепловоза 2ТЭ25К (2ТЭ25А) «Пересвет», грузового электровоза переменного тока 2ЭС5К «Ермак» и маневровых тепловозов ТЭМ21.

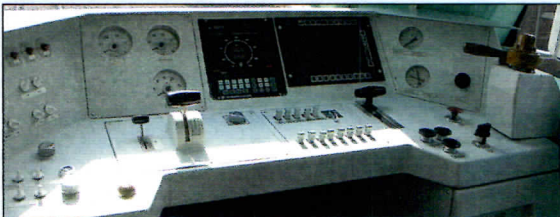
Опытный образец магистрального грузового тепловоза 2ТЭ25К «Пересвет» с электрической передачей переменного тока изготовлен в июле 2005 г. на



Основные технические данные

Полная мощность тепловоза по дизелю, кВт (л.с.) 2×2500 (2×3400)
Службная масса, т 2×138
Статическая нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс) 226 (23)
Конструкционная скорость, км/ч 120
Осевая формула 2(3 ₀ —3 ₀)
Тип электрической передачи переменного тока с пассивным регулированием силы тяги
Сила тяги расчетного режима, кН (тс) 2×300 (2×30,6)
Скорость расчетного режима, км/ч 24,0

Электровоз 2ЭС5К «Ермак»



Основные технические данные

Номинальное напряжение, кВ	25
Частота, Гц	50
Формула ходовой части	2(2 _о -2 _о)
Нагрузка от оси на рельсы, кН (тс)	235 ± 5 (24,0 ± 0,5)
Масса электровоза с 0,67 запаса песка, т	192 ± 4
Конструкционная скорость, км/ч	110
Мощность часового режима на валах тяговых двигателей, кВт, не менее	6560
Сила тяги часового режима, кН (тс), не менее	494 (47,3)
Скорость часового режима, км/ч, не менее	49,9
Мощность продолжительного на валах тяговых двигателей, кВт, не менее	6120
Сила тяги продолжительного режима, кН (тс), не менее	423 (43,1)
Скорость продолжительного режима, км/ч, не менее	51,0
Коэффициент мощности в продолжительном режиме, не менее	0,9
КПД в продолжительном режиме, не менее	0,85
Электрическое торможение	рекуперативное

ОАО «Брянский машиностроительный завод». Новый локомотив обладает следующими преимуществами:

- применение нового 12-цилиндрового дизель-агрегата с увеличенной цилиндровой мощностью, сниженным удельным расходом топлива и масла, увеличенными межремонтными пробегами;

- повышение тяговых (на 20 %) и противобоксочных свойств за счет внедрения микропроцессорной сис-

темы и управляемого выпрямительного модуля;

- исключение релейно-контактной аппаратуры благодаря микропроцессорной системе;

- разветвленная система диагностики электрического и механического оборудования;

- модульное исполнение и компоновка оборудования тепловоза;

- комплекс воздухоподготовки пневматической системы с винтовым компрессором и системой осушки воздуха;

- унифицированный комплекс тормозного оборудования с краном дистанционного управления;

- модульное охлаждающее устройство с системой автоматизированного слива и подогрева охлаждающей жидкости в термоизолированные емкости (сохранение рабочей температуры теплоносителей в течение 5 ч при температуре минус 20 °С);

- кабина управления с обеспечением действующих требований без-

опасности, санитарных и эргономических норм;

➤ тележка с двухступенчатым ресурсным подвешиванием, элементами радиальной установки колесных пар, моторно-осевыми подшипниками качения, обеспечивающая ресурс бандажей и необслуживаемый пробег подшипниковых узлов 1 млн. км;

➤ система электрического реостатного торможения с принудительным обдувом;

➤ снижение суммарных удельных затрат на ремонт на 27 % по сравнению с тепловозами эксплуатируемых серий.

В 2004 г. разработаны, согласованы в установленном порядке технические задания на **тепловоз 2ТЭ25А** с передачей переменного тока и асинхронными тяговыми двигателями. Определено основное комплектующее оборудование (дизель, тяговый агрегат, асинхронный тяговый двигатель, статический преобразователь частоты для вспомога-

тельных электроприводов, модуль охлаждающего устройства дизеля, модульная компрессорная установка, модуль охлаждения электрооборудования).

Локомотив может быть создан на базе тепловоза с коллекторными двигателями 2ТЭ25К путем установки модулей тяговых преобразователей, переоборудования аппаратного отсека, применения высокоэффективных осевых вентиляторов охлаждения электрооборудования, а также внедрения колесно-моторных блоков с асинхронными тяговыми двигателями на моторно-осевых подшипниках качения.

Проведены патентные исследования. Выполнен технический проект на тепловоз с разработкой общего вида и основного комплектующего оборудования. В декабре этого года завершается выпуск рабочей конструкторской документации на локомотив. Постройка опытного образца тепловоза 2ТЭ25А планируется в IV квартале 2006 г.

В декабре прошлого года специалистами ООО «ПК НЭВЗ» выпущен новый **электровоз 2ЭС5К «Ермак»**. Грузовой двухсекционный локомотив предназначен для вождения поездов на электрифицированных участках напряжением 25 кВ переменного тока, имеет опорно-осевое подвешивание коллекторных тяговых двигателей. Электровозами 2ЭС5К будут заменять отслужившие свой срок локомотивы серий ВЛ80К, ВЛ80Т и ВЛ80С. В отличие от этих электровозов «Ермак» оборудован:

- системой плавного регулирования напряжения тяговых двигателей;
- рекуперативным торможением;
- регулируемым охлаждением тяговых электрических машин;
- микропроцессорной системой управления;
- автоматической системой пожаротушения;
- новыми системами безопасности КЛУБ-У, САУТ-ЦМ/485, ТСКБМ;

Тепловоз 2ТЭ70



Основные технические данные

Мощность секции по дизелю, кВт (л.с.)	3000 (4080)
Конструкционная скорость, км/ч	110
Сила тяги длительного режима, кН (тс)	304 (31)
Осевая формула	2(3 _о —3 _о)
Служебная масса, т	2×141
Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс) ...	230,5 (23,5)
Мощность электрического тормоза, кВт	3200
Удельный расход топлива дизелем на полной мощности, г/кВт·ч	198
Удельный расход масла на угар на режиме полной мощности, г/кВт·ч	0,9
Длина секции по осям автосцепок, м	21,7
Тип передачи	электрическая, переменного-постоянного тока
Подвешивание тяговых двигателей	опорно-рамное 3-го класса
Управление	микропроцессорная система управления, регулирования и диагностики с поосным регулированием касательной силы тяги



→ соответствующей современной санитарно-гигиеническим требованиям и требованиям эргономики новой кабиной управления с современными пультом управления, системами отопления и кондиционирования воздуха и высокопрочными стеклами.

В настоящее время электровоз 2ЭС5К проходит всесторонние испытания.

Создание новых маневровых тепловозов определяется необходимостью обновления парка тягового подвижного состава, основу которого сегодня составляют локомотивы ЧМЭЗ и ТЭМ2. Предусматривается выпуск двух модификаций маневровых тепловозов — мощностью 800... 1000 кВт (ТЭМ10) и 1500 кВт (ТЭМ15).

На маневровых локомотивах будут установлены современные 4-тактные дизели с удельным эффективным расходом топлива в диапазоне мощностей (0,6... 1,0)N_е не более 197,2 г/кВт (145,0 г/л.с.ч) и электрические передачи мощности переменного или переменного тока. Коэффициент полезного использования мощности дизеля на тягу в диапазоне скоростей движения от расчетной до конструкционной должен быть не менее 0,8.

Тепловозы будут иметь несущую главную раму с кузовом капотного или вагонного типа, трехосные те-

лежки с опорно-осевым подвешиванием тяговых электродвигателей, моторно-осевыми подшипниками качения, колесами диаметром 1050 мм. Назначенный срок службы основных узлов экипажной части локомотива (рамы и кузова) до списания — 40 лет, а до капитального ремонта — 20 лет.

Проjekt тепловоза ТЭМ10 с передачей переменного тока решен в конструкции построенного на Брянском заводе **тепловоза ТЭМ21**. Эту машину по праву можно назвать локомотивом нового поколения, в котором использованы новейшие разработки специалистов ВНИКТИ.

Специально для этого локомотива были созданы:

- синхронный тяговый генератор ГСТ1050-1000, особенностью которого является наличие трех трехфазных обмоток (две тяговые, третья — для питания электроприводов вспомогательных нужд) с единой магнитной системой;

- асинхронные тяговые двигатели ДАТ-305;

- тяговые преобразователи частоты ПЧ-ТТП-1000-680 У2;

- мотор-вентилятор охлаждающего устройства дизеля типа АМВР-37;

- преобразователь частоты ПЧ-ТТП-125-380 У2 для питания асинхронных двигателей вспомогательных нужд;

- многофункциональная микропроцессорная система МПСУ-Т, которая управляет всем оборудованием локомотива.

Особенность тяговой схемы — полное отсутствие контактной коммутационной аппаратуры, что делает передачу необслуживаемой и долговечной. Оборудование тепловоза монтируется на главной раме, которая устанавливается на две бесчелюстные двухосные тележки.

Рессорное подвешивание — индивидуальное двухступенчатое. Вторая ступень подвешивания выполнена из шести пружин типа «флексикойл». Подвеска тяговых двигателей — опорно-осевая на подшипниках скольжения.

Передача тяги с оси на раму тележки осуществляется двумя поводками, а с рамы тележки на раму тепловоза — двумя податливыми тягами. Тележка снабжена четырьмя вертикальными гидравлическими гасителями колебаний, установленными во второй ступени рессорного подвешивания, и двумя горизонтальными поперечными гасителями.

Указанные конструктивные особенности обеспечивают высокую плавность хода локомотива и позволяют реализовывать силу тяги с максимально возможным коэффициентом сцепления. За счет отсутствия шкворневого узла, опорно-возвраща-

Тепловоз ТЭП70БС



Основные технические данные

Мощность по дизелю, кВт (л.с.)	2942 (4000)
Осевая формула	3 ₀ -3 ₀
Служебная масса, т	135
Сила тяги длительного режима, кН (тс)	167 (17)
Конструкционная скорость, км/ч	160
Мощность электрического тормоза, кВт	3200
Диаметр колес по кругу катания, мм	1220
Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс)	221 (22,5)
Номинальная мощность, отдаваемая на электроснабжение поезда, кВт	600
Дизель-генератор	2А-9ДГ-01
Удельный расход топлива дизелем на полной мощности, г/кВт·ч ..	198
Удельный расход масла на угар на режиме полной мощности, г/кВт·ч	0,92
Длина секции по осям автосцепки, м, не более	21,7
Тип передачи	электрическая, переменного-постоянного тока
Подвешивание тяговых электродвигателей	опорно-рамное 3-го класса





Основные технические данные

Мощность по дизелю, кВт (л.с.) .. 1103 (1500)
 Осевая формула 2₀—2₀
 Служебная масса (при 2/3 запаса песка и топлива), т 92
 Дизель Д49 (8ЧН26/26)
 Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс) 225,5 (23)
 Касательная сила тяги, кН (тс):
 при трогании 320 (32,6)
 длительного режима 300 (30,6)
 Скорость, м/с (км/ч):
 конструкционная 27,8 (100)
 длительного режима 2,54 (9,15)



Тепловоз ТЭМ21

Минимальный радиус проходимых кривых, м 60... 80
 Запасы, кг:
 топлива/песка 4000/1000
 Размеры тепловоза, мм:
 длина по осям автосцепок 16900
 максимальная ширина 3150
 высота по кабине машиниста 4600

ющих устройств и челюстных тележек обеспечивается легкое вписывание в кривые малого радиуса, а также сводятся к минимуму обслуживания и ремонт ходовой части.

Тепловоз ТЭМ21 в конце прошлого года выполнял эксплуатационный пробег в депо Брянск II. Он был занят легкой маневровой работой на топливном складе в депо, осуществлял маневровую и вывозную работу в опытной путевой машинной станции, а также использовался на Западной сортировочной горке и на вывозной работе. За этот период общая наработка локомотива превысила 600 ч, в том числе 25 ч на горке и 40 ч на вывозной работе, а пробег тепловоза составил около 2600 км.

Целями эксплуатационного пробега являлись:

- ♦ проверка работоспособности узлов и систем локомотива, в том числе тягового асинхронного привода и приводов вспомогательных систем;
- ♦ проверка реализации алгоритмов управления тепловоза, аппаратуры и программного обеспечения системы МПСУ-Т;
- ♦ разработка предложений по доводке преобразовательной аппаратуры и системы МПСУ-Т в части программного и аппаратного обеспечения, экипажа и др.;

♦ определение эксплуатационных показателей локомотива в условиях рядовой маневровой эксплуатации.

Для оценки работоспособности и тяговых качеств асинхронного привода тепловоз ТЭМ21-001 около трех смен эксплуатировался на Западной горке станции Брянск II. Во время этой работы представители ВНИКТИ оценивали тяговые и сцепные свойства локомотива. Наиболее тяжелые массы составов, обработанные тепловозом, были: 4300 т (212 осей), 4880 т (248 осей), 5200 т (272 оси), 5065 т (276 осей), 5500 т (280 осей). При подаче составов через горку в обратном направлении наибольшая масса состава равнялась 2220 т (104 оси). Все составы, кроме весившего 5500 т, обрабатывались без подачи песка.

За 21 ч непрерывной работы локомотива на горке его пробег составил 111 км (5,27 км/ч), а расход топлива — 420 кг (3,8 кг/км). Среднечасовой расход топлива за это время равнялся 20 кг.

Во время горочной эксплуатации тепловоз выполнял роспуск составов, а также работу в подгорочном парке (торможение состава в момент сцепления спускающихся с горки вагонов и небольшие перемещения сформированных составов). В один из дней за 6 ч локомотив надвинул на горку и распустил 9 составов массами от

768 до 5500 т и один состав массой 2220 т передвинул через горку в обратном направлении.

Выполнен расчет топливной экономичности тепловоза ТЭМ21 на горке в сравнении с локомотивами ТЭМ2 и ЧМЭЗ при условии выполнения ими одинаковой работы. Показателем экономичности приняли величину затраченного топлива в кг за час работы тепловоза. Рассмотрели четыре варианта загрузки локомотивов: в условиях сортировочных горок Брянска и Свердловска, работы на станции Иваново и по часовому режиму испытаний дизелей, разработанному Уральским отделением ВНИИЖТа и утвержденному Департаментом локомотивного хозяйства.

В расчет заложили паспортные характеристики удельного расхода топлива от мощности. Результаты доказали, что при всех режимах загрузки тепловоз ТЭМ21 проявлял более высокую топливную экономичность.

В следующем номере редакция продолжит рассказ о подвижном составе, который поступит на дороги в ближайшие годы.

Обзор составлен по материалам Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД»

Общий вид депо Минеральные Воды



на контроле – безопасность движения

П О В Ы С И Т С Я О Т В Е Т С Т В Е Н Н О С Т Ь — Б У Д У Т И Р Е З У Л Ь Т А Т Ы

Руководство ОАО «РЖД», сказал докладчик, обеспокоено высоким уровнем нарушений безопасности движения поездов. Однако заместители начальников дорог по локомотивному хозяйству, руководители служб, отделов, депо и машинисты-инструкторы не принимают достаточных мер по коренному изменению сложившейся ситуации. Положение остается критическим. Продолжается рост случаев брака в работе. За семь месяцев текущего года уже допущено 947 случаев против 918 аналогичного периода 2004 г.

Основная причина — ухудшение технического состояния тягового подвижного состава (ТПС). К сожалению, сегодня локомотивное хозяйство является одним из самых неблагоприятных среди других хозяйств на сети дорог. Особенно негативно на имидже локомотивщиков сказались крушения грузовых поездов на ст. Молосковицы Октябрьской, проезды запрещающих сигналов на Забайкальской, Восточно-Сибирской и Северо-Кавказской дорогах. Допущены сходы в организованных поездах на Красноярской, Дальневосточной, столкновения при маневрах на Южно-Уральской.

Озабоченность вызывает рост обрывов автосцепок в грузовых поездах, сходы подвижного состава при маневрах, случаи падения деталей локомотивов на путь.

Крайне неблагоприятное положение с обеспечением безопасности движения сложилось в службе локомотивного хозяйства Октябрьской, где допущены крушение грузовых поездов, 13 порч ТПС, две отцепки вагонов от пассажирских составов.

Не лучшая ситуация и на Восточно-Сибирской дороге. Там велико количество браков (64), допущены проезд запрещающего сигнала, четыре порчи локомотивов с пассажирскими поездами, столько же обрывов автосцепок. Никак не выйдет из «прорыва» Приволжская дорога, где зарегистрировано большое число браков — рост на 19 %, семь порч локомотивов с пассажирскими поездами, пять обрывов автосцепок.

Докладчик также подверг острой критике руководителей служб локомотивного хозяйства Красноярской (коли-

чество браков выросло на 21 %), Забайкальской (на 23 %), особенно Дальневосточной, где количество браков остается самым высоким на сети. Из года в год терпят поражения Московская, Северная и Южно-Уральская дороги.

Озабоченность у руководства ЦТ ОАО «РЖД» вызывает крайне неблагоприятное положение с обеспечением безопасности движения на Свердловской дороге. Допущены 12 порч ТПС с пассажирскими поездами, 3 обрыва автосцепок, сход на маневрах, падение детали локомотива на путь. Была нарушена трудовая дисциплина в подменном пункте Ноябрьск (основное депо Сургут), когда поездом управлял помощник, а машинист висел на поручнях локомотива. В прошлом году бригада из депо Тюмень во время работы употребила спиртные напитки, и только благодаря бдительности дежурного по станции были предотвращены тяжелые последствия.

11 июля 2005 г. со ст. Шала этой же дороги допустили уход грузового поезда и столкновение с другим грузовым составом. Локомотивная бригада из депо Свердловск-Сортировочный покинула «горячий» электровоз, не дождавшись прихода прогревальщика. Из-за неисправности в низковольтных цепях опустились токоприемники, остановились компрессоры, ушел воздух из тормозной магистрали, что привело к самопроизвольному движению поезда и столкновению с грузовым составом. На уклоне 1,5 — 7 ‰ даже не предусмотрели закрепление состава тормозными башмаками.

Во время проверки локомотивного хозяйства этой дороги комиссией ЦТ ОАО «РЖД» выявлены многочисленные нарушения в работе цеха эксплуатации, командного состава и машинистов-инструкторов, содержания устройств безопасности. Вскрыты факты сокрытия случаев выхода из строя приборов безопасности на локомотивах, имеются серьезные упущения в организации технической учебы.

Почему такое безответственное отношение к обеспечению безопасности движения поездов? Этот воп-



На недавнем региональном совещании в Минеральных Водах были обсуждены вопросы состояния безопасности движения поездов, психологические аспекты в работе локомотивных бригад.

С приветственным словом к участникам совещания обратился заместитель начальника Северо-Кавказской дороги А.М. Лубягов (недавно назначен начальником Минераловодского отделения), коротко рассказавший о том, что делается на магистрали по совершенствованию перевозок грузов и пассажиров.

С основным докладом выступил заместитель начальника Департамента локомотивного хозяйства (ЦТ) ОАО «РЖД» М.Н. КРОХИН, потребовавший коренного изменения в профилактике нарушений безопасности движения поездов, активизации работы руководителей всех уровней, машинистов-инструкторов и психологов депо.

С основным докладом выступил заместитель начальника Департамента локомотивного хозяйства (ЦТ) ОАО «РЖД» М.Н. КРОХИН, потребовавший коренного изменения в профилактике нарушений безопасности движения поездов, активизации работы руководителей всех уровней, машинистов-инструкторов и психологов депо.

рос М.Н. Крохин адресовал заместителю начальника дороги С.М. Сайфранову, руководителю службы локомотивного хозяйства В.Л. Балдину. К сожалению, враждебного ответа участники совещания от свердловчан не получили.

Докладчик вернулся к крушению поездов на ст. Молоковичи Октябрьской дороги, где причиной явился проезд запрещающего сигнала, допущенный локомотивной бригадой из депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Витебский.

Комиссия ОАО «РЖД», расследовавшая это крушение, выявила многочисленные нарушения в организации работы локомотивных бригад, обслуживающих тепловозы 2ТЭ116 собственности ООО «Трансойл». На Санкт-Петербург-Витебском отделении случаи сверхурочной работы и переотдыхов бригад не разбирались. Машинисты и помощники отправлялись с поездами после ожидания на станциях более двух часов. На ст. Нарва переотдыхи достигали 18 ч!

В настоящее время руководство Октябрьской дороги разделило участок Кириши — Нарва по ст. Веймар, что позволило улучшить организацию работы локомотивных бригад. Вместе с тем, руководители дороги не требуют от ООО «Трансойл» оборудовать их тепловозы приборами безопасности КЛУБ-У и ТСКБМ. А ведь это четко определено приказом президента Компании. И после этого ООО «Трансойл» даже не приступило к выполнению приказа.

Острой проблемой остается нарушение машинистами установленного регламента переговоров при следовании по станциям и маневровой работе. Из-за невыполнения регламента переговоров локомотивные бригады депо Улан-Удэ и Тихорецкая проехали запрещающие сигналы светофоров. На многих дорогах соблюдению регламента переговоров не придается принципиального значения и при выявлении фактов его нарушения адекватные меры к виновным не принимаются.

В депо Улан-Удэ Восточно-Сибирской дороги бригада была сформирована из молодых машиниста (стаж 8 мес.) и помощника (стаж 1 год 7 мес.), они не знали ТРА станции и при следовании не наблюдали за показаниями светофоров. Руководители депо, машинист-инструктор и техники-расшифровщики работу этой бригады не контролировали. Машинист и раньше нарушал установленные скорости движения, отключал на локомотивах исправно действующие устройства САУТ. Но соответствующие меры не принимались.

При расследовании случая на Тихорецкой было установлено, что машиниста-инструктора Воробьева, в колонне которого допустили проезд запрещающего сигнала, назначили на должность при наличии III класса квалификации, что противоречит требованиям Положения о машинисте-инструкторе ОАО «РЖД» № ХЗ-1450 от 12.02.2005. Работу с машинистом, допустившим проезд, инструктор проводил формально, не принял мер по отработке практических навыков вождения поездов и не контролировал его деятельность.

14 июля текущего года на ст. Жирнов Северо-Кавказской дороги в грузовом поезде № 2010 (вес 2245 т, 86 порожних цистерн) с тепловозом 2ТЭ116 под управлением двух машинистов из депо Морозовская произошел сход двух вагонов. Причиной явилось образование наваров на колесной паре 61-го вагона.

После остановки на перегоне Грачи — Жирнов помощник машиниста обнаружил навары, однако их величину не определил и для осмотра не вызвал представителя вагонного хозяйства. Мало того, перекрыл разобшительный кран к воздухораспределителю вагона, выпустил воздух из рабочей камеры воздухораспределителя, при этом колод-

ки остались прижатыми к поверхности катания колес. Выбив валики тормозной рычажной передачи, не убедившись в расположении колодок, он доложил машинисту об... устранении неисправности!

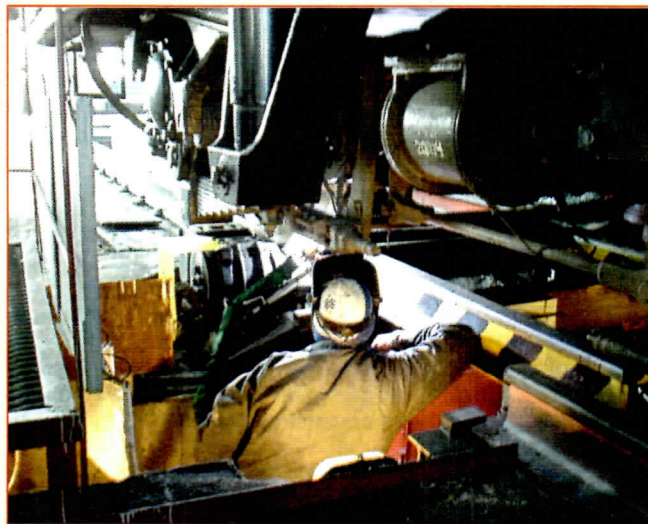
Опробовав автотормоза, локомотивная бригада приняла решение следовать до ст. Жирнов для осмотра этого вагона и пропуска вслед шедшего пассажирского поезда. В результате на стрелочном переводе произошел сход двух вагонов. При осмотре на колесных парах сошедшего вагона осмотрщики обнаружили навары высотой до 19 мм и ползуны глубиной до 8 мм.

Во время проверки в депо Морозовская выявлено, что технические занятия с локомотивными бригадами организованы на крайне низком уровне, нет контроля за их посещением. Отсутствует зачетная система. Меры к работникам, пропускающим занятия, не принимаются. Так, машинисты Семенов, Войтов, Рыбников в апреле, мае, июне текущего года на технических занятиях присутствовали по одному разу. Во время опроса показали слабые знания действий при срабатывании приборов безопасности, устранении неисправностей тормозного оборудования, а также порядка следования вагонов и локомотивов с наварами на колесных парах. Машинист-инструктор по тормозам, проводивший с ними занятия, не имел конспекта и достаточных знаний.

Несмотря на неоднократные указания ОАО «РЖД» о незамедлительном принятии мер к повышению качества технического обслуживания и ремонта автотормозного оборудования подвижного состава, острую критику, руководители дорог необходимые выводы так и не сделали. Сегодня нужны не обещания, а конкретные меры по устранению недостатков.

В профилактике нарушений безопасности движения поездов просматривается недостаточная роль машинистов-инструкторов, которых на сети более 2 тысяч! С их стороны не осуществляется соответствующая подготовка машинистов к работе на ТПС, вождению поездов, отсутствует контроль за локомотивными бригадами. Такие грубейшие браки, как проезды запрещающих сигналов, происходят только по вине бригад, а в их предотвращении основная роль отводится машинисту-инструктору.

Можно ли говорить о его положительной работе, если в колонне допускается проезд запрещающего сигнала или крушение поездов? Поэтому заместители начальников депо должны четко организовывать работу машинистов-инструкторов и контролировать ее. На отчетах у



Обточка колесных пар — момент ответственный



В ремонтном цехе депо Минеральные Воды

начальника депо должна даваться принципиальная оценка деятельности машиниста-инструктора.

К сожалению, при проверках на всех дорогах выявляется масса отступлений от требований, которые определены в Положении о машинисте-инструкторе и, прежде всего, в качестве проведения контрольно-инструкторских поездок, внезапных проверок и индивидуальной работе с машинистами и помощниками.

Серьезное беспокойство, продолжил докладчик, вызывает низкая дисциплина среди локомотивных бригад. В феврале на ст. Бурятская Читинского отделения Забайкальской дороги машинист Афанасьев и помощник Головки из депо Карымская, находясь на подталкивающем локомотиве в ожидании поезда, употребили спиртные напитки. В дальнейшем, находясь в состоянии алкогольного опьянения, машинист при подталкивании пытался дважды догнать поезд и на ходу соединиться с ним. В результате было допущено столкновение и выбита тележка у порожней платформы в хвостовой части поезда.

Указанный случай был скрыт руководством Читинского отделения Забайкальской дороги. И только после вмешательства руководства Компании этому вопиющему случаю была дана соответствующая оценка и сделаны серьезные выводы (впрочем, об этом возмутительном случае подробно сообщалось в журнале «Локомотив» № 4, 2005 г.).

В текущем году при предрейсовом медицинском осмотре по признакам алкогольного опьянения было отстранено 28 работников локомотивных бригад, из них — 20 машинистов, 8 — помощников. 27 уволены с транспорта, один по семейным обстоятельствам оставлен слесарем в депо Вяземская Дальневосточной дороги.

Наибольшее количество отстранено на Северной дороге — 19 человек, из них в депо Вологда — 4 помощника, Сосногорск — 1 машинист и 1 помощник, Котлас — 2 помощника, Шарья — 1 машинист и 2 помощника.

На Калининградской, Московской, Северо-Кавказской, Юго-Восточной, Приволжской, Южно-Уральской и Сахалинской дорогах при предрейсовом медосмотре не было зафиксировано случаев отстранений по признакам алкогольного опьянения, что вызывает определенные сомнения в достоверности представляемой в ЦТ ОАО «РЖД» информации.

Сходы в организованных грузовых поездах на Красноярской дороге (2 случая) произошли по следующим причинам: в одном случае локомотивная бригада из депо Красноярск неправильно управляла тормозами; в

другом — бригада из депо Боготол превысила установленную на участке скорость движения. На Дальневосточной дороге на электровозе ВЛ80С приписки депо Хабаровск II при следовании с пригородным поездом произошел излом бандажа с выпадением сегмента 8-й колесной пары и ее сходом.

За 6 мес. 2005 г. на сети дорог ОАО «РЖД» по вине работников локомотивного хозяйства допущены 23 случая обрывов автосцепок. Основные причины:

- ♦ несогласованные действия локомотивных бригад при ведении поездов на двойной тяге;
- ♦ отпуск тормозов без применения вспомогательного тормоза;
- ♦ применение торможения без остановки в обрывоопасных местах;
- ♦ одновременное применение рекуперативного торможения и автотормозов;
- ♦ нарушение режима ведения поезда, несоблюдение рекомендаций по режимным картам.

При недостаточном контроле со стороны служб руководители некоторых депо слабо занимаются формированием локомотивных бригад. Какую можно дать оценку качеству формирования бригад, допустивших проезды запрещающих сигналов? Только отрицательную! М.Н. Крохин потребовал от руководителей служб локомотивного хозяйства самого пристального внимания к этому вопросу. Ведь от качественного подбора локомотивной бригады во многом зависит обеспечение безопасности движения поездов, благополучие каждого предприятия.

В последнее время вызывают беспокойство нарушения машинистами управления автотормозами пассажирских поездов. Особенно тревожат участвовавшие случаи образования ползунов и наваров на колесах вагонов, приводящие к длительным задержкам.

Так, на Московской дороге поезд № 246 сообщением Адлер — Санкт-Петербург был задержан на 6 ч 39 мин. Поезд следовал с электровозом ЧС7 № 082 под управлением бригады из депо Новомосковск в составе машиниста I класса Семичастнова и помощника Панова (с правами управления).

При следовании по ст. Столбовая машинист допустил боксование колесных пар электровоза при скорости 104 км/ч. В результате регистрируемая скорость превысила допустимый предел и достигла 150 км/ч. Так как электровоз оборудован устройством КЛУБ и КПД-3, то при этой скорости произошло срабатывание ЭПК-150 на экстренное торможение.

Простояв три минуты, нарушив п. 10.2.1.3 Инструкции ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277, машинист произвел отпуск автотормозов после экстренного торможения порядком, установленным для короткосоставных поездов (до 7 вагонов и менее), и привел поезд в движение. Через 300 м после начала движения проводники поезда, услышав посторонний стук колес, сорвали стоп-кран, но машинист, несмотря на срабатывание тормозов, мер к остановке поезда не принял. Проводники повторно сорвали стоп-кран, и только тогда машинист применил экстренное торможение. Осмотрев состав, выявили два вагона с ползунами более 2 мм. После доклада диспетчеру поезд был отправлен до ст. Гривно со скоростью 15 км/ч, где были выявлены и отцеплены с ползунами еще три вагона, а пассажиры пересажены в другие. 9 июня на ст. Москва-Бутырская на колесных парах вагонов поезда № 602 сообщением Москва — Рыбинск были обнаружены навары величиной 0,2 — 0,3 мм.

От Московской «не отстает» и Свердловская дорога. 21 июля на ст. Пермь II на 6 ч 12 мин был задержан международный поезд № 6 сообщением Москва — Улан-Ба-

тор из-за образования ползунов величиной до 4 мм на колесных парах 11-го вагона. Причиной явилось применение машинистом из депо Свердловск-Пассажи́рский торможения при завышенном давлении в тормозной магистрали поезда до 7,5 кгс/см² в совокупности с неисправностью электровоздухораспределителя № 305.

Завышение давления произошло на перегоне Пермь — Ферма из-за попадания металлической стружки под седло притирки питательного клапана редуктора крана машиниста № 395. Завышенное давление машинист выявил лишь через 900 м после торможения. По приказу поездного диспетчера состав был возвращен со ст. Ферма в Пермь для смены колесных пар.

За первое полугодие 2005 г. допущено 4,4 тыс. отказов технических средств и задержек поездов, отнесенных за службами локомотивного хозяйства, что составляет 24,6 % от общего сетевого показателя. За такой же период прошлого года количество отказов составило 3,2 тыс. случаев. Рост — 40,2%! Продолжительность задержек поездов по вине локомотивщиков составила 4,7 тыс. ч — 23,1 % от сетевого значения.

Задержано 12 тыс. поездов, что составляет 23,8 % от всех задержанных поездов по сети. Из них на электровозной тяге задержано 10,3 тыс. поездов, на тепловозной тяге 1,3 тыс. поездов, 118 — моторвагонных составов.

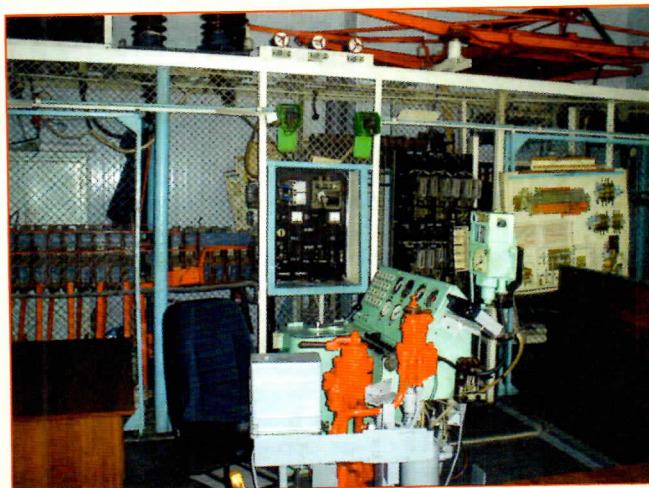
Важным фактором в обеспечении безопасности движения поездов, сказал М.Н. Крохин, является подбор локомотивных бригад по так называемому человеческому фактору. И в этом немаловажную роль должны играть машинисты-инструкторы вместе с психологами депо, обеспечивая работу по следующим направлениям:

- ★ изучение индивидуально-психологических особенностей членов локомотивных бригад, состояния их здоровья, работоспособности, профессионально важных психофизиологических качеств;
- ★ обеспечение формирования бригад с использованием данных психологов (психофизиологов) по совместимости;
- ★ соблюдение локомотивными бригадами режима труда и отдыха, изучение семейных отношений, знание вредных привычек;
- ★ обучение машинистов и помощников способам распределения внимания в сложных ситуациях, предупреждения воздействия монотонии, работе в стрессовых ситуациях, в условиях помех, прохождения разноречивых команд и других случаев;
- ★ контроль за прохождением локомотивными бригадами объективного предрейсового медосмотра, знание особенностей внедряемой в настоящее время автоматизированной системы предрейсовых медицинских осмотров (АСПО) на базе аппаратно-программных комплексов (КАПД-01-СТ).

По сути, машинист-инструктор должен быть не только профессионалом своего дела, но и психологом-практиком, педагогом.

Каковы же сегодня наиболее приоритетные направления в обеспечении безопасности движения поездов? Среди них М.Н. Крохин назвал главные:

- ★ подбор и подготовка кандидатов;
- ★ качественная профилактическая работа с нарушителями, включающая в себя инструктажи, техническую учебу, контроль за соблюдением установленного регламента переговоров, режима вождения поездов по скоростемерным лентам, при внезапных проверках и КИП;
- ★ формирование локомотивных бригад в соответствии с требованиями руководства ОАО «РЖД», локомотивного департамента и учетом рекомендаций психологов и психофизиологов;



В учебном классе депо Минеральные Воды — современное оборудование

★ неуклонное повышение квалификации локомотивных бригад;

★ жесткий контроль за выполнением регламента переговоров на маневровой работе и при следовании с поездами путем прослушивания регистраторов переговоров, проведения внезапных проверок. Эту работу необходимо организовать, прежде всего, на внеклассных и станциях I — II классов;

★ не упускать из-под контроля индивидуальную работу локомотивных бригад с ежемесячным участием руководителей отделов отделений и служб локомотивного хозяйства дорог на совещаниях, проводимых в депо;

★ обеспечить качественную техническую подготовку бригад, прежде всего, для вождения пассажирских поездов с использованием современных средств обучения;

★ на каждой дороге необходим резерв замещения должностей машинистов-инструкторов и заместителей начальников депо по эксплуатации. Перед назначением организовать их стажировку по изучению передового опыта тех депо, где устойчиво обеспечивают безопасность движения поездов;

★ в месячный срок провести дополнительные технические занятия с машинистами, имеющими стаж работы менее одного года, по изучению регламента переговоров, порядка подъезда к запрещающим сигналам, следования по неправильному пути, управления автотормозами поезда;

★ руководителям депо, машинистам-инструкторам с участием психологов организовать постоянные занятия с молодыми машинистами;

★ разработать на дорогах типовую тематику теоретического обучения молодых специалистов в условиях депо без отрыва от основной работы;

★ широко и повсеместно использовать видеотехнику при внезапных проверках локомотивных бригад с последующим просмотром результатов на технических занятиях и производственных совещаниях.

