



ЛОКОМОТИВ

В номере:

Депо Данилов –
новая база ремонта
электропоездов

Больше внимания
безопасности движения

Дизель-генератором
управляет электроника

Пневматическая
система ЧС4

Электропоезда могут
работать экономичнее

Система САУВ
для электровоза ВЛ85

Шире внедрять
термодиагностику

Модернизированный
тепловоз 2ТЭ116КМ

Обслуживание
устройств защиты
от перенапряжений

Предприятия
«Энергосбыт»
повышают доходы
дорог



Мичуринский завод: новый этап развития

6
2004



Генеральный директор В.Г. Жданов



Механический цех располагает современным станочным оборудованием с ЧПУ

«МИЛОРЕМ»: ПОИСКИ И СВЕРШЕНИЯ

Мичуринский локомотиворемонтный завод, недавно преобразованный в Производственный кооператив «Милорем», обеспечивает потребности железных дорог и предприятий промышленности России и стран СНГ в заводском ремонте тепловозов ЧМЭЗ. Развивая производственный потенциал, здесь также освоили капитальный ремонт локомотивов ТЭП60 и М62, организовали выпуск котлов для железнодорожных вагонов-цистерн, более 30 наименований товаров народного потребления.

ПК «Милорем» активно ведет внешнеэкономическую деятельность. В частности, накоплен опыт работы с такими странами, как Болгария, Сирия, Иран и Монголия. Налажены деловые контакты с чешскими и словацкими ремонтными заводами. Осуществляются поставки заводской продукции и в страны ближнего зарубежья.

На производственной площадке завода 27 га расположены 20 цехов, основные среди которых — тепловозоремонтные, два механических, дизельный, электромашинный, колесный и строительный. Имеются участки: кузнечно-прессовый, литейного производства (чугунного и цветного), изготовления котлов для железнодорожных цистерн и нестандартного оборудования, а также кислорододобывающая станция и котельная, обеспечивающая технологическим паром и теплом предприятие.

На заводе трудятся более двух тысяч высококвалифицированных рабочих и специалистов. Уникальная ремонтно-техническая база и профессионально грамотный персонал, сло-

жившиеся традиции позволяют выполнять заказы на высококачественном уровне.

Усилия, направленные на развитие производства, получают высокую оценку. В феврале 2001 г. завод был признан Лауреатом общественной премии «Российский Национальный Олимп», а в следующем месяце по результатам аналитического исследования, проведенного международными экспертами, удостоен Международной награды «Каннская серебряная медаль» и звания «Флагман XXI века».

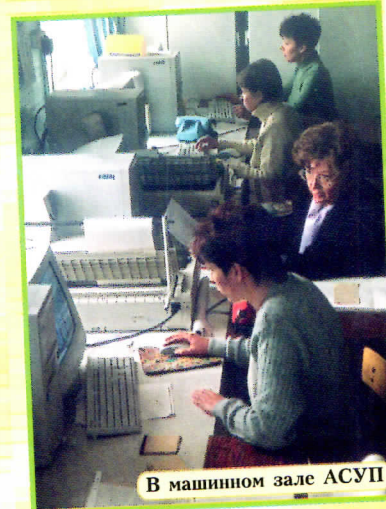
В ноябре 2002 г. предприятию были присуждены Серебряный диплом победителя Всероссийского конкурса «100 лучших товаров России» и международная награда «Венский кубок». Затем в декабре повторно вручили Почетную грамоту Всероссийского конкурса «Российская организация высокой социальной эффективности».

В августе 2003 г. заводу был вручен сертификат «Лидер отрасли», а в ноябре этого года выдан Серебряный диплом Всероссийского конкурса «100 лучших товаров России» (в номинации «Продукция промышленного назначения» — запасные части к тепловозу ЧМЭЗ), а также присуждена международная награда «Золотой лев» в номинациях «Руководитель XXI века» и «Предприятие XXI века».

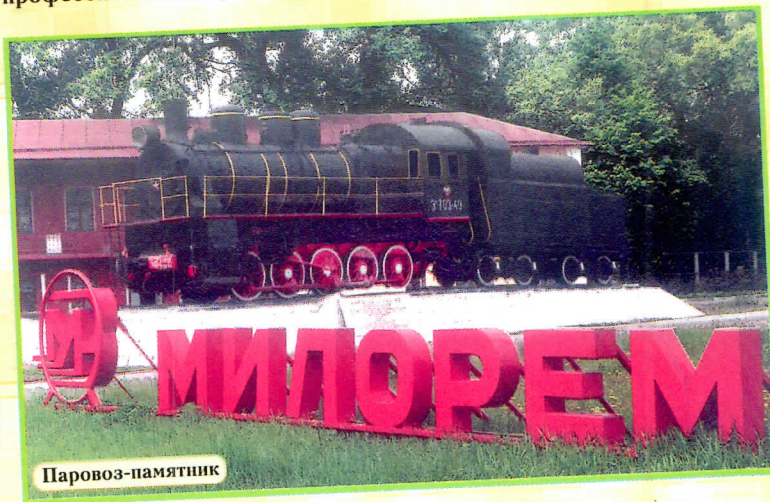
С историей и основными направлениями развития производства ПК «Милорем» знакомит статья «Мичуринский локомотиворемонтный: опыт и стратегия», которая публикуется на с. 2 — 5 в этом номере журнала.



В конструкторском отделе



В машинном зале АСУП



Паровоз-памятник



Тепловоз ЧМЭЗ выходит из ворот завода



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

**ИЮНЬ 2004 г.
№ 6 (570)**

Издается с января 1957 г.
г. Москва

**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.
ЛИСИЦЫН А.Л.
НАГОВИЦЫН В.С.
НИКИФОРОВ Б.Д.
ПОСМИТЮХА А.А.
ПУСТОВОЙ В.Н.
РУДНЕВА Л.В.
(зам. гл. редактора — отв. секретарь)
СЕРГЕЕВ Н.А.
(редактор отдела электрической тяги)
СОКОЛОВ В.Ф.
ТОЛСТОВ В.П.
ФИЛИППОВ О.К.
ШАБАЛИН Н.Г.
ЯКИМОВ Г.Б.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Иоффе А.Г. (Москва)
Корнев А.С. (Улан-Удэ)
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)
Просвирин 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:

ИОФФЕ А.Г. Мичуринский локомотиворемонтный: опыт и стратегия 2
КОМИССАРОВА Л.В., ЛОЗЮК В.Н. Депо Данилов — новый дом электропоездов 6

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

КРУТОВ В.А. Экстремалы 8
СТЕФАНОВИЧ Э.А. В творческом поиске 10

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

КОССОВ Е.Е., НЕСТРАХОВ А.С. и др. Электронный регулятор для дизель-генератора магистрального тепловоза 12
Положение разоблицительных кранов в пневматической системе электро-воза ЧС4 17
МИХАЙЛОВСКИЙ В.Н., ИСАЕВ В.Ф. и др. Система САУВ для электро-воза ВЛ85 18
МНАЦКАНОВ В.А. Надежно и экономично регулировать тягу электро-поездов 22
ЛУКЪЯНОВ А.А., КАПУСТИН А.Н., БОНДАРИК В.В. Термодиагности-ка оборудования электровозов 24

НОВАЯ ТЕХНИКА

КОССОВ В.С., БОНДАРЕНКО Л.М. и др. Тепловоз 2ТЭ116КМ: комплекс-ная модернизация 26

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

СЕРЕБРЯКОВ А.С., ГУТ В.А. Больше внимания защите от перенапря-жений 31

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ГАЛКИНА М.М. Ваша трудовая книжка 36

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

КУКСОВ Д.О. Доходы дорог надежно защищены 40
МИХЕЕВ В.П., ЧЕКУЛАЕВ В.Е. Встроенные диагностические устройства 41

ЗА РУБЕЖОМ

КУПЦОВ Ю.Е. Новости стальных магистралей 44

НАШ ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК

БЯКОВ А.В. Былое и думы 47
ЕРМАК Д. Рисуем будущую профессию 48

На 1-й с. обложки: один из старейших в России Мичуринский ло-комотиворемонтный завод наращивает производственный потенциал, расши-ряет номенклатуру выпускаемых изделий.

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. (компьют. обеспечение)

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 20.05.04 г. Офсетная печать
Усл.-печ. л. 5,04 Усл. кр.-отт. 10,08
Уч.-изд. л. 9,3
Формат 84×108/16
Заказ № Тираж
Цена 30 руб., организациям — 60 руб.
Отпечатано в ЗАО
«Красногорская типография»:
143400, г. Красногорск,
Коммунальный квартал, д. 2.
Журнал зарегистрирован в Госкомпечати РФ
Per. № 012330 от 18.01.94 г.



МИЧУРИНСКИЙ ЛОКОМОТИВОРЕМОНТНЫЙ: ОПЫТ И СТРАТЕГИЯ

В наше время, когда локомотивный парк неудержимо стареет, все большую роль играют ремонтные заводы. Один из них — Мичуринский локомотиворемонтный, старейший в России. История основания завода связана с постройкой Рязано-Козловской железной дороги, по которой 5 сентября 1866 г. прошел первый поезд. С того времени мало кому известный уездный город Козлов стал крупным железнодорожным узлом.

Чтобы поддерживать в исправном состоянии паровозы и вагоны, принадлежавшие дороге, были возведены Козловские железнодорожные мастерские. В первые годы они ремонтировали маломощные локомотивы: пассажирские паровозы серии А, товарные серий ОВ и ОД, да совсем небольшие маневровые. Позже мастерские, ставшие Мичуринским локомотиворемонтным заводом (МЛРЗ), перешли на капитальный ремонт более мощных паровозов серии Э всех разновидностей.

В 1969 г. началась реконструкция предприятия, предусматривавшая переход завода на капитальный ремонт маневровых тепловозов ЧМЭ2 и ЧМЭ3, поставки которых велись соответственно с 1959 и 1964 гг. Первым 24 мая 1973 г. вышел из ремонта тепловоз ЧМЭ3-002, приписанный к Московской дороге. А 2 августа 1976 г., с выпуском из ремонта последнего паровоза ЭР766-28, произошел полный переход на тепловозоремонтное производство. В память об этом на территории завода установили паровоз ЭУ703-49.

Перепрофилирование МЛРЗ проходило без остановки производства, что вынудило приспособлять и перестраивать старые помещения. В бывшем паровозосборочном организовали электромашинный цех, в котором освоили капитальный ремонт электрических машин как для тепловозов, оздоравливаемых на заводе, так и для поставки на другие ремонтные предприятия и в депо. К началу 80-х годов завод вышел на проектную мощность по капитальному ремонту тепловозов ЧМЭ2 и ЧМЭ3. При этом производственные возможности предприятия превзошли потребности сети дорог в этом виде ремонта.

Тогда Министерство путей сообщения СССР поручило заводу освоить капитальный ремонт маневровых тепловозов ТЭМ1. При этом, кроме ремонта обычного объема, на некоторых локомотивах штатные дизель-генераторы 2Д50, имевшие предельный износ, заменяли более мощными силовыми установками от тепловозов

ЧМЭ3. Ранее такую модернизацию проводил Астраханский тепловозоремонтный завод, но мичуринские специалисты, накопившие богатый опыт ремонта машин серии ЧМЭ3, коренным образом усовершенствовали конструкцию многих узлов локомотивов ТЭМ1, которым затем присваивали обозначение ТЭМ1М. Первый модернизированный тепловоз ТЭМ1М-0111 вышел из капитального ремонта 13 января 1984 г.

После распада СССР серьезные проблемы возникли с оздоровлением локомотивов М62 и ТЭП60, которые до того времени ремонтировал только Полтавский тепловозоремонтный завод, находящийся на Украине. В начале 90-х годов в Мичуринске первыми в России освоили капитальный ремонт этих тепловозов.

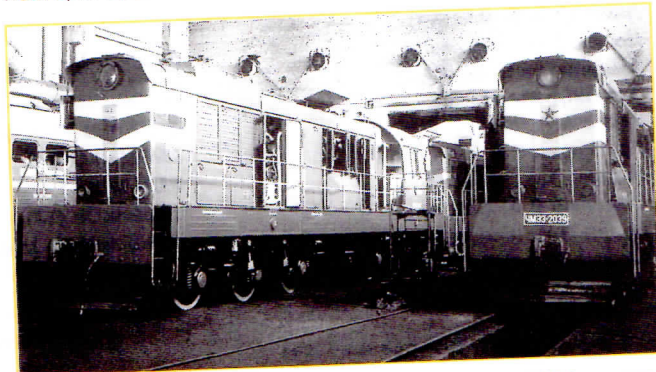
Сегодня Мичуринский локомотиворемонтный завод преобразован в производственный кооператив «Милорем». Основой деятельности предприятия остается капитальный ремонт тепловозов ЧМЭ3 и М62 всех разновидностей. Сердцем производства является тепловозосборочный цех, который в 1977 г. переведен на поточно-конвейерный метод по системе профессора, д-ра техн. наук А.И. Иунихина. В главном пролете цеха организованы три потока. На первом могут проходить ремонт тепловозы серий ЧМЭ3 и М62, а на втором и третьем — только ЧМЭ3.

Каждый поток включает девять ремонтных позиций. Первые три служат для полной разборки тепловозов. Все работы выполняют с использованием 30-тонных мостовых кранов. На четвертой позиции рама ремонтируемого тепловоза устанавливается на специальные электрифицированные тележки, созданные недавно заводскими специалистами. Пока основная часть оборудования локомотива демонтирована, обеспечивается наибольший доступ к скрытым полостям экипажной части, поэтому здесь ремонтируют рамы и кузова тепловоза, ведут монтаж электропроводов. Пятая позиция предназначена для завершения этих операций, а также первичной сборки тепловоза.

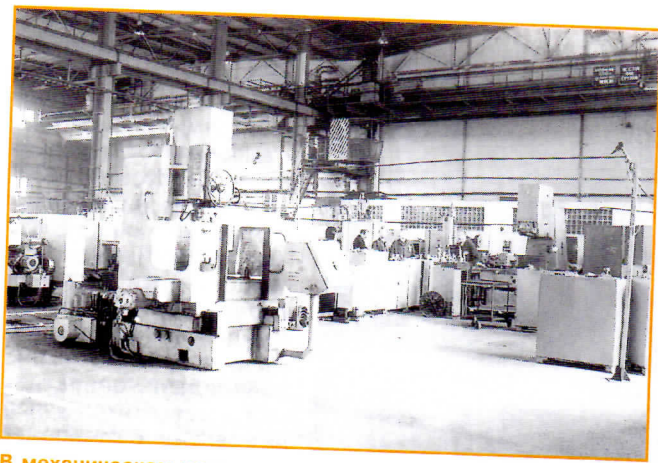
На шестой позиции раму тепловоза устанавливают на отремонтированные тележки, подсоединяют тяговые двигатели к стационарному источнику низкого напряжения, монтируют вспомогательное оборудование. На седьмой прокладывают трубопроводы, закрепляют капоты, а также облицовочные листы локомотива. На восьмой ремонтной позиции окончательно собирают электрические цепи, на



В память о последнем отремонтированном в 1976 г. паровозе на вечную стоянку поставили локомотив ЭУ703-49



Поблескивая металлом и красками, тепловозы ЧМЭ3 отправляются с завода на дороги России и стран СНГ



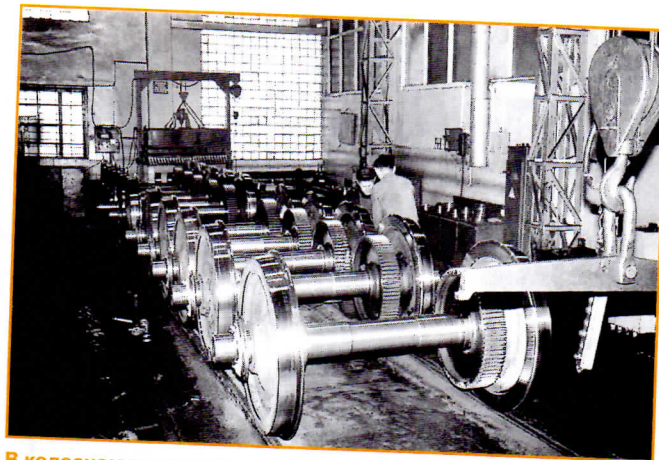
В механическом цехе — современное станочное оборудование с ЧПУ, позволяющее выполнять производственные задания на высоком техническом уровне

девятой — готовят тепловоз к реостатным испытаниям и обкатке, экипируют топливом, водой и маслом.

В правом боковом пролете тепловозосборочного цеха ведут ремонт тележек. Готовые тележки с отремонтированными тяговыми двигателями подаются на сборку тепловозов. В левом боковом пролете размещен полный комплекс ремонта дизелей. Здесь же проводится обкатка отремонтированных дизель-генераторов. Поточно-конвейерная технология ремонта тепловоза в целом и отдельных его сборочных единиц организована так, чтобы время нахождения локомотива в ремонте было сведено до минимума.

При этом используется сетевое планирование производства, выявляющее технологические цепочки, лимитирующие продолжительность ремонтного цикла. Специализация участков по узлам повышает производительность труда и качество ремонта. Организация производственного процесса на «Милореме» основана на комплексной системе управления промышленным предприятием, разработанной профессором, д-ром техн. наук И.Б. Скоробогатовым.

В нынешний период перехода на рыночные отношения важнейшее значение приобретают экономические вопросы. Специалисты производственного кооператива поняли, что эффективная деятельность предприятия в целом складывается из успехов отдельных подразделений и цехов. Для повышения материальной заинтересованности работников введена хозрасчетная система



В колесном цехе ремонтируют и по-новому формируют колесные пары со сменой элементов и полным их освидетельствованием для электропоездов и тепловозов

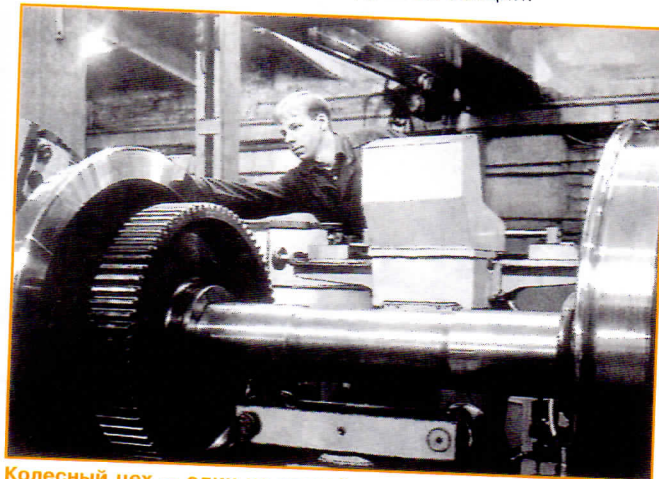
всех звеньев производства на основе разработок д-ра экон. наук А.Д. Шишкова.

Среди прочих локомотиворемонтных заводов производственный кооператив «Милорем» оказался в особенно трудном положении. Ведь тепловозы ЧМЭЗ, которые он ремонтирует, — это основная серия маневровых тепловозов на дорогах России и ближнего зарубежья, а поставка фирменных запасных частей из Чехии практически полностью прекращена. Проблемы усугубляются еще и тем, что депо, тоже испытывающие крайний недостаток запасных частей и узлов, отправляя на капитальный ремонт тепловозы, часто подменяют ремонтно-пригодные узлы окончательно вышедшими из строя, а порой и вовсе присылают в Мичуринск разукрупненные локомотивы.

Поэтому в ПК «Милорем» вынуждены были освоить собственное изготовление почти всей номенклатуры деталей ремонтируемых локомотивов. Для этого на заводе уделяют огромное внимание развитию металлообрабатывающего производства. Стальные детали, в том числе и прецизионные, изготавливают, используя современные станки с числовым программным управлением. Для дизелей тепловозов ЧМЭЗ впрок заготавливают такие важнейшие детали, как коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, поршни, поршневые кольца, втулки и крышки цилиндров. Освоили также выпуск щеткодержателей электрических машин, электропневматических вентилях, охлаждающих водовоздушных секций.



Электромашинный цех оснащен технологическим оборудованием для ремонта электрических машин тепловозов



Колесный цех — один из старейших на заводе, располагает специальным станочным и прессовым оборудованием

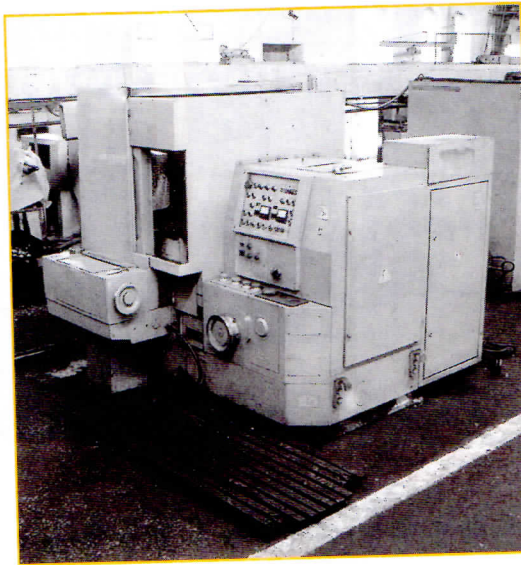


Инженеру Н.Л. Губановой присуждено звание «Лучший рационализатор железнодорожного транспорта»

В производстве наиболее сложных деталей мичуринские специалисты плодотворно сотрудничают с самыми передовыми предприятиями России — ОАО ХК «Коломенский завод», Каширским литейно-механическим заводом и др.

Одно из основных производств ПК «Милорем» — ремонт и формирование новых колесных пар. В Мичуринске изготавливают колесные пары для тепловозов ЧМЭЗ, а также для 2ТЭ116 с тяговыми двигателями ЭД-118А и ЭД-118Б. Два последних типа используют также для тепловозов типа М62 и ТЭ10. Кроме того, на многие дороги и предприятия ПК «Милорем» традиционно поставляет чугунные тормозные колодки, особенно широко применяемые на пассажирских вагонах, вагонах электро- и дизель-поездов.

В настоящее время около половины тепловозов серии ЧМЭЗ выработали срок службы, а к 2010 г. доля таких локомотивов достигнет 90 %. Учитывая это, в мичуринском производственном кооперативе организовали оздоровление локомотивов в разных объемах: средний ремонт (СР), капитальный (КР) и капитальный ремонт с продлением срока службы на 15 — 20 лет (КРП). При



Станок с числовым программным управлением для шлифовки рабочей поверхности зубчатых колес локомотива

этом в содружестве с ВНИКТИ (г. Коломна), ОАО ХК «Коломенский завод» и другими предприятиями разработана и выполняется модернизация тепловозов ЧМЭЗ.

В частности, предусматривается оборудование локомотивов микропроцессорной системой управления частотой вращения коленчатого вала, мощностью электропередачи, оперативной диагностикой узлов и агрегатов с отображением параметров на дисплее. Внедрили технологию замены штатного дизель-генератора К6С310DR отечественным 4-36ДГ (8ЧН26/26) производства ОАО ХК «Коломенский завод».

Специалисты ПК «Милорем» готовы оснащать тепловозы современными приборами безопасности, электродинамическим и электропневматическим тормозами. Они могут заменять турбоагрегат ПДН-50V отечественным турбокомпрессором ТК-33, компрессор К2Lok — также отечественным ВУ-3,5/9-1450. Дополнительно на локомотивы устанавливаются эргономичный пульт управления, кондиционер и биотуалет.

Перечисленные мероприятия мичуринский кооператив способен выполнять уже в текущем году. При этом конкретные объемы ремонта и модернизации устанавливаются по согласованию с заказчиками — железными дорогами. В перспективе (ориентировочно к 2010 г.) намечено оборудование тепловозов электрической передачей переменного тока с применением статических электронных преобразователей, а также многофункциональной микропроцессорной системой задания режимов работы и диагностики тепловоза.



В цехах «Милорема» изготавливают около 500 наименований запасных частей для тепловозов, находящихся на заводском ремонте, а также по заказам дорог России

Кроме традиционного направления работы, на предприятии осваивают новую продукцию. С 1998 г. наладили изготовление котлов для вагонов-цистерн. Эти котлы предназначены для перевозки и хранения нефтепродуктов и применяются в составе вагонов-цистерн Канашского, Рославльского и Саранского заводов. Грузоподъемность их составляет 66 т, полная вместимость — 72,44 м³, полезная — 70,90 м³. Важным преимуществом котлов производства ПК «Милорем» является минимальное количество кольцевых сварочных швов, что обеспечивает высокую прочность и долговечность конструкции. В 2003 г. на предприятии построили опытный образец вагона-цистерны собственного изготовления, который в конце 2003 г. прошел сертификацию и рекомендован к серийному производству.

Еще одно новое изделие — малогабаритный двигатель внутреннего сгорания М-22, предназначенный для установки на самую разнообразную дорожную, коммунальную и сельскохозяйственную технику. Двигатель — поршневой, карбюраторный, четырехтактный, одноцилиндровый воздушного охлаждения, максимальной мощностью 8 л.с. при частоте вращения коленчатого вала 3600 об/мин. Удельный расход топлива не превышает 260 г/(л.с.)·ч. Масса двигателя 32 кг. Кроме того, ПК «Милорем» выпускает такие сложные товары народного потребления, как баллоны для сжиженного газа, водогрейные котлы, другие изделия. Однако, кроме технических и производственных проблем, немалую тревогу вызывают и чисто экономические. Самая острая из них — это неритмичное финансирование предприятия. Ведь для того, чтобы отремонтировать локомотив, надо вложить средства в изготовление и приобретение запасных частей, расплатиться с энергетиками и коммунальными службами, выдать зарплату работникам. А конечная оплата стоимости ремонта поступает в производственный кооператив с большим опозданием.

Немалые вопросы связаны со стоимостью ремонта. Цены на ремонт, установленные МПС, остаются стабильными в течение продолжительного времени, а расходы ПК «Милорем» постоянно растут. Это приводит к чрезвычайно низкой рентабельности предприятия, позволяющей едва сводить концы с концами. Сдерживается его производственное и социальное развитие. Особенно негативно это сказывается на ремонте тепловозов серии М62. Ведь большинство запасных частей для ремонта их дизелей приходится закупать в Коломне по весьма солидным ценам.

Для стабилизации производственной и экономической ситуации в коллективе разработаны принципы хозяйствования, сформулированные как идеология труда. Вот ос-

новные принципы: поддерживать и развивать исторически сложившиеся трудовые традиции; цель коллектива состоит в обеспечении успеха ПК «Милорем» в интересах всех работников-совладельцев. При организации работы предприятия следует применять важнейшие кооперативные принципы, такие как добровольность и открытое членство, демократический контроль и хозрасчет.

Положенные в основу производства принципы соблюдаются всеми работниками, от генерального директора до ученика слесаря. В нынешние трудные времена непросто решать возникшие проблемы и претворять в жизнь провозглашенные идеи. Однако на предприятии руководствуются старой истиной «Дорогу осилит идущий» и поэтапно продвигаются вперед к достижению поставленных задач.

Упор делается на социально-экономическое развитие коллектива. Начали с малого. Обучение работников смежным профессиям позволило наладить ритмичную работу и при этом не нарушать режим труда и отдыха людей. При ПК «Милорем» функционируют оздоровительный центр, спортзал, клуб и поликлиника, а услугами столовой работники с вредными условиями труда пользуются бесплатно.

Одной из важнейших проблем предприятия остаются нарекания заказчиков на качество ремонта. В значительной мере это вызвано объективными причинами, связанными с объемами ремонта, существенно превышающими нормативные из-за удручающего состояния прибывающих на ремонт тепловозов и их разукomплектованности. Но часто на недостаточное качество ремонта влияют и внутризаводские причины. Чтобы они не возникали, активно ведется работа по подбору и воспитанию кадров, а с целью усиления контроля разработана система стандартов качества производственного кооператива.

Результаты усилий коллектива не замедлили сказаться. В 2003 г. по сравнению с 1998 г. объем ремонта тепловозов вырос на 41,4 %, выпуск товарной продукции — на 80 %, производительность труда — на 45 %. Только в 2002 г. предприятие удостоено 11 призами и наградами, из которых 8 — международные. В 2001 г. Ассоциация содействия промышленности Франции признала предприятие лауреатом почетной награды «Золотая медаль» за динамику в производстве и реализацию коммерческих проектов.

В 2002 г. завод включен в список организаций, удостоенных права на получение «The American Golden Certificate of Quality» (Американского золотого сертификата качества), а в 2003 г. удостоен международной награды «Золотой лев» в номинациях «Руководитель XXI века» и «Предприятие XXI века». Однако в ПК «Милорем» считают, что главные достижения еще впереди.



На заводе имеется большая теплица, где выращивают овощи



Новый вид продукции — железнодорожная цистерна, сваренная из листов металла продольными швами

А.Г. ИОФФЕ,
спец. корр. журнала

ДЕПО ДАНИЛОВ — НОВЫЙ ДОМ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Меньше десяти лет прошло после того, как пригородные электропоезда сменили свою приписку и переселились из Ярославля в Данилов. Причины для такой непростой операции были более чем серьезные. Локомотивное депо Ярославль-Главный, на балансе которого находились электрички, располагало весьма ограниченными возможностями для их ремонта и технического обслуживания.

Семнадцать девятивагонных морально устаревших, физически изношенных, маломощных электросекций С₃ не удовлетворяли ни пассажиров, ни руководителей дороги. Единственный цех с двумя стойлами на три вагона каждое имел весьма ограниченное путевое развитие. Поэтому при постановке поезда на стойло через поворотный круг необходимо было расцеплять каждую секцию на отдельные вагоны, что создавало неимоверные трудности в работе депо, особенно в зимних условиях.

Сложившаяся обстановка с содержанием моторвагонного подвижного состава на дороге требовала принятия незамедлительных мер. В 80-х годах на станции Данилов начали создавать базу для ремонта электропоездов. Однако строительство этого нужного объекта из-за высокой стоимости и финансовых трудностей было приостановлено.

В 1994 г. к руководству дороги обратился начальник Даниловского завода деревообрабатывающих станков с предложением о совместном использовании в интересах магистрали имеющихся на предприятии избыточных производственных мощностей. После детального рассмотрения всех возможных вариантов был сделан вывод, что наиболее целесообразно создать на площадях завода дорожную базу по ремонту и содержанию моторвагонного подвижного состава. По сравнению с имеющимся проектом строительства электродепо на ст. Данилов новое решение позволило сэкономить почти 6 млрд. руб.

В 1994 г. для реализации проекта было создано товарищество с ограниченной ответственностью «Электропоезд» во главе с исполнительным директором В.Е. Голиковым. Высокая квалификация Виктора Евгеньевича, поразительная работоспособность, авторитет и умение общаться с людьми самого разного уровня, многолетний опыт руководства и управления — эти качества позволили ему безукоризненно справиться со сложнейшей задачей создания нового предприятия в короткий срок.

Всего через полтора года после образования ТОО «Электропоезд» в июле 1996 г. в первом пролете, после реконструкции, начали выполнять техническое обслуживание третьего объема и текущий ремонт первого объема всех электропоездов приписки депо Ярославль-Главный. Парал-

лельно вели реконструкцию второго пролета, в котором надлежало создать все вспомогательное производство, разместить оборудование и устройства для выполнения ТР-3 и других сложных видов ремонта.

Здесь при длине стойл 250 м отпала необходимость в расцепке электропоездов. На одной из канав смонтировали колесно-токарный станок выкатки, а также оборудовали автоматизированную компрессорную установку. Вместе с оснащением производственных мощностей технологическим оборудованием создавали надлежащие условия труда и быта сотрудников.

Большое внимание на первом этапе работы нового подразделения пришлось уделить обучению ремонтного персонала, так как по существу раньше никто в Данилове ремонтом и техническим обслуживанием моторвагонного подвижного состава не занимался. Многие сделали для того, чтобы люди, пришедшие на железную дорогу из других отраслей, почувствовали себя истинными железнодорожниками.

Наряду с созданием производственной базы обновляли и инвентарный парк электропоездов. Вместо выработавших ресурс электричек С₃ на дороге появились современные ЭД2Т. С Восточно-Сибирской и Московской дорог были приняты хотя и не новые, но работоспособные электропоезда серий ЭР1 и ЭР2.

В июле 1999 г., после того как Северная магистраль выкупила все акции ТОО «Электропоезд», в ее составе появилось новое структурное подразделение — моторвагонное депо Данилов, ставшее основной и единственной базой по содержанию всех электропоездов, эксплуатирующихся на дороге. В настоящее время к депо приписаны 25 электропоездов, в том числе 5 поездов переменного тока, перевозящих пассажиров на участках Данилов — Вологда — Череповец — Бабаево — Коноша; 19 поездов постоянного тока выполняют пригородные перевозки от Александрова до Ярославля, Костромы и Данилова. В сентябре прошлого года сюда поступил скоростной фирменный электропоезд ЭД4МК «Савва Мамонтов», курсирующий на маршруте Ярославль — Москва.

Наряду с новыми электропоездами серий ЭД2 и ЭД9 ведется обновление электропоездов ЭР2, построенных в 60-х годах. Из 11 составов этой серии 4 прошли капитально-восстановительный ремонт с продлением срока службы. Планируется поступление еще одного электропоезда ЭД4М, что позволит изъять из эксплуатации полностью изношенный электропоезд ЭР1 № 170. Обновление парка и капитально-восстановительный ремонт дают возможность поддерживать техническое и эстетическое состояние электропоездов на вполне современном уровне.