Выступавшие в прениях были кратки и лаконичны. Представители служб локомотивного хозяйства дорог, ревизоры, движенцы, психологи не отчитывались о проделанной работе, а вносили конкретные предложения, что от них и требовалось.

Итоги совещания подвел М.Н. Крохин, пожелав его участникам плодотворной работы на благо локомотивного хозяйства и железнодорожной отрасли в целом.

Отчет с совещания подготовил **В.А. КРУТОВ**, спец. корр. журнала

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Профессиональный психологический отбор в железнодорожной отрасли зарекомендовал себя положительно, доказав свою эффективность и надежность. Но время, интенсивные технологии предъявляют новые требования к отбору локомотивных бригад. Психологи в этом важном процессе играют существенную роль.

Машинисту необходимо иметь целый ряд особых качеств. Некоторые из них развиваются в процессе специальной подготовки, другие достигают необходимого уровня развития в ходе адаптации к деятельности, третьи компенсируются особенностями организации работы.

С 30-х до середины 70-х годов прошлого столетия критериями профессиональной пригодности являлись только медицинские показатели, но данный подход

к профессиональному отбору машинистов и помощников оказался малоэффективным. Это — свидетельство того, насколько важен профессиональный психологический отбор локомотивных бригад.

Сегодня необходимо психологическое сопровождение машинистов и помощников на всех этапах их профессиональной деятельности — с момента прихода в депо до выхода на пенсию.

Такое сопровождение предполагает:

- ✓ профессиональный подбор и распределение кадров;
- ✓ комплектование групп, бригад, коллективов;
- ✓ коррекцию профессионально важных качеств;
- ✓ работу с семьями машинистов и помощников;
- ✓ проведение тренинговых занятий с группами риска;
- ✓ диагностику функционального состояния;
- ✓ индивидуальное консультирование с использованием новейших методик;
- ✓ привлечение психолога к технической учебе;
- ✓ работу оздоровительно-восстановительных центров;
- ✓ организацию корпоративных мероприятий, направленных на повышение трудовой мотивации, а также на улучшение микроклимата в коллективе.

Для эффективной работы требуются квалифицированные специалисты — психологи, психофизиологи, реабилитологи.

Общеизвестно, что такие профессионально значимые качества локомотивных бригад, как внимание, помехоустойчивость и готовность к экстренным действиям, — относительно постоянны и плохо тренируются. Поэтому одной из задач является подбор людей с изначально высоким уровнем развития этих качеств. Следующий шаг — психологическое личностное тестирование, которое позволяет по определенным шкалам выявлять перспективных специалистов, рационально планировать их подготовку.

Для эффективной работы психолога необходимо его тесное сотрудничество с ру-

ководством депо, ревизорским аппаратом, отделом кадров и, конечно, с локомотивными бригадами.

Специалисты Южно-Уральской дороги накопили богатый опыт обследований локомотивных бригад на совместимость. Хорошо себя зарекомендовало комплексное использование методик «Гомеостат» и Лири, а также процедуры социометрии (взаимных выборов). Важным моментом для безопасности движения поездов является закрепление локомотивных бригад, которое проводится в соответствии с рекомендациями психолога и находится под контролем ревизорского аппарата. Вед-

дется специальный список, который предполагает наличие у каждого машиниста нескольких совместимых с ним помощников на случай, если требуется

Среди множества проблем, решаемых локомотивщиками, важное место занимает тема психологического сопровождения локомотивных бригад. В публикуемой ниже статье рассказывается, как эта работа поставлена в службе локомотивного хозяйства Южно-Уральской дороги.

срочно переформировать постоянно закрепленную локомотивную бригаду. Такой опыт хотелось бы порекомендовать и коллегам с других дорог.

Психологи стараются найти надежные, информативные и краткие по времени проведения методы обследования, но это достаточно сложно и вызывает много споров. Сейчас в лаборатории психофизиологии труда при ЦКБ № 1 ОАО «РЖД» ведутся активные поиски и разработки новых методик психологического обследования. Многие представляют значительный интерес, однако некоторые из них, например, проективные, вызывают сомнения. На наш взгляд, они не могут использоваться в качестве самостоятельных методов диагностики, а способны лишь дополнять уже имеющиеся.

Допустим, проективная методика оценки психологической совместимости локомотивных бригад может успешно использоваться в качестве дополнения к методике «Гомеостат», позволяющей психологу моделировать различные стрессовые ситуации и выявлять степень совместимости машиниста и помощника, а также их способность преодолевать негативные моменты. Это еще раз подтверждает, что работа психолога с локомотивными бригадами не ограничивается только проведением профотбора или тестирования, она имеет множество направлений. Одно из них — учет этапов профессионального взросления.

Психологов службы локомотивного хозяйства Южно-Уральской дороги интересуют следующие этапы:

- вхождение в профессию — от нескольких месяцев до 2 — 3-х лет;
- вхождение в профессию в качестве полноценного коллеги, способного стабильно работать на нормальном уровне, — длительность от 3-х до 5 — 7 лет;
- становление мастерства, когда работник заметно выделяется на общем фоне;
- рост авторитета;



Взаимосвязь количества браков, совершаемых работниками локомотивных бригад, со стажем их работы

становление наставника, способного передать свой опыт ученикам.

Каждый из этих этапов имеет разный ценностный смысл для человека, определенные цели и задачи в профессиональной деятельности. Поэтому психологическое сопровождение локомотивных бригад на каждом этапе будет различным. Многолетняя практика свидетельствует, что наибольшее количество браков допускают машинисты со стажем работы до 5 лет и свыше 10 — 20 лет (см. диаграмму).

С молодыми, казалось бы, все ясно. А что делать со «старичками», имеющими солидный поездной стаж? В связи с этим психологи Южно-Уральской дороги предлагают обеспечивать максимальное психологическое сопровождение деятельности локомотивных бригад с учетом стажа их работы, а по результатам всех мероприятий выдавать рекомендации руководству депо для каждого машиниста и помощника.

Так, на Южно-Уральской дороге рассмотрели стадии профессионального развития личности и определили основные направления психологического сопровождения деятельности. Для каждого этапа профессионального развития планируется разработать комплекс мероприятий. На дороге существует положительный опыт психологического сопровождения, который включает в себя выявление перспективных специалистов в первые 2 — 3 года работы. Можно не только определить потенциал человека, но и перспективы его профессионального роста.

Кроме того, тесное сотрудничество психологов с машинистами-инструкторами позволяет изучать социальную обстановку, в которой находятся локомотивные бригады, получать информацию о внутрисемейных отношениях, досуге и увлечениях. Информация подобного рода может успешно использоваться в психологическом сопровождении деятельности.

Следующий аспект психологического сопровождения — разработка и внедрение тренингов, рассчитанных на развитие психических процессов, влияющих на успешность профессиональной деятельности (памяти, внимания, коммуникативных навыков), которые предназначены для машинистов-первозимников. Ведется разработка подобных занятий для локомотивных бригад со стажем поездной работы более 20 лет для поддержания их профессиональных качеств на оптимальном уровне.

В заключение хотелось бы сказать, что психологическое сопровождение деятельности машинистов и помощников — важное и перспективное направление железнодорожной психологии. Это трудоемкий процесс, требующий материальных затрат, но мы надеемся, что руководство ОАО «РЖД» примет необходимые меры для поддержания психофизиологического обеспечения профессиональной деятельности локомотивных бригад. Важно не только вырастить хорошие кадры на предприятии, но и создать им все условия для полноценного развития и сохранения своего мастерства на долгие годы.

Для этой цели и созданы психологические лаборатории, оздоровительные центры, которые оснащены новейшим и качественным оборудованием, а также имеют грамотных специалистов. При активной и всесторонней поддержке руководства Компании «РЖД» и дорог мы добьемся профессионального долголетия локомотивных бригад.

Е.В. БРАЛГИНА,

психолог локомотивного сектора психофизиологического центра Южно-Уральской дороги

ТРАГЕДИИ МОГЛО НЕ БЫТЬ!

Машинист решил на ходу восстановить сигнализатор в высоковольтной камере

В последние годы ухудшилось техническое состояние локомотивного парка. В то же время выросли требования к качеству управления поездами. Каждый случай выхода из строя оборудования и случай брака в работе локомотивных бригад разбирается на уровне руководства отделений или управления дороги.

Поэтому машинисты, опасаясь лишения премиальной платы из-за повреждения оборудования или перерасхода электрической энергии, стремятся любой ценой выйти из положения, забывая при этом о соблюдении элементарных правил техники безопасности. Примером тому может быть трагедия, разыгравшаяся ровно год назад на 3316 км перегона Обь — Чик Западно-Сибирской дороги.

В пути следования загорелась сигнальная лампа реле перегрузки на электровозе ВЛ10 № 868, который вели машинист В. и его помощник К. Машинист поручил К. проверить, какие сигнализаторы сработали. После осмотра помощник машиниста доложил, что сработал сигнализатор реле перегрузки первого-второго тяговых двигателей.

Машинист В. принял решение самостоятельно восстановить реле перегрузки тяговых двигателей, не останавливая поезд. Для этого он снял рукоятку вспомогательного тормоза и покинул кабину. Через 1 — 2 мин помощник услышал крик. Выскочив из кабины, он увидел в коридоре на полу бьющегося в судорогах машиниста. Через несколько секунд тот запрокинул голову и перестал подавать признаки жизни. К. сообщил о случившемся дежурному по ст. Чик и принял решение самостоятельно довести до нее поезд.

Комиссия, занимавшаяся разбором данного случая, установила, что машинист, используя ручку вспомогательного тормоза, на ходу принудительно вывел из строя аппаратуру и вскрыл защитную сетку щита высоковольтной камеры (ВВК), чтобы восстановить сигнализатор реле перегрузки. О произошедшем дальше приходится лишь догадываться. По заключению судебно-медицинской экспертизы, смерть машиниста электровоза наступила от поражения током.

Напомним, что согласно инструкции № ЦТ-555 и ИОТ-ТЧ-3-30-2003 запрещается входить в ВВК при движении электровоза и производить какие-либо работы по обнаружению неисправностей!

На части локомотивов серии ВЛ10 изношены ролики, по которым перемещается защитная сетка ВВК, и верхние полозья. Рама защитной сетки начинает скользить по ним, что позволяет без особых усилий снимать и ставить на место защитное ограждение. Вдумайтесь: всего 1 — 2 мин. потребовалось машинисту, чтобы без специального инструмента попасть в ВВК. Для исключения подобного необходимо увеличить диаметр роликов, сделав более тугим их ход, и изготавливать ролики из более износостойкого материала. Также необходимо постоянно контролировать состояние роликов и полозьев во время депоовских ремонтов.

Однако можно попасть в ВВК и через дверь, принудительно подняв шток пневматического цилиндра. Предлагаем изменить конструкцию блокировочных устройств, придав штоку, например, вид конуса. При его попадании в паз конусной формы станет невозможным его несанкционированный подъем.

Кроме того, следует изменить конструкцию двери и усилить ее. Наиболее простой способ избавиться от проникновения в ВВК через дверь — это перенести пневматическую блокировку в помещение ВВК.

Необходимо также постоянно совершенствовать блокировочные устройства, так как полагаться на благоразумие человека, особенно в экстренных ситуациях, нельзя.

Канд. техн. наук **Ю.Н. ЛИКРАТОВ,**

доцент СГУПС,

инженеры по охране труда

Д.В. КЛИМЕНКО, Т.С. ЧЕРНЫШЕВА,

депо Новосибирск,

инж. **Ю.Е. АФАНАСЬЕВА,**

депо Инская Западно-Сибирской дороги

ЧЕРЕЗ ГОДЫ, ЧЕРЕЗ РАССТОЯНИЯ...

Наши юбилары

К 100-летию депо Шарья Северной дороги



В НАЧАЛЕ ПУТИ

Паровозное депо Шарья начали строить в 1903 г. на средства государственной казны. Тогда же возвели вокзал, водокачку, железнодорожную школу, больницу с поликлиникой и жилые дома.

В деповской котельной установили котел и паровую машину мощностью 35 л.с. В механическом цехе — колесно-токарный станок для обточки бандажей паровозных и вагонных колес, четыре токарно-винторезных станка, продольно-строгальный и сверлильный станки, которые работали от общей трансмиссии. В кузнечном отделении оборудовали четыре горна. Для отопления в механической мастерской установили чугунную печь и еще одну — для сушки песка. Водным путем из Сормова в разобранном виде доставили первые паровозы О^В и О^Д.

Приехавшие рабочие быстро развернули коммунистическую агитацию. Среди них — котельщик Н.А. Кузьмин, медник В.И. Серков, столяры Н.И. Лебедев, М.П. Сатановский. Все они находились под негласным надзором полиции. После февральской революции 1917 г. эти люди составили ядро большевистской группы в депо. Руководителем партийной ячейки стал В.И. Серков. Машинист паровоза Л.И. Зубов и слесарь П.С. Зеленцов принимали участие в штурме Зимнего 7 ноября 1917 г.

Весть о начале революции в Шарью дошла быстро. В механическом цехе состоялось общее собрание рабочих и служащих, на котором постановили снять с работы начальника депо Кувшинникова (как сына помещика), а вместо него избрали А.В. Карташова, ранее работавшего дежурным по депо.

Вскоре началась работа по восстановлению локомотивов и вагонов. Паровозные бригады и слесари работали сутками. Застрельщиками были машинисты Н.С. Малков, Е.М. Акимов, А.Г. Аквилев, Г.Я. Суслов, Н.П. Савельев.

ПРЕОДОЛЕВАЯ ТРУДНОСТИ

В 1920 г. выпуск продукции крупной промышленности в стране резко сократился. Тяжелое положение усугубля-

лось засухой. В состоянии разрухи находился и железнодорожный транспорт. Вышло из строя около 80 % железнодорожной сети, почти 60 % паровозов и 23 % вагонов требовали капитального ремонта. Нанесенный ущерб транспорту оценивался в 4 млрд. руб. Грузооборот составлял 22 % от уровня 1913 г. Требовалось в срочном порядке восстанавливать народное хозяйство, в первую очередь — железнодорожный транспорт.

К 1924 г. его материально-техническую базу не только

восстановили, но и значительно улучшили. Паровозостроительные заводы стали выпускать более мощные локомотивы Э с пароперегревателем, пассажирские С и новые вагоны.

В депо Шарья успешно осваивали паровозы этих серий. Машинистами работали Н.С. Малков, Е.М. Аки-

мов, А.Г. Аквилев, Г.Я. Суслов и многие другие, оставившие заметный след в истории депо.

Почин машиниста П.Ф. Кривоноса из депо Славянск Донецкой дороги получил широкое распространение на всей сети. Он нашел последователей и в депо Шарья. Первым стал М.М. Штукин, который провел тяжеловесный поезд от Шарьи до Николо-Поломы на паровозе серии Э весом в 1,5 раза выше нормы. Его примеру последовали Г.Ф. Исаков, В.А. Иванов, многие другие.

В 30-е годы возникло патриотическое движение женщин за освоение «мужских» профессий. Эта инициатива получила широкое распространение в годы Великой Отечественной войны. В депо Шарья на паровозах и в цехах 50 % мужчин заменили женщины. Первыми были и работали всю войну З.П. Деметьева, А.П. Горяева, М.К. Губанова и другие.

ПЕРИОД ВОЕННОГО ЛИХОЛЕТЬЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ

С объявлением войны начальник депо Ю.А. Захаво объявил особый режим. В короткий период паровозы переоборудовали для работы на дровах, так как угля остро не хватало. Его использовали для быстрых воинских перевозок сибирских дивизий под Москву. Но и на дровяном топливе

В октябре текущего года сразу три локомотивных предприятия Северной магистрали отметят свое 100-летие. Прошедшие сложные этапы развития и становления депо Шарья, Череповец, Буй играют важную роль в перевозочном процессе Вологодского отделения Северной дороги.

В этом номере вниманию читателей предлагается рассказ о депо Шарья. В следующих будут опубликованы материалы о депо Череповец и Буй.

шарьинские локомотивщики работали успешно, за что коллектив депо наградили переходящим Красным Знаменем Государственного Комитета Обороны.

Своей самоотверженной работой железнодорожники доказали беззаветную преданность Родине, готовность отдать все силы во имя Победы. В депо Шарья орденами Ленина и Трудового Красного Знамени были награждены свыше 20 человек. Среди них — машинисты Г.Я. Субботин, Н.И. Колчанов, Г.Ф. Исаков, М.Н. Рябинин. Многие из локомотивщиков работали в колоннах особого резерва.

Война нанесла стране колоссальный материальный ущерб. Было разрушено 65 тыс. км пути, около 16 тыс. паровозов, 428 тыс. вагонов. Восстановление транспорта являлось важнейшей задачей.

В депо Шарья работали паровозы СО на конусной и дымососной тяге от Свечи до Николо-Поломы. Вес поезда в нечетном направлении возрос с 1800 до 2300 т. Для успешного выполнения плана развернулось социалистическое соревнование за экономию средств. В 1946 — 1950 гг. паровозные бригады перевели на хозрасчет. Одним из ценных начинаний в транспорте стало движение «пятисотников». Его подхватили и в Шарье. Первой стала комсомольская бригада паровоза СО18-2018 в составе Н.И. Колчанова, Ю.Ф. Шаранова и Ю.Д. Соколова.

В пассажирском движении на паровозах серии С^{УМ} трудились прославленные еще в годы войны машинисты М.Н. Рябинин, А.С. Хрюков, М.С. Черепов, Н.С. Ромоданов, Д.С. Решетников, братья Зеленцовы и многие другие. Все ремонтные цехи работали с полной нагрузкой. В месяц делали до 15 паровозов подъемочным ремонтом и до 70 — промывочным. Тяговые плечи для пассажирских паровозов были от Шарья до Кирова и Буя. Успешно решали поставленные задачи старшие мастера А.И. Губин, В.И. Разживин, Н.А. Румянцев, мастера А.Д. Удалов, А.И. Поляшов, В.Н. Кошечев, котельщики В.Г. Шумилов, А.В. Кочемазов, слесари В.С. Кошечевич, П.С. Зеленцов, П.А. Душевин, И.А. Кокоулин, автоматчики Л.В. Субботин, Т.В. Предейн и другие.

В 1948 г. Луганский, Коломенский, Улан-Удэнский заводы перешли на выпуск нового паровоза серии Л, который сыграл важную роль в грузовом движении. Локомотив был проще в ремонте и эксплуатации. С его появлением прекратился выпуск паровозов серии ФД, ИС, С^{УМ}. В пассажирском движении паровоз Л использовали с 1953 по 1960 гг.

В 1947 г. начался серийный выпуск тепловоза ТЭ1 мощностью 1000 л.с., а с 1950 г. — ТЭ2 мощностью 2000 л.с. В 1956 г. Коломенский и Луганский заводы приступили к выпуску тепловозов ТЭ3 и ТЭ7 соответственно для грузового движения и пассажирского.

В 1950 — 1951 гг. начальником депо Шарья работал А.И. Батраков. Тогда же в связи с увеличением пассажирских перевозок было получено 8 новых паровозов серии С^У.

Немаловажную роль в подготовке машинистов сыграли трехгодичные школы, через которые прошла молодежь, вернувшаяся с войны. Среди них были И.И. Котлов, И.М. Никифоров, А.Н. Васильев, многие другие.

В 1953 г. на смену грузовым и пассажирским паровозам пришли новые локомотивы серии Л со стокерами и скоростемерами. Пассажирские заменили потому, что их вес возрос до 1000 т, а паровозы С^{УМ} и С^У были слабы для таких поездов. Построенный новый паровоз ПЗ6 для пассажирского движения в депо Шарья взять не смогли из-за малой длины поворотного круга и путей отстоя для его промывочного ремонта. В 1956 г. развернули работы по удлинению стойл депо, сделали пристройки. Одновременно,

не останавливая работу круга с малым диаметром, строили котлован под большой круг.

Работы велись под руководством начальника депо В.М. Козьмина и главного инженера Г.Н. Кегелеса. С 1959 по 1960 гг. главным инженером трудился П.П. Епифанов, который продолжил подготовку цехов для ремонта паровозов ПЗ6. При получении этих локомотивов большую инициативу проявил машинист-инструктор пассажирской колонны Г.Ф. Исаков.

В депо Шарья ПЗ6 поступили летом 1960 г. Первые два получили старшие машинисты Ю.Ф. Шаранов и А.С. Хрюков. Эти паровозы эксплуатировали до 1967 г. Г.Ф. Исаков в течение трех месяцев подготовил машинистов и помощников для работы на тяговых плечах Шарья — Кирова и Шарья — Данилова. Если до Кирова ездили еще с 1920 г., то до Данилова — впервые. Особенно тяжело было с углем. Даже если сломался стокер, поезд не бросали, продолжали движение, вручную кидая уголь в топку.

ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

В феврале 1956 г. XX съезд КПСС принял решение о технической реконструкции железнодорожного транспорта. В 1960 г. на линии с постоянным током поступали новые электровозы ВЛ8. Новочеркасский электровозостроительный завод в 1960 г. выпустил первые электровозы ВЛ60 с переменным током. Брянский завод стал выпускать новые маневровые тепловозы серии ТЭМ1.

Во второй половине 50-х годов развернулось соревнование, приуроченное к открытию XXI съезда КПСС. В депо Шарья почетное звание «Коллектив коммунистического труда» в 1957 г. присвоили пассажирской колонне машиниста-инструктора Г.Ф. Исакова и автоматному цеху, возглавляемому мастером А.Д. Удаловым.

1960 — 1962 гг. для депо оказались напряженными. Многие бригады были отвлечены переподготовкой для работы на тепловозах. Грузовые перевозки возросли тогда на 50 % по сравнению с 1953 г., пассажирские — в два раза. Значительно увеличились и пробеги локомотивов.

В 1961 г. Коломенский завод приступил к выпуску нового пассажирского тепловоза ТЭП60 мощностью 3000 л.с. с конструкционной скоростью 160 км/ч. В Луганске выпустили грузовой тепловоз ТЭ10 и пассажирский ТЭП10.



Памятник деповчанам, погибшим на фронтах Великой Отечественной войны



Стенд для испытания топливной аппаратуры

В октябре 1962 г. стали поступать тепловозы ТЭЗ. На участке от Николо-Поломы до Шарья первый тепловоз ТЭЗ повела бригада в составе машиниста Н.С. Блинова и помощника А.П. Махова. Тогда же начался постепенный переход с паровозной тяги на тепловозную в грузовом движении, а пассажирское еще обеспечивалось паровозами ПЗ6 от Шарья до Данилова и Кирова. С 1968 г. до 1972 г. в пассажирском движении работали тепловозы ТЭП10. Затем стали эксплуатировать электровозы ЧС4, а с 1974 г. — ЧС4Т.

Большой вклад в освоение тепловозной тяги в грузовом и пассажирском движениях внесли машинисты-инструкторы А.П. Махов, А.А. Пресников, В.Б. Карташов, Н.А. Пищалин, машинисты А.И. Черемисинов, А.Н. Шистеров, Б.И. Шалыгин, П.П. Шумилов и многие другие.

В 1968 г. линию Данилов — Николо-Полома перевели на электротягу, а участок Свеча — Николо-Полома оставался на тепловозной. Коллективу депо Шарья поручили готовить оборудование, приспособления, вспомогательные цехи для профилактического ремонта тепловозов ТЭЗ. В течение лета 1968 г. построили смотровые канавы, переделали скатоподъемник, возвели фильтромоечное, аккумуляторное и топливное отделения. Изготовили и установили 10- и 3-тонную кран-балки. В течение трех месяцев подготовили слесарей и мастеров по ремонту тепловозов. Весомый вклад в организацию профилактического осмотра тепловозов внесли главный инженер депо П.П. Епифанов, начальник ПТО Н.А. Пищалин, заместители начальника депо И.И. Котлов и А.Д. Макаров, секретарь парткома В.А. Пивоваров, начальник отдела кадров Р.Н. Кленов.

15 сентября 1968 г. из депо Буй в Шарью переделали тепловозы ТЭЗ. В тот день старший мастер М.Г. Помыканов, мастер Е.Г. Рябинин, приемщик Р.Д. Лихарев, слесари А.Н. Соснин, И.А. Алтухов, В.И. Акулов, А.А. Воробьев, Ю.С. Бураков, Ю.К. Гладышев впервые осмотрели тепловоз № 6338.

В конце декабря 1969 г. на электровозах двойного питания ВЛ82 открыли движение на участке Свеча — Шарья — Николо-Полома. Первым в Шарью с поездом на электровозе прибыл машинист Д.С. Тарасов. Из Шарья в Свечу движение открыл машинист Л.А. Тарасов.

Для изучения поступивших электровозов серии ЧС4 организовали курсы при депо и в Ярославской дортехшколе. Машинист-инструктор А.П. Махов разработал инструкцию по устранению неисправностей на этом электровозе.

Ее размножили среди локомотивных бригад. Инструкцию по устранению неисправностей на электровозе ВЛ60 грузового движения разработал машинист-инструктор А.А. Пресников.

За большой вклад в развитие и освоение тепловозной и электровозной тяги высокими правительственными наградами были отмечены А.П. Махов — орденами Ленина и «Знак Почета», А.А. Пресников и Ю.Д. Соколов — Трудового Красного Знамени и Октябрьской революции. За высокие показатели в I квартале 1975 г. коллективу депо Шарья присудили 1-е место на Северной дороге и вручили переходящее Красное Знамя МПС.

ТРУДОВЫЕ ДИНАСТИИ

В депо трудятся десятки династий. Так, из Шумиловых машинистом с начала 30-х годов работал Петр, во втором поколении — Сергей и Павел. Сын Павла, Александр, трудится машинистом, награжден знаком «Почетный железнодорожник». Валентин Николаевич Шумилов работает машинистом более 40 лет. Рядом с ним — сыновья Сергей и Александр, которые тоже стали машинистами. Пассажирские поезда водят А.И. Черемисинов и его сыновья Юрий и Николай. По столам машиниста В.И. Рябкова пошли сыновья Сергей и Александр.

В династии Пивоваровых трудятся второе и третье поколения. Еще в двадцатых годах прошлого столетия начали работать машинистами Александр и Владимир, а Иван — котельщиком депо. В годы войны здесь трудились их сыновья Вячеслав и Владимир, чуть позднее — Александр, а в восьмидесятых годах эстафету подхватили машинисты третьего поколения Пивоваровых: Андрей и два Александра. Старший из династии, Александр Федорович, награжден орденом Ленина.

В династии Шарановых — также три поколения: Федор Макарович, Юрий Федорович, Игорь Юрьевич, который в настоящее время работает заместителем начальника службы локомотивного хозяйства Северной дороги. Борис Иванович Шалыгин трудится вместе с сыновьями Владимиром и Львом.

Супруги Леонид Иванович и Лидия Александровна Казенины ушли на пенсию. Машинистом работает их сын Николай, старшим нарядчиком депо его жена Людмила, внук Антон стал помощником машиниста. В депо



Установка подбора роликовых подшипников

работают две дочери Казениных, Евгения и Людмила, зять Вячеслав.

И.П. Решетюк вырастил и воспитал двоих сыновей, Леонида и Василия, которые работают в депо машинистами.

Не менее интересна биография Кошечевых. Старший, Владимир, начинал машинистом в 1907 г., затем передал эстафету трем сыновьям — Николаю, Вениамину и Вячеславу. Их дело сегодня продолжают Владимир и Евгений.

А.Я. Калинин свыше 30 лет был машинистом пассажирского движения, по стопам отца пошел сын Анатолий, дочь Людмила — главный бухгалтер депо, зять Сергей — машинист I класса. Из семьи Крапивиных можно вспомнить Александру Ивановну, которая во время войны трудилась кочегаром паровоза. Ее младшая сестра, Галина Ивановна, всю жизнь отработала техником по замерам ремонта паровозов и тепловозов, одновременно вела учет колесных пар локомотивов.

Хочется сказать несколько слов о династии Блиновых. Старший, Николай Семенович, многие годы руководил депо. По стопам отца пошли сыновья Виталий и Евгений. Первый успешно окончил Вологодский техникум железнодорожного транспорта, стал машинистом тепловоза и электровоза. Когда Монголия переходила с паровой тяги на тепловозную, Виталий в числе других оказывал помощь в освоении новых локомотивов. Ему присвоили звание «Почетный гражданин Монголии».

Младший брат, Евгений, тоже окончил Вологодский техникум железнодорожного транспорта, затем ВЗИИТ. Руководил депо, сейчас — заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Северной дороги.

М.С. Мишкарудный работал машинистом паровоза, начальником восстановительного поезда. Его брат, Митрофан Спиридонович, с 1935 г. также был машинистом паровоза, затем машинистом-инструктором маневровых бригад. Его сын, Михаил Митрофанович, работал в депо с 1968 г. котельщиком, а с 1978 г. — машинистом электровоза. Татьяна Моисеевна Мишкарудная трудилась в депо курьером, расшифровщиком скоростемерных лент. После окончания Вологодского техникума в 1973 г. пошла работать в химическую лабораторию, а с 1978 г. по настоящее время — инженер по охране труда депо Шарья. Дементьева Валентина Кирилловна (мать Мишкарудной) с 1949 г. трудилась лаборантом химической лаборатории, а с 1970 г. была заведующей лабораторией. Ее брат, Алексей Кириллович Балин, работал машинистом паровоза с 1932 г., Любовь Алексеевна Балина трудилась в депо с 1959 г. Ее дочь, Наталья Евгеньевна, сегодня возглавляет группу учета.

НА ПОРОГЕ 100-ЛЕТИЯ

Юбилей коллектив депо встречает хорошими показателями. В текущем году основательно потрудились все, в том числе рационализаторы под руководством главного технолога депо С.П. Новожилова. Технических разработок и внедрений нового оборудования — множество. Сегодня в депо Шарья более 500 маневровых тепловозов чехословацкого производства Северной и Октябрьской дорог оздоравливают средним ремонтом и ТР-3. Кроме этих крупных по объему и сложности комплексных работ, в депо производят текущий ремонт второго объема всех тепловозов серии ЧМЭ Северной дороги, а также другие виды ремонта и технического обслуживания тепловозам своей приписки.

Из вышесказанного нетрудно сделать вывод о значимости структурного подразделения для нормального функци-



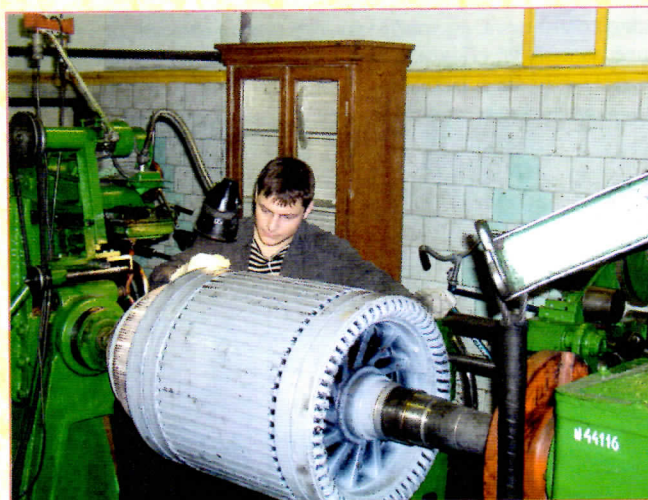
Начальник депо Шарья Сергей Борисович Морозов

онирования дороги и успешного выполнения возложенных на нее задач. А ведь несколько лет назад среди руководителей находились горячие головы, считавшие потенциал депо Шарья истощенным и требовавшие его закрытия. Только предприимчивость руководителей депо и высокоэффективный, повседневный труд коллектива предприятия позволили сохранить структурное подразделение, создать предпосылки для его дальнейшего развития. Пример для многих поучительный и достойный подражания.

Непросто было организовать средний ремонт тепловозов на площадях веерного депо, где когда-то «реанимировали» паровозы. От руководителей предприятия, немногочисленного коллектива инженеров, ведущих специалистов, мастеров и рядовых работников понадобилось немало изобретательности, настойчивости и рутинного труда.

Часть необходимого оборудования передислоцировали в депо из других подразделений, но основная нагрузка по изготовлению оснастки и отработке технологических процессов легла на плечи шарынцев. Для решения поставленной задачи использовались опыт и накопленные знания.

В связи с отсутствием на предприятии подъемно-транспортного оборудования и специализированного цеха для смены дизель-генераторных установок тепловозов была



Слесарь-электрик Д.А. Тихомиров за установкой якоря тягового двигателя для продорожки коллектора

разработана технология смены этих узлов с помощью крана восстановительного поезда, пути отстоя которого примыкали к тяговой территории депо. Позднее сюда из Воркуты передислоцировали кран грузоподъемностью 25 т, что позволило выполнять основную часть работ по смене крупногабаритных узлов своими силами.

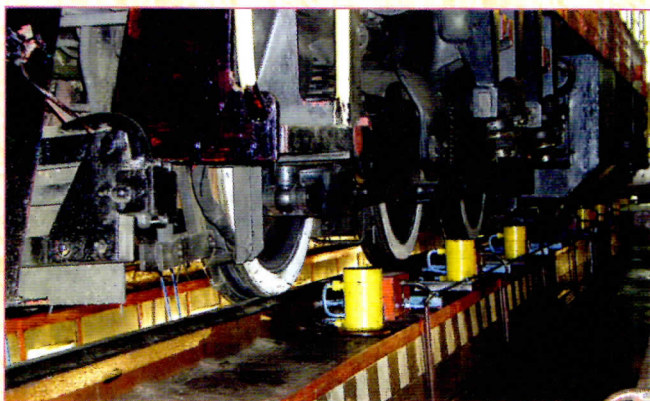
Практически впервые в локомотивном хозяйстве дороги специалистами, рабочими была создана и отработана технология ремонта тяговых генераторов, вспомогательных электрических машин импортных тепловозов с гарантированным высоким качеством.

Чуть более двух лет этот коллектив возглавляет С.Б. Морозов. За небольшой промежуток времени Сергей Борисович зарекомендовал себя квалифицированным и ответственным руководителем, способным решать масштабные задачи на современном уровне. Надежная опора ему — главный инженер депо Д.В. Карлухно, прибывший сюда три года назад. В его непродолжительной трудовой биографии — работа в должностях слесаря, бригадира, технолога, мастера, старшего мастера. Неудивительно, что такому специалисту, невзирая на молодость, доверили ответственную должность.

Очень непростая задача стоит перед нынешними руководителями. Принятое несколько лет назад решение о строительстве цеха ТР-3 и среднего ремонта тепловозов им предстоит воплощать в жизнь в ближайшее время. Сегодня заканчиваются проектные работы. От их реализации в полной мере зависит успех коллектива в будущем. Есть надежда, что с внедрением самых передовых технологий во вновь создаваемом цехе появится мощная основа для качественного улучшения технического состояния маневровых локомотивов дороги.

В депо Шарья активно используют средства технической диагностики для оценки состояния узлов локомотивов при выпуске из ремонта и техническом обслуживании. Высокая квалификация и деловое отношение специалистов депо Шарья к средствам диагностики позволяют в полной мере использовать их потенциал и получить соответствующую отдачу от вложенных средств.

Так, установка для диагностики состояния дизелей и других узлов тепловозов находится в ведении А.М. Курова. Ни одна неисправность не уходит из поля зрения этого высококвалифицированного специалиста. Он в совершенстве изучил многочисленные возможности диагностического комплекса, разработанного и изготовленного специалистами ЗАО «Локомотив» в Ярославле, и в полной мере использует их в работе.



Механизированная позиция для вывешивания колесно-моторных блоков

Не менее эффективным является применение комплекса виброакустической диагностики для определения состояния подшипниковых узлов колесно-моторных блоков. От результатов данной работы напрямую зависит состояние безопасности движения. Отлично справляется с этой работой другой специалист — А.А. Хрушков. По мнению С.Б. Морозова, результаты применения виброакустического комплекса в депо Шарья имеют абсолютную подтверждаемость по выявленным дефектам узлов при их разборке.

Дефицит и высокая стоимость ряда запасных частей узлов для импортных тепловозов ставят перед коллективом задачи по их замене аналогичными, отечественного производства. К примеру, в течение нескольких лет шарыинцы успешно решают задачу по замене колесно-моторных блоков с тяговыми двигателями ТЕ-006 импортного производства на отечественные с тяговыми электродвигателями ЭД-118. Без реализации этого решения десятки локомотивов были бы попросту списаны.

Два года назад специалисты депо разработали и внедрили в практику уникальное техническое решение, позволяющее заменять двухсекционные магистральные тепловозы 2ТЭ10 на ряде хозяйственных работ маневровыми тепловозами ЧМЭЗ. Суть его заключается в оборудовании маневрового тепловоза дополнительным воздушным компрессором отечественного производства. Опытный тепловоз прошел эксплуатационные испытания в ходе реконструкции ст. Лоста.

Проведенная депошанами работа была широко разрекламирована, получила положительную оценку руководства дороги и... благополучно забыта. Для ее реализации предприятию в плане не выделили ресурсы. Замена в хозяйственном движении тепловозов 2ТЭ10 на ЧМЭЗ необходима по ряду причин, в том числе из-за возрастающей с каждым годом нехватки магистральных локомотивов. При этом экономический эффект очевиден даже не специалистам. Между тем, трудности с поставкой импортных запчастей и узлов для тепловозов ЧМЭЗ сегодня остаются наибольшим тормозом в работе депо.

На предприятии развернута работа по использованию ресурсосберегающих технологий. Умелое применение автоматических гребнесмазывателей, внимание к содержанию экипажной части тепловозов позволило значительно сократить износ бандажей на локомотивах приписного парка.

Во всех добрых делах чувствуется единство коллектива — от первого руководителя до рядового труженика. Мастер электромашинного цеха Н.Н. Смирнов, слесарь Е.Л. Лодягин, машинисты Н.Б. Малашин, В.Н. Бусарев, многие их коллеги вносят достойный вклад в историю родного предприятия.

Наряду с ремонтом локомотивов депо Шарья выполняет большую эксплуатационную работу. Машинисты водят поезд на полигоне от Данилова и Вологды до Лянгасова. Четкое выполнение графика, обеспечение безопасности движения машинистами депо Шарья заслуживают самых добрых слов. Сегодня на любом участке деятельности передового предприятия прослеживается положительная тенденция, которая не может не обнадеживать.

С ЮБИЛЕЕМ ВАС, ЛОКОМОТИВЩИКИ ШАРЬИ!

В.Н. ЛОЗЮК,
заслуженный работник транспорта РФ,
Л.В. КОМИССАРОВА,
«Северная магистраль»,
В.А. АЛЕКСЕЕВ,
спец. корр. журнала
Фото В.П. ВОРОБЬЕВА

ИЗ ПОЛКОВНИКОВ — В МАШИНИСТЫ

Очерк

Ровесник Октября, Виталий Иванович Панюшкин родился в одном из самых революционных провинциальных городов, каким было Иваново на заре Советской власти. Видимо, и характер унаследовал такой же — горячий, бойцовский.

В текстильном крае профессия железнодорожника всегда была уважаема, как бы теперь сказали, престижна. В середине 30-х годов Виталий окончил Ивановское железнодорожное училище. Семья была многодетная — пятеро мал мала меньше. Рассчитывали на него, как на кормильца. По совету старших Панюшкин уехал в Сонково, где требовались помощники машинистов. Отъездив за левым крылом паровоза необходимые 25 тысяч километров, получил право заявить о себе как о машинисте и вернулся в Иваново.

В те годы шло активное освоение Дальневосточного региона. Приказом МПС в числе других туда направили и машинистов из депо Иваново — Михаила Рошина (впоследствии начальника местного паровозного депо), Ивана Дроздова, Сергея Никольского и Виталия Панюшкина. Недолго пришлось им осваивать новые места. Наступил 1938-й год, а затем — боевые действия на озере Хасан, реке Халхин Гол. Тревога за державу звала на фронт, однако не брали...

Вся надежда была на Климента Ефремовича Ворошилова. Ему в Москву и отписали машинисты свою просьбу. К великой радости, она была удовлетворена. Одного из них, Виталия Панюшкина, отправили служить в район озера Ханка. Здесь не остались незамеченными черты его характера — инициативность, предпримчивость, живость ума. Виталия избрали секретарем комсомольского бюро полка.

Накануне Великой Отечественной войны Панюшкина направили в Рязанское артиллерийское училище, где готовили специалистов по ускоренному курсу. Бывшего машиниста назначили в снайперскую батарею. Через некоторое время в звании майора он возглавил артполк. Много неприятностей и потерь приносили фашистам батареи под командованием Панюшкина.

В студеную пору 1941-го насмерть бились под Москвой и отстояли столицу. За боевые заслуги Панюшкин первым в соединении был удостоен ордена Красного Знамени. Следующие два года с боями освобождали Калужскую область, города Юхнов, Рославль. В последнем и была сформирована знаменитая Рославльская дивизия.



Виталий Иванович Панюшкин

Как ни берегся Виталий Иванович, двух серьезных ранений избежать не смог. После госпиталей возвращался в родную часть. Потом были форсирование Днепра, брест-литовская граница, освобождение Белоруссии, Польши. И, наконец, Берлин. В мае 1945-го встретились с американцами на Эльбе. Войну Виталий Иванович закончил полковником.

Возможно, не сменил бы Панюшкин военную форму на железнодорожную,

окончил академию, стал генералом. Но в 1948 году приехал Виталий Иванович в родной город по печальному поводу — проводить в последний путь отца. И, разумеется, не мог не побывать в родном паровозном депо. Начальник предприятия, тот самый Михаил Рошин, с которым довелось работать на Дальнем Востоке, приложил немало усилий, уговорив Панюшкина остаться в Иваново, сесть за правое крыло локомотива. Вот так полковник артиллерии вернулся к мирной профессии, опять став машинистом. Сначала работал на паровозе СО, потом водил «Лебедянку».

Война напомнила о себе спустя десятилетия. В 1964 году по состоянию здоровья Виталия Ивановича перевели в Ивановское отделение дороги (ныне Ивановский филиал Ярославского отделения Северной магистрали) паровозным диспетчером. Здесь пригодилась военная хватка, колоссальный опыт работы машинистом.

Сегодня В.И. Панюшкину под девяносто. Он инвалид второй группы, но это — по медицинским показаниям. А по жизни — оптимист, готовый сразить собеседника искрометным юмором. В торжественные дни его грудь украшают ордена Красного Знамени и Отечественной войны I степени, Александра Невского и Крест Войска Польского, многочисленные медали.

О вкладе Виталия Ивановича в разгром фашизма свидетельствует и такой факт: жители городов Бараш Ульяновской области и Рославля на Смоленщине избрали Панюшкина почетным гражданином. Его подвиг отмечен в литературе. «Старому фронтовому другу, лучшему среди командиров батарей и дивизионов, герою этой книги — на добрую память от автора», — с таким автографом писатель Юрий Туманов подарил Виталию Ивановичу Панюшкину свою книгу из серии «Бессмертие». Ивановские локомотивщики гордятся, что рядом с ними — живая история Великой Отечественной войны и депо Иваново. ■



НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

ПАССАЖИРСКИМ ПЕРЕВОЗКАМ — НОВЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

ОАО «РЖД» и ЗАО «Трансмашхолдинг» заключили Соглашение о сотрудничестве в области обеспечения и развития пассажирских перевозок. Стороны договорились комплексно подходить к решению вопросов обеспечения пассажирских перевозок современным подвижным составом различного типа.

Отдельный раздел Соглашения посвящен вопросам сотрудничества ОАО «РЖД» и ЗАО «Трансмашхолдинг» в области разработки и изготовления электропоездов нового поколения для высокоскоростного и скоростного движения в России, реализацией ОАО «РЖД» совместно с акционерным обществом «Сименс» и ООО «Транспортные системы».

Стороны договорились о сотрудничестве при организации производства пассажирских электропоездов двойного питания для скоростей до 160 км/ч.

Соглашение определяет планы поставок в адрес ОАО «РЖД» пассажирских вагонов дальнего следования, включая международное сообщение, электропоездов для перевозок пассажиров в пригородном и местном сообщениях, а также четкий график реализации совместных проектов по созданию, освоению производства и внедрению в эксплуатацию новых пассажирских вагонов для скоростей движения до 200 км/ч и новых современных электропоездов.

В соответствии с подписанными документами ЗАО «Трансмашхолдинг» поставит ОАО «РЖД» до 2010 г.:

- ✦ 4000 вагонов локомотивной тяги. При этом все поставляемые вагоны будут оборудованы системами кондиционирования воздуха.
- ✦ 3270 вагонов электропоездов различного

типа для перевозки пассажиров в пригородном и местном сообщениях.

На период до 2010 г. на предприятиях ЗАО «Трансмашхолдинг» будут разработаны и поставлены на серийное производство:

- ✦ плацкартный, купейный, спальный вагоны, а также вагон с открытым салоном с креслами для сидения на новой базовой платформе (тележка безлюлежного типа), обеспечивающей в том числе и повышенную плавность хода, для скоростей движения до 160 км/ч;
- ✦ вагон с открытым салоном с креслами для скоростей движения до 200 км/ч;
- ✦ поезд на электротяге с асинхронным тяговым приводом с кузовом из экструдированных алюминиевых панелей;
- ✦ дизель-поезд.



СХЕМА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

Вспомогательные цепи питаются от обмотки собственных нужд тягового трансформатора. Напряжение холостого хода между выводами а3—а4 обмотки равно 232 В, между выводами а4—х3 — 406 В. Для снижения уровня атмосферных и коммутационных перенапряжений предусмотрен ограничитель перенапряжения F4, для снижения уровня радиопомех — конденсаторы С17, С18, для защиты от токов короткого замыкания — реле КА8, при включении которого отключается ГВ QF1. Замыкания на корпус контролирует реле KV4, при включении которого загораются индикаторы «РКЗ» над пультом машиниста.

Цепи вспомогательных машин. Особенностью схемы их питания является обеспечение нормальной работы двух групп вспомогательных машин при различных частотах питающего напряжения, различных системах преобразования числа фаз и способах формирования пусковых процессов.

Двигатели вентиляторов М11, М12 и маслососа М15 могут питаться либо напряжением частотой 50 Гц непосредственно от выводов а4—х3 обмотки собственных нужд тягового трансформатора через соответствующие контакторы КМ11, КМ12 и КМ15, либо напряжением частотой $16^{2/3}$ Гц от преобразователя частоты и числа фаз U5 через контакторы КМ7, КМ8 и КМ9.

Преобразователь получает питание от выводов а3—а4 обмотки собственных нужд тягового трансформатора. Фаза С2 является общей для обеих систем питания. Переключение с одной системы на другую — автоматическое в соответствии с токовой нагрузкой ТД.

Двигатели вентилятора М13 и компрессора М14 питаются только напряжением частотой 50 Гц через контакторы КМ13 и КМ14.

При установившихся режимах системы с частотой 50 Гц преобразование числа фаз осуществляется при помощи симметрирующих конденсаторов, которые распределены таким образом, что при любом произвольном порядке включения величина симметрирующей емкости близка к оптимальной. В пусковых режимах конденсаторы С101 — С106 через контакторы КМ1, КМ2 и КМ3 подключаются к сборным шинам фаз С2, С3. Этим обеспечивается увеличение пускового момента двигателя, включаемого первым на номинальную частоту вращения.

В качестве датчика окончания процесса пуска и появления трехфазной системы напряжения на сборных шинах С1, С2, С3 служит реле контроля напряжения KV01 панели А1, настроенное на напряжение включения (300 ± 50) В. Коэффициент возврата реле принят равным 0,8. При пусках последующих машин реле остается включенным. Необходимый пусковой момент вновь включаемых двигателей достигается за счет ранее включенных машин, выполняющих функции расцепителя фаз.

Для снятия статического заряда с конденсаторов С101 — С106 после их отключения предусмотрены резисторы R31 — R33. Преобразование числа фаз при работе М11, М12 и М15 на низкой частоте осуществляется без использования симметрирующих конденсаторов, благодаря преобразователю U5.

Вспомогательные машины защищены от токовых перегрузок тепловыми реле КК11 — КК15. При их срабатывании отключается соответствующий контактор. На низкой частоте применены тепловые реле КК5 и КК6 в цепи маслососа М15 и КК1 — КК4 в цепи двигателя вентиляторов М11 и М12. От деповайской сети напряжение к вспомогательным машинам может быть подано через розетки X1 и X2.



В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80ТК

(Продолжение. Начало см. «Локомотив» № 8, 2005 г.)

Чтобы включить двигатель компрессора М14 на отключенной секции, включают разъединители QS28 в обеих секциях. Обмотка собственных нужд тягового трансформатора отключается при помощи переключателя вспомогательных цепей Q6 в отключенной секции (его устанавливают в среднее положение). В результате двигатель компрессора на отключенной секции можно запустить от обмотки собственных нужд другой секции.

Разъединители секций QS28 в рабочем режиме должны находиться в отключенном положении. Запрещено при включенных разъединителях секций QS28 переключать питание вспомогательных цепей от сети депо через подкузовные розетки X1 и X2! В противном случае в результате обратной трансформации на первичной обмотке тягового трансформатора появится напряжение 25 кВ. При работе двух электровозов или электровоза и секции по СМЕ соединение цепей напряжением 380 В между электровозами и электровозом и третьей секцией не предусмотрено.

Цепи обогревателей, холодильника и кондиционеров. Калориферы Е3 и Е4 предназначены для обогрева кабины. Каждый из них имеет две ступени. Первая включается контактором КМ25, вторая — промежуточным реле KV52.

Питающее напряжение нагревателей калориферов 406 В переменного тока подается от обмотки собственных нужд тягового трансформатора. Питающее напряжение двигателей вентиляторов 220 В переменного тока подается от блока питания А2. Цепи нагревателей защищены от токов к.з. автоматическими выключателями SF7 и SF8, от перегрева — с помощью термореле SK, контакты которых включены в цепь питания катушек реле KV52 и контактора КМ25.

Нагреватель Е8 предназначен для подогрева воды санузла. Он включается промежуточным реле KV75. Питающее напряжение 220 В подается от обмотки трансформатора Т10. Цепь нагревателей Е8 защищена от токов к.з. предохранителем F20.

Нагреватель, встроенный в ГВ, предназначен для обогрева последнего и повышения надежности работы привода при низких температурах. Прибор включается выключателем S1. Питающее напряжение 232 В подается от обмотки собственных нужд тягового трансформатора. Цепь данного нагревателя защищена от токов к.з. предохранителем F10.

Электрические печи Е11 — Е14 предназначены для обогрева кабины. Они включаются электромагнитными контакторами КМ21 и КМ22. Питающее напряжение 100 В переменного тока к печам Е11 — Е14 подается от обмотки а1—а2 трансформатора Т11. Для отключения трансформатора предусмотрен разъединитель QS21. Цепи питания печи и трансформатора защищены от токов к.з. предохранителем F21 и автоматическими выключателями SF3, SF4.

Нагреватели клапанов продувки У21 — У23 предназначены для обогрева последних. Нагреватели Е33 — Е35 служат для обогрева участков спускных труб между главным резервуаром и кранами отключения клапанов продувки. Они включаются выключателем SF1. Питающее напряжение 50 В переменного тока подается от выводов а1—х1 трансформатора Т11. Цепь нагревателей защищена от токов к.з. выключателем SF1.

Электроплитка Е21 предназначена для подогрева пищи, включается переключателем SA2. Она получает питание от вторичной обмотки трансформатора Т1 шкафа питания А25 по схеме двухступенчатого включения. Первая ступень включается контактами переключателя SA2 C01, C93 и C91, C94 на напряжение 75 В переменного тока, вторая ступень — контактами переключателя SA2 C01, C93 и

C92, C94 на напряжение 100 В переменного тока. Цепи электроплитки защищены от токов к.з. предохранителями F31 и F32.

Нагреватель E20 предназначен для подогрева масла компрессора, включается выключателем SF2. Питающее напряжение 100 В переменного тока подается от обмотки а1—а2 трансформатора T11. Цепь нагревателя защищена от токов к.з. выключателем SF2.

Холодильник E2 предназначен для хранения пищевых продуктов. Питающее напряжение 12 В постоянного тока подается от блока питания A15. Цепи блока питания и холодильника защищены от токов к.з. предохранителями в блоке питания. При включении холодильника необходимо соблюдать полярность, указанную на розетке X26.

Кондиционер E31 служит для охлаждения кабины. Питающее напряжение 220 В однофазного тока подается контактами электромагнитного контактора KM36 от блока питания A2, который включается выключателем SF6. Цепи блока питания защищены от токов к.з. выключателем SF6 и предохранителем F22, цепи кондиционера — выключателем и предохранителем на пульте управления A3.

ЦЕПИ ТРАНСФОРМАТОРОВ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗАМЫКАНИЙ НА КОРПУС ОТКЛЮЧАЮЩЕГО ЭЛЕКТРОМАГНИТА ГВ, ШКАФА ПИТАНИЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ВИП

К трансформатору T9 системы контроля замыканий на корпус цепи питания ТД напряжение подается от обмотки собственных нужд по проводам C5 и C15. Для защиты от токов к.з. в цепь первичной обмотки включен предохранитель F9. К вентилю защиты У1 напряжение 50 В подается от панели питания A10 по проводам C19 и C20. На катушку отключающего электромагнита ГВ QF1 напряжение поступает от обмотки собственных нужд по проводами C5 и C11 после срабатывания реле КА1 — КА6. Для ограничения тока в цепи катушки установлена панель резисторов R16.

К шкафу питания A25 напряжение подается от обмотки собственных нужд по проводами C1 и C45 или от сети депо через розетки X1, X2. Для их защиты от токов к.з. в цепь питания включен предохранитель F16.

К аппаратуре управления преобразователями ВИП напряжение подается от обмотки собственных нужд по проводами C1 и C240 или от сети депо через розетки X1, X2. Для защиты от токов к.з. в цепь питания введен предохранитель F17.

СХЕМА ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Питание цепей управления. Система питания цепей управления — однопроводная с заземленным «минусом». Обратным проводом (минусовым) являются металлические конструкции электровоза. В качестве источников питания используют шкаф питания A25 и щелочные никель-кадмиевые аккумуляторные батареи GB1 и GB2. Шкаф питания представляет собой статический преобразователь напряжения переменного тока в напряжение пульсирующего тока. Он служит для питания цепей управления стабилизированным напряжением 50 В и подзарядки аккумуляторных батарей.

Питание поступает к шкафу от обмотки собственных нужд тягового трансформатора (406 В) или от сети депо по проводам C1 и C45 после включения контактора KM5. Последний включается тумблером S1.

Цепи управления получают питание по следующей цепи: диод V5 или тиристоры V1 (в первый полупериод), V2 (во второй полупериод), рубильники SA1 и SA2, провод Э01, дроссель L1, рубильники SA1, SA2, провод Э03, цепи управления, корпус, диоды V4 (в первый полупериод), V3 (во второй полупериод). Дроссель L1 служит для снижения величины пульсации выпрямленного напряжения.

Величину напряжения цепей управления устанавливают с помощью резистора R8. Оно измеряется вольтметром PV при установке тумблера S4 в положение «Напряжение выпрямителя» и тумблера S3 в положение «Нормально». Чтобы определить напряжение аккумуляторных батарей, тумблер S4 необходимо перевести в положение «Напряжение батареи».

Цепи управления могут получать питание от деповского источника постоянного или пульсирующего тока напряжением 45 — 55 В через розетку X8. При этом рубильник SA2 должен находиться в положении «Источник депо», а рубильник SA3 «Батарея» — в положении «Нормально» или в среднем.

Аккумуляторные батареи подзаряжают по цепи: «плюс» выпрямителя, сглаживающий реактор L2, трансформатор тока T2, тиристор V7, рубильник SA3, предохранитель F1, провод H01, аккумуляторные батареи GB2 и GB1, провод H02, предохранитель F2, рубильник SA3, шунт амперметра RS, «минус» выпрямителя. Подзарядка разряженных (полностью или частично) аккумуляторных батарей осуществляется током, не превышающим 31 А.

Ток подзарядки ограничивают с помощью резистора R9, напряжение подзарядки — с помощью резистора R14. Ток батарей измеряется с помощью амперметра PA. Заряд батарей от деповского источника напряжения постоянного или пульсирующего тока возможен через розетку X8. При этом необходимо в шкафу питания установить рубильник SA3 в положение «Источник депо», а рубильник — SA2 в положение «Нормально» или в среднем.

При изменении напряжения на обмотке трансформатора T1 шкафа питания (выключился ГВ, проезжают нейтральную вставку и др.) цепи управления автоматически переводятся на питание от батарей GB1 и GB2 по цепи: «плюс» батареи GB2, провод H01, предохранитель F1, рубильник SA3, тиристор V8, рубильники SA1 и SA2, провод Э01, дроссель L1, рубильники SA1, SA2, провод Э03, цепи управления, корпус, шунт амперметра RS, рубильник SA3, предохранитель F2, провод H02, «минус» батареи GB1. После отключения контактора KM тиристор V8 шунтируется контактами KM и реактором L2. Тем самым исключается возможность продолжительной токовой перегрузки тиристора.

Цепи управления защищены от токов к.з. выключателями SF21 — SF46, SF86, SF87, SF89, SF90 — SF93, установленными в кабине и коридоре кузова, и предохранителями F41, F34, F36, F37 и F42, расположенными в высоковольтной камере (ВБК).

Цепи управления токоприемниками. Перед подъемом токоприемников на каждой секции необходимо подать сжатый воздух в цилиндр привода, включив электромагнитные вентили. Подъем токоприемника XA1 осуществляется включением вентиля У10. Сжатый воздух подводится к вентилю У10 через вентиль защиты У1, пневматические блокировки штор и дверей ВБК, разобщительные краны.

Для питания цепей управления токоприемниками необходимо включить выключатель SF21 «Токоприемники». Включение вентиля защиты осуществляется с помощью выключателя «Блокирование ВБК», токоприемников — с помощью выключателей «Токоприемник передний» или «Токоприемник задний» блока выключателей S20.

Если электровоз и секция или два локомотива соединены по СМЕ, токоприемники как ведущего электровоза (ведущей секции), так и ведомого (ведомой секции) включаются с помощью указанных выключателей. При включенном выключателе «Блокирование ВБК» по проводу Э28 через размыкающие контакты разъединителей QS5 блоков A11 и A12 подается напряжение на катушки Г вентиля У1 защиты У1 обеих секций.

Включившись, вентиль защиты пропускает сжатый воздух через пневматические блокировки штор и дверей ВБК к вентилю токоприемника. После включения выключателей «Токоприемник передний» или «Токоприемник задний» напряжение подается на катушки промежуточных реле KV44 обеих секций — панель диодов U69, вилка X27 секции 1, контакты пневматического выключателя управления SP5 (или блокировочное устройство SQ5) секции 1, контакты электрических блокировок пультов кабины SQ6, SQ7 секции 1, контакты разъединителей QS5 блоков A11, A12 секции 1, контакты разъединителей QS28 обеих секций, контакты разъединителей QS5 блоков A11, A12 секции 2, контакты электрических блокировок пультов кабины SQ6, SQ7 секции 2, контакты пневматического выключателя управления SP5 (или блокировочное устройство SQ5) секции 2, вилка X28 секции 2.

После включения реле KV44 происходит следующее:

- * замыкающие контакты в проводах Э29, H236 включают вентиль токоприемника У10 соответствующей секции, обеспечивая подъем токоприемника при условии, что ВБК заблокирована, а разъединители QS5 в блоках A11, A12 выключены;

- * замыкающие контакты в проводах H203, H204 подготавливают цепь питания катушек удерживающего и включающего электромагнитов главного выключателя (ГВ). Эти контакты препятствуют включению ГВ при разблокированной ВБК или включенном разъединителе QS5 в блоках A11, A12, а также отключают его при срабатывании выключателя SF21, выключении выключателя управления токоприемником, размыкании контактов SP5 после снижения давления воздуха в магистрали токоприемника до 0,27 — 0,29 МПа (2,7 — 2,9 кгс/см²). Тем самым обеспечивается опускание токоприемника практически без токовой нагрузки.

Если в одной из секций электровоза двери или шторы ВБК открыты, то пневматические блокировки перекрывают доступ воздуха к вентилю токоприемника и пневматическому выключателю SP5 данной секции. Пневматический выключатель своими контактами размыкает электрическую цепь питания катушек реле KV44 обеих секций, исключая возможность подъема токоприемников.

Чтобы поднять токоприемник при отсутствии сжатого воздуха в пневматической системе одной из секций или неисправном пневматическом выключателе SP5, в каждой секции предусмотрено блокировочное устройство SQ5, контакты которого установлены параллельно контактам SP5. Замыкание контактов этого устройства осу-

ществляется поворотом его рукоятки в положение «Реле давления зашунтировано». Поворот рукоятки возможен при условии, что шторы и двери ВВК закрыты и замкнуты, ключи вынуты, вставлены в замки блокировочного устройства и повернуты на 90°.

Разблокирование рукоятки блокировочного устройства SQ5 возможно только ключами замков штор высоковольтной камеры той секции, в которой расположено данное блокировочное устройство.

Кроме катушки Г, вентиль защиты имеет катушку Д. Если выключатель «Блокирование ВВК» и выключатели управления токоприемниками выключены, а токоприемник по какой-либо причине не опустился, ГВ не отключился, то катушка Д продолжает получать питание. В результате вентиль защиты остается во включенном состоянии, пропуская воздух к пневматическим блокировкам штор и дверей, препятствуя их открытию.

Если необходимо включить двигатель компрессора на отключенной секции, когда включены разъединители секций QS28 обеих секций, то токоприемник можно поднять только в среднем положении переключателя вспомогательных цепей Q6 одной из секций. При этом контакт переключателя Q6 шунтирует отключенные контакты разъединителей секций QS28.

Блокирование необходимо, чтобы обмотки собственных нужд тягового трансформатора секций не включились параллельно. При их параллельной работе и отключении ГВ на одной из секций возникает трансформация напряжения обмотки 380 В на обмотку 25 кВ на отключенном трансформаторе, что может привести к повреждениям.

При работе по СМЕ электровоза и секции или двух локомотивов цепи управления токоприемниками аналогичны описанным. Вилки X27 и X28 применены для блокирования ВВК трех секций при работе по СМЕ. Вилка X27 вставляется в лобовую розетку X22 электровоза, а вилка X28 — в лобовую розетку X22 третьей секции. При включении выключателей «Блокирование ВВК», «Токоприемник передний» и «Токоприемник задний» в кабине головной секции в случае работы трех секций по СМЕ поднимается передний или задний токоприемник сцепа, а при работе двух электровозов по СМЕ — передний или задний токоприемник каждого локомотива. Чтобы исключить в нормальных режимах подъем токоприемника в средней секции, разобщительный кран к клапану токоприемника на ней должен быть перекрыт.

Цепи управления ГВ. Включение ГВ возможно только при закрытых дверях и шторах ВВК (контролируется с помощью реле KV44). Для этого необходимо: установить в рабочее положение рукоятку устройства блокирования тормозов SQ1 (SQ2), включить выключатели SF21 «Токоприемники», SF22 «Главный выключатель», SF23 «Тяга», выключатели «Блокирование ВВК», «Токоприемник передний» (или «Токоприемник задний»), «Главный выключатель» и «Цепи управления» блока выключателей S20, вывести из нулевого положения реверсивно-режимную рукоятку SM1 контроллера. После проделанного включаются переключатель SA5, промежуточные реле KV21, KV22, KV44, вентиль защиты У1, вентиль токоприемника У10, замыкается цепь питания удерживающего электромагнита главного выключателя.

Напряжение на катушку «Вкл.» переключателя SA5 подается по цепи: выключатель SF23 «Тяга», провод Н023, контакт блокировочного устройства SQ1, провод Э1, выключатель «Цепи управления» блока S20, провод Н19, контакт 5—6 контроллера машиниста SM1, провод Н20, панель диодов U61, контакты тумблера S61 (на катушку переключателя задней секции — через панель диодов U62 и контакты тумблера S62).

Переключатель устанавливается в положение «Вкл.» и замыкает свои контакты в цепи катушек включающего и удерживающего электромагнитов ГВ. Панели диодов U61, U62 исключают подачу напряжения на провод Н20 ведомых секций от проводов Э61, Э62, Э65 и Э66, обеспечивая возможность управления переключателями из ведущей секции независимо от положения тумблеров S61, S62 задней секции.

Кратковременно (2 — 3 с) включают выключатель «Возврат защиты» блока выключателей S20. При этом замыкается цепь катушки реле KV43, которое своими контактами подает питание на включающий электромагнит ГВ, и он включается на обеих секциях. После включения ГВ размыкаются его блок-контакты в цепи включающего электромагнита и замыкаются в цепи катушек промежуточных реле KV40 и KV41. Реле включаются. Включившись, реле KV41 само блокируется и замыкает дополнительно цепь катушки включающего электромагнита ГВ, предотвращая звонковую работу выключателя в случае его включения при к.з. в силовых и вспомогательных цепях.

Катушки включающего и удерживающего электромагнитов ГВ соединены с корпусом через контакты реле минимального давления SP. Контакты реле замыкаются при давлении сматого воздуха в резервуаре ГВ 0,58 — 0,02 МПа (5,8 — 0,2 кгс/см²) и размыкаются при давлении 0,48 — 0,02 МПа (4,8 — 0,2 кгс/см²).

Напряжение на катушку удерживающего электромагнита ГВ подается по цепи: провод Н022, контакты 11—12 контроллера машиниста, провод Н201, контакты выключателя «Главный выключатель» блока S20, контакты переключателя SA5, реле KV44, реле заземления KV1, реле перегрузки KA7 и KA8, реле максимального тока K2.

Контакты контроллера предусмотрены для отключения ГВ при установке штурвала в положение БВ, контакты KV1 — при замыкании на корпус силовых цепей, KV44 — при отключении токоприемника, KA7 и KA8 — при к.з. соответственно в цепях питания обмоток возбуждения ТД и вспомогательных цепях, K2 — при токовых перегрузках и к.з. в цепи первичной обмотки тягового трансформатора. Контакты SA5 в цепях катушек включающего и удерживающего электромагнитов позволяют включать ГВ ведомой секции из ведущей кабины, когда ее выключатель отключен.

Цепи управления БВ. БВ QF11 — QF14 включаются с помощью выключателя «Возврат защиты» после включения ГВ. При этом включается реле KV43 и его контакты в проводах Н017, Н150 подают напряжение на включающие катушки БВ, обеспечивая приближение якорей выключателей к магнитопроводам удерживающих катушек. После включения ГВ, реле KV40 и подачи питания на удерживающие катушки БВ размыкаются собственные контакты в цепи включающих катушек.

Процесс включения БВ завершается замыканием силовых контактов. О включении свидетельствует погасание индикаторов «ТД1 — ТД4» над пультом машиниста, после чего выключатель «Возврат защиты» должен быть отключен. Собственные контакты выключателя в цепи включающих катушек предотвращают подачу напряжения на катушки при включенных БВ и, следовательно, размыкание силовых контактов под токовой нагрузкой.

Необходимое условие для включения БВ — наличие напряжения на удерживающих катушках. Оно подается через предохранитель F37, контакт разъединителей QS3, QS4, промежуточные реле KV22 или электромагнитные контакторы KM41 и KM42, промежуточные реле KV40 и контакты разъединителей QS11, QS12 в блоках аппаратов А11, А12.

Контакты QS3 и QS4 отключают БВ при отключении разъединителями неисправных выпрямительно-инверторных преобразователей, не допуская протекание генераторного тока ТД через преобразователь. Контакты KV40 отключают БВ при отключении ГВ, прерывая генераторный ток ТД через незакрывшиеся тиристоры преобразователей (если до отключения электровоз работал в режиме рекуперативного торможения). Контакты KV22 обеспечивают включение БВ в нулевом положении рукоятки усилия контроллера машиниста. Цепь включения реле KV22 та же, что и цепь включения реле KV21.

Контакты KM41, KM42 отключают БВ при обесточивании катушек контакторов KM41 и KM42, когда рукоятками усилия и скорости контроллера машиниста задан рабочий режим. Тем самым сокращается время протекания тока к.з. при «опрокидывании» инвертора вследствие снятия контакторами напряжения с блоков питания ВИП в режиме рекуперации. Контакты QS11, QS12 отключают БВ после отключения разъединителями неисправных тяговых двигателей, обеспечивая их двухстороннее отключение.

Цепи управления БВ при питании от деповской сети. Для подачи напряжения от деповской сети через розетку Х4 необходимо включить разъединитель QS5 соответствующего блока силовых аппаратов и БВ QF11 или QF12 (в зависимости от того, на какой двигатель должно быть подано напряжение).

Отличительная особенность управления БВ в этом случае в том, что не требуется включать выключатель QF1 и выключатели управления токоприемниками. Достаточно использовать выключатели «Главный выключатель» и «Возврат защиты» блока выключателей S20.

При включении выключателя «Главный выключатель» через контакты разъединителя QS5 подается напряжение на удерживающую катушку БВ. После включения выключателя «Возврат защиты» включается реле KV43. Напряжение подается на включающую катушку БВ. Чтобы отключить БВ, используют выключатель «Главный выключатель».

Цепи управления вспомогательными машинами. Для питания цепей управления вспомогательными машинами необходимо включить выключатели SF25 «Вспомогательные машины», SF26 «Вентиляторы 1, 2» и SF27 «Компрессор». Предварительно должен быть включен выключатель «Вспомогательные машины» блока выключателей S20. При этом через контакты реле контроля напряжения KV01 панели А1, диоды панелей U66, U67 и U58 подается напряжение на катушки электромагнитных контакторов KM1 — KM3.

Включившись, контакторы подсоединяют конденсаторы С101 — С103, С106 и половину конденсатора С105 к цепям вспомогательных машин и замыкают цепь питания катушки реле времени КТ6.

Реле включается, замыкая свои контакты в цепях питания катушек электромагнитных контакторов КМ11 — КМ14. Тем самым становится возможным пуск первой из вспомогательных машин при условии, что в ее цепь включены все перечисленные конденсаторы.

Чтобы не было звонковой работы контакторов КМ11 — КМ13 при включении вентиляторов в момент отключения компрессоров и звонковой работы контактора КМ14 при включении компрессора в момент отключения вентиляторов, реле КТ6 имеет задержку на отключение 1 — 1,5 с. Диоды панелей U66, U67 и U58 исключают подачу напряжения на провод Н244 от проводов Н241, Н242 и Н246 после включения реле контроля напряжения КV01 панели А1 при пуске машин.

Тем самым устраняется паразитная связь между проводами Н241, Н242, Н246 и подача напряжения в блок А55. При включении выключателя «Компрессор» через контакты датчика-реле давления SP6 напряжение поступает на катушку реле КV48. Своими контактами оно включает электромагнитный контактор КМ14, т.е. запускает двигатель компрессора.

В процессе пуска напряжение между фазами С2 и С3 увеличивается. При (300^{+50}) В контакторы КМ1 — КМ3 отключаются размыкающими контактами реле контроля напряжения КV01 панели А1, отключая конденсаторы С101 — С103, С106 и половину конденсатора С105. Реле КТ6 остается включенным, получая питание через замыкающие контакты реле контроля напряжения. О срабатывании реле контроля напряжения КV01 панели А1 появляется информация на дисплее кабины. Если реле КV01 не выключилось, то до выявления и устранения причины допускается работа компрессора любой вспомогательной машины только при работающих вентиляторах 1, 2.

После того как давление воздуха в питательной магистрали достигнет $(0,9 \pm 0,025)$ МПа или $(9 \pm 0,25)$ кгс/см², контакты датчика-реле давления SP6 размыкаются, отключая реле КV48. Последнее обесточивает контактор КМ14. При этом компрессор останавливается, а разгрузочный клапан U5, включившись вспомогательными контактами контактора, соединяет нагнетательный патрубок компрессора с атмосферой, облегчая в дальнейшем пуск двигателя компрессора.