В числе моторвагонных депо сети российских дорог депо Данилов определено базовым для ремонта электропоездов. Большую роль в этом сыграл начальник дороги В.А. Билоха. Осенью прошлого года, после осмотра этого депо, Василий Александрович отметил значимость данного предприятия и необходимость его оснащения оборудованием в соответствии с установленным техническим регламентом. Только в прошедшем году по программе дооснащения до уровня технического регламента в депо поступило оборудования на 35 млн. руб., 50 млн. руб. израсходовано на выполнение строительно-монтажных работ, 6 млн. — на проектные.

К восьми действующим производственным цехам и участкам прибавятся еще шесть, в том числе такие важнейшие, как цех по ремонту электрических машин, пропиточно-сушильное отделение, участок ремонта тележек, роликовое и редукторное отделения, участки по ремонту низковольтной



В цехе технического обслуживания и текущего ремонта электропоездов провели реконструкцию

и высоковольтной аппаратуры, моечные машины. Сегодня эти подразделения действуют по временным схемам, что не позволяет в полной мере использовать имеющиеся возможности для ремонта электропоездов.

С планом текущего ремонта и технического обслуживания в депо проблем нет. Электропоезда на все виды ремонта и обслуживания ставят в соответствии с установленными нормами пробега. При этом имеется тенденция к росту программы ремонта, что, безусловно, связано с увеличением приписного парка электропоездов и возрастанием их пробегов. Так, в 2003 г. количество технического обслуживания третьего объема выросло на 8 %, текущего ремонта первого объема — на 23 %, текущего ремонта второго объема — на 7 %.

Коллектив депо стабильно, из года в год, справляется с заданиями по производительности труда. В 2003 г. ее рост к уровню 2002 г. составил 30 %. За I квартал 2004 г. производительность — стопроцентная к плану, а к уровню соответствующего периода 2003 г. этот показатель составил 111 %. Справляется предприятие и с плановыми показателями эксплуатационных расходов.

В сентябре 2002 г. в депо задействована система газолучистого отопления, первая на нашей магистрали. Сущность такого отопления заключается в том, что газ сжигается в специальных горелках, расположенных на несущих конструкциях потолка. До этого производственные помещения отапливались от котельной завода деревообрабатывающих станков. Температурный режим в цехах оставлял желать лучшего, а деньги при этом приходилось платить немалые, по миллиону за сезон.

Сегодня в цехах депо за температурой следит автоматика, из интерьера исчезли вечно текущие батареи водяного отопления, а расходы на обогрев сократились на 15 — 20 %.

В 2001 г. предприятие вошло в состав дорожной дирекции пригородных перевозок. По мнению начальника депо Е.Н. Челбаева, в этом есть свои положительные и отрицательные стороны. Например, серьезный недостаток — это отсутствие в дирекции специалистов по координации работы и ремонта моторвагонного подвижного состава, из-за чего не решаются на надлежащем уровне как организационные, так и технологические проблемы. Так, ввод в эксплуатацию в сентябре прошедшего года скоростного электропоезда «Савва Мамонтов» привел к возникновению некоторых проблем с качеством сервисного обслуживания пассажиров. Сказалось отсутствие опыта эксплуатации фирменных поездов у руководителей подразделения.

Не решены в настоящее время и вопросы материального обеспечения фирменного поезда. Практика показала, что ежемесячно требуется 15 — 20 тыс. руб. наличных денег для экипировки фирменного поезда расходными материалами, однако в платежном балансе эти средства не выделяются. А в Москве к поезду «Савва Мамонтов» относятся с повышенным вниманием. Важно в этой ситуации не уронить честь «фирмы».



Обновление парка в цехе ТР-3 ведется на высоком техническом уровне



В музее представлены яркие страницы истории депо

Не менее серьезной проблемой грозит стать отсутствие переходных узлов и комплектующих деталей для состава. Поступивший на дорогу поезд ЭД4МК — единственный, полностью укомплектованный аппаратурой Новочеркасского завода, и при отказе любого узла его заменить практически нечем. Наиболее серьезные проблемы могут возникнуть из-за отсутствия запасного преобразователя НВП-44/38. При его выходе из строя в головном вагоне поезд отправиться в рейс не сможет.

На ряде электропоездов установлены современные микропроцессорные системы регистрации параметров движения (РПДА), автоведения поезда (САВПЭ), безопасности (КЛУБ-У). Для их ремонта, настройки и технического обслуживания необходимы специалисты соответствующего профиля с высшим образованием, однако в типовом штатном расписании таковые должности не предусмотрены. Проблема здесь сродни той, которая имеет место с тепловозными электронными системами в депо Сольвычегодск и Иваново.

Беспокоит руководителей депо отсутствие запаса токоприемников. В сентябре — октябре прошлого года по вине энергетиков допущены изломы пяти токоприемников. Больше токоприемников в запасе депо не имеет.

З а последние два года в депо Данилов не допущено ни одного случая брака в работе, имеется устойчивая тенденция к стабилизации графика движения пригородных поездов. Это показатели растущего уровня специалистов, рядовых тружеников, руководителей коллектива. В числе лучших работников — мастера А.В. Травин и И.В. Фролов, главный технолог М.А. Скородумов, главный инженер В.В. Вишняков, старший мастер И.В. Свечушкин и многие другие.

Среди производственных предприятий депо в городке, название которого оно носит, пользуется авторитетом, а работа в нем считается престижной. Его активное развитие привлекает людей, создает у них уверенность в будущем. Продолжается электрификация дороги, и недалек день, когда появится электропоезд у перрона архангельского вокзала. Конечно же, это будет поезд приписки депо Данилов. Заинтересована в размещении своих электропоездов для ремонта в депо и Октябрьская магистраль. А это новые рабочие места для жителей Данилова.

Более миллиарда рублей вложено дорогой в создание производственного комплекса по содержанию и ремонту электропоездов на ст. Данилов. Эти средства сегодня дают отдачу в полной мере, значит, потрачены они не напрасно.

Л.В. КОМИССАРОВА, В.Н. ЛОЗЮК,
г. Ярославль



ЭКСТРЕМАЛЫ

ПОХМЕЛЬНЫЙ СИНДРОМ

Даже теперь, когда специальная комиссия ОАО «РЖД» расследовала все подробности ЧП на ст. Юшала Свердловской дороги, а после случившегося прошло около двух месяцев, многие задаются вопросом: как вообще такое могло произойти? Впрочем, все по порядку.

24 марта локомотивная бригада электровоза ВЛ11 из депо Тюмень в составе машиниста С.Н. Брюхова и помощника С.С. Сырчина была отстранена от работы по подозрению в алкогольном опьянении. Причины для этого оказались более чем основательные. Бригада не уложилась в перегонное время на 14 мин, а дежурную по ст. Чупино насторожила невнятная речь машиниста. Было принято решение о приеме поезда на боковой путь ст. Юшала. Медицинскую экспертизу можно было и не проводить: машинист и помощник, что называется, лыка не вязали. О последствиях такой «езды» остается только гадать.

А ведь накануне ничто не предвещало беды. 23 марта локомотивная бригада после домашнего отдыха продолжительностью 63 ч была вызвана на работу.

Предстояло вести грузовой поезд на участке Войновка — Свердловск-Сортировочный. С этой задачей машинист С.Н. Брюхов и помощник С.С. Сырчин справились успешно. После 9-часового отдыха в пункте оборота бригада отправилась с грузовым поездом № 2928 в обратный путь до ст. Тюмень. Буквально через 6 мин состав тормознули у красного входного сигнала ст. Свердловск-Пассажирский. В это время С.С. Сырчин и приобрел спиртные напитки, употреблять которые машинист и помощник начали прямо в кабине электровоза.

На что они надеялись, грубо нарушив трудовую дисциплину? Ведь до этого машинист и помощник работали без малейших замечаний. В колонне их считали надежными и грамотными специалистами...

Через некоторое время в депо Тюмень состоялась конференция трудового коллектива. Подводили итоги работы предприятия. В целом показатели неплохие. Плановые задания перевыполнены по всем основным позициям: ремонтным, эксплуатационным, финансовым. И вот все достижения коллектива перечеркнула эта злополучная история. Последовали жесткие меры. Сняты с работы начальник депо, его заместитель по эксплуатации, машинист-инструктор. Уволены с транспорта и непосредственные виновники.

Конечно, случай из ряда вон выходящий. И кадровые решения закономерны, хотя в кулуарах конференции можно было услышать полярные мнения: они, дескать, натворили, а всем теперь отдуваться. Кстати, в этом ЧП отчетливо просматривается один существенный момент: старший по положению машинист почему-то пошел на поводу у своего помощника. Как потом выяснилось, именно С.С. Сырчин и за спиртным сбегал, и выпить предложил.

А что же С.Н. Брюхов? Как он-то сплеховал? Новичком его не назовешь. Десять лет назад окончил железнодорожное училище. Работал помощником машиниста электровоза. Отслужил в армии. Затем продолжил учебу. Уже почти два года за правым крылом локомотива. Ни одного дисциплинарного взыскания. А тут — ЧП! И вся жизнь насмарку.

За несколько дней до злополучной поездки у него родился сын. Это, собственно, и послужило поводом для выпивки. Помощник предложил отметить событие, а машинист согласился. Этот случай убедительно свидетельствует о том, что С.Н. Брюхов оказался в роли «аутсайдера», главенствовал же в локомотивной бригаде помощник. Вот вам, читатель, и психологическая совместимость!

Настораживает и другой факт. Руководители Свердловской дороги о случившемся своевременно в Департамент локомотивного хозяйства

Состояние безопасности движения поездов — один из важнейших показателей работы железнодорожного транспорта. Именно по нему люди судят о практической деятельности ведущей отрасли страны. Малейшие сбои в этом аспекте вызывают широкий общественный резонанс, подрывают доверие к главному перевозчику государства. И подавляющее большинство железнодорожников глубоко осознают личную ответственность за конечные результаты работы. Однако находятся еще и такие, кому не дороги честь и авторитет отрасли. Расхлябанность и самонадеянность — вот стиль их «работы». Свидетельством тому — конкретные случаи, произошедшие в первом квартале текущего года.

ОАО «РЖД» почему-то не сообщили. Может, надеялись, пронесет? Крушения не произошло, аварии — тоже. Словом, тишь да гладь. Однако шила в мешке не утаишь. Вот только дадут ли жесткие меры гарантию, что подобное больше не повторится? Нужна кропотливая и повседневная работа с людьми. Здесь есть над чем подумать руководителям и командирам среднего звена. Выпивка на локомотиве — это не досадный промах. Подобные деяния граничат с преступлением. Ведь хмельной «вожж» бригады мог закончиться трагедией...

НА ЛЖИ ДАЛЕКО НЕ УЕДЕШЬ

29 марта в 8 ч 25 мин на разъезде Засызранский Самарского отделения Куйбышевской дороги локомотивная бригада депо Сызрань в составе машиниста А.В. Крайторова и помощника Р.Т. Рахметова при маневрах на тепловозе 2ТЭ10М-3041 допустила проезд запрещающего показания выходного светофора Ч5 с последующим взрезом стрелочного перевода № 1.

Расследованием установлено, что при подъезде к входному светофору локомотивная бригада подтвердила полученное от дежурной по станции сообщение о порядке приема тепловоза на 5-й свободный путь станции и план предстоящих маневровых передвижений, предусматривающий заезд в хвост поезда № 2809 для дальнейшего его подталкивания.

Остановившись за светофором Ч5, машинист и помощник сменили кабину управления тепловозом. Не убедившись в показании выходного светофора Ч5, горевшего красным огнем, и не получив команду от ДСП на маневры, бригада произвела сброс желто-красного огня локомотивного светофора и привела тепловоз в движение. Следуя по станции, машинист А.В. Крайторов и помощник Р.Т. Рахметов не следили за показанием выходного светофора Ч5, положением стрелок по маршруту движения тепловоза, не выполняли установленный регламент переговоров, развили скорость 20 км/ч. В результате

допущен проезд запрещающего показания светофора со взрезом стрелки.

При расследовании установлено, что для сокрытия проезда запрещающего сигнала машинист разбил линзу красного огня и лампу выходного светофора Ч5. Автоматическая система диспетчерского контроля зарегистрировала взрез стрелки в 8 ч 25 мин, а в 8 ч 44 мин на пульте-табло ДСП появилась индикация нарушения нормальной работы светофора Ч5.

Причинами проезда запрещающего показания светофора Ч5 послужило нарушение машинистом А.В. Крайторовым и помощником Р.Т. Рахметовым пунктов 15.15, 15.24 Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации № ЦРБ-756 от 26.05.2000 и раздела 4 Регламента переговоров при поездной и маневровой работе, утвержденного распоряжением МПС РФ № 876р от 26.09.2003.

Как следует из выводов специальной комиссии, начальник Самарского отделения Куйбышевской дороги В.М. Кутумов на низком уровне контролировал выполнение требований приказов и распоряжений ОАО «РЖД», формально проводил отчеты машинистов-инструкторов, нарушавших сроки выполнения КИП.

Так, в службе локомотивного хозяйства Самарского отделения Куйбышевской дороги за I квартал 2004 г. допущен рост случаев брака в 1,9 раза к уровню 2003 г. (31/16). Причинами создавшегося неудовлетворительного положения с обеспечением безопасности движения поездов явились ухудшение трудовой и технологической дисциплины, низкое качество ремонта и технического обслуживания локомотивов в депо.

Положение с обеспечением безопасности движения в службе локомотивного хозяйства Куйбышевской дороги в текущем году продолжает ухудшаться. Количество случаев брака увеличилось к уровню 2003 г. в 2,3 раза (30/13), порчи локомотивов с пассажирскими поездами возросли в 2 раза (4/2).

«ИСПОРЧЕННЫЙ ТЕЛЕФОН»

9 апреля в 18 ч 34 мин на ст. Слюдянка I Улан-Удэнского отделения Восточно-Сибирской дороги допущен проезд запрещающего выходного светофора Н19.

Электропоезд ВЛ80Р-1844 под управлением машиниста А.М. Шабанова и помощника О.Л. Полякова прибыл на 19-й путь ст. Слюдянка в хвосте поезда № 2918. Затем локомотивная бригада получила по радиосвязи от ДСП Г.А. Кольги план маневровых передвижений, предусматривавший выезд с 19-го пути за маневровый светофор М2 и после смены кабины управления локомотива — заезд на 5-й путь. Однако при передаче команды машинисту Г.А. Кольга допустила ошибку, назвав вместо 19-го 21-й путь, и подготовила маршрут следования с 21-го пути с открытием светофора Н21.

Находясь на 19-м пути станции за 190 м от выходного светофора Н19, машинист повторил план работы, подтвердив полученное от ДСП разрешение о следовании с 21-го пути по открытому сигналу за маневровый светофор М2.

Локомотивная бригада, увидев разрешающее показание светофора Н21 с 21-го пути, приняла его за светофор с 19-го пути и, нарушив установленный регламент переговоров, привела электропоезд в движение. При дальнейшем следовании по кодированному участку пути машинист А.М. Шабанов и помощник О.А. Поляков не следили за показанием выходного светофора Н19, горевшего красным огнем, и подготовленным маршрутом. В результате был допущен его проезд и взрез стрелки № 20.

В 18 ч 34 мин на пульте-табло ДСП раздался звонок, свидетельствующий о взрезе стрелочного перевода. Одна-

ко дежурная по станции Г.А. Кольга не потребовала от машиниста немедленной остановки и направилась к стрелочному переводу № 20 для выяснения обстоятельств.

Второй дежурный по станции С.А. Виноградов, не дождавшись доклада Г.А. Кольги, подготовил маршрут электропоезду ВЛ80Р-1844 от сигнала М2 на 5-й путь станции и затем разрешил маневровым порядком проследовать на 9-й путь в голову поезда № 2803, который поехал на ст. Большой Луг. Там электропоезд отцепили и при сопровождении машиниста-инструктора возвратили на ст. Слюдянка I.

При проверке депо Слюдянка комиссия Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» установила, что машинистами-инструкторами нарушаются сроки КИП, формально организована профилактика нарушений безопасности движения, ими не выявлялись недостатки в выполнении машинистами порядка подъезда к запрещающим сигналам, а также регламента переговоров. Инструктажи локомотивных бригад по вопросам безопасности движения поездов проводятся на низком уровне.

Все мероприятия руководства Восточно-Сибирской дороги, представленные в ОАО «РЖД», разработаны шаблоном, в них нет конкретных решений по стабилизации положения. Во многих депо отсутствует четкая система профилактики нарушений безопасности движения поездов, ослаблен контроль за работой инструкторского состава и техников по расшифровке скоростемерных лент.