Когда давление воздуха в питательной магистрали снизится до $(0,75 \pm 0,25)$ МПа или $(7,5 \pm 0,25)$ кгс/см² датчиком-реле давления SP6 включается реле КV48. Последнее включает контактор КМ14, и начинается новый цикл работы компрессора.

Для включения компрессора при разомкнутых контактах SP6 параллельно им установлены контакты выключателя S9 «Компрессор» с самовозвратом. При отключении неисправного компрессора (или его электропривода) тумблером S14 сохраняется возможность включения исправного компрессора другой секции при управлении из ведущей кабины.

Реле КV48 выполняет роль промежуточного аппарата для управления контакторами, так как непосредственное управление ими датчиком реле давления SP6 недопустимо из-за низкой коммутационной способности датчика. При отключении секции электровоза переключателем SA5 контактор КМ14 данной секции отключается контактом Э46—Н253. Если компрессор на отключенной секции работает по аварийной схеме от другой секции, контакт SA5 (Э46—Н253) шунтируется контактом переключателя Q6.

Давление масла в компрессорах контролируется с помощью датчика SP15, контакты которого подают сигнал в блок МСУД А55. После включения компрессоров сигнал появляется, а после пуска — исчезает. Если сигнал продолжает поступать, то соответствующий компрессор должен быть немедленно отключен после появления сообщения на дисплее кабины.

При включении выключателей «Вентилятор 1» и «Вентилятор 2» блока выключателей S20 включаются электромагнитные контакторы КМ11 и КМ12. Своими силовыми контактами они включают соответствующие двигатели вентиляторов, а вспомогательными контактами соответствующий контактор КМ1 или КМ2. Если до включения указанных выключателей не работает ни одна из вспомогательных машин, то двигатель вентилятора запускают при включенных контакторах КМ1 — КМ3 аналогично описанному пуску двигателя компрессора. Отличие состоит в том, что после размыкания контактов реле контроля напряжения КV01 панели А1 один из контакторов КМ1 — КМ3 остается включенным.

После включения вентиляторов 1 и 2 через панели диодов U53 и U54 (от проводов Н261, Н265) подается питание на зажим Х4/3 ПЧФ U5 и далее — от блока U5 на контактор маслонасоса КМ15 тягового трансформатора. Силовыми контакторами КМ15 включается двигатель маслонасоса. В цепь питания катушки контактора КМ15 введены контакты промежуточного реле КV47, препятствующие включению контактора при включенном тумблере S18 «Нагрев масла».

При установке реверсивно-режимной рукоятки контроллера машиниста в положение «Р», а рукоятки усилия в положение «П» вклю-

чается электромагнитный контактор КМ13. Его силовые контакты включают двигатель вентилятора 3. По проводу Н61 через панель диодов U57 подается питание на катушку контактора КМ3. Последний подключает конденсаторы С106 и половину конденсатора С105 в качестве рабочих для двигателя М13.

Чтобы обеспечить работу двигателей вентиляторов М11, М12 и маслонасоса М15 с низкой частоты вращения (с питанием от преобразователя частоты и числа фаз U5), необходимо включить выключатель ПЧФ в блоке S20. Контакты SA5 в цепи питания преобразователя U5 служат для отключения блока ПЧФ U5 в случае его отключения переключателем SA5 и последующего включения блока U5.

Запрещается включать преобразователь U5 при работающих двигателях вентиляторов М11, М12 на нормальной частоте вращения во избежание возможности перехода их в генераторный режим с большими тормозными силами!

При включенном преобразователе U5 и обесточенных ТД пуск и работа двигателей вентиляторов М11, М12 и маслонасоса М15 осуществляются с питанием от указанного преобразователя напряжением с частотой $16^{2/3}$ Гц (включаются контакторы КМ7 — КМ9). Контакты КМ11 и КМ12 в цепи катушек контакторов КМ7 и КМ8 позволяют включить последние только после отключения контакторов КМ11 и КМ12. Назначение контактов КМ15 в цепи катушки контактора КМ9 аналогично.

В случае превышения тока ТД более 500 А через (80 ± 5) с отключается контактор КМ7 и включается контактор КМ11, подключая двигатель вентилятора М11 к обмотке собственных нужд тягового трансформатора на напряжение частотой 50 Гц. Аналогично осуществляется поочередное, с интервалом 2 — 3 с, переключение двигателей вентилятора М12 и маслонасоса М15.

При токе ТД менее 500 А контакторы КМ11, КМ12 и КМ15 через (80 ± 5) с отключаются, включаются контакторы КМ7 — КМ9. В течение (10 ± 1) с двигатели находятся в состоянии выбега. Затем они одновременно получают питание от преобразователя U5.

Сигнал на изменение частоты вращения двигателей вентиляторов подается в преобразователь U5 от шкафа А55 по проводу А271: в виде напряжения 50 В он соответствует нормальной частоте вращения, в виде нулевого напряжения — низкой частоте. Провод Н311 предусмотрен для передачи информации в МСУД о температуре воздуха в кузове электровоза.

Чтобы исключить разбор схемы электровоза во время отключения двигателей вентиляторов при переводе их с низкой частоты вращения на нормальную и наоборот, параллельно контактам КМ7 — КМ9, КМ11, КМ12, КМ15 и КV47 в цепях питания катушек КМ41, КМ42 и КV10 (КТ7) установлены контакты промежуточного реле КV46. Они размыкаются после переключения двигателей на соответствующую частоту вращения. Реле КV46 управляется блоком управления преобразователя частоты и числа фаз U5.

При срабатывании тепловых реле КК11 — КК15 отключается контактор соответствующего двигателя. Восстановить сработавшее тепловое реле можно дистанционно, кратковременно включив выключатель «Возврат реле» блока выключателей S20. При срабатывании тепловых реле КК1 — КК6 отключаются контакторы КМ7 — КМ9. Восстанавливают реле вручную.

По проводам Н285 и Н281 в шкаф МСУД (А55) передается информация о наличии напряжения на катушках контакторов КМ15 и КМ9. Наряду с главными компрессорами, двигатели которых питаются от обмотки собственных нужд тягового трансформатора, установлен вспомогательный компрессор. Его двигатель М35 получает питание от цепей управления напряжением 50 В. Указанный компрессор служит для подъема токоприемника и включения ГВ при отсутствии сжатого воздуха в питательной магистрали.

Чтобы воспользоваться вспомогательным компрессором, необходимо включить тумблер S25 «Компрессор токоприемника», установленный в проходном коридоре. При этом включается электромагнитный контактор КМ35, который, в свою очередь, включает двигатель компрессора. Напряжение подается через предохранитель F36 и контакты пневматического выключателя SP7. В случае, если давление в магистрали ГВ поднимется до $0,67 — 0,73$ МПа $(6,7 — 7,3)$ кгс/см², контактор КМ35 отключается пневматическим выключателем SP7. При этом обесточивается катушка компрессора М35.

(Продолжение следует)

Инж. **С.В. АСТАХОВ**,
Улан-Удэнский ЛВРЗ,
машинисты-инструкторы **В.И. КЛЕЙМЕНОВ**,
депо Вихоревка Восточно-Сибирской дороги,
В.В. ЗАЙКОВ,
депо Северобайкальск Восточно-Сибирской дороги,
С.М. ХЛОПКОВ,
заведующий сектором ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛЮК

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 7, 8, 2005 г.)

Управление остальными вспомогательными цепями. Блок автоматических выключателей 84 в кабине машиниста позволяет включать электрические печи, кондиционер, радиостанцию, освещение кабины, ходовых частей и измерительных приборов, буферные фонари, прожектор, запитывать цепи КЛУБ-У и САУТ, пульты управления.

С помощью кнопочного выключателя КУ 83 управляют компрессором для подъема токоприемника, обогревом масла компрессора, спускных кранов главных резервуаров и санузла, клапанами продувки главных резервуаров. Кнопочный пост 155 помощника машиниста и кнопки 152 — 154 на пульте машиниста служат для подачи звуковых сигналов, песка. После нажатия тумблера «К» подается питание от провода 51.4 на контактную группу ЭПК-150. Включение светильников УФО осуществляется тумблером 92. Кнопка 151 предназначена для управления вентилем 59, который позволяет машинисту произвести отпуск тормоза электровоза краном № 394 (если он заторможен от воздухораспределителя) при заторможенном составе.

Тумблеры 337 и 338 служат для переключения буферных фонарей с белого на красный свет, 25 и 26 — включения и переключения освещения кабины с тусклого на яркое, 28 и 29 — включения тусклого и яркого света прожектора. С помощью тумблеров 91 и 92 управляют электродвигателями стеклоочистителей. Они получают питание напряжением 24 В от секции аккумуляторной батареи 78Б по проводу 124 через предохранитель 263 ПУ. Педаль 156 служит для ножного управления клапанами песочниц.

Управление быстродействующим выключателем БВ 51. Для включения БВ с ПУ или АПУ необходимо включить на пульте тумблер «БВ» и на 2 — 3 с нажать кнопку «Возврат БВ» до погасания сигнального светодиода «БВ». После нажатия тумблера «БВ» основного пульта сигнал поступает на его шифратор. Далее в составе сигнала телеуправления он передается по проводам 702, 703 в логические блоки стойки аппаратуры ЭСУТ-УВ. При этом в выходном блоке срабатывают соответственно реле К3 (включение БВ) и К4 (возврат БВ). Через разъемы Х11:29 и Х11:18 напряжение подается на провод А37 для питания дифференциальных реле 52, 54 и на провод 47 для их восстановления. Кроме того, питание поступает на БВ и БК: от разъема Х11:18 через провода 47 и А33, минуя добавочные резисторы, замкнутую блокировку БВ 51 подается +50 В на катушки этих аппаратов.

После включения дифференциальных реле замыкаются их блокировки в проводах А37, А34 и А32. Через блокировочные контакты реле перегрузки преобразователя 57, провод А9, блокировку ТКМ тормозного переключателя, провод А36 получает питание удерживающая катушка БВ «51 Удер.». Так как пневмопривод БВ еще выключен, то БВ включается и, размыкая свой контакт 47—А33, разрывает цепь форсированного питания катушек дифференциальных реле. После отпуска кнопки «Возврат БВ» привод возвращается в исход-



ное положение, так как теряет питание провод 47. В тормозном режиме удерживающая катушка БВ получает питание через блокировку БК 302, провод 8 и блокировку ТКТ. От провода А9 подводится питание к блок-контактам контактора 13, от провода А37 — к блок-контактам ЛК и РК.

При управлении с АПУ сигнал передается к аварийному блоку ЭСУТ-УВ по проводам 301 и 302. Затем аварийный блок подключается параллельно выходному блоку и выдает сигналы на провода А37 и 47.

Система сигнализации. Для сигнализации о работе систем электровоза при управлении с ПУ предусмотрен пульт сигнализации ПСУ, на котором появляется индикация о состоянии соответствующих аппаратов. При включении аппаратуры ЭСУТ-УВ кнопкой «Вкл» на ПСУ появляется информация о токе якоря («0») и сигнализация «ТУ» и «РКЗ». Если на ПСУ (вариант без дисплея) загораются все светодиоды, то необходимо отключить систему кнопкой «Отк» и вновь запустить ее кнопкой «Вкл».

После подъема токоприемника при напряжении в контактной сети более 2200 В индикация «РКЗ» должна погаснуть. При включении тумблера «БВ» на ПСУ появляется индикация «БВ». После нажатия на кнопку «Возврат БВ» и включения БВ она должна погаснуть, появляется индикация «ВВ», «ВН» и «ГУ». После включения низкой скорости вентилятора должна погаснуть индикация «ВН», а при включении высокой скорости — индикация «ВВ», так как размыкаются блокировки контакторов 42 и 39 в проводах А9 — А7 — А75 и появляется напряжение на проводе 57.

После сбора 1-й позиции С-соединения тяговых двигателей (ПСУ без дисплея) загораются в мигающем режиме диоды «ЛК1» и «ЛК4». На СП-соединении диоды «ЛК1» и «ЛК4» также работают в мигающем режиме, на П1-соединении они горят постоянно. На П2-соединении горят постоянно диоды «ЛК1», «ЛК2», «ЛК3» и «ЛК4». При выходе на ходовую позицию любого соединения появляется индикация «ХП». Если на ходовых позициях применяют ослабление поля, то должен погаснуть светодиод «Ш».

При переходе в режим рекуперативного торможения на основном пульте должны погаснуть светодиод моторного режима и диоды «ТР» и «П» на ПСУ, загореться диоды «ЛК1» и «ЛК4». Светодиоды «РП», «РН» и «ПБЗ» включаются после срабатывания реле РП 65, РП 66, РН 64 или датчиков боксования 143 и 144, а диода «ТЦ» — после появления давления в тормозных цилиндрах при применении вспомогательного тормоза локомотива.

Мигающий режим работы светодиодов ПСУ означает, что в какой-то секции не произошло изменение схемы согласно команде с ведущей секции. Для определения номера неправильно работающей секции необходимо поочередно устанавливать переключатель сигнализации секций на основном пульте в каждое положение. Светодиод погаснет при подключении аварийной секции.

Для сигнализации о работе некоторых систем от АПУ служат расположенные на нем сигнальные светодиоды.

Диод «БВ» загорается при включении тумблера «БВ» и гаснет после нажатия кнопки «Возврат БВ» и включения БВ. Диод «РКЗ» загорается после включения БВ и гаснет после подъема токоприемника при наличии в контактной сети напряжения более 2200 В. При переключении тумблера «Реверсор» загорается соответствующий диод «Вперед» или «Назад». После сбора схемы СП- или П-соединения загорается диод «СП» или «П». При выходе на ходовую позицию начинает гореть диод «ХП».

Цепи управления в тяговом режиме. Необходимо включить блокировку тормозов 290 и автоматический выключатель «КУ», установить ключ управления на ПУ в замок «Вперед» и повернуть в среднее положение. Затем следует включить аппаратуру ЭСУТ-УВ нажатием кнопки «Вкл» на ПСУ, установить галетные переключатели моторного и тормозного тока на значение не ниже 100 А. При необходимости ключ управления переставляют в замок «Назад» и поворачивают его в среднее положение.

После нажатия на ПУ кнопки «С» с выдержкой 2 — 3 с реверсоры развернутся в соответствующее положение. Закодированный сигнал ТУ передается на стойки ЭСУТ-УВ всех секций, которые, в свою очередь, выдают сигнал аппаратуре для сбора 1-й позиции С-соединения тяговых двигателей. В зависимости от выбранного направления движения на всех секциях получает питание провод 1 или 2, катушки вентиля «Вперед» или «Назад», вентиль нагружающего устройства 89-1 или 89. От провода 1 или 2 через блок-контакт «Вп» или «Наз» реверсора, провод 24, блок-контакт ТКМ, провод В24, контакт ПВУ 295, провод А24, блок-контакт БВ 51, провод А35 через разъем Х12:28 получает напряжение +50 В выходной блок. Этим напряжением питаются электропневматические контакторы ЛК, РК, УК и СК.

На ведущей секции получают питание провода 11, 14 и 42, включаются контакторы ЛК1, СК17 и УК22. На ведомой средней секции (трехсекционный сцеп) получают питание провода 15, 17, 18, 19, 61, 20, 21, 22, 44, 14 и 26, включаются контакторы ЛК5, СК17 и СК20, РК7 — 12 и РК217, РК218. На ведомой последней секции запитываются провода 4, 19, 42 и 26, включаются контакторы ЛК4, РК9, УК22 и СК20. При дальнейшем наборе реостатных позиций кнопкой «+» или автоматически по командам ЭСУТ-УВ подается напряжение на катушки РК.

Начинается переключение секций пускового резистора согласно диаграмме замыканий до ходовой позиции С-соединения. О выходе на ходовую позицию сигнализирует индикация «ХП» на ПСУ. Мигающая индикация «ХП» указывает на то, что не включились реостатные контакторы какой-либо секции. Длительная работа в этом режиме ведет к перегреву пусковых резисторов.

Для перехода на СП-соединение (трехсекционный сцеп) необходимо нажать на кнопку «СП». На 1-й позиции ведущей секции получают питание провода 11, 15, 23, 42 и 14, на ведомой средней — 12, 13, 15 — 22, 61, 44, 14 и 26; на последней ведомой — 4, 15, 23, 42 и 26. При этом включаются следующие контакторы: на ведущей секции — ЛК1, ЛК5, УК23, УК22 и СК17; на средней — ЛК2, ЛК3, ЛК5, ЛК6, РК7 — РК12, РК217, РК218, СК17 и СК20; на последней — ЛК4, ЛК5, УК23, УК22 и СК20. Далее при нажатии на кнопку «+» или автоматически переключаются секции пускового резистора.

Для перехода на П1-соединение нажимают кнопку «П1». На 1-й позиции каждой секции получают питание провода 11, 4, 15, 41 и 42, включаются контакторы ЛК1, ЛК4 и ЛК5, РК23 и УК2. Чтобы перейти на П2-соединение, нажимают кнопку «П2». На 1-й позиции каждой секции получают питание

провода 11, 12, 13, 4, 15, 16, 17, 20, 41 и 42, включаются ЛК1 — ЛК6, РК7, 10, 23 и УК22.

На ходовой позиции каждого соединения возможно включение четырех ступеней ослабления поля последовательным нажатием на кнопку «Ш». На ступени ОП1 получает питание провод 31, на ОП2 — 27, на ОП3 — 29, на ОП4 — 28. На ОП1 включаются контакторы 76 и через замкнутые блокировки контакторов 18 и 76 — контакторы ОП 13 и 213. На ОП2 включаются контакторы 14 и 214, на ОП3 — 15 и 215, на ОП4 — 16 и 216. Для автоматического набора позиций необходимо установить переключатель моторного тока в одно из положений и дважды нажать на кнопку «С», «СП», «П1» или «П2». Чтобы ускорить набор позиций, можно воспользоваться кнопкой «Темп».

Управление с аварийного пульта. При управлении с АПУ необходимо переключить на основном пульте тумблер подачи питания на пульты в положение «ПУАвар». Для приведения электровоза в движение нужно включить на АПУ тумблер выбора направления движения «Вперед» или «Назад». При этом питание по проводам 304 или 305 поступает на соответствующее реле аварийного блока системы ЭСУТ-УВ, который подает напряжение на провод 1 или 2 для управления реверсорами.

Для сбора схемы СП-соединения тяговых двигателей необходимо нажать кнопку «СП». Ток протекает по проводу 322 на катушки реле аварийного блока. Последний выдает сигнал на провода 11, 4 и 42 для включения ЛК1, ЛК4 и УК22. Нажатием кнопки «+» или «-» на АПУ осуществляется управление переходом по реостатным позициям (при наборе — до ходовой позиции). Номер позиции отображается на светодиодном индикаторе аварийного пульта.

Чтобы перейти на П-соединение, нажимают кнопку «П». Напряжение по проводам 322 и 323 подводится к реле аварийного блока, который выдает сигнал на провода 11, 12, 13, 4, 15, 16 и 42 для включения ЛК1 — ЛК6 и УК22. Набор реостатных позиций до ходовой осуществляется аналогично предыдущему соединению. Для разбора схемы необходимо нажать на пульте кнопку «0».

Цепи управления в рекуперативном режиме. Чтобы перейти в режим рекуперативного торможения, на основном ПУ необходимо установить переключатель режимов в положение «Т». Сигнал телеуправления с основного пульта подается через шифратор по проводам 702, 703 на логический блок (ЛБС или БЭ) и далее в выходной блок ЭСУТ-УВ. От него через промежуточные реле идут следующие команды:

☞ на поворот тормозного переключателя ТК в положение «Т» (ток протекает по проводу 7 через блокировки ОД1-2 и ОД3-4, провод Б7 на катушку вентиля ТКТ);

☞ на включение питания независимой обмотки возбуждения Н1—НН1 двигателя преобразователя П и включение самого двигателя (от провода 80 получает питание катушка контактора 73, который, включаясь, замыкает цепь питания катушки контактора 40 от провода 80 через провод А78, блок-контакт реле оборотов РО и провод 78);

☞ на включение контакторов 18 и 19 (ток протекает от провода 7 через блокировку ТКТ, провод 10, блок-контакт пневматического выключателя управления ПВУ 87, контролирующего сбор схемы при давлении в тормозных цилиндрах электровоза не более 1,5 кгс/см², провод В10, провод А98, блокировку контактора 13 на катушку контактора 18. Последний включается и через пневмопривод включает контактор 19). От предохранителя 262 панели управления 77 через блокировки контакторов 18 и ТКТ, провода А7, А40 и А10 «плюс» подводится к резисторам

r1 — r9 регулируемой обмотки возбуждения Н4—НН4 генератора ПГ преобразователя;

➤ на подключение обмотки возбуждения Н4—НН4 ПГ к «плюсу» цепи управления (от провода 10 получает питание катушка контактора 74);

➤ на включение электроблокировочного клапана 122, осуществляющего отпуск пневмотормоза локомотива при приторможенном составе (ток протекает от провода 10 через блокировку контактора 74, провод 106, блок-контакт ПВУ 88, включенный при нормальном давлении в тормозной магистрали, провод 107);

➤ на включение линейных пневматических контакторов ЛК1, ЛК5 и СК17 ведущей секции, а также контактора 220 для сбора схемы соединения тяговых двигателей СП-соединения (соединение выбирается соответствующей кнопкой на основном пульте) в режиме рекуперации.

В дальнейшем нажатием на кнопку «+» на пульте управления регулируют токи возбуждения преобразователя и тяговых двигателей по сигналам телеуправления. Реле К34 — К39 выходного блока ЭСУТ-УВ выполняют ступенчатый вывод секций резисторов r1 — r9 (от провода 81 включается контактор 76, выводящий секцию r7 — r8). Это приводит к появлению якорного тока. Устанавливается его значение, обеспечивающее необходимую тормозную силу. Кнопкой «-» токи возбуждения и рекуперации ступенчато уменьшаются, что снижает тормозную силу.

При снижении скорости поезда до величины, при которой торможение на СП-соединении станет неэффективным, переходят на С-соединение тяговых двигателей, кратковременно нажав кнопку «С» на основном ПУ. При этом с выходного блока ЭСУТ-УВ выдается команда на включение контакторов: в ведущей секции — СК220, ЛК5, ЛК1 и СК20, в ведомой — ЛК1, ЛК5, СК20 и СК220.

Для автоматического набора тормозных позиций необходимо установить на пульте управления переключатель ручного и автоматического режимов в положение «АТО», переключатель тормозного тока — в нужное положение. Чтобы на П1-соединении схема рекуперации собралась только в одной секции, можно переключить тумблер «Т1-Т1+2» в положение «Т1». При электрическом торможении на С-соединении этот тумблер должен находиться в положении «Т1+2».

При экстренном пневматическом торможении (уменьшении давления в тормозной магистрали ниже 2,9 кгс/см²) размыкается контакт ПВУ 88 в проводах 106, 107, теряет питание КЭБ 122, тормозные цилиндры электровоза перестают сообщаться с атмосферой. Начинается их наполнение через воздухораспределитель и, как следствие, срабатывает ПВУ 87, отключаются контакторы 18 и 19, размыкается контакт ПВУ 295. Это приводит к отключению остальных пневматических контакторов.

Когда схема рекуперативного торможения собрана, катушка БВ «51 Удер.» получает питание от провода А9 через блокировку БК 302, провод 8 и блокировку ТКТ. От провода 8 через блокировку контактора 19, провод А6, блокировку контактора 40 и провод 6 получает питание катушка промежуточного реле 170. При отключении двигателя преобразователя (отключается контактор 40), например, из-за срабатывания реле оборотов РО при повышении напряжения в контактной сети, а также при разборе схемы рекуперации контактором БК 302 или контакторами 18, 19 теряет питание катушка реле 170. Замыкается его блокировка 10—118 и получает питание катушка вентиля замещения тормоза 123. Последний подает воздух давлением 2 — 2,5 кгс/см² в тормозные цилиндры электровоза.

Схема при отключении тяговых двигателей с помощью отключателя двигателей ОД 117.

При отключении одной пары тяговых двигателей С-соединение собирается как обычно на всех секциях. СП-соединение трехсекционного сцепа также собирается обычным путем. При этом в одной группе будут включены четыре тяговых двигателя, в другой — шесть. Параллельное соединение секций П1 в данном случае невозможно, так как блокировки ОД1-2, ОД3-4 заведены в СМЕТ, и система не дает сигнал на сбор этой схемы. Параллельное соединение П2 собирается как обычно. После отключения двигателей 1 и 2 не включается ЛК2, так как в цепи его катушки размыкается блок-контакт ОД1-2. При отключении двигателей 3, 4 не включается ЛК6 из-за замыкания в цепи его катушки блок-контакта ОД3-4.

Изменение схемы включения мотор-вентиляторов.

Схема высоковольтных цепей для высокой скорости МВ. Напряжение 3000 В поступает от контактов БВ 51 через катушку 11—12 дифференциального реле 54 к контакту электромагнитного контактора 42. После его включения ток протекает через демпферный резистор Р61—Р62 (33,66 Ом), включающую и удерживающую катушки МКП 56 к последовательно соединенным обмоткам якоря и возбуждения мотор-вентилятора МВ. Далее через включенный контакт электромагнитного контактора 39, катушку 13—14 дифференциального реле 54, шунты счетчиков электроэнергии 106 и 107 цепь МВ замыкается на «землю». Аналогичная цепь создается и в других секциях. После запуска МВ при токе 20... 25 А включается контакт МКП 56, шунтирующий резистор Р61—Р62 и свою включающую катушку.

Схема высоковольтных цепей для низкой скорости МВ. В ведущей секции двухсекционного сцепа необходимо включить электромагнитные контакторы 42 и 82, в ведомой — 81 и 39. При этом создаются следующие электрические цепи:

➤ в ведущей секции — контактор 42, демпферный резистор Р61—Р62, включающая и удерживающая катушки МКП 56, последовательно соединенные обмотки якоря и возбуждения мотор-вентилятора МВ, диоды D22 и D21, контакт контактора 82, катушка 17—18 дифференциального реле 54, межсекционное соединение 806 — 808;

➤ в ведомой секции — межсекционное соединение, катушка 15—16 дифференциального реле 54, контакт контактора 81, диоды D23 и D24, последовательно соединенные обмотки якоря и возбуждения мотор-вентилятора МВ, контакт контактора 39, катушка 13—14 дифференциального реле 54, шунты счетчиков электроэнергии 106 и 107, «земля».

После запуска МВ и достижения тока 20... 25 А включается контакт МКП 56 ведущей секции, шунтирующий резистор Р61—Р62 и свою включающую катушку.

Схема низковольтных цепей при управлении с основного ПУ. В соответствии с положением тумблеров включения МВ на пульте кодированный сигнал поступает в СМЕТ, откуда по команде ЛБС подается напряжение на соответствующие провода электровоза: провод 75 — на катушку контактора 39, провод 76 — на катушку контактора 42, провод 85 — на катушку контактора 81, провод 86 — на катушку контактора 82. При этом происходят соответствующие переключения, и собирается схема низкой или высокой скорости МВ.

Кандидаты технических наук
Д.Л. КИРЖНЕР, А.Е. ПЫРОВ,
инж. **Д.В. КЛЕВЦОВ,**

г. Москва,
инженеры **Г.И. ЗАДОРЖНЫЙ,** г. Челябинск,
Г.И. МИХАЙЛОВ, г. Колумна



Фото В.В. Куропаткина

ТЕПЛОВОЗ ТИПА ТЭ10М: НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 8, 2005 г.)

Реле управления РY12

Служит для отключения режима тяги при срабатывании датчика ДДР (см. его назначение). После подачи питания на катушку реле РY12 через замкнутые контакты ДДР оно включается и выполняет следующие действия:

- разрывает цепь питания катушки реле РY2, что приводит к отключению контакторов ВВ и КВ;
- собирает цепь питания сигнальной лампы «Обрыв тормозной магистрали»;
- создает цепь питания собственной катушки и указанной сигнальной лампы в обход цепи с контактами ДДР. В результате после прекращения снижения давления воздуха в тормозной магистрали и размыкания по этой причине контактов ДДР реле РY12 остается включенным. При этом лампа «Обрыв тормозной магистрали» будет продолжать светиться. Реле отключается после приведения в действие автотормозов тепловоза.

Реле управления РY13

Осуществляет перевод дизеля (дизелей) ведомой (ведомых) секции (секций) на режим холостого хода с помощью тумблеров ХД2 и ХД3. Размыкающие контакты реле РY13 разрывают цепи питания катушек электромагнитов МР1 — МР4 от контроллера и создают помимо него цепи питания катушек электромагнитов МР3 и МР4.

Таким образом, частота вращения коленчатых валов будет соответствовать 8-й позиции контроллера. Этот перевод возможен только в том случае, если его главная рукоятка находится на 0-й или 1-й позициях (см. назначение реле управления РY8). Кроме того, реле РY13 обеспечивает перевод дизеля на режим холостого хода при срабатывании реле РП3, что возможно на любой позиции контроллера.

Реле управления РY14

Предназначено для оповещения локомотивной бригады о повышении температуры в месте установки какого-либо пожарного извещателя до 110 °С. При этом разрывается цепь питания катушки РY14, которое своими размыкающими контактами включает сигнальную лампу «Пожар», а также сирену.

Реле управления РY15

С помощью реле РY15 повышаются тяговые качества тепловоза формированием наклонных характеристик в зоне максимальных токов тягового генератора на 1 — 7-й позициях контроллера. На внешних характеристиках тягового генератора для этих позиций отсутствуют вертикальные отсечки по току.

При этом в момент трогания с места тяжелого поезда ток генератора может достигать 4000 — 5000 А. Незначительное повышение напряжения, связанное с уменьшением тока тягового генератора при возникновении боксования колесных пар, снижает возможность его развития и облегчает разгон поезда.

Катушка реле РY15 получает питание от контроллера, начиная с 8-й позиции. До этого его размыкающие контакты шунтируют диод В7 селективного узла, за счет чего и происходит формирование наклонных характеристик тягового генератора.

Кроме того, у некоторых вариантов схем замыкающие контакты РY15 шунтируют часть резистора СОЗ в цепи задающей обмотки амплитата для увеличения мощности тягового генератора по селективной характеристике на 8 — 15-й позициях контроллера.

Реле управления РY16

Обеспечивает полноценную защиту тяговых двигателей на режимах ослабленного поля при боксовании колесных пар. Для этого его катушка получает питание через замыкающие контакты реле переходов РП1. После включения реле РY16 одна из пар его замыкающих контактов собирает цепь питания катушки реле боксования РБ3. Из трех реле боксования это самое чувстви-

тельное — оно включается, если напряжение на зажимах катушки достигает 2,7 В.

Дополнительные функции реле РY16:

- ⊞ предотвращает отключение контактора ВШ1 при боксовании колесных пар на режимах ослабленного поля тяговых двигателей и вызванное этим включение реле времени РВ4 (см. назначение реле РВ4);
- ⊞ включает реле времени РВ5 при боксовании колесных пар и срабатывании реле РБ2 и РБ3 независимо от состояния автоматического выключателя уравнивающих соединений АУР (см. назначение реле РВ5);
- ⊞ вводит часть или весь резистор ССН в цепь задающей обмотки амплитата в момент боксования колесных пар на режимах ослабленного поля при включенном АУР.

Реле управления РY17

Предназначено для снижения мощности тягового генератора при возникновении боксования колесных пар. Если включается любое реле боксования, то получает питание катушка реле РY17, которое:

- ➔ создает цепь питания катушки электромагнита МР5. При этом индуктивный датчик выводится на минимальный упор;
- ➔ вводит части резисторов СОЗ и ССН в цепь задающей обмотки амплитата. В различных вариантах схемы тепловоза типа ТЭ10М это выполняется по-разному — в зависимости от состояния АУР (включен или выключен) и режима возбуждения тяговых двигателей (полное или ослабленное поле);
- ➔ вводит часть резистора СВВ в цепь размагничивающей обмотки возбуждения возбуждателя при работе на аварийном возбуждении тягового генератора.

Реле управления РY19

Имеет ряд назначений, в частности:

- ➔ создает цепи питания собственной катушки и катушки реле РY13 (см. назначение реле РY13) в обход размыкающих контактов реле РY8 (см. назначение реле РY8) при переводе дизеля (дизелей) ведомой (ведомых) секции (секций) на режим холостого хода, разрывая цепи питания катушки реле РY2 (см. назначение реле РY2);
- ➔ переводит дизель на режим холостого хода при включении реле РП3;
- ➔ разрывает цепи питания катушки электромагнита ВП9 при переводе дизеля (дизелей) ведомой (ведомых) секции (секций) на режим холостого хода.

Реле управления РY21

Предназначено для прекращения подачи песка под колесные пары тепловоза при экстренном торможении поезда краном машиниста, когда скорость движения становится менее 10 км/ч.

Реле перехода РП1

Служит для перевода тяговых двигателей в режим ослабленного поля 1-й ступени. Реле включается при достижении скорости 39 — 44 км/ч на 15-й позиции контроллера и замыкающими контактами подает питание на катушки реле управления РY16, а также контактора ВШ1.

Реле перехода РП2

Обеспечивает перевод тяговых двигателей в режим ослабленного поля 2-й ступени. Реле включается при достижении скорости 55 — 65 км/ч на 15-й позиции контроллера. При этом своими замыкающими контактами подает питание на катушку контактора ВШ2.

Реле перехода РП3

Предназначено для ограничения частоты вращения якорей тяговых двигателей при одновременном боксовании всех шести колесных пар. Если на 15-й позиции контроллера ток тягового генератора уменьшается до 2250 — 2600 А, то реле включается и собирает цепь питания катушек реле управления РY13 и РY19. При этом дизель переходит на режим холостого хода с частотой вращения коленча-

того вала, соответствующей 8-й позиции контроллера (см. назначение реле управления РУ13 и РУ19).

Необходимо отметить, что реле РПЗ включается и при отсутствии боксования колесных пар, если скорость движения тепловоза достигает 100 — 110 км/ч.

Реле боксования РБ1

С помощью этого реле обнаруживается боксование колесных пар при работе тяговых двигателей в режиме полного поля. Реле включается, если напряжение на зажимах его катушки, подаваемое от БДС, достигает 9 В. При этом своими замыкающими контактами РБ1 подает питание на катушку реле управления РУ17.

Реле боксования РБ2

Данным реле обнаруживается боксование колесных пар при работе тяговых двигателей в режиме полного поля. Реле включается, если напряжение на зажимах его катушки, подаваемое от БДС, достигает 12,5 В. При этом своими замыкающими контактами оно обеспечивает, как уже отмечалось, подачу питания на катушку реле управления РУ5, а при отключенном АУР — и на катушку реле РБ5.

Замыкающие контакты реле РУ5 соединяют параллельно катушки реле РУ5 и РУ17. Поэтому в процессе прекращения боксования последние, а при отключенном АУР и реле РБ5, теряют питание в момент отключения более чувствительного реле боксования РБ1.

Реле боксования РБ3

С помощью данного реле обнаруживается боксование колесных пар при работе тяговых двигателей в режимах ослабленного поля. Реле РБ3 включается, если напряжение на зажимах его катушки, подаваемое от БДС, достигает 2,7 В. Своими замыкающими контактами реле подает питание на катушку реле управления РУ5 и РУ17, а также, как уже отмечалось, реле времени РВ5.

Автоматический выключатель уравнительных соединений АУР

Обеспечивает защиту диодов выпрямительных мостов ПВ1 — ПВ3 при аварийных режимах, например, обрыве цепи обмотки возбуждения тягового двигателя. Если боксование происходит при работе электродвигателей в режиме полного поля и включенном АУР, то его вспомогательные размыкающие контакты разрывают цепь питания реле времени РВ5.

В результате после включения РБ2 срабатывает только система сигнализации и не происходит дополнительного снижения мощности тягового генератора за счет введения размыкающими контактами реле РВ5 части резистора ССН в цепь задающей обмотки амплитата. (В других вариантах схемы это достигается закорачиванием замыкающими контактами реле РВ5 части резистора СОУ, установленного в цепи обмотки управления амплитата).

Необходимо отметить, что, тем не менее, мощность тягового генератора при развитии боксования снижаться будет вследствие подмагничивания сердечника «ведущего» ТПТ уравнительным током. При работе тяговых двигателей в режиме полного поля этого достаточно для прекращения боксования. Если АУР выведен из работы (например, при отключении неисправного тягового двигателя), то его вспомогательные размыкающие контакты обеспечивают включение РВ5 независимо от режима работы тяговых двигателей.

Пусковой контактор Д1

Предназначен для соединения главными замыкающими контактами отрицательного вывода аккумуляторной батареи с выводом П1 тягового генератора. Кроме того, вспомогательные контакты Д1:

з а м ы к а ю щ и е — собирают цепь питания катушки пускового контактора Д3 своей секции, а через межтепловозное соединение — катушек контакторов Д3 других секций;

з а м ы к а ю щ и е — в некоторых вариантах схемы тепловоза типа ТЭ10 собирают цепь питания катушки вентиля ускорителя пуска ВП7;

р а з м ы к а ю щ и е — совместно с включенными последовательно с ними вспомогательными размыкающими контактами пускового контактора Д3 разрывают цепи питания катушки вентиля ВП6 и регулятора напряжения вспомогательного генератора БРН-3В;

з а м ы к а ю щ и е — в некоторых вариантах схемы собирают цепь питания катушки блокировочного магнита ЭТ.

Пусковой контактор Д3

Служит для соединения главными замыкающими контактами положительных выводов аккумуляторных батарей всех секций при пуске дизеля любой секции. Так как отрицательные выводы аккумуляторных батарей всех секций постоянно соединены между собой, то при включении контакторов Д3 они будут соединены параллельно. Это уменьшает токовую нагрузку батарей при пуске дизеля и способствует повышению их надежности. Кроме того, вспомогательные контакты Д3:

з а м ы к а ю щ и е — собирают цепь питания катушки пускового контактора Д2;

р а з м ы к а ю щ и е — совместно с включенными последовательно с ними вспомогательными размыкающими контактами пускового контактора Д1 разрывают цепи питания катушки вентиля ВП6 и регулятора напряжения вспомогательного генератора БРН-3В;

з а м ы к а ю щ и е — в некоторых вариантах схемы тепловоза типа ТЭ10 собирают цепь питания катушки блокировочного магнита ЭТ и реле времени РВ2;

р а з м ы к а ю щ и е — отключают переговорное устройство.

Пусковой контактор Д2

Обеспечивает соединение главными замыкающими контактами положительного вывода аккумуляторной батареи с выводом Я1 тягового генератора. Кроме того, вспомогательные контакты Д2:

р а з м ы к а ю щ и е — разрывают цепь питания катушки реле управления РУ2;

р а з м ы к а ю щ и е — разрывают цепь питания радиостанции;

з а м ы к а ю щ и е — в некоторых вариантах схемы подают питание на реле РВ2 и вентиль ВП7.

Контактор электродвигателя топливоподкачивающего насоса КТН

Предназначен для подключения электродвигателя топливоподкачивающего насоса к источнику питания — аккумуляторной батарее (при неработающем дизеле) или к вспомогательному генератору (при работающем дизеле). Кроме того, вспомогательные контакты КТН:

з а м ы к а ю щ и е — подготавливают цепь питания катушки реле управления РУ6;

з а м ы к а ю щ и е — подают питание на катушки вентиля отключения топливных насосов высокого давления ВП6 и ВП9, на регулятор напряжения вспомогательного генератора БРН-3В, а также подготавливают цепь питания катушки реле управления РУ9;

р а з м ы к а ю щ и е — разрывают цепь питания катушки пускового контактора Д1 от кнопок ПД. Эти контакты обеспечивают возможность выполнения проворота коленчатых валов дизеля;

р а з м ы к а ю щ и е — разрывают цепь питания катушки контактора КМН, что делает невозможным его включение тумблером ОМН при пуске и работающем дизеле.

Контактор электродвигателя маслопрокачивающего насоса КМН

Осуществляет подключение электродвигателя маслопрокачивающего насоса к аккумуляторной батарее. Кроме того, при пуске дизеля вспомогательные контакты КМН:

з а м ы к а ю щ и е — подготавливают цепь питания катушки пускового контактора Д1;

з а м ы к а ю щ и е — подают питание на реле времени РВ1;

р а з м ы к а ю щ и е — разрывают цепь питания катушки реле управления РУ4 от контроллера. Это предотвращает включение пусковых контакторов, если при пуске дизеля в процессе прокачки масла главная рукоятка контроллера будет установлена на 1-ю позицию.

Контактор возбуждения возбудителя ВВ

Предназначен для подключения к источнику питания (вспомогательному генератору) обмоток:

● независимого возбуждения синхронного подвозбудителя СПВ и размагничивающей возбуждения возбудителя В — при нормальном режиме возбуждения тягового генератора;

● размагничивающей возбуждения возбудителя В — при аварийном режиме возбуждения тягового генератора.

Кроме того, вспомогательные контакты ВВ:

✚ при работе с нагрузкой разрывают цепь питания катушки вентиля ВП6, обеспечивая ввод в работу десяти насосов высокого давления левой стороны;

✚ обрывают цепь питания лампы «Сброс нагрузки».

При работе в режиме тяги лампа «Сброс нагрузки» загорается в случаях:

● отключения контакторов ВВ и КВ, когда нагрузка снимается полностью;

● возникновения боксования колесных пар, когда включается реле управления РУ5 и нагрузка тягового генератора снимается частично.

Контактор возбуждения тягового генератора КВ

Подключает независимую обмотку возбуждения тягового генератора Г к якорю возбудителя В. Кроме того, вспомогательные контакты КВ:

р а з м ы к а ю щ и е — разрывают цепь питания катушки пускового контактора Д1, исключая возможность ошибочного включения контакторов Д1 — Д3 при работе в режиме тяги;

З а м ы к а ю щ и е — совместно с замыкающими контактами реле управления РУ8 обеспечивают защиту от произвольного трогания тепловоза с места (см. назначение реле РУ8).

Реверсор ПР

Обеспечивает реверсирование тепловоза изменением направления тока в обмотках возбуждения тяговых двигателей. Кроме того, вспомогательные контакты ПР:

- при включении режима тяги обеспечивают питание катушек контакторов ВВ, КВ и П1 — П6 только в том случае, если положение реверсора соответствует положению реверсивной рукоятки контроллера;

- подают питание на катушки электропневматических вентилей песочниц переднего или заднего хода в соответствии с выбранным машинистом направлением движения тепловоза.

Поездные контакторы П1 — П6

Предназначены для подключения тяговых двигателей 1 — 6 к тяговому генератору Г. Кроме того, вспомогательные контакты контакторов П1 — П6:

З а м ы к а ю щ и е (соединенные последовательно) — собирают цепь питания контакторов ВВ и КВ только после включения всех поездных контакторов, что обеспечивает плавность трогания тепловоза с места;

З а м ы к а ю щ и е — соединяют начала обмоток возбуждения добавочных полюсов каждого двигателя с блоком диодов сравнения (БДС), к которому подключены реле боксования РБ1 — РБ3.

Групповой контактор ВШ1

Подключает параллельно обмоткам возбуждения тяговых двигателей шунтирующие резисторы 1-й ступени, в результате чего по этим обмоткам будет протекать 57 — 63 % тока якоря. Кроме того, вспомогательные контакты ВШ1:

З а м ы к а ю щ и е — собирают цепи питания катушек напряжения реле перехода РП2 и РП3, что гарантирует заданную последовательность включения реле перехода;

Р а з м ы к а ю щ и е — вводят в цепь катушки напряжения реле РП1 дополнительный резистор, чтобы подготовить это реле к обратному переходу;

З а м ы к а ю щ и е — совместно с замыкающими вспомогательными контактами контактора ВШ2 обеспечивают при сбросе нагрузки отключение контакторов ВВ и КВ только после отключения контакторов ВШ1 и ВШ2, что предохраняет главные контакты последних от возможного повреждения электрической дугой отключения.

Групповой контактор ВШ2

Подключает параллельно обмоткам возбуждения тяговых двигателей шунтирующие резисторы 2-й ступени, в результате чего по этим обмоткам будет протекать 35 — 39 % тока якоря. Кроме того, вспомогательные контакты ВШ1:

З а м ы к а ю щ и е — шунтируют замыкающие контакты реле времени РВ4, чтобы предупредить его отключения при боксовании колесных пар на режимах ослабленного поля тяговых двигателей и вызванное этим включение реле времени РВ4;

Р а з м ы к а ю щ и е — вводят в цепь катушки напряжения реле РП2 дополнительный резистор, чтобы подготовить это реле к обратному переходу;

З а м ы к а ю щ и е — совместно с замыкающими вспомогательными контактами контактора ВШ1 обеспечивают при сбросе нагрузки отключение контакторов ВВ и КВ только после отключения контакторов ВШ1 и ВШ2, что предохраняет главные контакты последних от возможного повреждения электрической дугой отключения.

Дверные блокировки БД1 — БД4

Предназначены для защиты локомотивной бригады от поражения высоким напряжением. Они не допускают включения контакторов ВВ и КВ, если открыта хотя бы одна из дверей высоковольтных камер или отключают их при открытии этих дверей.

Амплитстат возбуждения АВ

Совместно с селективным узлом и тахометрическим блоком формирует заданные внешние характеристики тягового генератора по позициям контроллера с ограничениями по напряжению, мощности и току.

Трансформаторы постоянного тока ТПТ1 — ТПТ4

Трансформатор постоянного тока предназначен для формирования сигнала (тока) пропорционального току якоря одного (ТПТ1 и ТПТ4) или двух (ТПТ2 и ТПТ3) тяговых двигателей.

Для получения идентичных сигналов от ТПТ, измеряющих токи одного или двух двигателей, они должны иметь разные коэффициенты трансформации. Поэтому в качестве ТПТ1 и ТПТ4 используются трансформаторы постоянного тока типа ТПТ-21 с коэффициентом трансформации равным 350, а в качестве ТПТ2 и ТПТ3 — трансформаторы постоянного тока типа ТПТ-22 с коэффициентом трансформации равным 700.

Трансформатор постоянного напряжения ТПН

Формирует сигнал (ток), пропорциональный напряжению тягового генератора.

Тахометрический блок БТ

Формирует сигнал (напряжение), пропорциональный частоте вращения коленчатых валов дизеля.

Стабилизирующий трансформатор СТР

Обеспечивает стабильность работы всей системы регулирования величины напряжения тягового генератора. Представляет собой обычный трансформатор с двумя обмотками. Первичная обмотка подключена к якорю возбудителя, а вторичная соединена со стабилизирующей обмоткой амплитстата АВ. При быстром изменении напряжения возбудителя (например, в случае возникновения боксования) во вторичной обмотке СТР появляется э.д.с. Под ее действием по стабилизирующей обмотке АВ начинает протекать ток.

Если напряжение возбудителя увеличивается, то этот ток действует согласно с током, протекающим по обмотке управления АВ, что в конечном итоге препятствует увеличению напряжения. Наоборот, если напряжение возбудителя уменьшается, то ток, протекающий по стабилизирующей обмотке, изменяет направление и действует согласно с током, протекающим по задающей обмотке АВ. Это способствует увеличению напряжения возбудителя. Если напряжение возбудителя не меняется, то по стабилизирующей обмотке ток не протекает.

Распределительный трансформатор Тр

Служит для гальванической развязки цепей питания ТПТ и ТПН, согласования напряжений их питания, а также амплитстата возбуждения АВ и индуктивного датчика ИД с напряжением источника питания — синхронного подвозбудителя СГВ.

Индуктивный датчик ИД

Предназначен для поддержания постоянной мощности дизеля на 4 — 15-й позициях контроллера на участке ограничения по мощности внешней характеристики. Выполняет данную функцию независимо от температуры обмоток возбуждения возбудителя и тягового генератора, а также величины мощности, используемой на привод вспомогательных нагрузок.

Выпрямители ТПТ

Электрические элементы В1 — В3 и В6 обеспечивают выпрямление токов рабочих обмоток ТПТ, выделяя при этом максимальный, который подают в селективный узел. Все эти элементы, а также диоды В5 и В7 селективного узла находятся в блоке выпрямителей типа БВК-450.

Выпрямитель ТПН

Осуществляет выпрямление тока рабочих обмоток ТПН и подачу его в селективный узел. Элемент В4 находится в блоке выпрямителей типа БВК-450.

Выпрямитель рабочих обмоток амплитстата

Элемент БВ2 (В2) предназначен для выпрямления тока рабочих обмоток амплитстата и подачи его к намагничивающей обмотке возбуждения возбудителя, а также обеспечения положительной внутренней обратной связи.

Выпрямитель индуктивного датчика

Элемент БВ1 (В1) предназначен для выпрямления тока обмотки индуктивного датчика и подачи его через резистор СОР на регулировочную обмотку амплитстата. Выпрямители БВ2(1) и БВ2(2) находятся в блоке типа БВК-471.

Блок диодов сравнения БДС

Обеспечивает выделение максимальной разности потенциалов между началами обмоток возбуждения добавочных полюсов тяговых двигателей и подачу ее к цепям катушек реле боксования. Блок диодов сравнения находится в блоке выпрямителей типа БВ-1203.

Выпрямители уравнивателей возбуждения ПВ1 — ПВ3

Благодаря данным выпрямителям осуществляются:

- подпитка обмотки возбуждения главных полюсов тягового двигателя, связанного с забоксовавшей колесной парой, от электродвигателя, связанного с небоксующей колесной парой;
- подмагничивание при боксовании сердечника «ведущего» ТПТ, чтобы снизить напряжение тягового генератора.

Диод заряда батареи ДЗБ

Предназначен для предупреждения разряда аккумуляторной батареи через цепь якоря вспомогательного генератора при неработающем дизеле.

Регулятор напряжения вспомогательного генератора БРН

Поддерживает напряжение вспомогательного генератора постоянным и равным 75 ± 1 В, независимо от его нагрузки и при изменении частоты вращения коленчатых валов дизеля в диапазоне 400 — 850 об/мин.

Канд. техн. наук **И.П. АНИКИБЕВ**,
ВНИИЖТ

СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ КЛУБ-У

Составные части, особенности эксплуатации

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 8, 2005 г.)

Действия локомотивной бригады перед поездкой.

Непосредственно перед поездкой машинист вводит с блока БВЛ:

☞ нажав кнопку «Л» — свой табельный номер, номер поезда, длину в осях и вагонах, массу поезда;

☞ нажав кнопку «П» — номер пути, на котором находится локомотив, а также признак правильности направления движения («1», если номер пути совпадает с номером поезда, и «0», когда не совпадает). Если номер пути не ввести или ввести значение, равное нулю, то на блоке БИЛ в окне пути будет светиться сигнал «НЕОП»;

☞ нажимая «f», несущую частоту АЛС — «25», «50» или «75». При наличии ЭК значение «f» выбирается автоматически;

☞ нажимая «РМП», режим движения локомотива — «П» (поездной), «М» (маневровый) или мигающий «П» (режим двойной тяги РДТ).

В случае нахождения локомотива на не внесенном в электронную карту участке либо отсутствия ЭК на локомотиве или приема со спутников необходимо набрать команду «КБ» на блоке БВЛ и ввести текущую координату (0 — 9999999), а также характер ее изменения: «1» — возрастание координаты при движении в правильном направлении по четному пути; «0» — возрастание координаты при движении в правильном направлении по нечетному пути.

Ввод значения текущего параметра и вызов следующего параметра осуществляются после нажатия на кнопку «Δ» (ввод). Для сброса ошибочно набранного числового значения параметра следует нажать на «>0<».

Если локомотив расположен в месте, позволяющем достоверно принимать сигналы от СНС, и с момента включения питания КЛУБ-У прошло не менее 4-х минут, то при наличии электронной карты через время не более 30 с после ввода номера пути, на котором находится локомотив, на блоке БИЛ дополнительно высвечиваются следующие сигналы и сообщения:

→ в информационной строке — название и тип ближайшей по ходу движения локомотива цели;

→ в строке «Расстояние до цели» — расстояние в метрах до ближайшего по ходу движения препятствия;

→ точка красного цвета на аналоговой шкале, а также цифровое значение допустимой скорости $V_{\text{доп}}$, как максимально допустимой в точке нахождения локомотива скорости, которая обеспечивает проследование актуального препятствия с $V_{\text{фак}}$ не выше $V_{\text{цел}}$;



Рис. 4. Вид кабины и аппаратуры КЛУБ-У с места машиниста

→ точка желтого цвета на аналоговой шкале — значение $V_{\text{цел}}$ в качестве скорости проезда поездом актуального препятствия.

Значение текущей координаты локомотива будет соответствовать значению данных электронной карты.

Порядок работы с КЛУБ-У при начале движения. Не ранее чем за 70 с до начала движения локомотива рукоятка контроллера должна быть установлена в тяговую позицию. В противном случае через 7 ± 1 с, когда $V_{\text{фак}}$ станет равной 2 км/ч, произойдет экстренное торможение.

Если движение не начнется в продолжение 74 с после выведения на тяговую позицию рукоятки контроллера, то произойдет срыв ЭПК. При невозможности выполнения требования о начале движения в течение 74 с необходимо до истечения этого времени, хотя бы кратковременно на 1,5 — 2 с, установить контроллер в нулевое положение.

В случае появления на блоках БИЛ, БИЛ-Пом сигналов «КЖ», «К» или «БМ» необходимо до начала трогания локомотива одновременно нажать рукоятки РБ и РБП (рис. 4), а затем в течение 10 с вывести контроллер на тяговую позицию. Время удержания рукояток РБ и РБП в нажатом состоянии — $2 \pm 0,5$ с.

Проверка бдительности. Во время движения локомотива проводятся однократные и периодические проверки бдительности машиниста. Однократные проверки осуществляются в случаях: смены сигнала на блоках БИЛ и БИЛ-Пом на более запрещающий; уменьшения целевой скорости при следовании по сигналам АЛС-ЕН; перехода на сигналы «Б» и «К» при $V_{\text{фак}} \geq 2$ км/ч. Также однократно проверяется бдительность, когда локомотив трогается с места в поездном режиме при сигналах БИЛ и БИЛ-Пом «КЖ», «К», «Б» или «БМ» и фактическая скорость достигает 2 км/ч.

Алгоритм проведения однократных проверок бдительности. На блоке БИЛ появляется мигающий световой сигнал «Внимание» и раздается свисток «ЭПК». Машинист за время не более 7 ± 1 с должен нажать на рукоятки РБ или РБС. Если рукоятки не были вовремя нажаты, то произойдет экстренное торможение.

Ситуациями, которые служат основанием для периодической проверки бдительности, являются:

✦ через 30 — 40 с — превышение $V_{\text{фак}}$ над $V_{\text{цел}}$ на 1 км/ч и более, а также движение под запрещающий сигнал светофора («КЖ», «К», «БМ»);

✦ через 60 — 90 с — движение по некодированному пути согласно сигналу «Б» на блоках БИЛ и БИЛ-Пом (кроме движения локомотива вторым и последующим по системе многих единиц).

Проверки с обоими периодами санкционируются при неисправности или отключении ТСКБМ, включенной в конфигурацию системы.

Алгоритм контроля бдительности машиниста. На БИЛ появляется световой сигнал «Внимание». Машинист должен подтвердить бдительность нажатием за время не более 6 с на рукоятки РБ или РБС. Если они не будут нажаты, то раздается свисток ЭПК. Теперь бдительность подтверждается только нажатием рукоятки РБС. Если ее не нажать, то через 7 ± 1 с произойдет экстренное торможение. Время удержания рукояток РБ и РБС в нажатом состоянии — $2 \pm 0,5$ с.

Взаимодействие КЛУБ-У и САУТ. Включение системы САУТ отменяет: однократную проверку бдительности, сопутствующую смене сигнала с «З» на «Ж» и с «Ж» на «Б»; периодические проверки при $V_{\text{фак}}$ больше $V_{\text{цел}}$; кри-

вую торможения при следовании к светофору с запрещающим показанием, если в КЛУБ-У не установлена электронная карта. Когда система САУТ неисправна или выключена, то все перечисленные функции автоматически восстанавливаются.

При условии работы КЛУБ-У совместно с САУТ-МП или САУТ-ЦМ на блоке БИЛ индицируется сигнал $V_{доп}$, формируемый КЛУБ-У. Автостопное торможение может происходить по сигналам как КЛУБ-У, так и САУТ.

В случае же совместной работы с САУТ-ЦМ/485, если в КЛУБ-У отсутствует электронная карта, на блоке БИЛ индицируется $V_{доп}$ от системы САУТ. Для обеспечения возможности остановки локомотива служебным торможением КЛУБ-У выполняет автостопное торможение при $V_{фак} = V_{доп} + 6$ км/ч. При наличии электронной карты $V_{доп}$ и $V_{цел}$ выбираются минимальными из переданных от САУТ, имеющихся в ЭК и соответствующих путевым сигналам АЛСН или АЛС-ЕН.

Взаимодействие КЛУБ-У и ТСКБМ. При подключенной системе ТСКБМ в устройстве КЛУБ-У отменяются все периодические проверки независимо от скорости и показаний светофора на блоках БИЛ и БИЛ-Пом. При снижении уровня бодрствования машиниста (на шкале ТСКБМ-П засветится красная черта) КЛУБ-У снимает напряжение с электромагнита ЭПК. Машинист может его восстановить, нажав на рукоятку РБС.

Если после этого уровень бодрствования не восстановится, КЛУБ-У снова снимет напряжение с электромагнита ЭПК. Разрешается выполнить три нажатия на РБС. Когда и после третьего нажатия уровень бодрствования не восстановится, произойдет экстренное торможение локомотива.

Неисправность или отключение ТСКБМ автоматически ведет к переходу в штатный режим работы КЛУБ-У с наличием периодических проверок бдительности, но уже при всех показаниях светофора вне зависимости от скорости. Период проверок при сигналах «Б» или «З» составляет 60 — 90 с, при других показаниях БИЛ и БИЛ-Пом — 30 — 40 с.

На стоянке периодические проверки бдительности не производятся.

Получение по цифровому радиоканалу сигнала на принудительную остановку локомотива с поста ДСП.

Получив сигнал на принудительную остановку, КЛУБ-У разбирает цепь тяги локомотива. Затем через приставку крана машиниста осуществляет первую ступень служебного торможения. В случае если темп снижения скорости не соответствует п. 10.1.2 Инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог, КЛУБ-У обеспечивает остановку состава экстренным торможением через электропневматический клапан, установленный в тормозной магистрали локомотива.

При получении устройством КЛУБ-У сигнала на принудительную остановку в информационной строке блока БИЛ появляется сообщение «ПРИН. ОСТАНОВКА». Вслед за этим сообщением машинист обязан установить контроллер на нулевую позицию. Локомотивной бригаде запрещается прерывать торможение, начавшееся по сигналу на принудительную остановку.

В кабине локомотива рядом с машинистом и его помощником размещены «тревожные кнопки». Если локомотив находится в зоне радиосвязи со станцией, то локомотивная бригада может при необходимости нажатием на любую кнопку передать на пост ДСП сигнал о требуемой принудительной остановке состава.

Режим автостопного торможения. Параллельно началу автостопного торможения в информационной строке блока БИЛ возникает сообщение о том, какое устройство является инициатором автостопного торможения: «СРЫВ ОТ САУТ», «СРЫВ ОТ ТСКБМ» или «СРЫВ ОТ КОН». Если сообще-

ния нет, то это означает, что торможение осуществляет устройство КЛУБ-У.

Отключение электропневматического клапана. В случае экстренного торможения срабатыванием ЭПК или через КОН машинист после остановки должен, выключив ЭПК ключом, привести в нормальное состояние давление в тормозной магистрали. Затем допускается включить ЭПК ключом и далее продолжать движение с включенным устройством КЛУБ-У.

Локомотивным бригадам категорически запрещается:

☒ выключать ЭПК ключом или разобщительным краном тормозной магистрали в случаях появления на блоках БИЛ и БИЛ-Пом сигналов «К» или «КЖ» при нормальной работе КЛУБ-У;

☒ при следовании по участку, оборудованному путевыми устройствами АЛСН или АЛС-ЕН, переключать сигналы «К» на «Б» за исключением случаев нарушения нормальной работы КЛУБ-У;

☒ прекращать ключом ЭПК или разобщительным краном начавшееся экстренное торможение локомотива.

Смена кабин. Смена кабины должна происходить следующим образом:

▶ в кабине, из которой передается управление локомотивом, выключить ЭПК ключом;

▶ вынуть из блока БИЛ или БР кассету регистрации с записанной в этом направлении поездкой;

▶ произвести смену кабины локомотива;

▶ установить в БИЛ или в БР другую кассету регистрации и убедиться по индикации, что запись на КР производится. Если на локомотиве имеется лишь один блок БР, то кассету в нем необходимо заменить;

▶ в кабине, из которой будет осуществляться управление локомотивом, включить ЭПК ключом;

▶ при необходимости занести: параметры, вводимые вслед за нажатием на кнопку «Л» на БВЛ (только в случае первой смены кабин и изменения значений соответствующих параметров); номер пути и данные по команде «К6» (последние — когда нет ЭК).

При смене кабины управления автоматически изменяется признак правильности направления. Например, если в кабине 1 на БИЛ индицировался номер пути «2ПР», то после перехода в кабину 2 сообщается номер пути «2НП».

Выключение устройства КЛУБ-У. Выполняют в рабочей кабине только после прибытия в депо и таким порядком. Необходимо выключить ЭПК поворотом ключа по часовой стрелке до упора. Далее установить в положение «Выключено» тумблер «ПИТ» на БКР (индикаторы питания «ПИТ» на БКР и БЭЛ погаснут) и автоматические выключатели КЛУБ-У. Затем изъять кассету регистрации из БИЛ или БР. Обо всех выявленных замечаниях к работе системы необходимо сделать подробную запись в журнале формы ТУ-152.

В настоящее время системой оборудовано свыше 1400 локомотивов более 20 различных типов на 16 дорогах России. В целом же, с учетом поставок за рубеж, в эксплуатацию сдано уже около 3600 комплектов бортового устройства. Планами ОАО «РЖД» предусмотрено дальнейшее оборудование аппаратурой КЛУБ-У локомотивов и моторвагонных поездов российских железных дорог.

С.Ф. КАШИН,

директор ДХООО ПСЖА «Локомотив»,

В.И. ЗОРИН,

заведующий отделением «Автоматика и АЛС» ВНИИАС,

А.А. ПРОНИН,

ведущий инженер-конструктор,

П.В. ТИТОВ,

инженер первой категории

БУДУЩЕЕ — ЗА БЕСКОНТАКТНЫМИ АППАРАТАМИ

Ежегодно на сети дорог России происходит около 25 поврежденных оборудования электропоездов в расчете на 1 млн. секции-км пробега. Из них на долю коллекторных тяговых двигателей и электроаппаратуры приходится около 50 % всех отказов (15 % — тяговые двигатели, 35 % — электрические аппараты). Из общего числа отказов тяговых машин (около 2900 случаев в год) повреждения коллекторов составляют всего 3,5 %. Основную долю — 77 % (2230 неиспр./год) вызывают пробой изоляции их обмоток.

Среди неисправностей электроаппаратуры, переключающейся при каждом пуске и торможении (сюда не относятся токоприемники, высоковольтные, низковольтные провода и предохранители), большую часть составляют отказы силовых контроллеров, электропневматических и электромагнитных контакторов, блокировок и реле (62 % — 1600 неиспр./год).

Наиболее часто тяговые двигатели повреждаются во время переходных процессов, вызванных нестабильной работой силовой контакторной аппаратуры и ее блокировок. Поэтому можно считать, что почти $\frac{2}{3}$ всех неисправностей электропоездов в той или иной степени связано с неудовлетворительной работой контакторной аппаратуры.

Самые тяжелые и опасные аварийные режимы возникают в электросхемах моторных вагонов при отказах и сбоях групповых контроллеров и переключателей. Нестабильность работы этих аппаратов вызывает резкие колебания токов в силовых электрических цепях. Броски токов приводят к возникновению ударных нагрузок в автосцепках, передергиванию состава, ускоренному износу механической части вагонов, их автосцепок, провоцируют сбой и отказы в работе тяговых двигателей. Регулярно повторяющиеся ударные нагрузки в автосцепках вызывают у пассажиров дискомфорт; сбой и отказы в работе электрооборудования увеличивают затраты на неплановые ремонты вагонов.

Главная беда сегодняшней тяги постоянного тока — не в коллекторных тяговых двигателях, а в некачественном управлении их работой. Оно существенно снижает конкурентоспособность тяги постоянного тока. Более половины повреждений можно полностью исключить из практики эксплуатации электропоездов, если перейти на современные методы управления тягой постоянного тока. Это значит — заменить на моторных вагонах морально устаревшую пневмомеханическую контакторную аппаратуру современными бесконтактными тяговыми аппаратами, выполненными на основе силовой электроники отечественного производства.

Стремительное развитие силовой электроники позволяет усовершенствовать тяговое электрооборудование моторных вагонов, построить все элементы и системы тягового привода подобно объектам цифровой электроники. Моторный вагон, как сложное электротехническое устройство, будет работать с компьютерной точностью и высокой надежностью. Он станет легко управляемым звеном общей ресурсосберегающей технологии железных дорог.

Исследования специалистов ООО «ТОМАК, ЛТД» свидетельствуют, что надежность тяги серийных электропоездов можно перевести с механического уровня, определяемого надежностью пневмомеханических аппаратов, на электронный уровень, определяемый надежностью силовых полупроводниковых приборов. Силовые тиристоры и тяговые аппараты на

их основе способны заменить собою контакторы, реостатно-контактные контроллеры и тормозные переключатели. Они обеспечивают коллекторным тяговым двигателям практически идеальные условия эксплуатации.

В ООО «ТОМАК, ЛТД» разработан типаж бесконтактных контроллеров-переключателей с микропроцессорным управлением, выполненных на отечественных тиристорах. Они предназначены для замены пневмомеханических реостатно-контактных контроллеров и тормозных переключателей.

Электропоезда постоянного тока с тяговыми двигателями на 750 В:

КПТ-3000.1 — контроллер-переключатель постоянного тока для режимов тяги. Выводит ступени пусковых резисторов в режиме тяги;

КПТ-3000.2 и КПТ-3000.3 — контроллеры-переключатели для режимов тяги и торможения. Выводят ступени пуско-тормозных резисторов в режимах тяги и торможения, переключают силовую схему из режима тяги в режим электрического торможения с регулируемым самовозбуждением тяговых двигателей (КПТ-3000.2) и перекрестным включением якорей и обмоток возбуждения (КПТ-3000.3).

Электропоезда постоянного тока с тяговыми двигателями на 1500 В:

КПТ-1500/3000.1 — контроллер-переключатель для режима тяги. Выводит ступени пусковых резисторов в режимах тяги, переключает тяговые двигатели с последовательно-параллельного на последовательно-параллельное соединение;

КПТ-1500/3000.2 и КПТ-1500/3000.3 — контроллеры-переключатели для режимов тяги и торможения. Выводят ступени пуско-тормозных резисторов в режимах тяги и торможения, переключают тяговые двигатели с последовательно-параллельного на последовательно-параллельное соединение, переключают силовую схему из режима тяги в режим электрического торможения с регулируемым самовозбуждением тяговых двигателей (КПТ-1500/3000.2) и перекрестным включением якорей и обмоток возбуждения (КПТ-1500/3000.3).

Двухсистемные электропоезда с тяговыми двигателями пульсирующего тока на напряжение 825 В:

КПТ-3000.1Д — контроллер-переключатель постоянного и пульсирующего тока для режимов тяги. Выводит ступени пусковых резисторов в режиме тяги;

КПТ-3000.2Д и КПТ-3000.3Д — контроллеры-переключатели для режимов тяги и торможения. Выводят ступени пуско-тормозных резисторов в режимах тяги и торможения, переключают силовую схему из режима тяги в режим электрического торможения с регулируемым самовозбуждением тяговых двигателей (КПТ-3000.2Д) и перекрестным включением якорей и обмоток возбуждения (КПТ-3000.3Д).

Варианты установки контроллеров-переключателей:

- ★ КПТ-3000.2 — на электропоезда ЭР2Р, ЭД2Т, ЭД4 и ЭД4М;

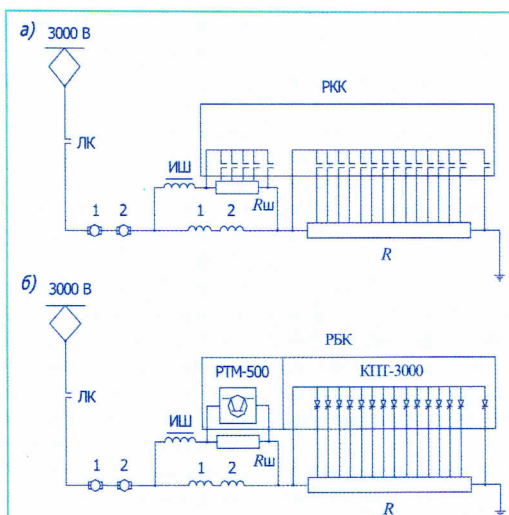
- ★ КПТ-1500/3000.1 — на электропоезда ЭР2;

- ★ КПТ-1500/3000.2 — на электропоезда ЭД4Э;

- ★ КПТ-3000.2Д — на двухсистемные электропоезда ЭД12Д.

КПТ других типов предназначены для установки на вновь разрабатываемые моторные вагоны.

Замена на моторных вагонах пневмомеханических групповых контроллеров и тормозных переключателей бесконтактными контроллерами-переключа-



Силовые схемы тяги с реостатно-контактным (а) и реостатно-бесконтактным (б) контроллерами:

ЛК — линейный контактор; 1, 2 — якоря и обмотки возбуждения тяговых якорей; ИШ — индуктивный шунт; РКК — реостатно-контактный контроллер; РБК — реостатно-бесконтактный контроллер; R — пуско-тормозный резистор; Rш — шунтирующий резистор; КПТ-3000 — тяговый контроллер-переключатель; PTM-500 — регулятор тяги и мощности

телями позволит повысить надежность работы и сократить затраты на эксплуатацию. Резко сократится аварийность и повысится пожаробезопасность вагонов, поскольку главные коммутационные режимы (выведение реостатных позиций в тягу и торможении, переход из режима тяги в режим электрического торможения и обратно, переход с последовательного соединения тяговых двигателей на параллельное) не будут сопровождаться появлением электрической дуги на размыкаемых и замыкаемых контактах. Самых контактов не будет — их заменят силовые бесконтактные приборы — тиристоры.

На рисунке представлены упрощенные силовые схемы моторных вагонов с контактными и бесконтактными тяговыми аппаратами. Они практически копируют друг друга и отличаются только исполнением регулирующей аппаратуры.

Не нарушая и практически не изменяя проверенного жизнью дискретного алгоритма управления тягой постоянного тока, реостатно-бесконтактный контроллер поднимает его с пневмомеханического на электронный уровень по точности, стабильности и надежности исполнения. Следует отметить, что применение силовой электроники в схеме (б) можно назвать щадящим. Оно позволяет повысить надежность тяги постоянного тока не на проценты, а в разы.

Объясняется это просто. Отечественная электронная промышленность изготавливает сегодня обычные (не лавинные, не быстродействующие, не высокочастотные) низкочастотные тиристоры на номинальные напряжения 4000 — 6000 В (40 — 60-й классы) и номинальные токи 1000 — 3000 А. Они предназначены для работы с частотами переключений 50 — 500 Гц. В тяговом режиме эти тиристоры будут переключаться с частотой работы контакторов 1 — 2 Гц, что создаст запас по частоте переключений в 50 — 250 раз. За счет параллельного подключения к части пускового резистора и друг к другу приборы будут работать с напряжениями 500 — 1000 В и средними токами 50 — 100 А, т.е. гораздо ниже своих номинальных параметров.

Запас их использования по напряжению составит 5 — 10 раз, а по току — 20 — 30 раз! В этом заключается щадящее применение силовой электроники. Каждый следующий тиристор, отпираясь, шунтирует предыдущий и фактически разгружает его по току и напряжению. За время пуска моторного вагона (12 — 15 с) в работу на нем поочередно вступают 15 тиристоров КПТ.

По каждому из них ток протекает примерно одну секунду. Поэтому они не перегреваются даже при естественном охлаждении. Как известно, тяговый инвертор асинхронного привода нуждается в принудительном воздушном охлаждении импортных силовых транзисторов со скоростью обдува не менее 12 м/с. Он автоматически выключается из работы в случае их перегрева.