И еще одно замечание. На Восточно-Сибирской дороге пункты предрейсового медицинского осмотра (ПРМО) всех депо оснащены автоматизированной системой АСПО КАПД-01-СТ. Однако медперсонал использует эту систему по своему усмотрению. Так, в депо Иркутск-Сортировочный в марте текущего года провели 24 тыс. предрейсовых осмотров локомотивных бригад и только одна тысяча из них проведена с использованием АСПО КАПД-01-СТ, что составляет 4,2 %. Неэффективное применение автоматизированной системы отрицательно сказывается на качестве контроля за состоянием здоровья машинистов и помощников.

В распоряжении, подписанном первым вице-президентом ОАО «РЖД» Х.Ш. Зябировым, руководителям всех рангов предложено:

- обеспечить проведение регулярных проверок по соблюдению локомотивными бригадами, ДСП и составителями поездов основных команд и сообщений при выполнении маневровой работы путем прослушивания переговоров по радиостанции и регистраторам служебных переговоров с заслушиванием виновных на производственных совещаниях;
- повысить ответственность машинистов-инструкторов за укрепление дисциплины в колоннах с использованием всех прав, предоставленных Положением о машинисте-инструкторе локомотивных бригад № ЦТ-912 от 01.08.2002 и потребовать от них принятия принципиальных решений по выявляемым нарушениям;
- укомплектовать штат психологов и психофизиологов депо в соответствии с требованиями нормативных документов и организовать работу по психофизиологическому сопровождению локомотивных бригад.

Первый квартал текущего года для локомотивного хозяйства можно назвать провальным в обеспечении безопасности движения поездов. Уже допущено восемь поездов запрещающих сигналов. А ведь это на четыре случая больше, чем за весь предыдущий год! Если эту тревожную тенденцию не переломить, то ведущая служба может оказаться в роли «главного стрелочника» и негативно повлиять на конечные результаты работы всей отрасли.

В.А. КРУТОВ,
спец корр. журнала

В ПВОРЧЕСКОМ ПОУСКЕ

Рационализаторы из депо Калининград на месте решают многие проблемы безопасности движения поездов

Около сорока лет трудится в депо Калининград С.А. ЛАНЕВСКИЙ, удостоенный высоких отраслевых и государственных наград.

Родился Степан Александрович в Белоруссии. Семилетку окончил в 1958-м и отправился на учебу в Вильнюсский техникум железнодорожного транспорта. Быстро пролетели четыре года, и с красным дипломом техника-эксплуатационника Ланевского направили на пограничную станцию. Не имевший по возрасту права на работу, связанную с движением поездов, он был назначен переводчиком с немецкого. Одновременно поступил на заочное отделение механического факультета ЛИИЖТа. Через два года его призвали в Советскую Армию.

Демобилизованный в 1967-м старший сержант Степан Ланевский, продолжая учебу по специальности «Тепловозы и тепловозное хозяйство», начал трудовой путь учеником слесаря-дизелиста депо Калининград. С третьим разрядом квалификации стал помощником машиниста дизельного поезда, потом инженером-технологом, старшим и, наконец, главным инженером-технологом по ремонту тепловозов. Вот когда понял он вкус технического творчества. Подал и внедрил 38 рационализаторских предложений с экономическим эффектом более миллиона рублей.

В 1977-м, получив красный диплом, инженер Ланевский по-новому взглянул на многие технические проблемы отрасли, все больше обращая внимание на обеспечение безопасности движения. В те годы устройства АЛСН не всегда могли предотвращать проезды запрещающих сигналов. На участках с полуавтоматической блокировкой они работали в режиме периодической проверки бдительности, и у машинистов выработывалась привычка после свистка электропневматического клапана ЭПК-150 сразу рефлекторно нажимать рукоятку бдительности, часто не обращая внимания на показания локомотивного светофора. Так же машинисты вели себя и на участках с автоблокировкой, подъезжая к светофору с красным огнем со скоростью 40 — 60 км/ч в надежде, что его запрещающее показание сменится на разрешающее.

Позднее применение автотормозов уже не могло предотвратить проезда светофора с запрещающим сигналом. В результате таких приемов вождения на сети дорог в год регистрировалось до 200 проездов запрещающих сигналов, в том числе десятки случаев — с тяжелыми последствиями, наездом на хвост впереди стоящего поезда.

Начальник депо Калининград В.П. Лебедев поставил перед молодыми инженерами задачу: «научить» устройства АЛСН останавливать поезда перед запрещающим сигналом, а не после его проезда. И в 1977 г. эта задача Степаном Ланевским была решена. Чтобы заставить машиниста своевременно применять автотормоза при следовании к путевому светофору с красным сигнальным показанием, контакт $V_{кж}$ скоростемера типа ЗСЛ2М отрегулировали на 30 км/ч, а параллельно ему ввели в схему контакт электропневматического датчика, который замыкался после применения ступени торможения с давлением в тормозных цилиндрах более 1 кгс/см².

Такое изменение схемы АЛСН позволяло на участках с автоблокировкой проследовать путевой светофор с установленной скоростью, но машинист сразу же должен был применять автотормоза для снижения скорости. Если же он этого не делал, то после смены показания на локомотивном светофоре на красно-желтый огонь ЭПК-150 останавливал поезд экстренным торможением. После согласований с МПС эта схема в депо Калининград была опробована, внедрена на электропоездах и показала высокую эффективность.

На очередном сетевом совещании по безопасности движения было подано предложение: установить такой порядок следования к путевому светофору с красным огнем, чтобы за 400 —

500 м скорость поезда не превышала 20 км/ч. После его внедрения количество проездов запрещающих сигналов заметно снизилось. Одновременно была решена и задача предотвращения проездов запрещающих сигналов при начале движения, когда машинисты переводили контроллер на ходовую позицию, не глядя на показания путевых светофоров, особенно в пригородном движении — после высадки и посадки пассажиров.

Для этого параллельно цепи лампы желтого с красным огнем локомотивного светофора была подключена катушка реле, которое своим контактом разрывало цепь управления тягой локомотива. А чтобы начать движение при наличии разрешения на проезд запрещающего показания путевого светофора, требовалось нажать и держать дополнительно установленную специальную кнопку.

Когда-то у Степана Александровича и созрела идея изобретения. В эксплуатации находилась система автоматической локомотивной сигнализации, содержавшая контрольно-пневматическое реле, кран машиниста, связанный с питательной и тормозной магистралями, воздухораспределитель, связанный с тормозной магистралью и импульсной магистралью крана вспомогательного тормоза, приемно-дешифрующее устройство, к которому подключены рукоятка бдительности, локомотивный светофор и электропневматический клапан автостопа.

Недостаток такой системы — сложность конструкции контрольно-пневматического реле, подключенного к тормозной магистрали, выполненного в виде дифференциального электропневматического контактного датчика с дополнительным резервуаром. Целью изобретения стало упрощение конструкции за счет того, что контрольно-пневматическое реле подключили к импульсной магистрали крана вспомогательного тормоза. В свою очередь, такая схема позволила выполнить контрольно-пневматическое реле в виде простого электроконтактного подпружиненного пневматического датчика.

Изобретение было направлено в Проектно-конструкторское бюро ЦТ МПС, где подверглось конструктивной критике, доработке и расширению числа соавторов. 21 июля 1980 г. его зарегистрировали в Государственном реестре изобретений СССР. Вскоре Степану Александровичу пришлось конструировать и демонстрационный стенд этой системы для ВДНХ. Изготовление поручили слесарю-умельцу М.И. Трофимову. Отвезли, установили. Труд был отмечен бронзовой медалью главной выставки страны.

В депо, кроме технического творчества, перед инициативным инженером был непочатый край другой работы — с организационными, обучающими, контролирующими функциями. В 1984 г. он стал заместителем начальника депо по эксплуатации. Здесь — своя специфика. Одна из задач — производительность труда локомотивных бригад на сравнительно коротких тяговых плечах. Степан Александрович выступил инициатором и внедрил в практику работы двухтурную езду с тем, чтобы за 12 ч бригада могла сделать, не сдавая тепловоз, на одном плече две поездki.

Надо было выдавать техническое задание, проектировать цех по ремонту электропоездов, и Степана Александровича назначили главным инженером депо. Тогда были внедрены новые технологии ремонта электропоездов серии ЭР2К, тепловозов 2М62У и ТЭП70. Позже, когда многие планы развития оказались сорванными из-за недостатка финансирования, он вернулся к любимому делу — техническому творчеству.

Потребовалось оборудовать путевую технику устройствами КЛУБ-П и КЛУБ-УП, оснащать системами КЛУБ-У электропоезда, и Ланевский возглавил эту работу. За три года уда-

лось многое: 35 путевых машин и 1 электропоезд оборудовали комплексными устройствами безопасности. В текущем году планируется оборудовать КЛУБами еще четыре головных вагона электропоездов.

Предстояло, кроме всего прочего, обучать бригады порядку пользования КЛУБом во время приемки поезда, при ТО-1, в пути следования, при нарушениях нормальной работы устройства. С.А. Ланевский и М.И. Трофимов предложили схему и конструктивное решение стенда-тренажера КЛУБ-У, на котором в полном соответствии с Инструкцией № ЦТ-ЦШ-907 от 25.04.2001 стали обучаться все причастные к эксплуатации или ремонту КЛУБа работники депо и других подразделений дороги. В цехе автостопов и электроники, возглавляемом мастером Л.А. Вжесинским, монтажом стенда занялся М.И. Трофимов.

Конечно, в основе стенда-тренажера — типовые блоки КЛУБа: блоки электроники, локомотивный, индикации, коммутации, датчик пути и скорости, блок оптранный, блок согласования с системой САУТ, блок ввода данных. Но надо было предусмотреть имитацию разных положений ключа ЭПК, встроить в конструкцию пресс для проверки датчиков давления в ТЦ, ТМ, УР и другие промежуточные звенья. Потом все скомпоновать, отрегулировать совместную работу самоделок и типовой аппаратуры. Зато сегодня задача обучения причастного к обслуживанию КЛУБ-У и КЛУБ-УП персонала на дороге нашла лучшее техническое решение.

Работая с приборами, обеспечивающими безопасность движения поездов, Степан Александрович часто ловил себя на мысли, что большинство из них — КЛУБ и САУТ, ТСКБМ и КОН — с путаной системой нажатия и переключения кнопок и рукояток больше контролируют, утомляют, чем непосредственно помогают работе машиниста. Может быть, настало время придти, наконец, к какому-то одному прибору, действительно комплексно помогающему осуществлять безопасное движение локомотива? И второе замечание: очень медленно устраняют недостатки программно-обеспеченные КЛУБов. Так, около года фиксируются неожиданные свистки при следовании локомотива на зеленый огонь светофора, а когда программисты устраняют этот сбой — не известно.

Еще не успел герой этого очерка устранить все сбои работы многочисленных автоматических систем недавно поступивших в депо новых рельсовых автобусов серии РА1, как уже надо готовиться к внедрению на электропоездах САВПЭ. Работа сколь трудная, столь и благодарная. В трудовой книжке С.А. Ланевского 125 записей о поощрениях, а 16 июля 2003 г. Указом Президента РФ Степану Александровичу Ланевскому присвоено высокое звание «Заслуженный работник транспорта Российской Федерации». С чем его и поздравляем!

Не менее интересно складывалась судьба и Михаила Ивановича ТРОФИМОВА. Родом он с Урала, соединяющего две части света в один Евразийский континент.

От родной деревни Буланцы Аргаяшского района Челябинщины до ближайшей железнодорожной однопутки много километров. Но периодически возникавшие клубы дыма и далекие паровозные свистки с детства звали в дорогу. То в соблазнительную Европу, то в бескрайнюю Сибирь, которая была только частью таинственной Азии. На вопрос учительницы, кем они, ее первоклашки, хотят быть, Миша Трофимов твердо заявил: «Машинистом!».

После окончания Михаилом начальной школы семья переехала в Аргаяш. Он учился в седьмом классе, когда не стало мамы. Живя один в малоустроенной квартире, паренек осилил восьмилетку. Две дороги привлекали его в жизни: железная и радиоэлектронная. Но обе оказались для него закрыты: в Челябинское железнодорожное на машиниста локомотива и в техническое училище на телемастера брали только со средним образованием. А на что жить, если продолжать учиться в школе? И он пошел на работу грузчиком, а потом строителем в райпотребсоюз. Когда исполнилось восемнадцать, в военкома-

те упробил, чтобы взяли на флот: к тому времени много прочитал о морском быте и романтике.

Правда, дни и ночи службы в морской авиации оказались не очень сладкими и гладкими, даже наоборот, шершавыми, со вкусом пота. Построивший салаг мичман приказал: «Все, что было на гражданке, забыть!». И понеслись — учеба, приборки, присяга. А дальше — вахты, наряды, караулы, авралы и постоянное «есть!». Пришлось служить трактористом аэродромной команды. Форма флотская, служба в авиации, а не только моря не видал, но и летать пришлось лишь на аэродром, чтобы отгонять там ракетницей коров от взлетной полосы.

Через два года старший матрос Михаил Трофимов демобилизовался и приехал в Калининград, где можно было устроиться работать на элегантные рельсовые машины — дизельные поезда. 1 января 1971 г. он уже поехал дублером, а через два месяца — помощником машиниста дизель-поезда Д1 депо Калининград. Одновременно стал посещать вечерние курсы телемастеров. Жил Трофимов в узловом общежитии железнодорожников, где познакомился со своей будущей женой Любой, вдовствующей местной станции.

Вскоре знания специалиста по радиоэлектронике Михаила Ивановича Трофимовагодились и в локомотивном депо. Он занялся конструированием и воплощением в готовые стенды необходимых для технического обучения электрических схем: тепловоза М62, электропоезда ЭР1.

Освободили его для этих работ, переводя на месяц по производственной необходимости из помощников машиниста с сохранением среднего заработка. Потом ездил одну-две поездки на дизель-поезде и снова занимался сооружением учебных стендов.

Его знания все чаще использовали и на других творческих работах. Когда С.А. Ланевский изменял схемы автоматической локомотивной сигнализации, повышающие безопасность движения поездов, первым его помощником стал Михаил Трофимов.

Вскоре он целиком и полностью отдался решению задач по внедрению электроники. Трофимов добровольно оставил кресло машиниста, став слесарем-электриком высшего разряда в цехе, возглавляемом мастером Л.А. Вжесинским.

Ежегодный вклад Трофимова в творческую копилку разнообразной рационализации насчитывает десятки предложений, а сколько их не вошло из-за того, что многое быстрее сделать и запустить в работу, чем оформить! Но и весомость запатентованного впечатляет. Это и стенд по диагностике блоков комплексного локомотивного устройства безопасности КЛУБ, аналогичный тренажер для обучения бригад. Здесь же и принципиально новое устройство электромагнитного регулирования постоянной скорости вращения колесной пары при ее обточке без выкатки из-под локомотива в депо Черняховск.

Почему — Черняховск? Да потому, что уже четвертый год разрезжает Михаил Иванович по всей Калининградской дороге, как врач «скорой помощи» всем устройствам электроники. Шутка ли, одних только комплексов КЛУБ-У, КЛУБ-П и КЛУБ-УП на разных видах подвижного состава работает уже около ста!

Но хоть и занят сегодня любимым делом, а дизель-поезд не отпускает, тревожит душу:

Не хожу больше в рейсы.

Спит моя колея.

Сердце ж скачет по рельсам!

Но!.. Опять без меня...

...Когда, наконец, труд М.И. Трофимова был отмечен самой весомой отраслевой наградой — знаком «Почетному железнодорожнику», каждый в коллективе смог с удовлетворением сказать: «По заслугам и честь!».

Э.А. СТЕФАНОВИЧ,
член Союза писателей России



В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА МАГИСТРАЛЬНОГО ТЕПЛОВОЗА

Функции, составные элементы

На магистральных тепловозах российских железных дорог используются форсированные дизели, благодаря чему они, располагая мощностью 2000 — 4400 кВт, имеют приемлемые массогабаритные показатели. Однако при форсировке — повышении давления наддува — возникает проблема обеспечения должного качества переходных процессов на режимах, связанных с увеличением частоты вращения коленчатого вала и мощности двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

Как известно, для полного сгорания топлива коэффициент избытка воздуха должен быть не менее 1,6 — 1,8. Это легко достигается на установившихся режимах работы дизеля заданием соответствующей тепловозной характеристики. В то же время, при наборе позиций, когда увеличиваются частота вращения коленчатого вала и мощность дизеля, может изменяться соотношение между количествами воздуха и топлива. В результате топливо сгорает не полностью, что сопровождается усиленным дымлением, повышенным нагарообразованием, увеличением теплонпряженности деталей цилиндро-поршневой группы. Наконец, снижается экономичность дизеля.