Тиристоры, разработанные отечественной электронной промышленностью для схем с напряженными режимами работы, в реостатных схемах электрической тяги будут практически «отдыхать». Поэтому станут работать надежно и долговечно. Они не выйдут из строя даже в аварийных режимах. Это подтвердила практика применения контроллеров КПТ на вагонах метро.

Конструктивно бесконтактные контроллеры выполнены так. Силовые тиристоры прижимного типа размещены на общей охлаждающей плите и отделены от нее теплопроводящими изоляторами. Ребра охлаждающей плиты оказываются внешней стороной силового блока, а весь электромонтаж (силовой и цепей управления) выполняется в герметично закрытой части силового блока. Полученная конструкция чем-то похожа на необслуживаемый аккумулятор. Ее собрали, проверили, установили и подключили к схеме вагона. В дальнейшем устройства надо только периодически тестировать, что как раз удобно в эксплуатации.

Следует отметить, что благодаря функциональной простоте и большим запасам по напряжению и току надежность работы бесконтактных контроллеров КПТ-3000 на электропоездах многократно превзойдет надежность тяговых инверторов напряжения такой же мощности, управляющих работой асинхронных тяговых двигателей. (О надежности и эффективности работы маломощных импульсных регуляторов тяги и мощности РТМ-500 рассказано в журнале «Локомотив» № 3, 2005 г.)

Тяговые машины постоянного тока можно включать последовательно или параллельно и управлять тяговыми двигателями одного моторного вагона одним бесконтактным контроллером-переключателем, например, КПТ-3000.2. Он обеспечит бесконтактный пуск, переключение из тяги в режим электрического торможения и обратно, а также бесконтактное регулирование процесса электрического торможения. Все это будет выполняться с микросекундной точностью и электронной надежностью.

Асинхронные тяговые двигатели можно включать только параллельно. Поэтому на одном моторном вагоне с четырьмя параллельно включенными асинхронными двигателями нужно иметь не менее двух независимо работающих тяговых инверторов. Каждый из них должен получать сигналы управления от своих датчиков напряжения и тока, датчиков частоты вращения двигателей.

Это существенно снижает суммарную надежность работы асинхронной тяги. Повышение надежности данного привода по сравнению с приводом постоянного тока за счет отсутствия коллектора (на его долю приходится 3,5 % отказов) неспособно компенсировать уменьшение его надежности за счет усложнения схемы, системы управления, конструкции и удвоения числа инверторов и датчиков. В результате на моторном вагоне суммарная надежность привода постоянного тока с коллекторными тяговыми двигателями и бесконтактными контроллерами будет гораздо выше, чем надежность асинхронного привода с более надежными бесколлекторными асинхронными двигателями, но с менее надежными тяговыми инверторами.

Перечислим преимущества тяги с бесконтактными контроллерами-переключателями:

- ✓ высокая надежность благодаря функциональной простоте и 5 — 10-кратным запасам тиристоров по напряжению и току;
- ✓ высокая точность и стабильность работы;
- ✓ возможность применения отечественных тиристоров и, соответственно, приемлемая стоимость бесконтактных тяговых аппаратов;
- ✓ сцепляемость с вагонами эксплуатируемого парка;
- ✓ более высокая надежность по сравнению с тягой на основе асинхронных двигателей и инверторов напряжения;
- ✓ отсутствие мешающих влияний на работу систем локомотивной сигнализации и связи.

Одинаковые алгоритмы и временные диаграммы переключений тяги позволяют по образцовой диаграмме, заложенной в электронный тестер, не выходя из кабины машиниста, протестировать с электронной точностью и достоверностью работу контроллеров КПТ всех моторных вагонов электропоезда. Схемам тяги с КПТ, в отличие от импульсных и инверторных систем тяги, не требуются мощные многотонные сглаживающие фильтры и дроссели. Не нужно расходовать электроэнергию на их перевозку на вагонах и на перевозку специальных экранов для защиты пассажиров от создаваемых дросселями импульсных систем сильных электромагнитных полей.

Указанные преимущества позволяют утверждать, что сегодня главным направлением технического перевооружения тяги электропоездов постоянного тока следует считать замену на них контактной аппаратуры бесконтактными тяговыми аппаратами отечественного производства. Эту работу желательно провести в рамках целевой инвестиционной программы и привлечь к ее выполнению крупнейшие вагоностроительные и электротехнические предприятия России. Внедрение на электроподвижном составе бесконтактных тяговых аппаратов обеспечит дороги высоконадежными электропоездами нового поколения, которые можно будет перевести на сервисное обслуживание с изменением регламента ремонта.

Бесконтактные электропоезда с тяговыми аппаратами отечественного производства в условиях России будут гораздо более конкурентоспособными и более удобными для эксплуатации, чем электропоезда, оснащенные импортными приводами переменного тока.

Канд. техн. наук **В.А. МНАЦКАНОВ**,
генеральный директор ООО «ТОМАК, ЛТД», г. Москва

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ДЛЯ ЭЛЕКТРОВЗОВ ЭП1

Одно из важнейших направлений реформирования железнодорожного транспорта — это обновление тягового подвижного состава. По заказу МПС России с 1999 г. на Новочеркасском электровозостроительном заводе выпущено уже более 200 новых пассажирских электровозов переменного тока серии ЭП1. Большинство этих машин нового поколения эксплуатируется на Октябрьской, Приволжской, Красноярской и Дальневосточной дорогах. Появились они на Восточно-Сибирской и Западно-Сибирской магистралях. В ближайшие годы планируется обеспечить этими электровозами

ми пассажирские перевозки на полигоне переменного тока, доведя их парк до 550 — 600 машин.

По мере увеличения эксплуатационных пробегов электровозов ЭП1 все более остро ставится задача организации и освоения их текущих ремонтов, особенно в объеме ТР-3. Технологическая сложность ремонта современных локомотивов, высокие требования, предъявляемые к их работоспособности и ресурсу, приводят к резкому возрастанию объема и длительности технологической подготовки ремонтного производства (ТПП) — разработка технологической

документации, изготовление нестандартного оборудования, подготовка и переподготовка кадров, проведение испытаний нового изделия и др.

В то же время, необходимость постоянного снижения себестоимости ремонта в соответствии с требованиями рынка ставит задачу сокращения подготовительного цикла. Решение этих проблем возможно лишь при условии использования последних научно-технических достижений в процессе подготовки ремонтного производства, проведения политики инноваций на технологическое его обновление и совершенствование.

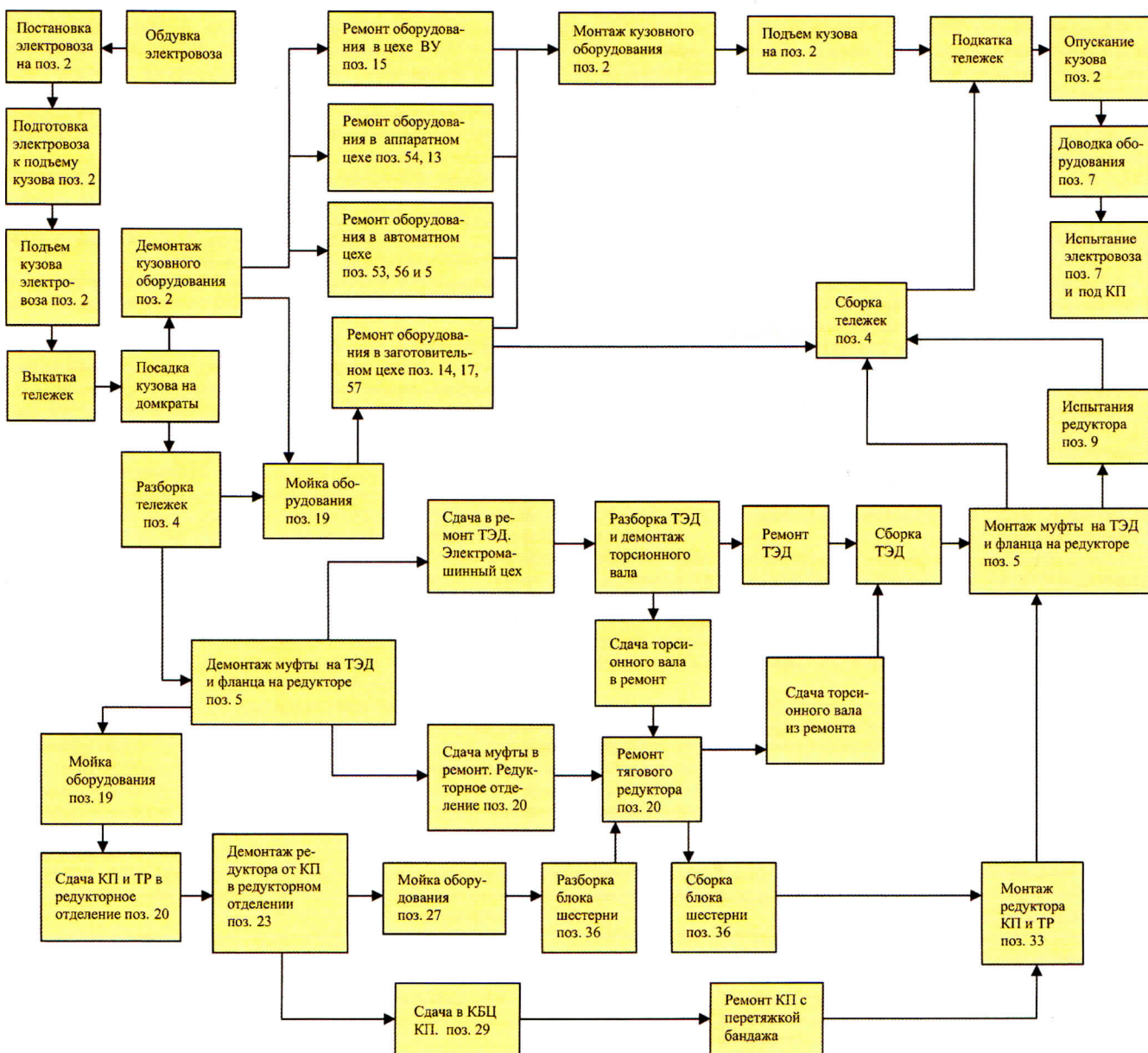


Рис. 1. Технологический процесс ремонта электровоза ЭП1 в объеме ТР-3 в депо Иланская

На Красноярской дороге, которая стала одной из первых эксплуатировать электровозы ЭП1, уделяется серьезное внимание подготовке ремонтной базы основных депо к выполнению технического обслуживания и текущих ремонтов этого нового локомотива. Еще в 2002 г. на дороге была разработана программа реконструкции и дооснащения до технических регламентов локомотивных депо, по которой в депо Иланская организуется текущий ремонт в объеме ТР-3 электровозов ЭП1 (см. «Локомотив» № 5, 2005 г.).

И первым шагом в реконструкции ремонтного производства депо Иланская стала разработка технологической документации для производственного процесса ТР-3, которую по заданию руководства Красноярской дороги выполнили ученые Омского государственного университета путей сообщения (ОмГУПС) совместно со специалистами депо.

Сложность этой операции заключалась в том, что она проводилась параллельно с разработкой и внедрением отраслевых норм времени на ремонтные операции и Руководства по техническому обслуживанию и ремонту электровозов ЭП1. Часть нормативов приходилось определять на основании небольшого опыта эксплуатации и текущих ремонтов первых объемов этого нового локомотива.

В настоящее время завершается освоение технологического процесса и доработка технической документации. Схема организации технологической линии ТР-3 электровозов ЭП1 приведена на рис. 1.

Новые технические решения, примененные конструкторами электровоза ЭП1 как первого отечественного пассажирского электровоза с опорно-



Рис. 2. На технологическом участке разборки-сборки тележек электровоза ЭП1

рамным подвешиванием тяговых электродвигателей, определили необходимость разработки специального нестандартного технологического оборудования для ремонта (разборки-сборки) ряда агрегатов и узлов. Вопросы разработки такого нестандартного оборудования и занимаются научные сотрудники ОмГУПС.

Итогом этой более чем двухлетней работы стал целый комплекс нестандартного технологического оборудования для ремонта электровоза ЭП1, который разработан и поставлен в депо Иланская. В его составе — технологический участок ремонта (разборки-сборки) тележек (рис. 2), технологическая позиция ремонта тяговых

электродвигателей НБ-520В (рис. 3), а также технологический участок ремонта колесно-редукторного блока (КРБ).

Участок включает четырнадцать наименований нестандартного технологического оборудования — это стенд для демонтажа-монтажа тягового редуктора и колесной пары (рис. 4), моечная машина для очистки деталей КРБ, стенд для разборки-сборки верхней половины редуктора (рис. 5), гидросъемники для демонтажа-монтажа фланца полумуфты с вала блока шестерен редуктора и с торсионного вала тягового электродвигателя (рис. 6), гидропресс для демонтажа-монтажа зубчатых колес (рис. 7), стенд для обкатки КРБ в сборе (рис. 8) и др.



Рис. 3. Технологическая позиция ремонта тяговых двигателей НБ-520В

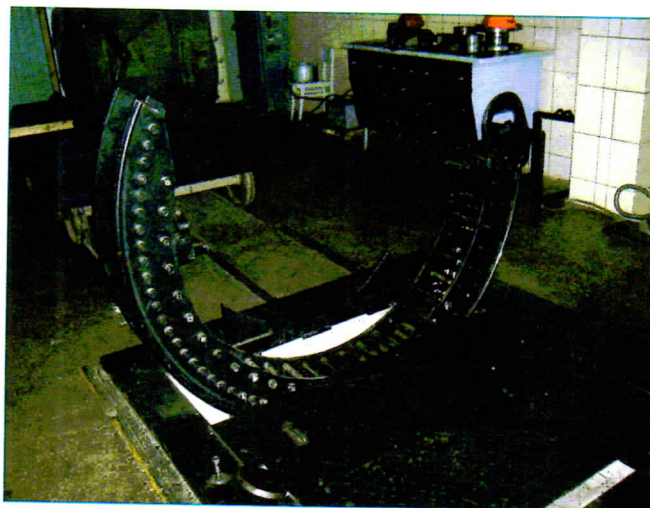


Рис. 4. Стенд для демонтажа-монтажа тягового редуктора и колесной пары

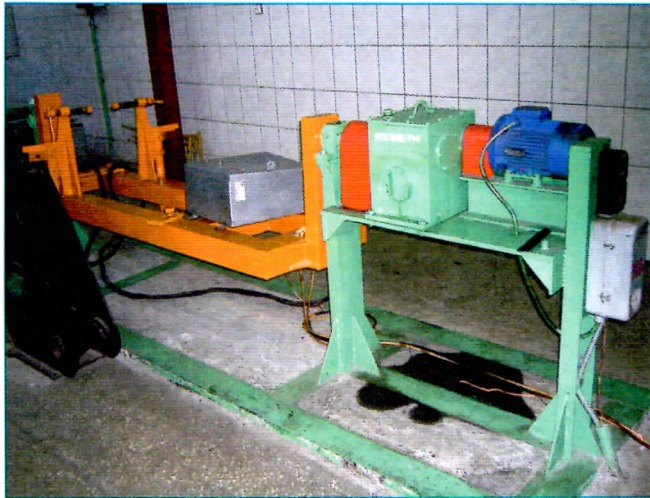


Рис. 5. Стенд для разборки-сборки верхней половины редуктора (демонтаж-монтаж блока шестерен)

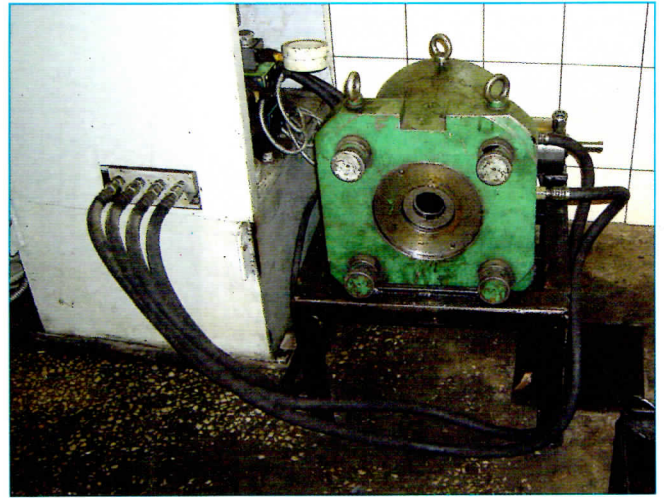


Рис. 6. Гидросъемник для демонтажа-монтажа фланца полу-муфты вала блока шестерен редуктора



Рис. 7. Гидропресс для демонтажа зубчатых колес

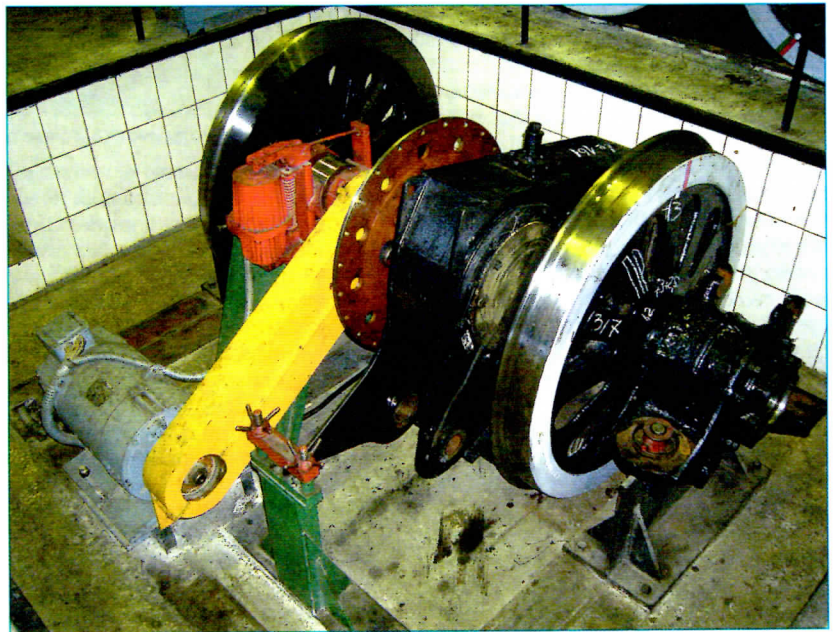


Рис. 8. Стенд для обкатки КРБ в сборе

Данное оборудование позволяет выполнять технологические операции по разборке и сборке КРБ, а также его обкатку после ремонта с возможностью диагностирования.

При разработке этого нестандартного технологического оборудования был применен целый ряд новых технических решений, прежде всего, в конструкции гидросъемников для демонтажа-монтажа фланцев полумуфты с рабочим давлением до 2500 кгс/см² (подана заявка на получение патента, такая же заявка готовится и на конструкцию стенда для обкатки КРБ в сборе).

Более чем двухлетняя совместная работа ученых ОмГУПС и специалистов-практиков Красноярской дороги по техническому переоснащению депо

Иланская была положительно оценена руководством ОАО «РЖД», когда в феврале 2005 г. в Иланской с рабочим визитом побывал вице-президент В.А. Гапанович. Депо Иланская было признано наиболее подготовленным к проведению ТР-3 электровозов ЭП1, и был подтвержден статус этого депо как базового по выполнению указанного вида ремонта.

В марте 2005 г. рабочей группой в составе представителей Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД», ПКБ ЦТ, ВНИИЖТа, ОмГУПС, Красноярской дороги и ряда локомотивных депо сети дорог было подробно обследовано депо Иланская и разработана программа его дооснащения для организации ТР-3 электровозов ЭП1.

По данной программе специалисты ОмГУПС должны дополнительно изготовить для предприятия несколько наименований уже спроектированного нестандартного оборудования, а также разработать и поставить оборудование для оснащения технологических участков ремонта механической части и автосцепных устройств электровозов ЭП1.

Программа дооснащения депо Иланская с установленными сроками поставок оборудования уже утверждена в ОАО «РЖД». Необходимо в ближайшее время приступить к ремонту электровозов ЭП1 в объеме ТР-3.

Канд. техн. наук **С.Г. ШАНТАРЕНКО**, ОмГУПС

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ

Традиционные подшипники коленчатых валов для тепловозных дизелей 10Д100 — это бронзо-бabbitовые (бabbit BK2) подшипники скольжения. Для более нагруженных подшипников дизель-генераторов 1А-9ДГ, 2А-9ДГ и др. применяются вкладыши со слоем свинцовистой бронзы и рабочим гальваническим покрытием. Чтобы повысить долговечность подшипников дизелей 10Д100, Харьковский завод им. Малышева по предложению ученых ВНИИЖТа стал широко использовать биметаллические сталеалюминиевые подшипники со слоем сплава АО20-1 (20 % олова, 1 % меди, остальное алюминий).

До 1991 г. было выпущено более 3500 дизелей преимущественно с шатунными вкладышами. Пробег тепловозов с этими дизелями достигал более 1 млн. км без замены вкладышей коленчатых валов. По сравнению с бронзо-бabbitовыми вкладышами долговечность сталеалюминиевых увеличилась в несколько раз.

Учитывая положительный опыт по дизелям 10Д100, начиная с 1993 г. на Воронежском тепловозоремонтном заводе (ВТРЗ) при капитальном ремонте дизель-генераторов 1А-9ДГ (тепловозы 2ТЭ116) стали устанавливать биметаллические подшипники со слоем сплава АО20-1. Здесь же прошли испытания биметаллические вкладыши производства Шадринского ТРЗ, Улан-Удэнского ЛВРЗ и Запорожского ТРЗ. Плохое качество вкладышей не позволило внедрить их в ремонтное производство.

В настоящее время изготовление надежных сталеалюминиевых вкладышей организовано благодаря кооперации трех предприятий. Подкат из алюминиевого сплава АО20-1, плакированного чистым алюминием, производит ОАО «Тамбовский завод подшипников скольжения» и поставляет НПФ «МАТЕМ» (г. Новосибирск), которая осуществляет соединение сплава АО20-1 со стальной основой методом взрыва и штампует заготовки вкладышей (полукольца). Механическую обработку вкладышей и нанесение прирабочного покрытия выполняет ОАО «НПО «Сатурн».

Уже выпущено более 650 дизель-генераторов 1А-9ДГ, оборудованных биметаллическими подшипниками, что дает право оценить их работоспособность по сравнению с вкладышами со слоем свинцовистой бронзы, у которых рабочим слоем служит свинцово-оловянное покрытие (10 % Sn, 2 % Cu, остальное Pb) толщиной 0,03 мм. Сравнение основных экономических и эксплуатационных характеристик подшипников скольжения коленчатого вала дизель-генератора 1А-9ДГ представлено в таблице.

У подшипников со свинцовистой бронзой мягкое свинцово-оловянное покрытие обеспечивает прирабатываемость и поэтому они допускают большие погрешности при изготовлении и сборке подшипникового узла. Для качественной приработки сталеалюминиевые вкладыши обрабатывают щелочью и покрывают прирабочным

полимерным покрытием МС2000, содержащим твердую смазку дисульфид молибдена. Толщина покрытия МС2000 составляет 0,02 — 0,03 мм.

Долговечность вкладышей со свинцовистой бронзой определяется износом слоя мягкого свинцово-оловянного покрытия. Средний износ покрытия за 100 тыс. км пробега тепловоза составляет 0,01 мм. В результате ресурс таких подшипников редко превышает 300 тыс. км пробега. Поэтому при износе свинцово-оловянного покрытия на площади 15 % и более инструкцией по эксплуатации предусматривается их замена. В практике ремонта все шатунные вкладыши демонтируют при ТР-2, а коренные вкладыши заменяют при ТР-3.

Подшипники с алюминиево-оловянным сплавом не имеют таких ограничений и в соответствии с указанием Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» допускаются к использованию до капитального ремонта. Хорошее состояние вкладышей и малая величина износа наблюдаются при поступлении двигателей в повторный капитальный ремонт. Внешний вид одного из таких комплектов шатунных вкладышей представлен на рис. 1.

О высоких служебных свойствах сталеалюминиевых вкладышей свидетельствуют данные о выходе из строя коленчатых валов. Во ВНИИЖТе проведен анализ повреждаемости коленчатых валов дизель-генераторов 1А-9ДГ, поступивших в ремонт на Воронежский ТРЗ с января 2003 г. по август 2004 г. За указанный период было разобрано 353 дизеля, у них 68 валов (19,3 %) работали с биметаллическими вкладышами, а 285 (80,7 %) — с вкладышами со свинцовистой бронзой. Из общего количества было забраковано

Сравнение экономических и эксплуатационных характеристик основных видов подшипников скольжения коленчатого вала дизель-генератора 1А-9ДГ

Характеристика	Триметаллические подшипники со слоем свинцовистой бронзы	Биметаллические подшипники с алюминиевооловянным сплавом
	Стоимость, руб.	Коренной — 2583 Шатунный — 3491
Экономический эффект на единицу продукции, руб.		Коренной — 483 Шатунный — 1391
Экономический эффект за один год на ВТРЗ при ремонте 200 дизелей, млн. руб.		Коренной ~2 Шатунный ~4,5
Срок службы, тыс. км	Коренной — 300 Шатунный — 300	Коренной — 600 Шатунный — 600
Стоимость коленчатого вала, тыс. руб.	1918	Экономия при сохранности 200 валов в год составит 400 млн. руб.
Возможность использования градационных размеров	Невозможно	Возможно
Возможность работы в сопряжении с незакаленными коленчатыми валами	Не допускается	Допускается
Вероятность возникновения задир в период обкаточных испытаний, %	~0,1	АО20-1 — ~0,2; АО10С2 — ~0,1
Предельно допустимая нагрузка, кгс/см ²	550	АО20-1 — 550; АО10С2 — 625; АО11С3 — 900
Последствия возникновения задиров	Образование сетки трещин на коленчатом валу. (Значительно увеличивается вероятность излома коленчатого вала. Требуется переточка.)	Сетка трещин не образуется. (Вероятность излома коленчатого вала мала. Требуется переточка.)
Вероятность образования задир в период эксплуатации, %	30	5
Количество изломов коленчатого вала	По данным, предоставленным Воронежским ТРЗ, только за 2003 — 2004 г. произошло 7 изломов коленчатых валов	За весь период эксплуатации с 1993 г. по 2004 г. случаев изломов коленчатых валов, оборудованных подшипниками с алюминиево-оловянными сплавами, не возникало

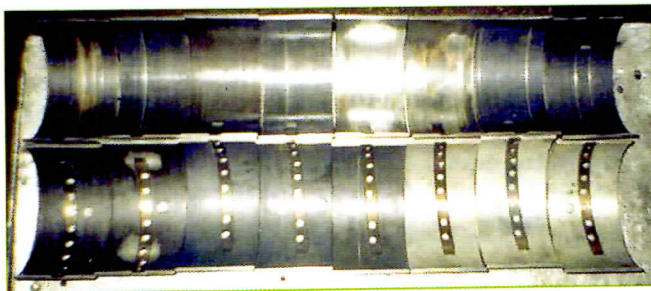


Рис. 1. Внешний вид комплекта шатунных сталеалюминиевых вкладышей

но 110 валов, что составило 30,6 % и лишь 2 (2,9 %) с алюминиево-оловянным сплавом АО20-1, один из которых забракован по коррозии коренных шеек (по-видимому, тепловод находился в отстое).

Таким образом, за два года на ВТРЗ отмечен только один случай повреждения вала, связанный с работой сталеалюминиевых подшипников. За это время на ВТРЗ зафиксировано 7 изломов коленчатых валов, работавших в сопряжении со сталебронзовыми подшипниками. Подавляющее большинство повреждений (80 %) произошло вследствие задигов, сопровождающихся высоким уровнем нагрева, превышающим температуру плавления свинцовой бронзы. Большинство валов имели трещины, располагавшиеся вдоль поверхности трения. Внешний вид шейки одного из таких валов представлен на рис. 2.

Полученные результаты объясняют принципиальным различием конструкции подшипников и особенностями их работы, связанными с используемыми антифрикционными материалами.

В свинцовой бронзе благоприятные условия работы создаются тонким слоем мягкого свинцово-оловянного покрытия. При износе этого слоя трение и износ сопряжения будут определяться способностью к совместимости свинцовой бронзы с азотированной сталью. И свинцовистая бронза, и алюминиево-оловянный сплав имеют одинаковую природу фазового состава. В твердой матрице распределена в виде включений мягкая фаза, но в свинцовой бронзе мягкой фазой является свинцовая составляющая, а в алюминиево-оловянном сплаве — почти чистое олово.

Механизм создания надлежащей совместимости трибосистем для двух сплавов одинаков. Если в трение вступает поверхность свинцовой бронзы или алюминиево-оловянного сплава при ужесточении режимов трения, когда проявляется смешанный режим смазки, то мягкая фаза выжимается на трущиеся поверхности подшипника и переносится на сопряженную трущуюся поверхность цапфы. Это является основным механизмом самоорганизации подобных трибосистем.

Для свинцовой бронзы перенос мягкой фазы более затруднителен вследствие большой прочности твердой матрицы, чем для алюминиево-оловянного сплава, имеющего более мягкую матрицу. Это является одной из причин различия в поведении двух сплавов при оценке критериев совместимости. Так, при увеличении нагрузки при использовании сплава АО20-1 температура, момент трения и износ имеют существенно более низкие значения и не носят скач-

кообразного характера, как у бронзы БрОС1-22. Свинцовистая бронза уступает алюминиево-оловянному сплаву по прирабатываемости, задиростойкости, износу цапф, приспособляемости и другим триботехническим характеристикам. Кроме того, коррозионная нестойкость в смазочном масле перенесенного слоя свинцовой составляющей резко ослабляет его защитные свойства.

Учитывая, что работа подшипников со свинцовой бронзой обеспечивается мягким свинцово-оловянным покрытием, их использование неизбежно становится рискованным. Процессом износа этого слоя управлять невозможно. Темп его износа зависит от состояния двигателя, загрязненности смазки, продолжительности эксплуатации до ремонта и др. У новых двигателей сохранность мягкого покрытия более продолжительна, чем у двигателей, прошедших капитальные ремонты.

Объяснение выхода из строя коленчатых валов по трещинам и изломам связано не только с термическим воздействием, но и с поверхностной активностью расплавленной меди, образующейся при задире. Хрупкие трещины возникают из-за адсорбционного снижения прочности под воздействием расплавленной меди (эффект П.А. Ребиндера), когда резко снижается величина поверхностной энергии, а при наличии растягивающих напряжений и микротрещин легко образуются хрупкие трещины. Одна из таких трещин хрупкого происхождения, представленная на рис. 3, послужила началом образования усталостного разрушения коленчатого вала, произошедшего в депо Дно Октябрьской дороги. У алюминиевых сплавов, не обладающих поверхностной активностью, образование хрупких трещин возможно только из-за термических воздействий, что наблюдается сравнительно редко.

Использование сталеалюминиевых вкладышей позволяет экономить эксплуатационные расходы в локомотивном хозяйстве. При их установке только на одном тепловозремонтном заводе экономический эффект составит:

- из-за отказа смены подшипников на дизель-генераторах 1А-9ДГ до капитального ремонта годовая экономия 8,95 млн. руб. При этом учитывается смена подшипников со свинцовой бронзой на ТР-2 и коренных на ТР-3 или СР;
- от уменьшения выхода из строя коленчатых валов, поступающих в ремонт на ВТРЗ, годовая экономия 115,2 млн. руб;

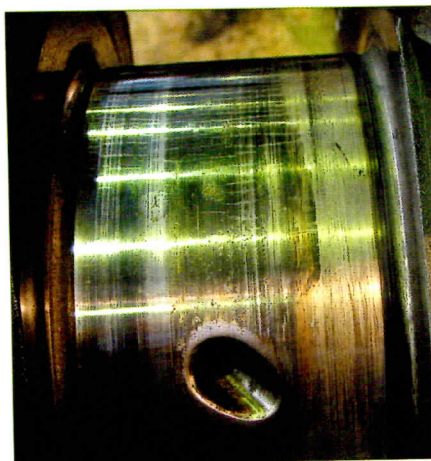


Рис. 2. Вид поврежденной шатунной шейки коленчатого вала, работавшего в сопряжении с подшипником со свинцовой бронзой

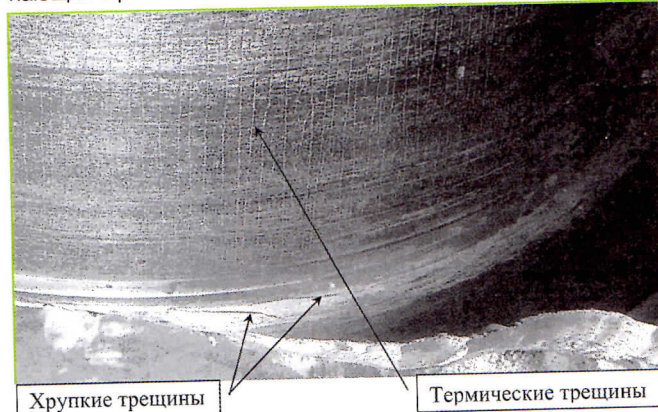


Рис. 3. Трещины на шейке коленчатого вала, образовавшиеся вследствие задира подшипника со свинцовой бронзой

➤ от снижения стоимости биметаллических подшипников — 4 млн. руб. в год;

➤ сталеалюминиевые подшипники в 2 раза дешевле сталелитейных. Общий годовой экономический эффект при использовании вкладышей с алюминиевыми сплавами составит более 128 млн. руб.

Итак, результаты эксплуатации биметаллических подшипников с алюминий-оловянным сплавом АО20-1 показали несомненные их преимущества:

1 подшипники со свинцовистой бронзой обеспечивают удовлетворительную работу только при наличии тонкого слоя мягкого свинцово-оловянного покрытия. Темп износа этого слоя непредсказуем и поэтому использование таких подшипников, особенно после капитального ремонта и ремонта в условиях депо, нерационально;

2 массовый выход из строя коленчатых валов преимущественно по задирам связан с их работой при изношенном свинцово-оловянном покрытии. Без покрытия свинцовистая бронза не обладает способностью обеспечивать удовлетворительную работу, в том числе защиту поверхностей трения при работе в условиях нарушения сплошности масляного слоя;

3 задиры коленчатых валов, работавших в паре со свинцовистой бронзой, сопровождаются, как правило, трещинами. Более трети валов, поступающих в ремонт дизелей по

этой причине, не пригодны к дальнейшей эксплуатации. Трещины являются следствием термического воздействия и нередко связаны с адсорбционным снижением прочностных свойств слоев под воздействием поверхностно-активной расплавленной меди (эффект П.А. Ребиндера). Алюминий-оловянные сплавы не являются поверхностно-активными, поэтому такого эффекта не наблюдается;

4 при использовании подшипников с алюминий-оловянными сплавами, устанавливаемыми при заводском капитальном ремонте, достигается годовая экономия около 130 млн. руб.;

5 ориентация на использование биметаллических подшипников позволяет в дальнейшем отказаться от азотирования коленчатых валов, что снизит их стоимость, которая составляет в настоящее время 1,8 млн. руб. за один вал.

В перспективе также планируется использование сплавов, обладающих большей задиростойкостью и усталостной прочностью. Один из таких сплавов АО10С2 (10 % олова и 2 % свинца) с добавками цинка, меди, кремния, титана разработан во ВНИИЖТе с участием ряда заводов. Он испытывается на дизелях 5Д49 и уже нашел применение на нескольких заводах промышленности.

Н.А. БУШЕ, В.К. ФРОЛОВ, А.Е. КОРОЛЕВ,
В.В. САЛКОВСКИЙ,
ВНИИЖТ

ЦЕПИ ПУСКА ФАЗОРАСЩЕПИТЕЛЕЙ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ80С

На электровозах ВЛ80С внедрено несколько схем запуска фазорасщепителей (ФР). В июньском номере за этот год мы рассказали об особенностях управления ФР на локомотивах с № 2652. Сегодня редакция журнала предлагает вниманию читателей статью с описанием других схем запуска расщепителей фаз, которую подготовил преподаватель Воронежской дорожной технической школы А.А. ПОТАНИН.

ПУСК ФР ПРИ НАЛИЧИИ ПАНЕЛИ ПУСКА

Для этого необходимо проделать следующие операции: включить кнопки «ФР» на щитах параллельной работы 227, автоматические выключатели ВА9 «Фазорасщепитель» на щитах 215, кнопки «Вспомогательные машины» и «ФР» на ПУ 224.

После включения кнопки «Вспомогательные машины» от вторичной обмотки ТРПШ Н2 — К2, через Н0, ВА9 «Фазорасщепитель» щита 215, провод Н09 и кнопку «Вспомогательные машины» на ПУ 224 получит питание провод Э18.

При включении кнопки «ФР» на ПУ образуются следующие цепи (рис. 1):

- провод Э18, кнопка «Фазорасщепитель» ПУ 224, провод Э9;
- провод Э9, вентиль 506, токовые тепловые реле компрессора ТРТ 154, 156, провод Н503, катушки промежуточных реле 431 всех секций, провод Ж, выводы обмотки Н2—К2. Реле 431, включившись, встанут на самоподпитку от провода Э18 через замыкающий контакт 431 на всех секциях. Замыкающие контакты 431 готовят цепь включения контакторов двигателей компрессоров 124 и разгрузочных устройств 246;
- провод Э9, вентиль 505, провод Н199, размыкающий контакт ПР, провод Н101, кнопка «Фазорасщепитель» щита 227, провод Н103, размыкающий контакт

249, провод Н105, катушка контактора 119, провод Ж.

Включившись, контактор 119 своими силовыми контактами подключает пусковой резистор ФР r_6 к цепи 380 В. По цепи: провод Н103, замыкающий контакт 119, провод Н107, ТРТ 139 и 137, провод Н413

включается контактор 125. Своими замыкающими контактами 125 он встанет на самоподпитку от провода Н103.

После включения контакторов 119 и 125, подсоединяющих двигательную обмотку ФР к обмотке собственных нужд, ФР запускается. Происходит следующее:

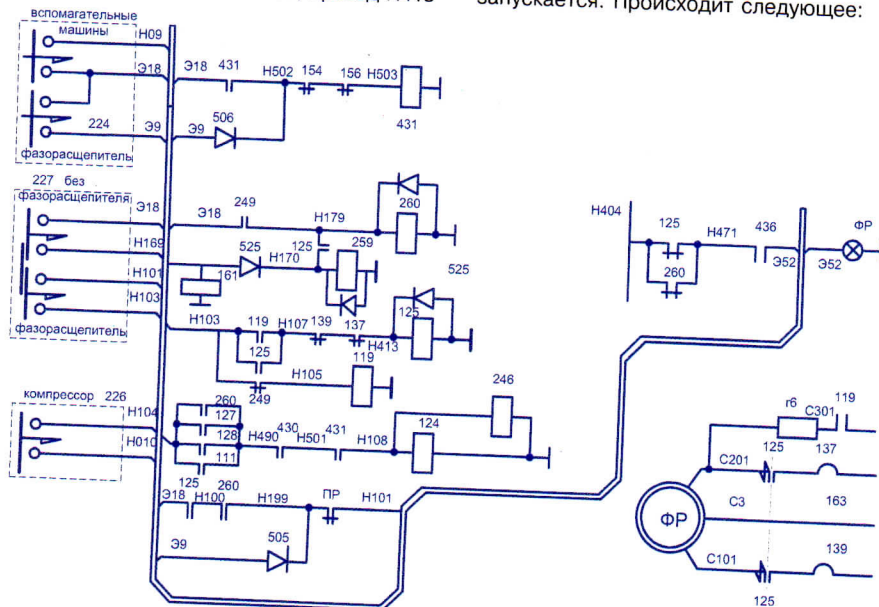


Рис. 1. Цепи пуска фазорасщепителя с панелью пуска

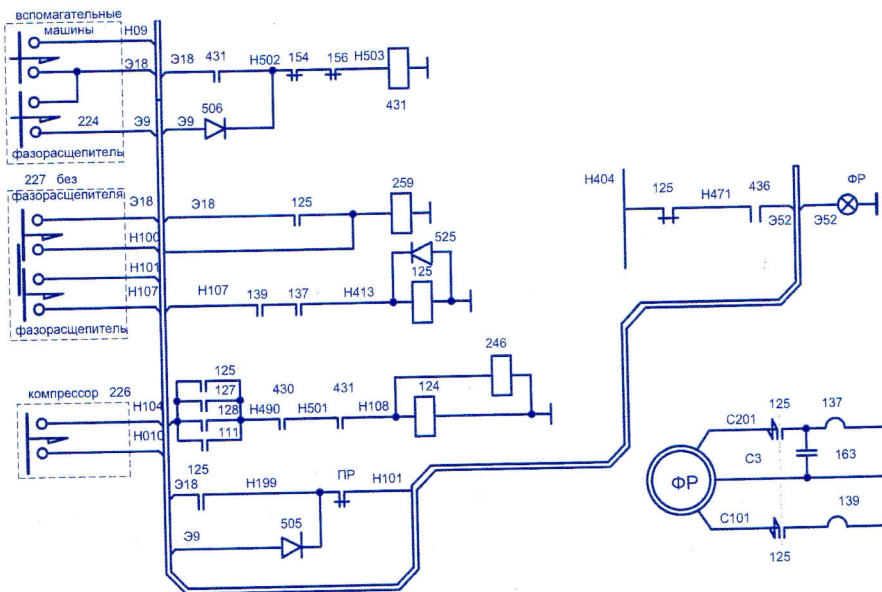


Рис. 2. Конденсаторный запуск фазорасщепителя

- генераторная обмотка ФР начинает вырабатывать третью фазу. При этом на панели пуска ФР включается реле 249;
- размыкающий контакт 249 отключает контактор 119, который выключит пусковой резистор ФР, иначе r6 будет поврежден;
- замыкающий контакт 249 от провода Э18 включает промежуточное реле 260 и совместно с замыкающим контактом 125 — промежуточное реле 259;
- замыкающие контакты 260 и 259 подготавливают цепи включения контакторов всех вспомогательных машин;
- замыкающие контакты 125 и 260 переводят питание контактора 125 от провода Э9 на провод Э18;
- размыкающие контакты 125 и 260 разрывают цепь на сигнальную лампу «ФР» табло от провода H404, и она гаснет.

После отпущения кнопки «ФР» на ПУ 224 теряет питание провод Э9, но контактор 125 остается включенным (он получает питание от провода Э18), ФР продолжает работать.

Для остановки ФР необходимо выключить кнопку «Вспомогательные машины» на ПУ 224. При этом обесточивается провод Э18, и контакторы 125 на всех секциях выключаются, отключая ФР.

РАБОТА БЕЗ ФР

Если по каким-либо причинам на одной из секций ФР не запускается, тогда на щите параллельной работы 227 этой секции следует выключить кнопку «ФР», перевести механическую блокировку и включить кнопку «Без ФР». Механическая блокировка не допускает одновременного включения кнопок «ФР» и «Без ФР» на щите 227. Включение кнопок «Без ФР» на всех секциях применяется также для проверки цепей включения контакторов вспомогательных машин и линейных контакторов при выключенном ГВ и опущенном токоприемнике.

На исправных секциях ФР запускают обычным порядком. На поврежденной секции по цепи: провод Э18, кнопка «Без ФР», провод H169 включится контактор 161, а через вентиль 525 и провод H170 — промежуточное реле 259. Контактор 161 дополнительно подключает к вспомогательным цепям конденсатор 164, чтобы облегчить запуск вспомогательных машин. Реле 259 готовит цепи запуска мотор-вентиляторов.

Примечание. С электровоза № 2260 сняты контактор 161 и резистор r5, шунтирующий конденсатор 164. Последний подключен к двигателям МВ1 и МВ2 (одна группа параллельно конденсатору 165, другая — параллельно конденсатору 166).

Для пуска компрессора на поврежденной секции сначала необходимо запустить вентилятор МВ1 или МВ2, который в данном случае будет выполнять роль ФР. При этом замыкающий контакт 127 или

128 шунтирует разомкнутые замыкающие контакты 260 в цепях катушек 124 и 246. Затем запускают компрессоры. После включения сигнального табло на нем будет гореть красная лампа «ФР».

Если при переходе на аварийную схему «Без ФР» вспомогательные машины не запускаются, необходимо дополнительно перейти на работу от одного фазорасщепителя. Для этого на поврежденной секции рубильник 111 переводят в среднее положение, на обеих секциях включают рубильники 126.

КОНДЕНСАТОРНЫЙ ЗАПУСК ФР

На некоторых электровозах ВЛ80С применен конденсаторный запуск ФР, схема которых имеет следующие отличия: в ней отсутствуют пусковой резистор r6, контактор 119, панель пуска ФР (реле 249), промежуточное реле 260. В цепь ФР между линейной и генераторной фазами дополнительно постоянно подключена батарея конденсаторов 163 (рис. 2).

При включении кнопок ПУ 223 «Вспомогательные машины» и «ФР» образуется цепь: провод Э9, вентиль 505, провод H199, размыкающий контакт ПР, провод H101, кнопка «ФР» на щите параллельной работы 227, провод H107, контакты ТРТ 139 и 137, провод H413, катушка контактора 125, провода Ж, Н2 или К2.

После включения контактора 125 его замыкающие контакты обеспечивают следующую:

- подключают двигательную обмотку с батареей конденсаторов 163 к обмотке собственных нужд силового трансформатора, и ФР начинает вращаться;
 - переводят питание катушки контактора 125 от провода Э9 на провод Э18 (кнопка с самовозвратом, при ее отпуске провод Э9 обесточивается);
 - создают цепь включения реле 259;
 - готовят цепь включения контактора компрессора 124 от провода H104.
- Размыкающий контакт 125 отключает сигнальную лампу табло «ФР».

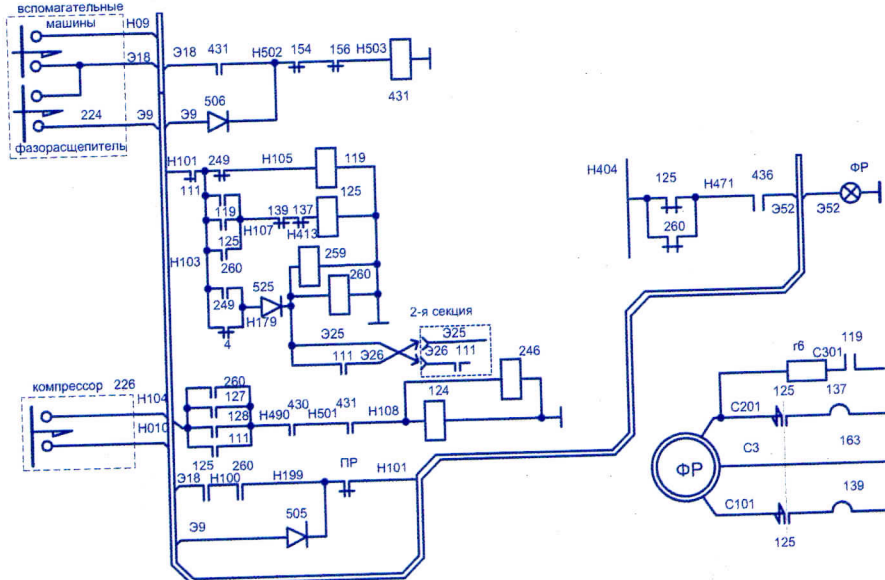


Рис. 3. Цепи пуска ФР без кнопок «ФР» и «Без ФР» на щите 227

**ЦЕПИ ПУСКА ФР БЕЗ КНОПОК
«ФР» И «Без ФР» НА ЩИТЕ
ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 227**

На электровозах до № 479 при включении кнопок пульта «Вспомогательные машины» и «Фазорасщепитель» создается цепь включения контактора 119: провод Э9, вентиль 505, провод Н199, размыкающий контакт ПР, провод Н101, размыкающий контакт 249, провод Н105. Включившись, он своими силовыми контактами подключает пусковой резистор г6 к цепи напряжением 380 В.

По цепи: замыкающий контакт 119, провод Н107, ТРТ 139 и 137 ФР, провод Н413 включается контактор 125. Своим замыкающим контактом 125 он встает на самоподпитку от провода Н103 (рис. 3).

В результате включения контакторов 119 и 125, подключивших двигательную обмотку ФР к обмотке собственных нужд, ФР запускается. Происходит следующее:

- ▶ ФР начинает вращаться со скоростью примерно 1400 об/мин. При этом включается реле 249;

- ▶ размыкающий контакт 249 отключает контактор 119, который выключит пусковой резистор ФР, иначе г6 будет поврежден;

- ▶ замыкающий контакт 249 в цепи провода Н103 через вентиль 525 и провод Э25 включает реле 259 и 260;

- ▶ замыкающие контакты 260 и 259 готовят цепи включения контакторов всех вспомогательных машин;

- ▶ замыкающие контакты 125 и 260 переводят питание контактора 125 от провода Э9 на провод Э18, так как при отпуске кнопки пульта «ФР» провод Э9 обесточивается;

- ▶ размыкающие контакты 125 и контакт 260 разрывают цепь от провода Н404 на сигнальную лампу табло «ФР», и она гаснет;

- ▶ замыкающие контакты 260 создают еще одну цепь питания контактора 125 от провода Н103.

Если по каким-либо причинам на одной из секций ФР не запускается, необходимо перейти на работу от одного фазорасщепителя. Для этого на поврежденной секции рубильник 111 переводят в среднее положение, на обеих секциях включают рубильники 126. На исправной секции запускают ФР обычным порядком (на поврежденной секции контакторы 119 и 125 не включаются, так как блокировка рубильника 111 разорвала цепь на провод Н103). По цепи: провод Э25 исправной секции, межсекционные соединения, провод Э26 поврежденной секции, замыкающий контакт 111, провод Э25 на поврежденной секции включаются реле 259 и 260, которые готовят цепи включения вспомогательных машин.

Блокировка ГВ 4 между проводами Н103 и Н179 (в цепи реле 259 и 260) предназначена для проверки цепей включения контакторов вспомогательных машин и линейных контакторов при выключенном ГВ и опущенном токоприемнике.

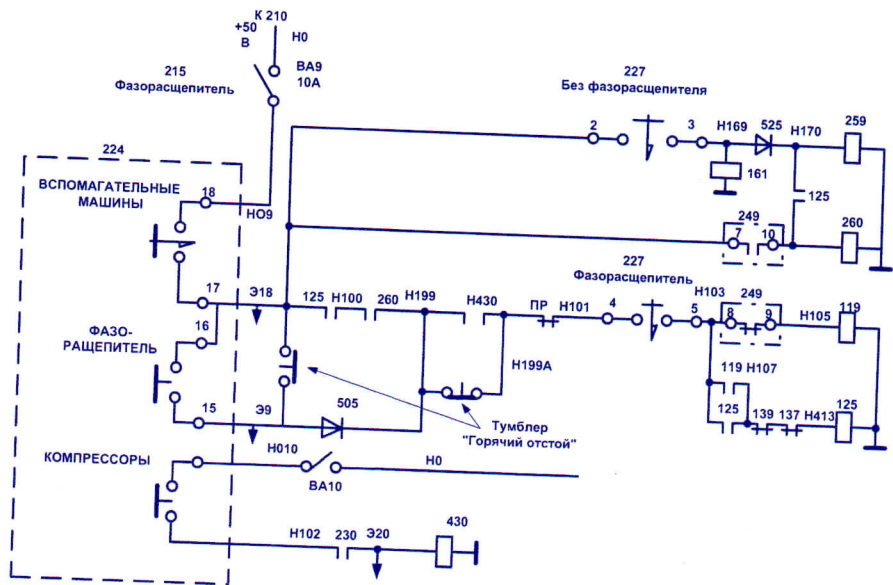


Рис. 4. Цепи запуска расщепителя фаз «Горячий отстой»

**ЦЕПИ ЗАПУСКА ФР
В РЕЖИМЕ «ГОРЯЧИЙ ОТСТОЙ»**

Чтобы экономить электроэнергию при горячем отстое электровоза, цепи пуска ФР модернизировали. При этом он включается в зависимости от реле давления компрессора 230 (одна из модернизаций приведена на рис. 4). Для этого на электровозе установлен тумблер «Горячий отстой». При работе электровоза по штатной схеме тумблер выключен и находится в нижнем положении. После постановки локомотива в горячий отстой тумблер «Горячий отстой» включают, переводят в верхнее положение. При поднятом токоприемнике и включенном ГВ включают кнопки «Вспомогательные машины» и «Компрессоры».

При давлении в главных резервуарах менее 7,5 кгс/см² замыкаются контакты реле давления 230. Создается цепь: провод Н0, ВА10 «Вспомогательные машины» на щите 215, провод Н010, включенная кнопка «Компрессоры» пульта машиниста 224, провод Н102, размыкающий контакт 230, провода Э20 всех секций (на всех секциях от Э20 включаются промежуточные реле 430). Замыкающий контакт 430 Н490—Н501 готовит цепи включения контактора 124 и разгрузочного устройства 246.

Замыкающий контакт 430 Н199—Н199А создает цепь запуска фазорасщепителя: провод Н0, ВА9 «Фазорасщепитель» на щите 215, провод Н09, контакты включенной кнопки пульта машиниста 224 «Вспомогательные машины», провод Э18. От последнего через включенную кнопку «Горячий отстой» получает питание провод Э9.

Происходит запуск фазорасщепителя по цепи: провод Э9, вентиль 505, провод Н199, замыкающий контакт 430 (контакты тумблера «Горячий отстой», шунтирующие замыкающий контакт 430, разомкнуты при включении тумблера вверх), провод Н199А, размыкающий

контакт ПР, провод Н101, контакты кнопки щита параллельной работы 227 «Фазорасщепитель», провод Н103, размыкающий контакт проводов 249, Н105, катушка контактора 119, провод Ж.

Включившись, контактор 119 своими силовыми замыкающими контактами 119 подключает пусковой резистор ФР, а заблокированными замыкающими контактами 119 от провода Н103 через замыкающий контакт 119, провод Н107, размыкающие контакты ТРТ 139 и 137, провод Н413 запитывает катушку контактора 125 и провод Ж. Контакт 125, включившись, своими силовыми замыкающими контактами 125 подключает двигательную обмотку ФР к обмотке собственных нужд трансформатора. ФР начинает набирать обороты.

Через один замыкающий контакт 125 контактор встает на самоподпитку от провода Н103, так как контактор 119 отключается при достижении в третьей фазе достаточной величины из-за размыкания контакта 249. Замыкающий контакт 249 в цепи провода Э18 подключает реле 260, а совместно с замыкающим контактом 125 — реле 259.

От провода Э9 через вентиль 506 и контакты ТРТ 154 и 156 постоянно находится под напряжением реле 431. Поэтому реле 260, включившись, своими замыкающими контактами 260 подключает контактор 124 и разгрузочные устройства 246. Компрессоры начинают работать.

При достижении давления воздуха в главных резервуарах 9 кгс/см² реле давления 230 разрывает свои контакты, обесточивая провод Э20. При этом отключается реле 430. Замыкающие контакты 430 отключают контакторы 124 и 125, останавливается МК и ФР. Замыкающие контакты 249 отключают реле 260 и 259, замыкающий контакт 260 дополнительно разорвет цепь на контактор 124 и разгрузочное устройство 246.



ЗНАКОМЬТЕСЬ: ГРУЗОВЫЕ ЭЛЕКТРОВАЗЫ ДЭ1

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 8, 2005 г.)

Электровоз ДЭ1-001 имеет массу около 200 т, нагрузку от оси на рельсы 25 тс. При создании второго электровоза этой серии поставили задачу максимально снизить его весовые показатели. Электровоз ДЭ1-002 был построен в середине 1996 г. В первую очередь, изменили его вспомогательное оборудование. Были созданы электродвигатели ДТ-61 для привода как мотор-компрессора, так и вентилятора, которые имеют массу почти в два раза меньшую, чем электродвигатели Д-56 и Д-57.

Одновременно на базе электродвигателя типа ДТ-61 изготовили тип ДТ-63 для привода облегченного генератора ГС-225-М4 двухмашинного преобразователя. На новом электродвигателе смонтирована выводная коробка для подключения проводов независимого питания его обмоток возбуждения. Основные параметры электродвигателей вспомогательного оборудования электровоза ДЭ1-002 приведены в табл. 3.

На электровозе с номера 002 вместо тихоходного компрессора КТ-6Эл с частотой вращения его коленчатого вала 850 об/мин и массой 646 кг установлен быстроходный компрессор ПК-5,25А (диаметр цилиндров первой ступени сжатия — 140 мм, второй — 80 мм, ход поршня — 98 мм, производительность — 3,8 м³/мин, частота вращения коленчатого вала — 980 об/мин, масса — 330 кг). Ранее такими компрессорами оборудовали магистральные тепловозы ТЭ109, ТЭП70 и др. Чтобы локомотив смотрелся более эстетично, его изготовили без окон в боковых стенках кузова со стороны высоковольтной камеры и машинного помещения.

В электрической схеме электровоза ДЭ1-002 (черт. ЗТП.000.020-ЭЗ.1) вместо четырех быстродействующих выключателей ВА-45-39 с электромагнитным приводом предусмотрен типовой быстродействующий выключатель БВП-5А, как на большинстве электровозов постоянного тока. Изменили конструкцию шинного монтажа блоков пуско-тормозных резисторов БПТР-405Д-001.

Масса локомотива, который содержит $\frac{2}{3}$ запаса песка, составляет 188 т. Статический прогиб его рессорного подвешивания — 204 мм, из которых 84 мм приходится на надбуксовую и 120 мм — на центральную ступени. Минимальный радиус кривых, проходимых при скорости до 10 км/ч, равен 125 м. Конструкционная скорость электровоза — 100 км/ч. Основные его технические параметры при напряжении в контактом проводе 3000 В приведены в табл. 4.

Электровозы ДЭ1 № 001 и 002 были направлены на испытания. Первый проходил тягово-энергетические, тормозные и экологические сначала на участке Новомосковск — Днепропетровск. Затем организовали поездные с максимальными нагрузками на участке Нижнеднепровск-Узел — Чаплино. Опытные пробеги успешно завершили в декабре 1996 г.

Одновременно второй локомотив проходил динамико-прочностные испытания на обкаточном участке пути завода. Потом электровоз ДЭ1-002 передал на Приднепровскую дорогу, где определяли его воздействие на путь, оценивали прочность и динамические качества конструкции. Главная задача этих испытаний — выявить соответствие конструкции электровоза установленным нормативам, а также определить допустимые скорости движения.

Таблица 3

Основные технические данные электродвигателей вспомогательного оборудования на электровозе ДЭ1-002

Технические данные	ДТ-61А	ДТ-63А	ГС225
Род тока	Постоянный		Переменный
Номинальная мощность, кВт	26	33,5	30
Возбуждение	Последовательное независимое		Смешанное
Напряжение на коллекторе якоря (об. отке возбуждения), В	3000	3000 (50)	380
Ток в обмотке якоря (обмотке возбуждения), А	11	14 (9)	54,1
Частота вращения, об/мин	1060	1500	
Кпд, %	79,6	80	88
Класс изоляции по нагревостойкости обмоток якоря (возбуждения)	В (F)		F
Масса, кг	780		380

Таблица 4

Основные технические данные электровоза ДЭ1-002

Режим	Технические данные		
	Мощность, кВт	Сила тяги кН (ккс)	Скорость, км/ч
Часовой	6260	440 (44894)	50
Продолжительный	5820	396 (40407)	51,5

Вскоре оба электровоза направили для выполнения рейсов на двух участках Приднепровской дороги. Между станциями Встречная и Войцехово исследовали воздействие локомотивов на путь при прохождении кривых малого радиуса и стрелочных переводов. На перегоне от Новомосковска до Баловки проводились скоростные испытания. Электровозы развивали скорость до 130 км/ч. Один из них водил поезд массой 4,5 тыс. т на сложном участке пути от Днепропетровска до Чаплино без помощи подталкивающего локомотива.

В ноябре 1995 г. в Украине и октябре 1996 г. в России получены патенты на промышленный образец магистрального электровоза серии ДЭ1. В июле 1997 г. был подписан акт приемки опытных образцов.

Во второй половине 1998 г. ГП «Днепропетровский НПК «Электровозостроение»» выпустило локомотив ДЭ1-003. На нем реализовали все изменения, которые были осуществлены на электровозе ДЭ1-002. На электровозе ДЭ1 с номера 002 по 011 включительно применен быстродействующий выключатель БВП-5А, а с номера 012 — быстродействующий выключатель фирмы «Сешерон». Кроме того, на очередном локомотиве внесли изменения в принципиальную электрическую схему.

В соответствии с новой схемой (черт. ЗТП.000.020-03-ЭЗ), на электровозе применили одноканальное питание обмоток возбуждения тяговых двигателей в тормозном режиме от машинного преобразователя. При такой схеме все четыре обмотки возбуждения ТЭД одной секции включаются последовательно, получают питание непосредственно от одного выпрямителя и управляются одним регулятором. В качестве обратной связи используется сигнал от датчика тока якоря ТЭД передней (по ходу движения) тележки секции электровоза.

Одновременно для повышения надежности работы блока управления тяговым приводом узел, реализующий обработку входных сигналов, изготовлен на однокристальной микро-ЭВМ, выполняющей функции «антидребезговой» схемы, в которой предусмотрены фильтры от ложных срабатываний. В результате этого данный блок управления тяговым приводом получил новое обозначение — БУТЭП-248Д.

В 1999 г. электровозы ДЭ1 № 001, 002 и 003 передали для эксплуатационных испытаний в депо Нижнеднепровск-Узел Приднепровской дороги, где они работали на относительно коротких тяговых плечах и обслуживались прикрепленными локомотивными бригадами. В 2003 г. электровоз ДЭ1-001 был исключен из инвентарного парка «Укрзалізниця». К тому времени днепропетровское предприятие выпустило еще четыре электровоза серии ДЭ1 № 004, 005, 006 и 007, по своей конструкции аналогичные электровозу ДЭ1-003. Все эти локомотивы, как их предшественники, были направлены в депо Нижнеднепровск-Узел. В дальнейшем для «Укрзалізниця» по такой же документации, но с отдельными изменениями, были изготовлены еще три электровоза — ДЭ1 № 009 — 011.

В 2000 г. днепропетровские машиностроители изготовили опытный электровоз ДЭ1-008, на котором изменили принципиальную электрическую схему (черт. ЗТП.000.020-01.-ЭЗ). В частности, установили новое устройство для управления тяговым приводом — УУТЭП, созданное на базе микропроцессорных компонентов фирмы «Octagon Systems». Кроме того, блокировочные контакты групповых переключателей, выполненные с использованием пальцев и медных сегментов на барабане приводного вала, заменили кулачковыми контакторами. Групповые переключатели получили обозначения ПКГ-9-02Д и ПКГ-9-01Д, реверсор — П-55, тормозной переключатель — П-56. Электровоз ДЭ1-008 в октябре 2000 г. поступил в депо Львов-Запад Львовской дороги для проведения эксплуатационных испытаний на горных участках пути.

На электровозах ДЭ1 с № 008, вместо тяговых двигателей ЭД-141У с постоянным уровнем смазки моторно-осевых подшипников, внедрили электродвигатели ЭД-141А-У1 с польстерной смазкой, однополюсный токоприемник Т-27Д заменен двухполюсным Т-33, введена система автоматического пожаротушения.

Электровозы ДЭ1 № 012 — 016, аналогичные по конструкции с ДЭ1-008, выпускались в 2001 — 2002 гг. С 2003 г. ГП «НПК «Электровозостроение»» изготавливает электровозы серии ДЭ1 (с № 017), оснащенные статическими преобразователями (вместо машинных), которые предназначены для питания цепей управления 50 В, обмоток возбуждения тяговых двигателей при электрическом торможении, цепей кондиционера трехфазным напряжением 380 В (50 Гц), холодильника напряжением 220 В (50 Гц) и для заряда аккумуляторной батареи.

По материалам ГП «НПК «Электровозостроение»»



ОПТИМИЗИРОВАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

По мнению руководителей «Энергосбыта», сейчас есть все необходимые объективные и субъективные условия для решения поставленной задачи.

Об этом свидетельствуют экономические показатели деятельности филиала «Энергосбыт». За первое полугодие 2005 г. покупка электроэнергии в ОАО «РЖД» составила 24 349,1 млн. кВт·ч на сумму 27 588 млн. руб. от 1009 поставщиков (в том числе 64 АО-энерго). Всего экономия эксплуатационных затрат дорог на покупку электроэнергии для электротяги за первое полугодие текущего года оценивается в 1,5 млрд. руб.

Эффективное использование преимуществ рыночных отношений в электроэнергетике позволило ОАО «РЖД» за последние полгода сэкономить более 20 млн. руб. эксплуатационных расходов. Во многом это — результат взаимодействия с энергоснабжающей компанией «Русэнергосбыт», обеспечившей в течение 6 мес. 2005 г. поставки электроэнергии в объеме 846,7 млн. кВт·ч.

На совещании было отмечено, что за указанный период проведена серьезная работа, направленная на изменение статуса железнодорожных потребителей энергии, что позволяет сформировать экономически обоснованные тарифы. В шести регионах дороги включены в группу «Базовые потребители» на потребление электроэнергии в полном объеме, в четырех — на объем электротяги.

В 12 регионах в группе «Прочие потребители» выделен электрифицированный железнодорожный транспорт (электротяга) с тарифами ниже, чем тарифы соответствующих уровней напряжения данной группы. В двух регионах тарифы на электроэнергию для электротяги в пригородном сообщении выделены в отдельную группу.

Расчеты за электроэнергию с применением дифференцированных по зонам суток тарифов ведутся на Московской (Мосэнерго в границах Московской области и Орелэнерго), а также на Южно-Уральской (Челябэнерго) дорогах. При этом экономия затрат на покупку электроэнергии для электротяги поездов оценивается оперативно за первое полугодие 2005 г.: на Московской дороге — 101,3 млн. руб., на Южно-Уральской — 5,6 млн. руб.

В результате работы структурного подразделения «Энергосбыт» Северо-Кавказской дороги тарифы на электроэнергию для нетяговых железнодорожных потребителей, запитанных от тяговых подстанций в Ростовэнерго, отнесены в группу «Прочие потребители с присоединенной мощностью 750 кВт·А и выше». Ранее расчеты проводили по группе «Иные прочие потребители». Снижение тарифа для железнодорожных узлов, включая расчеты по двухставочному тарифу, составило в среднем 16%. По договоренности с энергосистемой перерасчет будет сделан с апреля 2005 г.

Как отметил в своем докладе Е.Г. Горбунов, усилия структурных подразделений «Энергосбыт», призванные оптимизировать тарифное регулирование, позволили увеличить рентабельность. Наибольшая прибыль ожидается на следующих дорогах: Московской — 71,45 млн. руб., Горьковской — 27,17, Куйбышевской — 18,18, Запад-

но-Сибирской — 30,36, Восточно-Сибирской — 21,88, Красноярской — 16,94 млн. руб.

В совокупности это позволит филиалу ОАО «РЖД» увеличить прибыль на 146% и тем самым компенсировать рост тарифов на электроэнергию, который по сети дорог составляет 10,2% в сравнении с аналогичным периодом 2004 г.

Еще одним важным направлением деятельности «Энергосбыта» является внедрение автоматизированных систем коммерческого учета ОАО «РЖД» (АСКУЭ). Уже к началу 2006 г. пла-

ни по семи контрольным показателям. В условиях децентрализации применение данной системы не может влиять на мотивацию персонала.

Сложности возникнут и при переходе на почасовое планирование покупки электроэнергии и ежесуточные расчеты. Кроме того, в рамках одного региона автономно действуют несколько структурных подразделений «Энергосбыт» дорог, что не позволяет воздействовать на формирование равновесной цены в регионе.

Решение задач, возникающих в железнодорожной электроэнергетике, требует иных принципов принятия управленческих решений и усиления координирующей и консолидирующей роли «Энергосбыта» — на уровне корпоративного управления ОАО «РЖД», т.е. формирование вертикально-интегрированной структуры.

По расчету специалистов «Энергосбыта», модель управления затратами на приобретение электрической энергии в данном случае характеризуется рядом преимуществ. В их числе: использование различных схем взаимоотношений с субъектами рынка электроэнергии, снижение отклонений фактического потребления электроэнергии от потребления по плановому балансу, оптимизация закупок электроэнергии.

Кроме того, к достоинствам относятся применение единой методики отнесения затрат на деятельность по оказанию услуг на передачу электроэнергии, обеспечивающей экономическую обоснованность тарифов, прозрачность учета и стабильность уровня этих затрат; возможность утверждения единых тарифов на услуги по передаче электроэнергии в границах одного региона; определение достоверности финансового результата деятельности, возможность внедрения программы сокращения издержек.

Централизация филиала создаст условия для определения размера эффекта, получаемого ОАО «РЖД» от покупки электроэнергии и оказания услуг на передачу электроэнергии. Наличие объективных данных о доходах и расходах позволит выявить операционную прибыль как основной оценочный показатель соответствующего вида деятельности. Станет возможным, в частности, внедрение системы мотивации персонала.

В случае появления централизованной системы продажи услуг по передаче электроэнергии появляется возможность за счет системы бюджетирования рассчитывать необходимое финансирование для текущих и инвестиционных затрат, связанных с этой деятельностью. Формирование целостной структуры «Энергосбыта» — филиала ОАО «РЖД», значительно повышает ответственность начальников структурных подразделений «Энергосбыт», их роль в регионах.

По мнению директора филиала «Энергосбыт» Е.Г. Горбунова, в результате воплощения в жизнь комплекса мероприятий Компания получит централизованную высокоэффективную структуру, способную оперативно реагировать на все изменения законодательства страны в области электроэнергетики и вносить свой позитивный вклад в экономику ОАО «РЖД».

По материалам «Энергосбыта» — филиала ОАО «РЖД»

Президент ОАО «РЖД» В.И. Якунин поручил вице-президенту В.А. Гапановичу и директору филиала «Энергосбыт» Е.Г. Горбунову в месячный срок подготовить предложения по упорядочению управления, приобретения и продажи электроэнергии в РЖД в целях оптимизации затрат и доходных поступлений. Это поручение обозначает начало нового этапа реформирования электроэнергетического комплекса ОАО «РЖД». Предстоит сформировать эффективную функционирующую вертикально интегрированную структуру управления «Энергосбыта» ОАО «РЖД». Именно так была сформулирована задача подразделения на прошедшем в Санкт-Петербурге совещании начальников и главных инженеров структурных подразделений «Энергосбыт».

нируется установить их на 346 тяговых подстанциях в границах 19 энергосистем, повысить класс качества АСКУЭ в границах девяти энергосистем, что было начато в 2004 г. В пределах 25 энергосистем (708 тяговых подстанций) внедрение систем учета будет проведено в объемах технорабочего проектирования и организации сбора коммерческой информации.

В ближайших планах филиала организовать системы учета на границе балансовой принадлежности 76 тяговых подстанций с первичным напряжением 35, 110 и 220 кВ, ввести в эксплуатацию информационные системы контроля работоспособности АСКУЭ на Октябрьской, Московской, Горьковской, Северной, Куйбышевской и Западно-Сибирской дорогах.

Предполагается также оснастить все дороги 57 комплектами программного обеспечения «Энерго-Офис» с серверным оборудованием. Это позволит формировать базы данных о покупке и реализации электроэнергии на уровне линейных отделов СП «Энергосбыт» с возможностью получения выходных форм энергоучета.

В августе этого года был открыт Центр планирования и контроля потребления электроэнергии на Октябрьской дороге. К концу 2005 г. подобные организации появятся на пяти дорогах: Московской, Горьковской, Северной, Куйбышевской и Западно-Сибирской.

Значительным достижением стало заключение трехстороннего соглашения между ОАО «РЖД», РАО «ЕЭС России» и ООО «Русэнергосбытом», определяющего порядок поэтапной передачи сторонних потребителей энергоснабжающим компаниям. Такое решение регламентировано требованиями законодательства об электроэнергетике.

Серьезным барьером при решении задач, поставленных перед «Энергосбытом» руководством ОАО «РЖД», стала дезинтеграция энергосбытовых подразделений, отсутствие централизованного управления в рамках вида деятельности. Так, на каждой дороге свой подход к формированию затрат на услуги по передаче электроэнергии, что не позволяет достоверно определить финансовый результат от данного вида деятельности. Филиалом «Энергосбыт» разработана система ранжирования своих структурных подразделе-

БЕЗОПАСНАЯ РАБОТА ПРИ РЕМОНТЕ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

РАБОТЫ СО СНЯТИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ И ЗАЗЕМЛЕНИЕМ

Все работы, при выполнении которых одновременно возможно соприкосновение с частями, находящимися под напряжением, и с заземленными конструкциями, проводятся со снятием напряжения и заземлением. Приказ на такие работы выдает энергодиспетчер. В приказы включают все необходимые технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ:

- снятие рабочего напряжения и принятие мер против ошибочной его подачи;
- закрытие путей перегонов и станций для движения поездов;
- выдача предупреждений на поезд и ограждение места работ;
- проверка отсутствия напряжения;
- наложение заземления, шунтирующих штанг и перемычек;
- освещение места работ в темное время суток.