Чтобы исключить все эти негативные явления, форсированные дизели оснащают объединенными регуляторами частоты вращения и мощности, снабженными корректором ограничения подачи топлива в зависимости от давления наддува. Наиболее полно эту задачу выполняют регуляторы типа 4-7PC2. Они отличаются большой массой и сложной конструкцией. Регулируют их слесари высокой квалификации на специальных стендах. Если регулятор настроен неправильно, то наблюдается нестабильность его работы.

Кроме того, в эксплуатации находится большое число тепловозов с высокофорсированными ДВС, которые не оборудованы регуляторами с коррекцией по наддуву (например, дизель 10Д100). Чаще всего они работают с сильным дымлением и повышенными вредными выбросами в окружающую среду. Для кардинального улучшения работы высокофорсированных дизелей необходимо использовать электронные регуляторы на базе микропроцессоров.

В последние годы электронные регуляторы активно внедряют на маневровых тепловозах типа ЧМЭЗ, на которых они обеспечивают постоянство режима работы дизеля на каждой позиции контроллера, а также защиту тяговых электрических машин при возникновении боксования колесных пар. На базе данных регуляторов специалисты ООО ПП «Дизельавтоматика» (г. Саратов) с участием сотрудников ВНИИЖТа разработали электронную систему регулирования частоты вращения коленчатого вала и мощности дизеля типа ЭРЧМ30Т3 (далее — система управления) для магистральных тепловозов.

Созданная российскими учеными и специалистами система обеспечивает:

- автоматическое поддержание заданной частоты вращения коленчатого вала и мощности дизеля на каждой позиции контроллера;

- работу дизеля на переходных режимах по заданной ограничительной характеристике;
- изменение тепловозной характеристики в зависимости от температуры наружного воздуха;
- дискретное или бесступенчатое задание частоты вращения коленчатого вала;
- программную защиту дизеля по давлению масла;
- подачу топлива в цилиндры ДВС в процессе пуска только при достижении заданной частоты вращения коленчатого вала;
- задание величины цикловой подачи топлива при пуске дизеля;
- автоматическое регулирование тока возбуждения тягового генератора по заданному закону при движении тепловоза в режиме тяги или электрического торможения;
- автоматическое регулирование напряжения тягового генератора при работе дизеля в режиме холостого хода;
- защиту тяговых электрических машин при боксовании колесных пар;
- уменьшение мощности, используемой на тягу поезда, при отключении неисправного тягового двигателя;
- непосредственное управление силовыми контактными аппаратами;
- управление тепловозом в режимах поддержания скорости и секционной тяги.

В настоящее время тепловозы оборудуют так называемой унифицированной системой тепловозной автоматики (УСТА), предназначенной для регулирования электропередачи тепловоза в режимах тяги и электрического торможения. При этом на дизеле сохраняют сложнейшие гидромеханические регуляторы 4-7PC2 или 10Д100, которые используются только как регуляторы частоты вращения.

Дополнительно возникает проблема установки на дизеле датчика положения рейки топливного насоса высокого давления. В свою очередь, приведенный перечень функций системы управления свидетельствует о том, что она не только реализует все функции УСТА (за исключением регулирования напряжения вспомогательного генератора), но и обеспечивает управление дизелем на всех режимах его работы, включая пуск.

Система управления содержит базовые блоки и набор дополнительных датчиков. Базовые блоки унифицированы для магистральных и маневровых тепловозов и содержат электронный блок управления, электрогидравлическое исполнительное устройство, датчик частоты вращения коленчатого вала дизеля, программатор. Модификации системы управления для разных тепловозов отличаются друг от друга программами, закладываемыми в память микропроцессора, а также номенклатурой дополнительных датчиков.

На сегодняшний день наибольшее распространение получила система управления (электронный регулятор) типа ЭРЧМ30Т2, предназначенная для маневровых теп-

ловозов. С 1999 г. ею уже оборудовано около 180 тепловозов ЧМЭЗ. Результаты эксплуатации этой системы управления позволяют сделать вывод о надежности всех ее элементов, незначительной трудоемкости технического обслуживания и высокой стабильности параметров работы дизеля.

Система управления типа ЭРЧМ30Т3, предназначенная для магистральных тепловозов, помимо базовых блоков имеет датчики частоты вращения ротора турбокомпрессора и давления наддувочного воздуха, а также аналоговый датчик давления масла.

Применительно к локомотиву 2ТЭ116 систему управления типа ЭРЧМ30Т3-02 дополнительно оборудуют датчиками частоты вращения колесной пары и температуры наружного воздуха. Подобная система, структурная схема которой приведена на рис. 1, в 2002 г. была установлена на тепловозе 2ТЭ116-1360 приписки депо Арчеда Приволжской дороги.

Электронный блок управления служит для приема и обработки в соответствии с имеющейся у него программой сигналов, поступающих от датчиков, а также команд управления. Кроме того, он выдает сигналы управления на электрогидравлическое исполнительное устройство и на штатный блок управления возбуждением (БУВ) тягового генератора.

Функция исполнительного устройства — преобразование электрического сигнала электронного блока управления в механическое перемещение (поворот) его выходного вала, связанного с рейками топливных насосов высокого давления, связанного посредством механической передачи. Данное устройство устанавливается на место снимаемого штатного регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля.

Датчики частоты вращения коленчатого вала дизеля и ротора турбокомпрессора преобразуют соответствующие частоты в электрический сигнал переменного тока. При этом частота данного сигнала пропорциональна преобразуемой частоте вращения. Датчик давления наддува измеряет давление наддувочного воздуха турбокомпрессора и преобразует его величину в токовый сигнал. Датчик давления масла также преобразует в токовый сигнал измеренное давление масла в масляной системе дизеля.

Датчик частоты вращения колесной пары вырабатывает импульсы напряжения, частота следования которых пропорциональна частоте вращения колесной пары. Этот датчик предназначен для использования в системе автоведения поезда. Датчик температуры наружного воздуха вырабатывает сигнал, пропорциональный измеренной температуре.

На тепловозе 2ТЭ116-1360 установлены дизели с турбокомпрессорами типа БТК, которые имеют измененную проточную часть. Дизели позволяют реализовывать мощность 2200 кВт при частоте вращения коленчатого вала 850 об/мин. При этом повышается к.п.д. дизеля вследствие уменьшения собственных механических потерь. Однако при высокой температуре наружного воздуха не обеспечивается должное охлаждение тяговых электрических машин.

Поэтому до температуры окружающей среды +25 °С реализуется максимальная частота вращения коленчатого вала дизеля 850 об/мин. При температуре наружного воздуха выше 25, но ниже 35 °С максимальная частота вращения вала плавно увеличивается пропорционально величине температуры воздуха с соответствующим изменением положения тепловозной характеристики дизеля.

Когда температура наружного воздуха выше 35 °С, максимальная частота вращения коленчатого вала составляет 1000 об/мин (табл. 1). Реализация этого алгоритма управ-

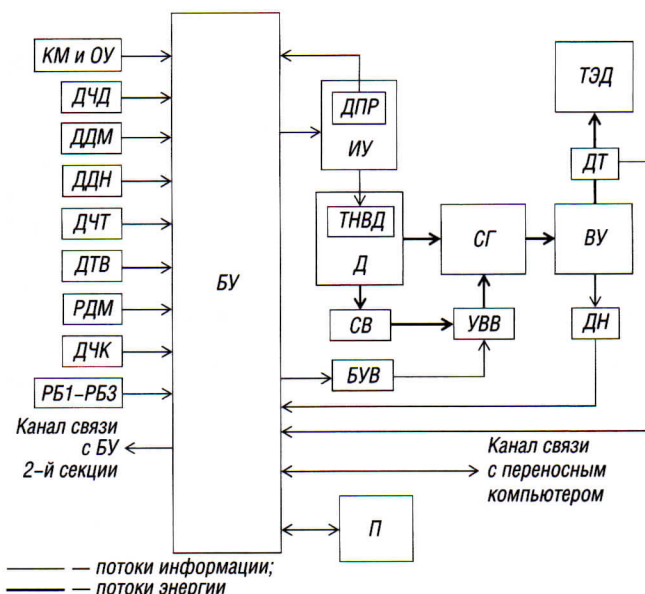


Рис. 1. Структурная схема системы управления и энергетической цепи тепловоза 2ТЭ116-1360:

КМ — контроллер машиниста; ОУ — органы управления тепловозом (тумблеры и кнопки); ДЧД — датчик частоты вращения коленчатого вала; ДДМ — датчик давления масла; ДДН — датчик давления наддува; ДЧТ — датчик частоты вращения вала турбокомпрессора; ДТВ — датчик температуры наружного воздуха; РДМ — штатное реле давления масла РДМ-4; ДЧК — датчик частоты вращения колесной пары; ИУ — исполнительное устройство; ДПР — датчик положения реек ТНВД; ТНВД — топливные насосы высокого давления; Д — дизель; СВ — синхронный возбудитель; БУВ — блок управления возбуждением типа БА-520; СГ — тяговый синхронный генератор; УВВ — управляемый выпрямитель возбуждения типа БВК-1012; ТЭД — тяговые двигатели; ДТ — датчик выпрямленного тока СГ; ВУ — тяговый выпрямитель; ДН — датчик выпрямленного напряжения СГ; П — программатор

ления частотой вращения коленчатого вала дизеля и осуществляется по сигналу датчика температуры наружного воздуха. Программатор предназначен для контроля текущих и заданных параметров системы, а также для оперативного их изменения при ее настройке.

Стальной корпус 10 (рис. 2) блока управления (БУ) закрывается герметизированной крышкой 13. Внутри корпуса смонтированы платы контроллера 14, интерфейса 12, усилителя мощности 7, защиты 8, сопряжения 6 аналоговых сигналов 11, предохранители 1 и 2 цепи питания. Микропроцессор и перепрограммируемые запоминающие устройства находятся на плате контроллера 14.

Таблица 1
Параметры тепловозной характеристики дизеля при изменении температуры наружного воздуха

Позиция контроллера	n_d , об/мин, $t_a \leq 25^\circ\text{C}$	n_d , об/мин, $t_a \geq 35^\circ\text{C}$	P_e , кВт
1	350	350	160
2	385	395	260
3	455	445	360
4	490	490	460
5	490	535	570
6	530	580	720
7	565	630	880
8	600	675	1020
9	635	720	1170
10	675	770	1330
11	710	815	1500
12	745	860	1690
13	780	910	1890
14	815	955	2070
15	850	1000	2250

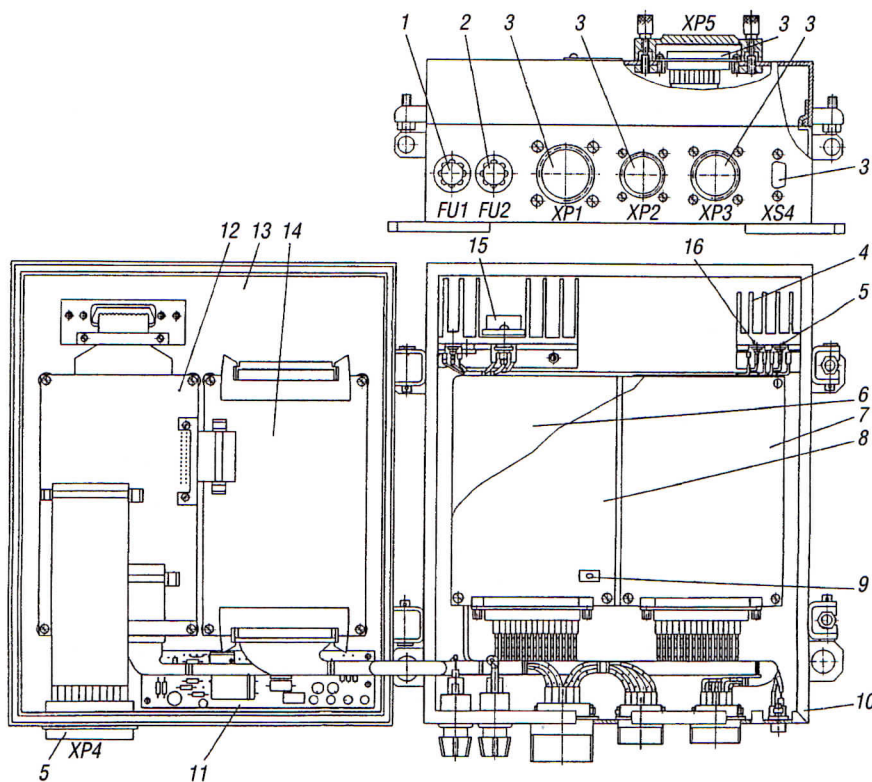


Рис. 2. Конструкция блока управления:

1 — предохранитель 5 А; 2 — предохранитель 2 А; 3 — штепсельные разъемы (XP1 — питание БУ, XP2 — связь с датчиками, XP3 — связь с электрической схемой тепловоза, XP4 — подключение платы оперативной диагностики, XP5 — подключение программатора, XS4 — подключение переносного компьютера); 4 — радиатор транзистора стабилизатора напряжения 18 В; 5 — транзистор стабилизатора напряжения 18 В; 6 — плата сопряжения; 7 — плата усилителя мощности; 8 — плата защиты; 9 — тумблер защиты памяти от перезаписи; 10 — корпус; 11 — плата аналоговых входов; 12 — плата интерфейса; 13 — крышка; 14 — плата контроллера; 15 — транзистор силового ключа ИУ; 16 — плата стабилизатора напряжения 18 В

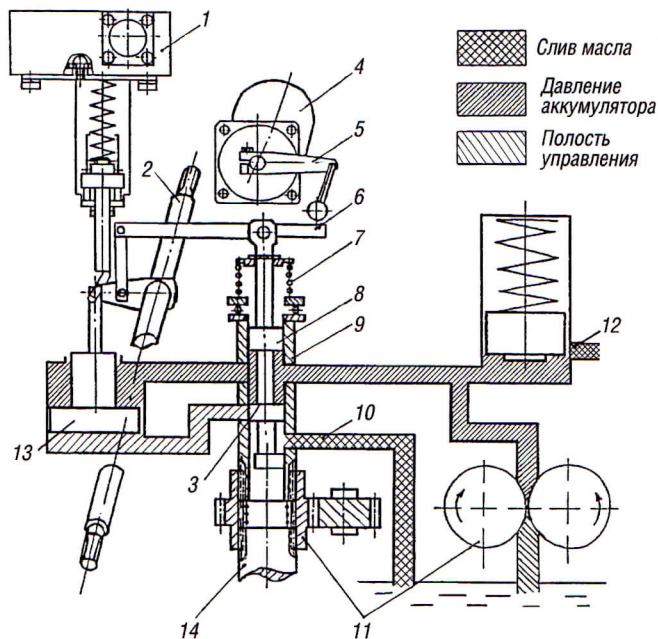


Рис. 3. Схема электрогидравлического исполнительного устройства: 1 — датчик положения рейки топливных насосов высокого давления; 2 — силовой вал; 3 — рабочая кромка золотника; 4 — поворотный электромагнит; 5, 6 — рычаги; 7 — пружина; 8 — золотник; 9 — втулка золотника; 10 — сливные трубки; 11 — масляный насос; 12 — масляный аккумулятор; 13 — поршень сервомотора; 14 — приводной вал

На стальном корпусе блока управления также расположены кварцевый генератор, оптронные развязки и операционные усилители. С внешними электрическими цепями блок связан с помощью штепсельных разъемов 9. Через разъем XP4 к БУ подключается плата оперативной диагностики узлов тепловоза, которая устанавливается на стенке правой аппаратной камеры. Габаритные размеры корпуса блока управления составляют 332×285×105 мм, масса — около 8 кг.

Схема электрогидравлического исполнительного устройства (ИУ) представлена на рис. 3. Основные узлы ИУ — датчик положения реек топливных насосов высокого давления 1, поворотный электромагнит 4 и гидравлический усилитель. Последний содержит масляный насос 11, который вращается от приводного вала 14 исполнительного устройства, масляный аккумулятор 12, золотник 8 с втулкой 9, поршень сервомотора 13, связанный системой рычагов и тяг с силовым валом 2, а также рычагом поворотного электромагнита 5 и датчиком положения 1.

Поворотный электромагнит, содержащий катушку, подключаемую к БУ, выполняет функцию управляющего элемента. Электромагнит имеет корпус 5 (рис. 4), внутри которого установлены катушка 8 и магнитопровод 4. На валу 9, также размещенном в корпусе 5 на двух подшипниках, расположен якорь 3. На одном конце вала 9 укреплен выходной рычаг (см. рис. 3),

на другом — элементы крепления спиральной пружины 2, жестко связанной с корпусом 5. На одном из полюсов корпуса установлен упор 6, ограничивающий угол поворота якоря 4. Колпак 1 защищает полость электромагнита от попадания пыли и влаги. Зазор между колпачком и корпусом уплотнен резиновым кольцом 7.