Снятие рабочего напряжения. Напряжение с контактной сети снимается отключением соответствующих выключателей и разъединителей.

Все переключения на контактной сети осуществляют без наряда по приказу энергодиспетчера, за исключением аварийных случаев при перерыве всех видов связи, когда разъединители отключают без приказа энергодиспетчера с последующим его уведомлением.

При наличии телеуправления энергодиспетчер сам переключает выключатели и разъединители со щита телеуправления. По загоранию сигнальной лампы он убеждается в выполненном переключении. Если необходимо переключить разъединители с дистанционным и ручным управлением, энергодиспетчер дает приказ на выполнение переключения. Содержание приказа повторяет лицо, которому предстоит его выполнить. Убедившись в том, что приказ правильно понят, энергодиспетчер утверждает его, указывает время и свою фамилию.

Прежде чем выполнить переключение с пульта управления, проверяют его заземление, убеждаются в наличии подводящего питания и исправности сигнальных ламп, соответствии номера разъединителя названному в приказе и соответствии исходного положения разъединителя указанному в приказе по цвету сигнальной лампы. После переключения по загоранию сигнальной лампы убеждаются в состоявшемся переключении и уведомляют энергодиспетчера.

Если переключают разъединители с ручными приводами, то соответствие номера разъединителя номеру в приказе устанавливают по надписи на приводе. До переключений убеждаются в исправности разъединителя и заземления привода, соответствии исходного положения разъединителя указанному в приказе. Переключают разъединители в диэлектрических перчатках, после чего закрывают замок привода. В правильности выполнения переключения убеждаются по положению контактов разъединителя, затем уведомляют энергодиспетчера. Приняв уведомление, энергодиспетчер называет его порядковый номер, время и свою фамилию.

Разъединители переключают электромонтеры контактной сети, имеющие квалификационную группу не ниже III. В пределах определенной станции и депо это может выполнить дежурный персонал, прошедший специальный инструктаж и испытания в комиссии района контактной сети в практическом знании основных требований правил безопасности при переключениях.

После отключений энергодиспетчер проверяет по схеме питания и секционирования правильность и достаточность их выполнения.

Ограждение места работы. Для исключения подачи напряжения на линию, где ведется ремонт, ключи от закрытых на замок приводов хранятся у сотрудика, выполнившего отключение, или у руководителя работ. При отключении разъединителя по телеуправлению на кнопку его включения надевают предохранительный колпачок, а при дистанционном управлении вешают запрещающий плакат: «Не включать. Работа на линии».

Для недопущения подачи напряжения через изолирующие сопряжения или секционные изоляторы, которые могут быть перекрыты

токоприемниками ЭПС, приказом поездного диспетчера дежурному по станции соответствующие пути закрывают для движения поездов на электрической тяге.

Если проследование поездов по месту работ невозможно, этот путь закрывают для движения поездов и ограждают сигналами остановки. Когда сохранено движение поездов (на тепловозной тяге или с опущенными токоприемниками), место работы ограждают специально выделяемыми сигналистами. В случае движения с опущенными токоприемниками перед заземленной секцией устанавливают сигналы об опускании токоприемника. Всем машинистам поездов, следующих по участку, где проводится работа, выдают предупреждения о подаче сигналов и следовании с повышенной бдительностью.

Ремонт на станционных путях согласовывают с дежурным по станции, и производитель работ делает соответствующую запись в журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети. Указываются место и характер работы, какие пути, стрелки или секции контактной сети и с какого времени закрываются для движения всех поездов или только ЭПС. К ремонту приступают только после росписи в этом журнале дежурного по станции, подтверждающей о возможности работ на контактной сети станции.

Проверка отсутствия напряжения и наложение заземления. Надежное и правильно выполненное заземление контактной сети — основная защитная мера, гарантирующая безопасность работающих. Даже при случайной подаче напряжения на место ра-

бот под воздействием тока короткого замыкания немедленно отключит соответствующий выключатель. Кроме того, при заземлении ликвидируется остаточное напряжение, значение которого бывает достаточно большим и опасным. Заземлителем для проводов контактной подвески служит тяговый рельс.

Питающие линии заземляют на провода отсасывающей линии или на специально подвешенный провод группового заземления, присоединенный к рельсу или системе отсоса на тяговой подстанции. Место работы каждой бригады, отдельно работающей на контактной сети постоянного тока, должно быть ограждено двумя заземляющими штангами, установленными в пределах видимости, но не далее 300 м с обеих сторон. При работе широким фронтом допускается установка заземляющих штанг вне пределов видимости — с охраной электромонтером и наличием радиосвязи с производителем работ.

В случае проведения ремонта на контактной сети постоянного тока в одном месте и отключении разъединителя ручным приводом допускается заземление одной штангой, устанавливаемой на расстоянии одного пролета между опорами от места работы. Если ремонт ведется на двух или нескольких электрически разделенных секциях контактной сети, то каждую из них заземляют самостоятельно заземляющими штангами. Место секционирования шунтируют секционным разъединителем и шунтирующей перемычкой с площадью сечения 50 мм² по меди. В тех случаях, когда путь оставляют открытым для движения поездов с тепловозами, заземляющие штанги устанавливают так, чтобы все их части не входили в габарит подвижного состава.

На участках с автоблокировкой заземляющие штанги, устанавливаемые в пределах одного блок-участка, присоединяют к одному и тому же тяговому рельсу, так как может произойти замыкание рельсовых цепей через штанги и контактный провод, что вызовет загорание сигнала автоблокировки красным огнем. На участках с одноточными цепями заземляющие штанги присоединяют к тяговой нити рельсовой цепи.

При работе с автомотрисы или дрезины допускается использование штанги, заземляющий провод которой присоединен к раме данного подвижного состава. Эту штангу завешивают второй после установки на контактной сети штанги, присоединенной к рельсу. Контактную сеть заземляют складной штангой общей длиной около 6 м (рис. 1). Ее верхняя часть выполнена из дюралюминиевой трубы, а нижняя — изолирующая длиной 2,5 м из деревянного сухого шеста или стеклопластиковой трубы. Чтобы завесить штангу на контакт-

Ремонт контактной сети сопряжен с особо опасными условиями работы. Высокое напряжение в проводах, не прекращающееся движение поездов по соседним путям — все это требует от электромонтеров высокого профессионализма в выполнении порученного дела. Знание техники безопасности, четкое исполнение соответствующих инструкций — залог безаварийной работы на контактной сети. В данной статье опытный и заслуженный электрификатор дает ряд советов, как правильно работать на контактной сети в различных условиях.

ную сеть применяют медный крюк, надежность контакта обеспечивается пружиной.

Для проверки отсутствия напряжения «на искру» служит специальный стержень. Заземляющий провод площади сечения 50 мм² подсоединен к средней части штанги над шарнирным соединением и в нижнем конце снабжен башмаком для присоединения к подошве рельса. Штанга оборудована механической блокировкой, ключом-рукояткой, которая позволяет ее раскрыть, а следовательно, завесить на контактную сеть только после надежного подсоединения к рельсу и, наоборот, отсоединить от рельса только после снятия штанги и затем сложить ее.

Перед наложением заземления убеждаются в отсутствии напряжения в контактной сети. Для этого сначала закрепляют заземляющий зажим (башмак) к рельсу и прикасаются специальным стержнем (острием) к струнке или фиксатору на расстоянии не ближе 1 м от изолятора. К основным проводам и тросам нельзя прикасаться, чтобы не вызвать их пережога в случае, если в контактной сети при опробовании окажется напряжение. Отсутствие напряжения можно проверить и специальными указателями напряжения. Перед применением определяют их исправность, прикасаясь к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

Проверяя отсутствие напряжения и затем завешивая заземляющую штангу на контактную сеть, работник не касается заземляющего троса и должен находиться возможно дальше от него. Не допускается прикосновение заземляющего троса к опорам контактной сети и другим заземленным металлическим конструкциям.

В отличие от контактной сети постоянного тока, где напряжение в отключенной секции после снятия может появляться лишь в результате его случайной подачи, на электрифицированных участках переменного тока отключенные провода контактной сети и другие, расположенные вдоль линии, постоянно имеют высокий потенциал. Он вызван индуктивным (электромагнитным) влиянием на провода от параллельно расположенной и находящейся под напряжением контактной сети соседних путей.

Электромагнитное влияние представляет собой совокупность двух воздействий: электрического и магнитного. Электрическое влияние обусловлено наличием электрического поля в пространстве, окружающем провода, находящимся под высоким напряжением. При расстоянии 5 — 10 м между отключенным проводом и находящимся под напряжением потенциалы достигают нескольких тысяч вольт и только при удалении на 30 м потенциал не превышает 250 В. Этот потенциал можно снять, если заземлить отключенные провода. При уменьшении высоты подвеса провода, подвергающегося влиянию, наведенный в нем потенциал снижается.

Магнитное влияние вызывается прохождением по проводам рядом расположенной контактной подвески или линии ДПР переменного тока, который создает в окружающем пространстве изменяющееся магнитное поле. Его силовые линии, пересекая другие провода, расположенные в зоне их влияния, наводят в проводах электродвижущую силу (э.д.с.). Ее значение достигает в отключенной контактной сети на одном из путей двухпутного участка 9 кВ и более. Увеличение расстояния между проводами снижает э.д.с., но очень медленно. Так, при увеличении расстояния между проводами в 10 раз (с 5 до 50 м) наведенная э.д.с. снижается в 1,5 — 2,5 раза.

Наведенное напряжение возникает и от линий электроснабжения высокого напряжения (ВЛ). Зона наведенного напряжения вдоль контактной сети и ВЛ по обе стороны от них следующая:

75 м — для контактной сети 25 кВ и 2×25 кВ; 100 м — для ВЛ 110 кВ; 150 м — для ВЛ 150 — 220 кВ.

Распределение наведенной э.д.с. в подверженном влиянию проводе зависит от места установки заземления (рис. 2). Отключенный и не заземленный провод по всей длине находится под определенным наведенным напряжением (рис. 2, а). При заземлении провода потенциал в месте заземления будет равен нулю, а на другом конце — соответствовать такому образом, что в средней части он будет равен нулю, а по концам — э.д.с. (рис. 2, б). В случае заземления в двух точках между заземлениями будет соответствующее наведенное напряжение, а в незаземленную сторону — возрастать в той же пропорциональности (рис. 2, г).

Потенциал на расстоянии более 200 м от места заземления контактной сети на тяговый рельс опасен для жизни. Поэтому на электрифицированных участках переменного тока заземляющие штанги располагают с обеих сторон от места работы на расстоянии не далее 200 м друг от друга и разрешается работать только между этими штангами, а от места разрыва проводов — не далее 100 м. Работа с большим расстоянием между штангами и с одной заземляющей штангой категорически запрещена, так как может быть нарушен контакт у одной из заземляющих штанг.

Ввиду электромагнитного влияния требования к качеству заземления на контактной сети переменного тока повышены. Заземляющие штанги должны обеспечивать надежный контакт с проводом, для чего обязательно применяют крюки с прижимными устройствами, а башмаки только с блокировкой во избежание возможных ошибок в последовательности установки заземления. Во время работы на отключенных проводах питающих линий, когда заземление не может быть осуществлено на тяговые рельсы, расстояние между заземляющими штангами уменьшают до 100 м.

В тех случаях, когда при работах на отключенных и заземленных линиях, подверженных индуктивному влиянию, нарушается целостность проводов и не исключена возможность одновременного прикосновения работающих к ним и заземленным конструкциям, не связанным с тяговыми рельсами, устанавливают шунтирующие перемычки для выравнивания потенциалов между этими проводами и заземленными конструкциями. Шунтирующие перемычки должны быть из медного провода площадью сечения 50 мм². Их устанавливают после завешивания заземляющих штанг не далее 100 м.

РАБОТЫ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

Ремонт под напряжением ведут с изолирующих рабочих площадок автомотрис, дрезин и изолирующих съемных вышек (рис. 3). Исполнитель работ непосредственно соприкасается с высоким напряжением, и поэтому он должен быть надежно изолирован от земли. При выполнении этих работ необходимо исключить возможность прикосновения к заземленным конструкциям.

Перед началом работ осматривают изолирующие части вышек, исправность всех частей, протирают лестницы и изоляторы. Опробуют изоляцию рабочим напряжением непосредственно от контактной сети. Для этого после подъема на изолирующую площадку, не касаясь контактной сети и находясь на возможно дальнем расстоянии от нее, крюком шунтирующей штанги прикасаются к одному из элементов, находящихся под напряжением (струне, электрическому соединителю или фиксатору).

Не допускается шунтирующей штангой

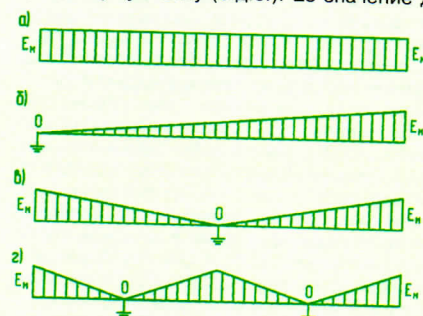


Рис. 2. Распределение наведенной э.д.с. в проводе, подверженном электромагнитному влиянию:

а — при отключенном и не заземленном проводе; б — при одном заземлении в конце провода; в — при одном заземлении в середине провода; г — при двух заземлениях

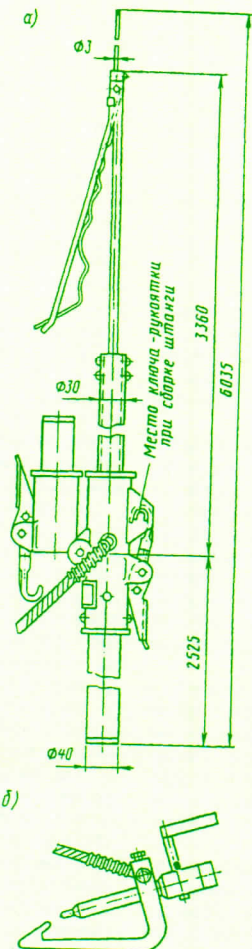


Рис. 1. Штанга для заземления контактной сети (а) и заземляющий башмак (б)

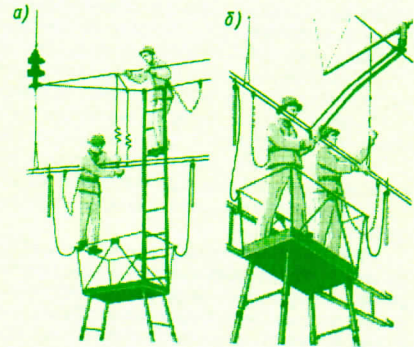


Рис. 3. Работа на контактной сети под напряжением:

а — на несущем тросе с использованием трехметровой лестницы; б — на контактном проводе

приближаться к изолятору на расстояние менее 1 м и касаться провода, находящегося под механической нагрузкой, так как при неисправности изоляции вышки возникает электрическая дуга, которая может повредить изолятор или вызвать пережог провода.

После проверки изоляции шунтирующие штанги завешивают на провода контактной подвески и оставляют в этом положении на все время выполнения работ. Если происходит передвижение вышки и требуется временно снять шунтирующую штангу, работник, находясь на площадке, не должен прикасаться к проводам и конструкциям. Завешенная шунтирующая штанга надежно контролирует состояние изоляции и выравнивает потенциал всех частей, к которым одновременно прикасается работающий.

На изолирующей площадке автомотрисы и дрезины одновременно могут находиться не более трех, а на изолирующей съемной вышке — не более двух электромонтеров. Переходят на изолирующие площадки автомотрисы и дрезины поочередно при снятых шунтирующих штангах. На изолирующую съемную вышку могут подниматься два электромонтера одновременно с двух сторон при снятых шунтирующих штангах.

В отличие от выполнения ремонта с вышек автомотрис и дрезин, работы с изолирующей съемной вышкой, как правило, выполняют без прекращения движения поездов. Поэтому для своевременного снятия ее с пути бригада должна состоять (в зависимости от местных условий) не менее чем из 4 чел., не считая сигнальщиков. Во время работ с вышкой на участках с односторонними рельсовыми цепями ее устанавливают на путь таким образом, чтобы не изолированное от нижней части вышки колесо находилось на тяговом рельсе. При установке съемной вышки на земле нижнюю часть ее присоединяют к тяговому рельсу заземляющим медным проводом той же площади сечения, что и для шунтирования.

Передвигают изолирующую съемную вышку, автомотрису или дрезину при нахождении на рабочей площадке электромонтеров только по команде находящегося там же исполнителя работ. Он же предупреждает всех находящихся на площадке о прекращении работы и, убедившись, что они не касаются проводов, снимает на время передвижения шунтирующие штанги. Передвижение должно быть плавным: скорость съемной вышки не более 5 км/ч, а автомотрисы и дрезины — не более 10 км/ч.

Ремонт под напряжением выполняют без приказа энергодиспетчера, но с его разрешения и уведомления о месте и характере намечаемых к выполнению работ, а также об их окончании. Если работы будут выполняться в местах секционирования контактной сети (на изолирующем сопряжении, секционном изоляторе или врезном изоляторе, разделяющем две секции контактной сети), требуется приказ энергодиспетчера. При этом секции шунтируют включением секционного разъединителя, а штанги устанавливают на проводах обеих секций контактной сети. Для выравнивания потенциалов по секциям и исключения протекания уравнительного тока по монтажным приспособлениям на месте работ не далее одного пролета между опорами устанавливают съемную шунтирующую перемычку из медного гибкого провода площадью сечения не менее 50 мм².

Нельзя работать под напряжением у пешеходных мостов, путепроводов, бункеров, в тоннелях и на мостах с ездой понизу, а также под жесткими поперечинами и в других местах, где расстояние до заземленных частей от конструкций и проводов, находящихся под напряжением, менее 0,8 м. Не допускаются работы под напряжением в темное время суток, во время грозы, дождя, тумана и мокрого снегопада, так как в этих условиях утечка тока через изолирующие части становится опасной. Во избежание случайных захлестываний проводов и опрокидывания съемной вышки также нельзя работать под напряжением при скорости ветра свыше 12 м/с.

При ремонтах с изолирующих вышек запрещено:

- оставлять на рабочей площадке инструмент и другие предметы, которые могут упасть во время установки или съема вышки;
- работающим внизу прикасаться непосредственно или через какие-либо предметы к съемной вышке выше заземленного пояса;
- осуществлять работы, при которых на вершину вышки передаются усилия, вызывающие опасность ее опрокидывания;
- передвигать съемную вышку по земле при нахождении на ней работников.

Во всех случаях производитель и другие работники строго следят за тем, чтобы во время ремонта исключалась возможность шунтирования изолирующей части вышки или изоляторов изолирующей площадки автомотрисы и дрезины любыми предметами (штангами, проволокой, фиксатором, лестницей и т.п.). При работах с изолирующих площадок автомотрис и дрезин ограждение площадок должно быть поднятым. Если необходимо подняться на несущий трос и другие провода, используют деревянную лестницу длиной 3 м с крючками для завески на трос или провод. При работе на лестнице электромонтер прикрепляется к тросу стропой предохранительного пояса.

В связи с тем, что работы с изолирующих съемных вышек выполняются без прекращения движения поездов, очень важно правильно организовать место работ и своевременно предупредить о подходе поезда. Место работ ограждают специально выделенные сигнальщики (рис. 4). Они имеют сигнальные принадлежности для остановки поезда (сигнальные флажки, рожок и пертарды) и поддерживают связь с производителем работ (видимую или через радиостанции).

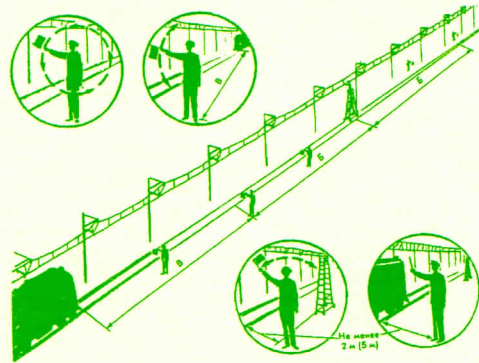


Рис. 4. Ограждение изолирующей съемной вышки

Они имеют сигнальные принадлежности для остановки поезда (сигнальные флажки, рожок и пертарды) и поддерживают связь с производителем работ (видимую или через радиостанции).

Во время ремонта на главных путях перегонов и станций сигнальщики отходят от места работ в обе стороны на расстояние тормозного пути, которое зависит от принятой на участке скорости движения поездов, профиля пути и обращающегося подвижного состава. Это расстояние устанавливается начальником дороги и составляет 1000 — 1700 м. В случае приближения поезда сигнальщик подает сигнал производителю работ и следит за съемом вышки с пути. Если же по условиям работы вышка не снята с пути, сигнальщик принимает меры к остановке поезда.

Когда не обеспечивается видимость между основными сигнальщиками и бригадой, между ними при отсутствии радиосвязи выставляют промежуточных сигнальщиков, которые повторяют их сигналы.

Так как для прекращения работ и снятия вышки с пути требуется некоторое время, основному сигнальщику необходимо знать о приближении поезда заблаговременно. Так, при скорости движения 120 км/ч он должен знать о появлении поезда на расстоянии 2 км. Для этих целей при необходимости дополнительно выставляют сигнальщика-оповестителя.

Если нарушена связь между производителем работ и основным сигнальщиком (неисправность радиостанции, прекращение видимой связи по условиям проходящего по соседнему пути поезда и другим причинам), бригада прекращает работы и убирает вышку с пути, а сигнальщик, при отсутствии информации об этом, принимает меры к остановке поезда. На направлениях, где скорости движения пассажирских поездов превышают 120 км/ч, вводят дополнительную меру безопасности, заключающуюся в прекращении всех работ и снятии вышки за 10 мин до прохода скоростного поезда, вся бригада отходит от пути на расстояние не менее 5 м.

На двухпутных и многопутных участках при прохождении поезда по соседнему пути работы прекращаются и все члены бригады следят за проходящим поездом, обращая внимание на сигнал основного сигнальщика. Если по соседнему пути идет пассажирский поезд со скоростью более 120 км/ч, ремонт прекращают, работающие сходят вниз и съемная вышка за 5 мин до прохода этого поезда убирается с пути.

На двухпутных участках при одностороннем движении поездов по каждому пути допускается одностороннее ограждение съемной вышки. Это ограждение возможно, если оба пути открыты для движения поездов и нет скоростного движения. При таком ограждении снятие вышки на соседний путь недопустимо. В этих случаях производитель работ поддерживает связь с энергодиспетчером для выяснения возможности организации движения поездов по неправильному пути.

Съемные вышки для ремонта на станционных путях, кроме главных и предназначенных для пропуска проходящих поездов, ограждают на расстоянии не менее 50 м от места работ таким образом, чтобы сигнальщик мог видеть передвижение подвижного состава по примыкающим съездам. Кроме того, о приближении поезда на путь, где ремонтируют контактную сеть, бригаду оповещает по громкоговорящей связи дежурный по станции или парку, с которым заблаговременно согласовывают место работы. При работах на контактной сети с изолирующих съемных вышек выдают предупреждения локомотивным бригадам об особых условиях следования поезда.

Ремонт с автомотрис, имеющих заземленные рабочие площадки, выполняется только со снятием напряжения и заземлением контактной сети.

(Окончание следует)

Инж. В. Е. ЧЕКУЛАЕВ

ПАМЯТИ В.Ф. ХАРИКОВА

Скоропостижно скончался Виктор Федорович Хариков — известный специалист в области тягового электроснабжения, наставник огромного числа молодых специалистов в данной области на Московской дороге. С отличием закончив в 1956 г. Московский институт инженеров железнодорожного транспорта, он пришел на Внуковскую дистанцию электроснабжения и проработал здесь до выхода на пенсию в должности главного инженера. Его многогранная деятельность нашла свое отражение во множестве оригинальных разработок, внедренных на сети дорог, публикациях на страницах журнала «Локомотив» (ранее — «Электрическая и тепловозная тяга»), книге «Защита контактной сети от коротких замыканий» и др.

Творческий подход к делу, аналитический подход к решению не-

простых задач позволяли Виктору Федоровичу создавать удачные во всех отношениях устройства и при-



Виктор Федорович Хариков

способления, находить новые схемные решения. Он по праву носил почетные звания «Заслуженный ра-

ционализатор РСФСР», «Лучший изобретатель железнодорожного транспорта». За добросовестное отношение к труду, многолетний труд на железнодорожном транспорте В.Ф. Хариков был награжден знаком «Почетному железнодорожнику».

Его заслуги, титулы и награды можно перечислять долго. Главное, о чем будут помнить его друзья и сотрудники, все кто его знал (а знало его огромное число людей и в России, и странах Содружества Независимых Государств), что от нас ушел очень хороший человек, верный друг, требовательный к себе, всегда готовый помочь своим друзьям и ученикам. Виктор Федорович Хариков обладал большим чувством юмора, оптимизма и веры в завтра. Его будет не хватать очень многим друзьям и коллегам.

Группа товарищей

Дорогие друзья!

Подписаться на наш журнал можно с любого месяца, в любом почтовом отделении.

Сведения о нашем журнале находятся в основном каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты и журналы». Здесь индексы журнала «Локомотив» **71103** (для индивидуальных подписчиков, с ценой одного номера 40 руб.) и **73559** (для организаций, со стоимостью одного экземпляра журнала 80 руб.). Кроме того, подписаться можно и по каталогу АРЗИ «Пресса России» (индекс **87716**). К указанным ценам местные почтовые службы добавляют свои расходы.

В настоящее время журнал «Локомотив» остался практически единственным источником профессиональных знаний для машинистов, их помощников, слесарей, инженеров, работников службы электроснабжения. Только у нас вы сможете узнать рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей на обслуживаемых локомотивах, познакомиться с новой техникой и технологией, получить цветные схемы электрических цепей локомотивов, их пневматического оборудования, изучить устройство автотормозов.

Большое внимание журнал уделяет безопасности движения, на его страницах можно найти немало интересной информации о зарубежной технике, истории, экономике и т.д.

Читайте и выписывайте журнал, пишите и звоните в редакцию, заказывайте интересные статьи и консультации. Журнал «Локомотив» — ваш надежный помощник и советчик!

Ф. СП-1		АБОНЕМЕНТ на газету-журнал <input type="text"/>									
		«Локомотив» (индекс издания)									
		Количество комплектов									
на 2005 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда		(почтовый индекс)		(адрес)							
Кому		(фамилия, инициалы)									
ПВ		место		литер		на газету-журнал <input type="text"/>		Доставочная карточка (индекс издания)			
						«Локомотив» (наименование издания)					
Стоимость		подписки		руб.		Количество комплектов					
		переадресовки		руб.							
				на 2005 год по месяцам:							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда		(почтовый индекс)		(адрес)							
Кому		(фамилия, инициалы)									

ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВЫЕ КНИГИ

Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте предлагает

НОВЫЕ МОНОГРАФИИ ДЛЯ ЛОКОМОТИВЩИКОВ

Космодамианский А.С. **Автоматическое регулирование температуры обмоток тяговых электрических машин локомотивов.** 2005. — 256 с.

В книге рассмотрены вопросы, связанные с разработкой и исследованиями измерительных приборов, управляющих органов и устройств непрерывных автоматических систем регулирования температуры обмоток тяговых электрических машин локомотивов. Предложены методики исследования систем охлаждения тяговых электрических машин локомотивов и регулирования температуры. Приведен методологический подход исследования объекта регулирования температуры, используемый для различных обмоток тяговых электрических машин электропоездов, тепловозов, моторвагонных поездов, в том числе и вращающихся обмоток.

Зильберман-Мягков Я.С. **Методология эффективного управления локомотивами при маршрутных перевозках промышленных грузов.** 2005. — 291 с.

В монографии проанализированы процессы маршрутных перевозок массовых промышленных грузов. Рассмотрены вопросы автоматизации и оптимизации управления локомотивами при движении и погрузке-разгрузке на промышленном железнодорожном транспорте. Приведены необходимые составляющие для автоматизации управления режимами вождения локомотивов на магистральных и промышленных участках маршрутных перевозок.

Монографии будут полезны широкому кругу специалистов, занимающихся решением проблем локомотивного хозяйства ОАО «РЖД».

Для приобретения заинтересовавшей вас учебно-методической литературы направляйте заявки в Учебно-методический центр ОАО «РЖД» по адресу:

107078, Москва, Басманный пер., д. 6, тел./факс: (095) 262-12-47

E-mail: marketing@umkmps.ru; Internet: www.umkmps.ru

Проверьте правильность оформления абонемента! На абонементе должен быть проставлен отпечаток кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется отпечаток календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресовки издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиками чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Роспечати.

Заполнение месячных клеток при переадресовке издания, а также клетки «ПВ-Место» производится работниками предприятий связи и Роспечати.

Читайте в ближайших номерах:

- ⇒ Парад новой техники в Щербинке
- ⇒ Депо Буй Северной дороги — 100 лет
- ⇒ Ремонт локомотива — каким он должен быть?
- ⇒ Второе рождение систем управления качеством ремонта
- ⇒ Неразрушающий контроль на службе безопасности движения
- ⇒ Отчего повреждаются бандажи
- ⇒ Как повысить надежность действий машинистов
- ⇒ Взбодрись, машинист! (рекомендации врачей и психологов)
- ⇒ Описание работы электрических схем электровоза ВЛ80ТК
- ⇒ Пути совершенствования тепловозов типа ТЭ10
- ⇒ Безопасная работа при ремонте контактной сети



Начальник Минской
ДЖД Л.В. Каноплич



Праздничный состав отправляется в путь



В Минске даже девушки водят поезда

МАЛОЙ БЕЛОРУССКОЙ – 50 ЛЕТ

9 июня 2005 г. в Минске торжественно отметили полувековой юбилей Детской (Малой Белорусской) железной дороги. Сегодня ее рельсовый путь имеет общую протяженность 5 км и пролегает через три станции – Заслоново, Пионерская и Сосновый Бор. На празднике присутствовали первые лица Белорусской дороги и Минского ее отделения, а также руководители г. Минска. Была зачитана поздравительная телеграмма от Администрации Президента Беларуси. Не осталось в стороне и ОАО «РЖД» – на юбилей детской дороги прибыл с подарками представитель Всероссийского общества любителей железных дорог А.М. Загребельский.

Кроме официальной части, праздничные мероприятия включали культурную программу. На ст. Заслоново состоялся концерт, на котором гостей приветствовали юные дарования, а на ст. Сосновый Бор пассажиров встречали профессиональные артисты. Там же можно было отведать горячую кашу, приготовленную на настоящей солдатской полевой кухне.

Но, пожалуй, самой привлекательной частью праздника была Международная выставка «Белорусская модель-2005». В зале ожидания вокзала ст. Заслоново был собран модульный макет длиной 25 м, на котором находились действующие миниатюрные модели подвижного состава железных дорог. Все они были изготовлены модельстами как из самой Беларуси, так и гостей из России, Украины, Латвии и Литвы.



Участники Международной выставки
«Белорусская модель-2005»



На празднике присутствовали руководители Белорусской дороги



Выступают юные железнодорожники



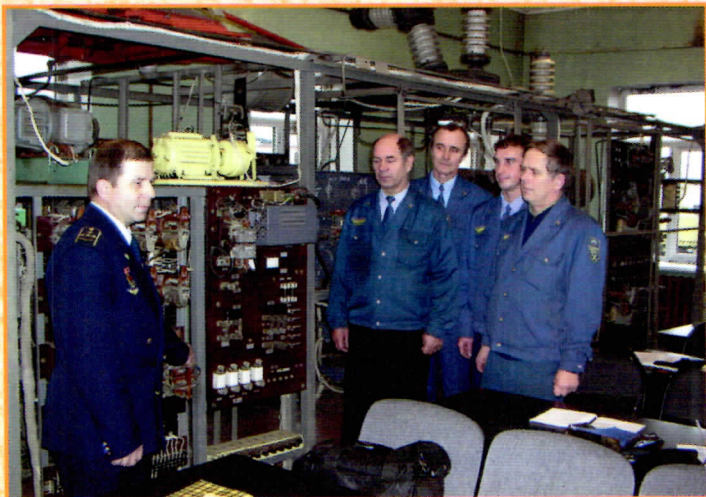
У макета типоразмера Н0



Модель автомотрисы АГМ-375



Модель тепловоза 2ТЭ10



ЧЕРЕЗ ГОДЫ, ЧЕРЕЗ РАССТОЯНИЯ...

В октябре текущего года коллектив депо Шарья Северной магистрали отметит свой вековой юбилей. Прошедший многие этапы развития и становления, этот дружный коллектив сегодня — один из передовых в локомотивном хозяйстве Северной дороги.

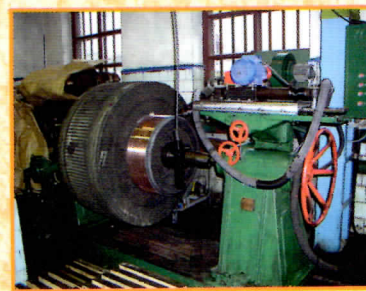
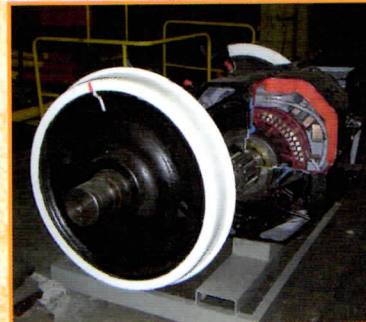
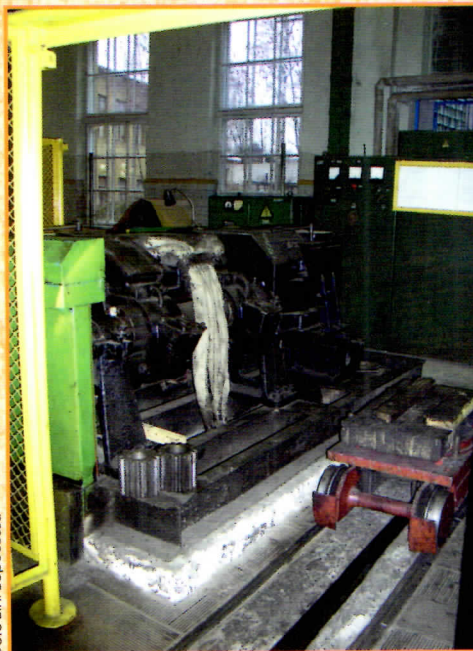
Шарьинские девовчане не только успешно работают на больших полигонах, но и ремонтируют локомотивы приписки Северной и Октябрьской дорог. В депо имеется мощная учебная база, где готовят машинистов и помощников для работы по новым технологиям.

Руководству и коллективу предприятия-юбилея есть чем гордиться. Здесь трудятся династии высококлассных специалистов, умело сочетающих в себе работоспособность и дух новаторства (подробнее о депо Шарья рассказывается на с. 14 — 18).

На снимках (слева направо, сверху вниз):

- ✦ машинист-инструктор С.А. Зубов проводит пред рейсовый инструктаж локомотивных бригад;
- ✦ дежурный по депо В.А. Торопов всегда готов решить самый сложный вопрос;
- ✦ начальник Вологодского отделения Г.П. Петраков верит, что у шарьинских локомотивщиков неплохие перспективы на будущее;
- ✦ почетный железнодорожник Н.П. Шестериков, многие годы проработавший машинистом-инструктором, рассказывает о работе электровоза ВЛ80С;
- ✦ стенд для испытания тяговых двигателей взаимной нагрузкой — важная разработка девовских специалистов;
- ✦ в депо немало натуральных учебных пособий, среди них — макет колесно-моторного блока;
- ✦ установка продорожки якорей главного генератора тепловоза ЧМЭЗ — собственное изделие местных рационализаторов; только в первом полугодии экономический эффект от его внедрения составил 33 тыс. руб.

Фото В.П. Воробьева



Цена по подписке — 40 руб.,
организациям — 80 руб.

Индекс 71103
для организаций — 735591

ISSN 0869 — 8147, Локомотив, 2005. № 9. 1 — 48