Управление исполнительным устройством осуществляется изменением силы тока, протекающего через катушку 8 электромагнита методом широтно-импульсной модуляции. При протекании тока через катушку 8 индуцируется магнитный поток. Он проходит через воздушный зазор между полюсами корпуса 5 и магнитопровода 4, а также через находящиеся в последнем полюсы якоря 3. В результате этого возникает электромагнитная сила, которая стремится втянуть полюсы

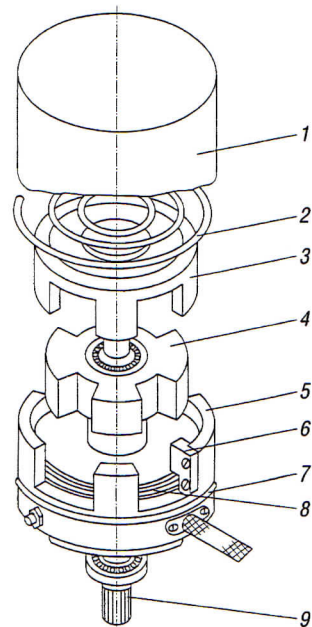


Рис. 4. Схема устройства поворотного магнита: 1 — колпак; 2 — пружина; 3 — якорь; 4 — магнитопровод; 5 — корпус; 6 — упор; 7 — кольцо; 8 — катушка; 9 — вал

якоря 3 в зазор между полюсами корпуса 5 и магнитопровода 4. Кроме того, она создает на валу 9 вращающий момент, величина которого пропорциональна силе тока, протекающего по катушке 8.

Электромагнитному вращающему моменту противодействует вращающий момент, создаваемый спиральной пружиной 2, и величиной, пропорциональной углу поворота вала 9. Вследствие этого каждому значению тока, протекающего по катушке 8, однозначно соответствует определенный угол поворота вала 9. Если ток катушки 8 увеличивается, то рычаг 5 поворотного электромагнита (см. рис. 3) стремится повернуться по часовой стрелке.

Работает электрогидравлическое исполнительное устройство следующим образом. Допустим, что на рис. 3 изображено равновесное состояние подвижных частей ИУ, соответствующее некоторой силе тока, протекающего по катушке поворотного электромагнита. Если ток данной катушки увеличится, то рычаг электромагнита повернется по часовой стрелке на угол, определяемый новым значением тока катушки. При этом золотник 8 сместится вниз, и его рабочая кромка 3 откроет доступ маслу от масляного насоса 11 под поршень сервомотора 13, в результате чего давление на обе его стороны будет одинаковым.

Но так как площадь нижней части поршня больше, чем верхней, то он начнет перемещаться вверх, поворачивая силовой вал 2. Приведенный во вращение вал в конечном итоге через систему тяг и рычагов будет перемещать рейки топливных насосов на увеличение цикловой подачи. Одновременно станут перемещаться вверх подвижной шток датчика положения 1 и золотник 8. Как только золотник 8 займет первоначальное положение, его рабочая кромка 3 перекроет доступ масла под поршень сервомотора 13, который остановится в новом положении. Когда ток катушки поворотного электромагнита уменьшится, все перемещения происходят в противоположном направлении.

Зависимость угла поворота вала 2 (см. рис. 3) от тока I_k , протекающего по катушке 8 (см. рис. 4), представлена на рис. 5. При изменении тока катушки 8 от 1,4 — 1,5 А (точка А) до 2,8 — 3,1 (точка Г) угол поворота вала 2 изменяется от 0 до 32° . Величина тока, соответствующего точке А ($\alpha = 0$), определяется степенью предварительной затяжки пружины 2 (см. рис. 4) поворотного электромагнита. Рабочий диапазон угла поворота силового вала принят равным 20° . При этом точка Б соответствует положению реек топливных насосов высокого давления, при котором подача топлива отсутствует, а точка В — положению реек, при котором цикловая подача топлива равна максимальному значению.

Датчик положения содержит катушку, по которой протекает переменный ток высокой частоты, катушка окружена экраном, механически связанным с его подвижным штоком. Если экран смещается относительно катушки, то изменяется ее индуктивное сопротивление. Величина этого сопротивления является сигналом, пропорциональным углу поворота силового вала, т.е. фактически положению рейки топливного насоса высокого давления.

Устройство и общие геометрические параметры

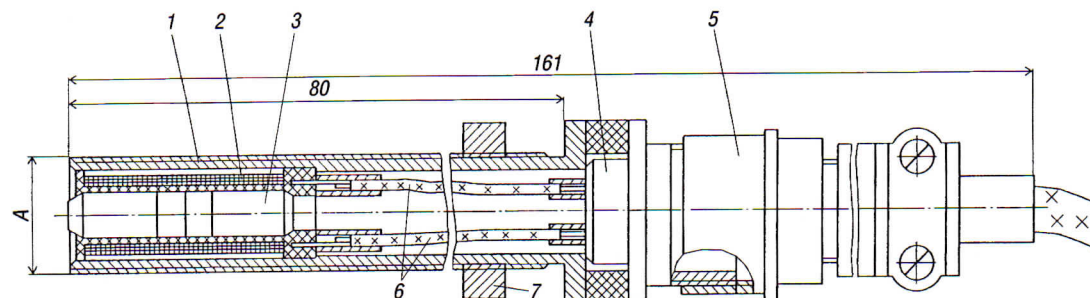


Рис. 6. Устройство датчиков частоты вращения:

1 — корпус; 2 — обмотка; 3 — магнитный сердечник; 4 — блочная часть штепсельного разъема; 5 — кабельная часть штепсельного разъема; 6 — выводы обмотки; 7 — контргайка

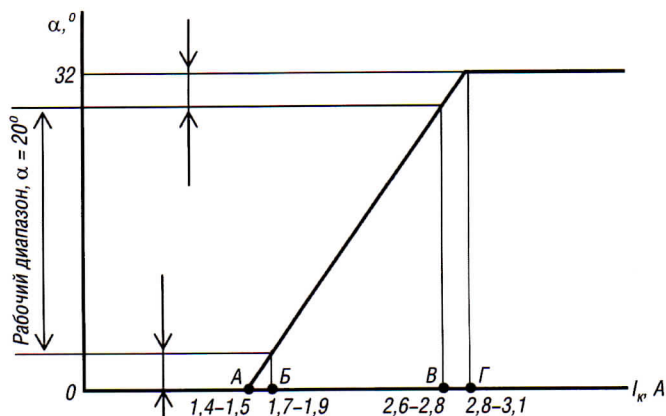


Рис. 5. Зависимость угла поворота силового вала ИУ от тока катушки поворотного магнита

датчиков частоты вращения коленчатого вала дизеля и ротора турбокомпрессора представлены на рис. 6 и в табл. 2. В корпусе 1 размещается обмотка 2 с сердечником 3, выполненным в виде постоянного магнита. Выводы 6 обмотки 2 соединены с контактами блочной части 4 двухштырькового штепсельного разъема. Для повышения надежности конструкция датчика неразборная: после сборки его внутренние полости заливаются эпоксидным компаундом. Работа датчика основана на принципе электромагнитной индукции. В случае приближения ферромагнитной детали к торцу сердечника 3 происходит нарастание магнитного потока, протекающего через сердечник в осевом направлении.

Нарастание магнитного потока индуцирует ток прямого (условно) направления в обмотке 2. При удалении ферромагнитной детали от торца сердечника 3 происходит спадание магнитного потока в сердечнике, индуцирующее в обмотке 2 ток обратного направления. Роль ферромагнитных деталей на тепловозе 2ТЭ116 выполняют зубья ведущего диска соединительной муфты. Торцы сердечника 3 при этом устанавливаются на расстоянии 0,8 — 1,5 мм от наружной поверхности зубьев (рис. 7). Когда они перемещаются около торца сердечника, в обмотке 2 индуцируется ток с частотой, равной частоте следования зубьев.

В качестве датчика давления наддува применяется преобразователь давления типа КРТ-СТ-0,25-0,5-М по ТУ4212-138-00227459—95, а датчика давления масла —

Таблица 2

Диаметр и шаг резьбы для корпуса датчиков измерения частоты вращения коленчатого вала дизеля и ротора турбокомпрессора

Назначение датчика	А
Измерение частоты вращения коленчатого вала дизеля	M16×1
Измерение частоты вращения ротора турбокомпрессора	M18×1,5

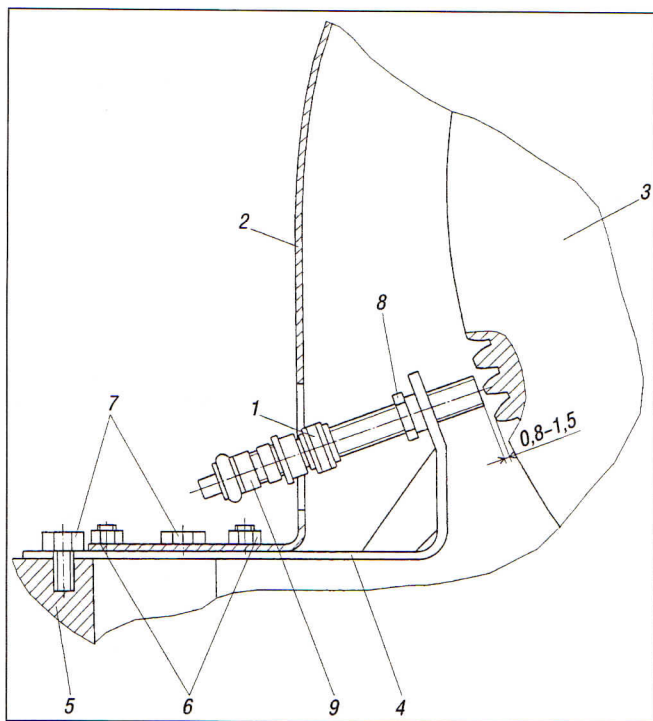


Рис. 7. Установка датчика частоты вращения коленчатого вала дизеля:

1 — датчик; 2 — защитный кожух соединительной муфты; 3 — ведущий диск соединительной муфты; 4 — кронштейн; 5 — поддизельная рама; 6 — элементы крепления кожуха; 7 — элементы крепления кронштейна; 8 — контргайка; 9 — штепсельный разъем датчика

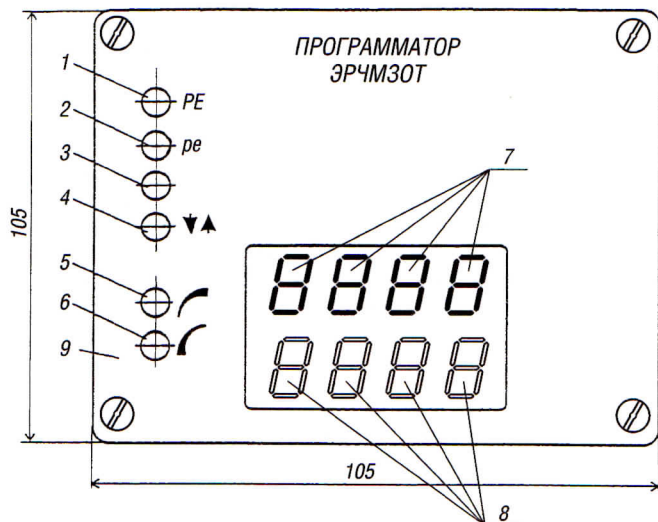


Рис. 8. Панель программатора:

1 — кнопка смены режима; 2 — кнопка смены подрежима; 3 — резервная кнопка; 4 — кнопка выбора рядности; 5 — кнопка увеличения; 6 — кнопка уменьшения; 7 — верхний ряд индикаторов; 8 — нижний ряд индикаторов; 9 — корпус

преобразователь давления типа КРТ-СТ-1,6-1-М по ТУ4212-138-00227459—95. Конструкция и принцип действия датчиков одинаковы. Датчик давления наддува измеряет избыточное давление в диапазоне от 0 до 0,25 МПа (от 0 до 2,5 кгс/см²), а датчик давления масла — избыточное давление в диапазоне от 0 до 1,6 МПа (от 0 до 16 кгс/см²). Оба датчика имеют стандартный токовый выход 4 — 20 мА.

Программатор содержит корпус 9, плату, кнопки управления 1 — 6 и штепсельный разъем для подключения к

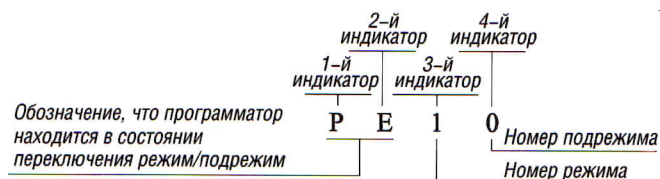


Рис. 9. Показания индикаторов нижнего ряда на программаторе при нажатии кнопок 1 и 3

блоку БУ, находящийся на задней стороне корпуса (рис. 8). На плате установлены восемь индикаторов (они расположены в два ряда по четыре индикатора в каждом ряду) и шесть восьмибитных регистров, предназначенных для оперативного хранения вводимой с помощью кнопок и выводимой информации. Кнопки управления служат для переключения режимов просмотра и изменения содержимого ячеек запоминающего устройства БУ, а также для определения и установки некоторых параметров работы дизеля (далее — режимов). Назначение отдельных кнопок управления указано на рис. 8.

Номера режима и подрежима высвечиваются на третьем и четвертом индикаторах нижнего ряда при нажатой кнопке 1 или 2. Если нажать любую из этих кнопок, то на нижнем ряду индикаторов высвечиваются показания, представленные на рис. 9. Изменяют номер режима при нажатой кнопке 1 кнопками 5 и 6 (см. рис. 8). В этом случае на третьем индикаторе нижнего ряда, в соответствии с нажатием на кнопку 5 или 6, изменяется цифра, обозначающая номер режима. Аналогично изменяют номер подрежима, только в этом случае должна быть нажата кнопка 2.

Необходимо отметить, что нумерация режимов выполняется в шестнадцатеричной системе счисления. При отпущенных кнопках 1 и 2 на индикаторах, в зависимости от выбранного режима-подрежима, высвечиваются либо задаваемые параметры работы дизеля или величины настроечных коэффициентов регулирования (их можно изменять с помощью кнопок 5 и 6), либо фактические параметры работы дизеля в данный момент времени.

Программатор устанавливают на блок управления только при отключенном питании. Когда его включают, программатор всегда переходит в режим РЕ10. В этом режиме на верхнем ряду индикаторов высвечивается фактическая частота вращения коленчатого вала дизеля, а на нижнем — заданная, в соответствии с позицией главной рукоятки контроллера машиниста.

Для того чтобы осуществленные изменения содержимого ячеек памяти сохранились, их необходимо записать в постоянное запоминающее устройство БУ. В противном случае после выключения системы управления все изменения будут утрачены. Для записи устанавливают режим F и нажимают кнопку 6. Затем контролируют исполнение записи. Для этого выключают систему управления, вновь ее включают и проверяют сохранность измененных величин.

(Окончание следует)

Д-р техн. наук **Е.Е. КОССОВ**,
кандидаты технических наук
А.С. НЕСТРАХОВ, **И.П. АНИКИЕВ**,

инж. **Д.А. БЫЧКОВ**,
сотрудники ВНИИЖТа, г. Москва;
инженеры **А.Н. КИРЬЯНОВ**, **С.В. ЛОБАНОВ**,

В.В. ФУРМАН,
главные конструкторы
ООО ППП «Дизельавтоматика», г. Саратов

ПОЛОЖЕНИЯ РАЗОБЩИТЕЛЬНЫХ КРАНОВ В ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС4

Публикуем сводную таблицу положений разобщительных кранов в пневматической системе электрова- за ЧС4, подготовленную локомотивными бригадами на Юго-Восточной дороге. Приведенные данные от- носятся к рабочему состоянию локомотива.

Номера разобщительных кранов	Положение	Назначение	Примечание	
995/1; 995/3	Открытое	На тифон и свисток	Обе кабины	
1000/1; 1000/3		На стеклоочистители		
1000/2; 1000/4		На стеклообдуб		
1000/1		На ЭПК от ГР (может быть запломбирован)		
977/1; 977/2		Запломбирован, на ЭПК № 150 от ТМ		
985		К резервуару ГВ и токоприемнику		
986		К резервуару ГВ и к ГВ		
989/1; 989/2		К отпускным клапанам и манометрам ТЦ		
984/; 984/2		От крана вспомогательного тормоза № 254 к ТЦ первой и второй тележек		
990/1; 990/2		От реле «Дако» к ТЦ первой тележки и от реле № 304 к ТЦ второй тележки		
988/1; 988/2		Из ГР к реле «Дако» и питательному резервуару	Объем 120 л	
		Из ГР к реле № 304 и питательному резервуару		
991/1; 991/2		Запломбирован, от ГР к реле «Дако»		
983		Запломбирован, от ГР и питательного резервуара к реле № 304		
994		Из ТМ к электровоздухораспределителю № 292		
982		От электровоздухораспределителя № 292 к запасному резервуару	Объем 120 л	
1010/1; 1010/2			К коробке приборов и к шунтирующим резисторам из резервуара управле- ния	Кабина № 1
1010/3; 1010/4				Кабина № 2
997			К регулятору давления TSP-2B	Обе кабины
992/1; 992/3			К контактору отопления	
1001/3		К датчику скорости реостатного тормоза		
1002		К датчику скоростного регулирования при экстренном торможении		
1021		К датчику скоростного регулирования на трубе от крана вспомогательного тормоза № 254		
1026/1		От компрессора № 1 в ГР		
1026/2		От компрессора № 2 в ГР		
974		От обоих компрессоров в ГР		
978/1; 978/2		Разобщительные краны от питательной магистрали к крану машиниста № 395	Обе кабины запломбированы	
972/1; 972/2	Открытое в одной из кабин	Комбинированные краны от крана машиниста № 395 в ТМ		
981/1; 981/4/2	Открытое	Разобщительные краны от крана вспомогательного тормоза № 254 к ТЦ	Обе кабины	
981/2; 981/4		Разобщительные краны из питательной магистрали к крану вспомога- тельного тормоза № 254	Обе кабины запломбированы	
975/1		От ГР в питательную магистраль		
1019/3		От резервуара цепей управления к электропневматическим клапанам продувки ГР		
993/1; 993/2	Закрытое	Из ТМ к питательным резервуарам объемом 120 л	К реле «Дако» и реле № 304	
921/1; 921/2		Обводная труба в обход холодильника компрессоров	Мотор-компрессоры № 1 и № 2	
975/2		От ГР в напорную магистраль		

При выходе из строя одного главного резервуара или больших утечках воздуха по трубопроводам, соединяющим ГР, необходимо: перекрыть разобщительные краны 975/1 и 974, но открыть кран 975/2. После этого компрессоры будут нагнетать воздух сразу в напор- ную магистраль, минуя главные резервуары.

Рабочее состояние электроваза ЧС4 (холодное следование)

Номера разобщительных кранов	Положение и назначение кранов		Примечание
972/1; 972/2	Закрытое запломбированное	Комбинированные краны от КМ № 395 к тормозной магистрали	Обе кабины. Положение двойной тяги
978/1; 978/2		Разобщительные краны от ПМ к КМ № 395	Обе кабины
981/1; 981/3 981/2; 981/4		Разобщительные краны от ПМ к КВТ № 254 и от него к ТЦ	
977/1; 977/2		Разобщительные краны от ТМ к ЭПК 150	
988/1; 988/2		Разобщительные краны на трубопроводе к реле «Дако» и реле № 304	
993/1; 993/2	Открытое запломбированное	Разобщительные краны на трубопроводе к питательным резервуарам объ- емом 120 л и к реле «Дако», реле № 304	



СИСТЕМА САУВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ85

Рекомендации по эксплуатации локомотивной бригаде

В рамках отраслевой программы ресурсосбережения грузовые электровозы переменного тока серий ВЛ оснащают системой автоматизированного управления вентиляторами (САУВ), которую совместно разработали специалисты предприятия «Локомотив-модерн» (г. Новочеркасск) и Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства (ПКБ ЛХ) ОАО «РЖД».

САУВ предназначена для автоматизированного выбора частоты вращения вентиляторов (номинальной или низкой) в зависимости от теплового состояния тяговых двигателей, выпрямительно-инверторных преобразователей и сглаживающих реакторов.

Система работает автономно на каждой секции локомотива. Она обеспечивает экономию электроэнергии в режиме тяги за счет оптимального управления вентиляторами. При этом используется объективный критерий — фактическое тепловое состояние охлаждаемого оборудования.

Руководство по эксплуатации САУВ на электровозе ВЛ85 в журнальном (сокращенном и упрощенном) изложении представляют канд. техн. наук В.Н. МИХАЙЛОВСКИЙ, инженеры В.Ф. ИСАЕВ и Л.М. ЛОРМАН (г. Москва), канд. техн. наук В.Е. ЧЕРНОХЛЕБОВ, инж. Б.Я. КОЖЕВНИКОВ (г. Новочеркасск).

Состав и размещение САУВ. Составные части системы, устанавливаемые в каждой секции электровоза, приведены в таблице. Принятые обозначения аппаратов и элементов соответствуют принципиальной электрической схеме Э2694.00.00.Э3 ПКБ ЛХ.

Схема размещения элементов системы САУВ на секции электровоза приведена на рис. 1. Оборудование системы устанавливается по чертежам ПКБ ЛХ: в кабине — Э2694.00.00.СБ, в ВВК — Э2694.00.00.СБ. Монтаж силовых цепей и цепей управления САУВ выполняют по схеме электрических соединений Э2694.00.00.Э4 ПКБ ЛХ.

Силовой трансформатор 810 (типа ОСЗМ-6,3) содержит первичную обмотку на номинальное напряжение 380 В, 50 Гц и три вторичные обмотки с номинальным напряжением 42 В, которые подключаются к соответствующим шинам блока БУВ-11. Располагается трансформатор 810 в высоковольтной камере (ВВК) между блоками 10 и 11.

Блок управления вентиляторами БУВ-11 имеет металлический каркас, на котором размещены силовые тиристоры преобразователя частоты V1 — V6 и формирователи импульсов А1 — А6. Установлен блок БУВ-11 в ВВК на блоке 11.

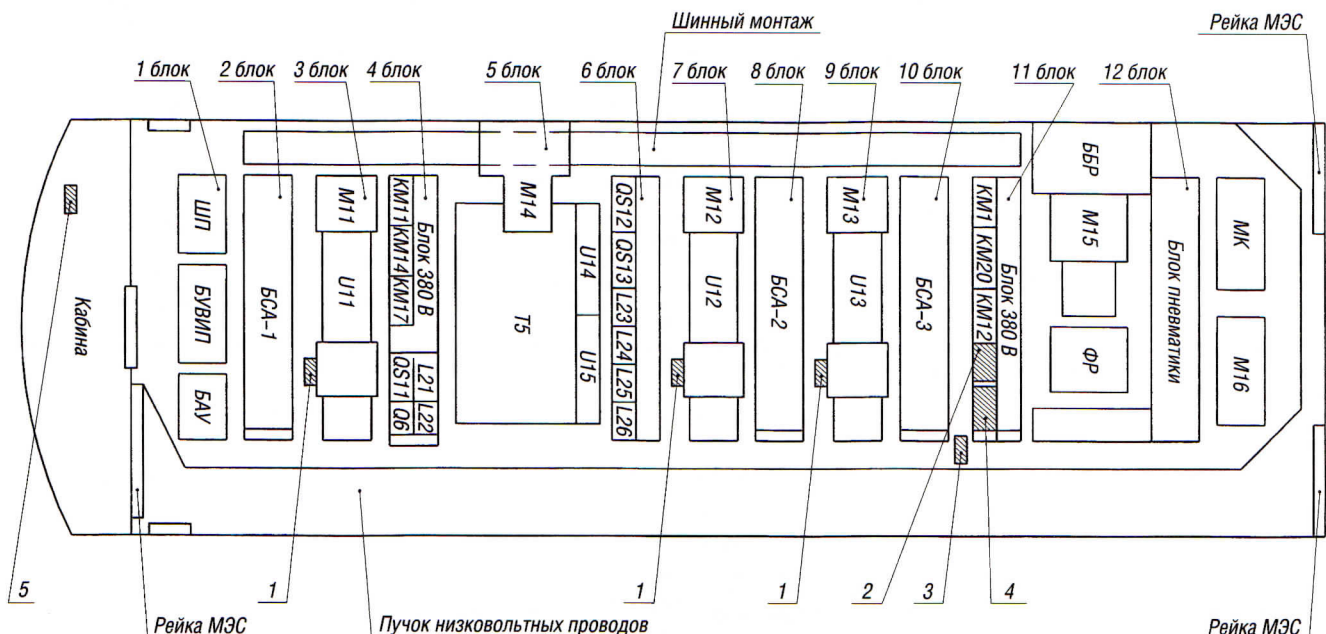


Рис. 1. Расположение оборудования САУВ на секции электровоза ВЛ85:

1 — датчики вентиляции ДВ-3; 2 — блок управления вентиляторами БУВ-11; 3 — силовой трансформатор 810; 4 — панель управления ПУ-61; 5 — блок индикации БИ-51

**Составные части САУВ,
устанавливаемые в каждой секции электровоза ВЛ85**

Обозначение	Наименование, тип
810	Трансформатор ОЗСМ-6.3 Ом5, ТУ16.517.851—76
БУВ-11	Блок управления вентиляторами БУВ-11, черт. МЕРА.656141.011
814.1 — 814.3	Датчик вентиляции ДВ-3, черт. МЕРА.656111.005
ПУ-61	Панель управления ПУ-61, черт. МЕРА.656151.061
825	Выключатель АЕ2531-10ХЛ2, 110 В, 5 А, 2 I _н
БИ-51	Блок индикации БИ-51, черт. МЕРА.656131.034

Датчики вентиляции 814.1 — 814.3 (типа ДВ-3) контролируют величину расхода воздуха в воздуховодах мотор-вентиляторов М11 — М13. Питание всех датчиков САУВ секции электровоза осуществляется от платы блока питания кассеты МКУ-22.1 двухполярным напряжением ±12 В.

Величина расхода воздуха воспринимается чувствительным элементом датчика вентиляции, сигнал с которого усиливается, объединяется с сигналами остальных датчиков вентиляции секции электровоза по схеме «ИЛИ — МАХ» и подается в кассету МКУ-22.1. В последней моделируются тепловые процессы охлаждаемого оборудования. Монтируются датчики вентиляции на улитках мотор-вентиляторов М11 — М13.

Выключатель 825 на 10 А, включенный в цепи +50 В управления САУВ, располагается рядом с автоматическими выключателями блока 1.

Панель управления ПУ-61 представляет собой стальной каркас, на котором монтируются панели реле ПР-61 и фильтра ПФ-24, электромагнитные контакторы 827 — 829 (типа МК1-20) низкой частоты вращения мотор-вентиляторов М11 — М13, а также панель питания ПП-61 и кассета управления МКУ-22.1. Панель управления устанавливается в ВВК на блоке 11.

Панель управления ПУ-61 подключается к низковольтным цепям электровоза через штепсельные разъемы Х1 и Х2, а к блоку БУВ-11 — через штепсельный разъем Х4. На данной панели также установлен диагностический разъем Х3. Па-

Основные параметры и технические данные САУВ

Номинальное входное напряжение переменного тока, В	..... 380
Допустимые отклонения входного напряжения переменного тока, В	..... 280... 470
Частота входного напряжения питания, Гц	..... 50
Число фаз входного напряжения питания	..... 1
Входной ток силового трансформатора, не более, А	..... 18
Номинальное выходное фазное напряжение переменного тока на выходе преобразователя, В	..... 65
Число фаз напряжения переменного тока на выходе преобразователя	..... 3
Номинальная частота трехфазного напряжения на выходе преобразователя, Гц	..... 16,66
Выходной ток преобразователя, не более, А	..... 70
Потребляемая САУВ мощность, не более, кВт·А	..... 8
Номинальное напряжение постоянного тока цепей управления САУВ, В	..... 50
Допустимое отклонение напряжения цепей управления САУВ, В	..... 40... 65
Уставка по температуре для переключения на частоту вращения вентиляторов, °С:	
номинальную	..... 85 ± 2
низкую	..... 75 ± 2
начальная уставка тепловых моделей при включении САУВ	.. 80 ± 2
Климатическое исполнение	..... У2
Группа условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1—90	..... М25

нель питания ПП-61 содержит электромагнитный контактор 808 включения силового трансформатора 810, тепловое реле 809 и предохранитель 803 в его цепи, а также электромагнитное реле 823 включения трансформатора Т синхронизации с сетью электровоза.

Панель реле ПР-61 имеет реле К1, К2.1, К2.2, К3, К4 и К5. Реле К1 в зависимости от режима работы системы САУВ подготавливает цепи включения контакторов КМ11 — КМ13 либо контакторов 827 — 829. Панель фильтра ПФ-24 содержит тумблер SA2 «Вкл. САУВ», а также реле К6, служащее для отключения САУВ при работе по системе многих единиц (СМЕ).

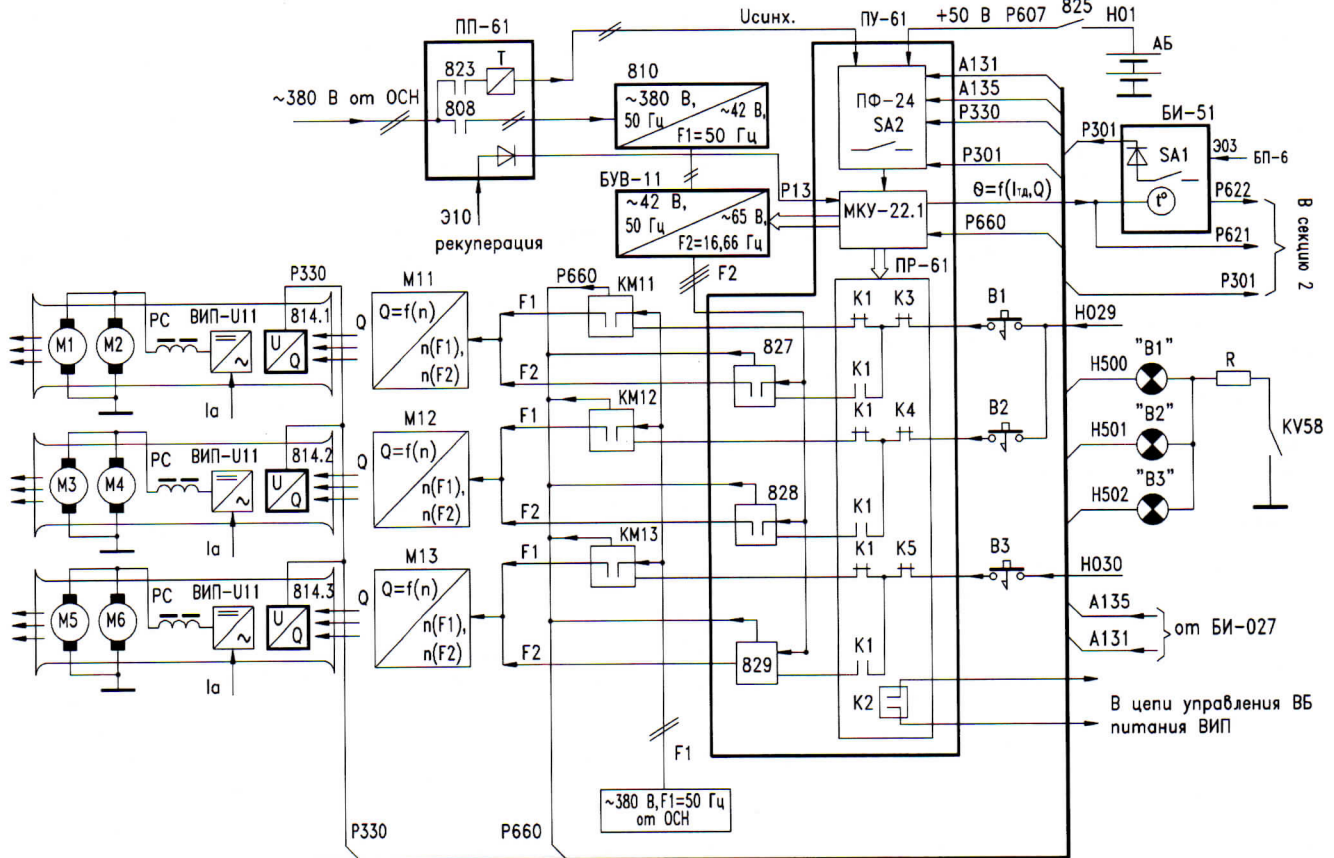


Рис. 2. Функциональная схема САУВ на электровозе ВЛ85

Блок индикации БИ-51 состоит из стрелочного указателя температуры (УТ), переключателя SA3 и тумблера SA1 отключения системы САУВ при работе по СМЕ. На шкале УТ нанесены метки уставок переключения на номинальную и низкую частоты вращения мотор-вентиляторов. В температурный указатель встроен светодиодный индикатор красного света отказов САУВ. С помощью переключателя SA3 можно вывести на УТ для контроля температуру оборудования каждой секции. Блок индикации располагается на пульте машиниста в кабине электровоза.

Работа САУВ. Описание работы соответствует функциональной схеме (рис. 2) и принципиальной электрической схеме подключения системы автоматизированного управления вентиляторами к цепям электровоза ВЛ85 — Э2694.00.00.Э3 ПКБ ЛХ. В зависимости от теплового состояния силового оборудования электровоза система САУВ регулирует расход охлаждающего его воздуха (Q) изменением частоты вращения (n) приводных двигателей вентиляторов M11 — M13.

Кассета МКУ-22.1 вычисляет величину превышения температуры одновременно шести элементов оборудования (тиристоров ВИП, сглаживающих реакторов и четырех частей ТД — обмоток якорей, главных и добавочных полюсов, компенсационных обмоток) и настраивает расход охлаждающего воздуха по максимально нагретому элементу сравнением с уставками переключения на номинальную или низкую частоту вращения вентиляторов.

Превышение температуры вычисляется на основании информации о величинах тока тяговой нагрузки (I_a), получаемой от блока измерений БИ-027 в виде напряжения (U_a), пропорционального тяговому току, а также о расходе охлаждающего воздуха от датчиков вентиляции 814.1 — 814.3 (U_B).

САУВ имеет две ступени расхода воздуха — номинальный $Q_{ном}$ и низкий $1/3 Q_{ном}$, чему соответствует номинальная $n_{ном}$ (F1) и низкая $n_{низ}$ (F2) частоты вращения вентиляторов M11 — M13. При номинальной частоте вращения ($n_{ном} \approx 1400$ об/мин) мотор-вентиляторы питаются от источника трехфазного напряжения 380 В, 50 Гц (шины С1 — С3) электровоза через штатные контакторы KM11 — KM13 (контакторы 827 — 829 системы САУВ в этом случае отключены).

При низкой частоте вращения ($n_{низ} \approx 480$ об/мин) мотор-вентиляторы питаются от тиристорного преобразователя частоты блока БУВ-11 через контакторы 827 — 829 (контакторы KM11 — KM13 в этом случае отключены). Тиристорный преобразователь блока БУВ-11 совместно с силовым трансформатором 810 создает симметричную трехфазную систему напряжений 65 В (16,66 Гц).

Тиристоры преобразователя управляются от панели ПУ-61 импульсами, генерируемыми кассетой МКУ-22.1. Трансформатор 810 подключен к обмотке собственных нужд тягового трансформатора электровоза через панель питания ПП-61, включающую в себя предохранитель 803, тепловое реле 809 и контактор 808.

В работу САУВ вводят выключателем 825 «Вкл. САУВ». При этом тумблер SA1 «Откл. САУВ» на блоке индикации БИ-51 должен стоять в положении «Вкл.». В этом случае срабатывают контактор 808 и реле 823, которые затем становятся на самопитание. Контактор 808 подключает первичную обмотку силового трансформатора 810, а реле 823 — трансформатор синхронизации Т к цепям 380 В, 50 Гц электровоза.

Напряжение питания системы +50 В подает непосредственно выключатель 825. После поднятия токоприемника и включения ГВ напряжение 380 В переменного тока через приведенные цепи поступает на первичные обмотки силового трансформатора 810 и трансформатора синхронизации Т.

Когда система САУВ включается, температура на УТ блока БИ-51 в кабине устанавливается равной 80 °С. При включенных вентиляторах, собранной схеме «Тяга» и отсутствии тягового тока температура на УТ уменьшается. После того как она достигнет величины 75 °С, начинается автоматический цикл переключения мотор-вентиляторов на низкую ча-

стоту вращения, имеющий продолжительность 14 с и состоящий из семи тактов, каждый из которых длится 2 с. Алгоритм управления реле, обеспечивающих переход с одного режима САУВ на другой, приведен на рис. 3:

такт I — включается реле K2.1 на панели реле ПР-61 и своими контактами по проводам H157, H158, H161, H162, H165 и H166 шунтирует блокировки контакторов KM11 — KM13 в цепи катушек KM41 — KM43. Включается реле K2.2 на панели реле ПР-61 и своими контактами по проводам H172, H173, H179, H180, H186 и H187 шунтирует блокировки контакторов KM11 — KM13 в цепи удерживающих катушек быстродействующих выключателей QF1 и QF2;

такт II — срабатывает реле K3, которое разрывает своими блокировками цепь питания катушки контактора KM11. Кроме того, включаются реле K4 и K5, которые своими блокировками размыкают цепи питания соответственно катушек контакторов KM12 и KM13;

такт III — включается реле K1, которое одними блокировками разрывает цепи контакторов KM11 — KM13, а другими (замкнутыми) подготавливает к включению контакторы 827 — 829;

такт IV — отключается реле K3, замыкая своей блокировкой цепь контактора 827;

такт V — отключается реле K4, которое своей блокировкой включает контактор 828;

такт VI — отключается реле K5, замыкая своей блокировкой цепь контактора 829;

такт VII — отключается реле K2.

По истечении 14 с от начала цикла переключения режима работы вентиляторов включенным остается только реле K1. Оно обеспечивает включенное состояние контакторов 827 — 829 и тем самым низкую частоту вращения вентиляторов. На этом цикл переключения завершается. При движении электровоза и увеличении тяговой нагрузки повышается температура охлаждаемого оборудования. Когда она достигнет 85 °С, начинается автоматический цикл переключения вентиляторов с низкой частоты вращения на номинальную. Все мотор-вентиляторы отключаются, а затем поочередно включаются M11, M12 и M13.

Цикл переключения мотор-вентиляторов с низкой частоты вращения на номинальную аналогичен изложенному выше, за исключением того, что реле K1 отключается, подготавливая к включению контакторы KM11 — KM13. Если мотор-вентиляторы работали в режиме низкой частоты вращения и по каким-либо причинам сработало тепловое реле 809, то система САУВ автоматически переводит мотор-вентиляторы в режим номинальной частоты вращения. Сигналом для такого перехода будет являться подача питания 50 В через замкнувшуюся блокировку контактора 808 в кассету МКУ-22.1.

Если мотор-вентиляторы работали на низкой частоте вращения, то при переводе электровоза в режим рекуперативного торможения они автоматически переключаются на номинальную частоту вращения по сигналу от провода Э10 в кассету МКУ-22.1. При переводе электровоза в тягу вентиляторы автоматически переводятся на низкую частоту вращения.

Система САУВ контролирует фактическое размыкание вспомогательных контактов контакторов KM11 — KM13 и

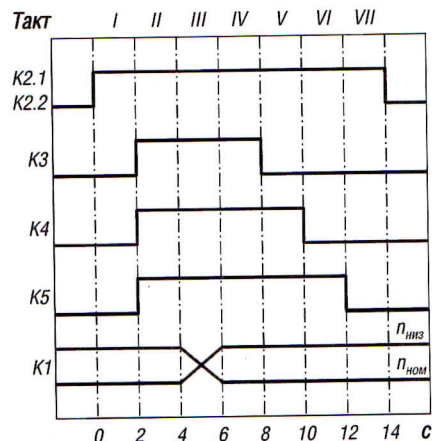


Рис. 3. Алгоритм управления реле, обеспечивающих переход с одного режима работы мотор-вентиляторов на другой

827 — 829 при обесточенном состоянии их катушек управления во время цикла переключения вентиляторов с низкой частоты вращения на номинальную.

Сигналы с контактов контакторов поступают по проводу Р660 в кассету МКУ-22.1. В случае несоответствия последних она вырабатывает сигнал неисправности, который выводится на УТ блока БИ-51. При этом стрелка указателя колеблется от 0 до 150 °С. Контроль состояния контактов контакторов позволяет исключить повреждения САУВ, которые могут произойти при включении контакторов КМ11 — КМ13, если не разомкнутся контакты любого из контакторов 827 — 829.

Для отключения системы САУВ одной секции выключают выключатель 825 «Вкл. САУВ», расположенный рядом с автоматическими выключателями блока 1. При этом система автоматически устанавливает номинальную частоту вращения вентиляторов. В случае необходимости включают или отключают мотор-вентиляторы М11 — М13 на пульте машиниста обычным порядком.

Чтобы отключить САУВ на всех секциях одновременно, рукоятку тумблера SA1 на блоке индикации БИ-51 устанавливают в положение «Откл. САУВ». При этом система на всех секциях автоматически устанавливает номинальную частоту вращения мотор-вентиляторов.

Подробное описание системы и сведения, необходимые для ее технического обслуживания и ремонта, приведены в руководстве по эксплуатации САУВ МЭРА. 656141.009РЭ, разработанном специалистами предприятия «Локомотив-модерн».

Действия локомотивных бригад при ТО-1 (проверка работоспособности системы САУВ в процессе проверки электровоза). При опущенных токоприемниках и отключенных автоматических выключателях 825 «Вкл. САУВ» на всех секциях электровоза проверяют состояние электромагнитных контакторов КМ11 — КМ13 и 827 — 829. Убеждаются в отсутствии залипаний их силовых и блокировочных контактов, а также в свободном перемещении их приводов. Тумблеры SA1 на блоках индикации БИ-51 (они находятся на пультах машиниста в кабине) и автоматические выключатели 825 «Вкл. САУВ» устанавливают в положение «Вкл.».

Поднимают токоприемник, включают ГВ. Из кабины управления электровозом переключатель SA3 блока индикации БИ-51 устанавливают в положение, соответствующее номеру головной секции. Выключают, а затем с выдержкой 5 с включают тумблер SA1. При этом на указателе УТ должны установиться показания сначала 0, а затем (80 ± 2) °С.

Устанавливают переключатель SA3 блока индикации БИ-51 в положение, соответствующее номеру задней секции. При этом показания на УТ могут измениться не более чем на ± 2 °С.

Включаются мотор-вентиляторы М11 — М14, и собирается схема «Тяга» без протекания тока через ТД. Вентиляторы работают на номинальной (штатной) частоте вращения. При уменьшении температуры по указателю температуры ниже левой метки (75 ± 2) °С начинается 14-секундный цикл автоматического переключения вентиляторов на низкую частоту вращения. При этом кратковременно загораются, а затем гаснут лампы сигнализации «В1» — «В3» без разбора схемы «Тяга».

После переключения вентиляторов на низкую частоту вращения собирается схема «Рекуперативное торможение». Должно произойти автоматическое переключение вентиляторов М11 — М13 на номинальную частоту вращения синхронно во всех секциях. При этом кратковременно загораются, а затем гаснут лампы сигнализации «В1» — «В3». Стрелка УТ не должна совершать колебаний от 0 до 150 °С.

Переключатель SA3 блока БИ-51 устанавливают в положение, соответствующее номеру задней секции. Убеждаются, что стрелка УТ не колеблется от 0 до 150 °С.

Схема «Рекуперативное торможение» разбирается. Должно произойти автоматическое переключение вентиляторов М11 — М13 на низкую частоту вращения синхронно во всех

секциях. При этом кратковременно загораются, а затем гаснут лампы сигнализации «В1» — «В3». Отключаются вентиляторы М11 — М14.

Тумблер SA1 «Откл. САУВ» на блоке БИ-51 устанавливают в положение «Откл.». В результате система прекращает работу во всех секциях. При этом показания на УТ должны уменьшиться до 0 — 5 °С.

Если при проверке системы САУВ возникают колебания стрелки УТ от 0 до 150 °С, то необходимо:

- определить секцию с неисправной системой САУВ переключателем SA3 на блоке индикации из кабины управления;
- отключить мотор-вентиляторы с пульта машиниста;
- выключить ГВ, опустить токоприемник;
- тумблер SA1 «Откл. САУВ» на блоке БИ-51 поставить в положение «Откл.»;
- осмотреть контакторы 827 — 829 на неисправной секции;
- если контакторы 827 — 829 пригодны для дальнейшей эксплуатации, то следует продолжить проверку системы САУВ, начиная с установки тумблера SA1 и выключателя 825 «Вкл. САУВ» в положение «Вкл.».

Когда работу контакторов 827 — 829 восстановить не удастся, систему САУВ на неисправной секции отключают (автоматический выключатель 825 «Вкл. САУВ» ставят в положение «Откл.»). В журнал технического состояния электровоза формы ТУ-152 вносят соответствующую запись.

Тумблер SA1 «Откл. САУВ» на блоке БИ-51 переключают в положение «Вкл.». На указателе температуры должно установиться показание (80 ± 2) °С. Переключатель SA3 блока индикации БИ-51 переводят в положение, соответствующее номеру задней секции. При этом показания УТ могут изменяться не более чем на ± 2 °С.

Если все действия, указанные в настоящем разделе, выполнены и соответствуют приведенным требованиям, то система САУВ исправна и готова к работе. Перед началом движения электровоза вентиляторы М11 — М14 включают обычным порядком. Проверяют работоспособность САУВ при ТО-1 в случае наличия записи в журнале технического состояния электровоза формы ТУ-152 о каких-либо неисправностях системы.

Действие локомотивных бригад в пути следования. В пути следования обращают внимание на то, что при наличии тягового тока более 500 А должны увеличиваться показания УТ. Контроль ведут, поочередно устанавливая переключатель SA3 блока БИ-51 на пульте машиниста в положение, соответствующее номеру задней или передней секции.

Когда при длительном движении с током 500 А и более показания на УТ не возрастают, значит возникла неисправность на той секции, где показания не увеличиваются. Систему САУВ на этой секции отключают автоматическим выключателем 825.

Если при переводе схемы электровоза из положения «Тяга» в положение «Рекуперативное торможение» (мотор-вентиляторы работали на низкой частоте вращения) переключение на номинальную частоту вращения не произошло, необходимо отключить САУВ тумблером SA1 на блоке БИ-51 из кабины управления до захода на ПТОЛ или в депо на ремонт.

Отключают неисправную систему САУВ на одной из секций автоматическим выключателем 825 «Вкл. САУВ» (он располагается рядом с автоматическими выключателями блока 1 этой же секции). При этом предварительно отключают кнопки управления мотор-вентиляторами на пульте машиниста электровоза. Далее делают запись в журнале формы ТУ-152 с указанием характера неисправности САУВ.

При работе какой-либо секции электровоза по аварийной схеме (отключены ВИП и мотор-вентиляторы М11 — М13) систему САУВ на этой секции отключают автоматическим выключателем 825. Если возникают колебания стрелки УТ на блоке БИ-51 от 0 до 150 °С, то выполняют операции, выделенные выше курсивом.

НАДЕЖНО И ЭКОНОМИЧНО РЕГУЛИРОВАТЬ ТЯГУ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Как известно, на большинстве отечественных электропоездов установлены коллекторные тяговые двигатели постоянного (или пульсирующего) тока последовательного возбуждения. Это объясняется тем, что их естественные скоростные и тяговые характеристики наилучшим образом удовлетворяют условиям эксплуатации.

После окончания пуска двигателя можно напрямую подключать к тяговой сети и разгоняться до более высоких скоростей, опираясь на их устойчивые естественные характеристики. В большинстве случаев после окончания пуска ослабляют поле тяговых двигателей. Это приближает естественные тяговые характеристики машин к последовательным возбуждением к характеристикам, которые можно назвать «идеальными» с точки зрения тяги.

Пуск тяговых двигателей с последовательным возбуждением чаще всего осуществляют выведением ступеней пусковых резисторов с помощью реостатных контроллеров. Цель — повысить напряжение на двигателях от минимального значения до номинала. Иногда пуск выполняют с помощью тиристорно-импульсных преобразователей, которые для снижения в них потерь после завершения пуска шунтируют контакторами.

Перечисленные устройства (реостатные контроллеры и тиристорно-импульсные преобразователи) один из авторов книги «Электрическая тяга» проф. В.Е. Розенфельд называл «пускатями». На электропоездах «пускатчи» работают одновременно — 15... 20 с. За это время состав набирает скорость 35... 40 км/ч, проезжает всего около 100 м и не успевает даже отъехать от платформы.

Затем следует режим ослабления поля тяговых двигателей. Длится он в 2... 2,5 раза дольше. За это время электропоезд набирает скорость от 35... 40 до 65... 75 км/ч. Энергия, которую тяговые двигатели электропоезда потребляют за время работы в режиме ослабления поля, в 3... 4 раза превышает потребленную за время пуска.

Пройденный в этом режиме путь составляет более 300 м. Очевидно, что режим ослабления поля более весомо влияет на тягово-энергетические показатели электропоездов, чем режим пуска. Поэтому его совершенствование может дать для тяги весьма значимый результат.

С тех пор, как в тяговых установках стали применять силовую электронику, тиристоры и диоды, многие исследователи и разработчики систем тягового привода постоянно и неоднократно отмечали, что ослаблять поле тяговых двигателей последовательного возбуждения рациональнее с помощью импульсных регуляторов, подключаемых параллельно обмоткам возбуждения.

На рисунке представлен один из возможных вариантов силовой схемы электропоезда ЭР2Р, в которой ослабление поля достигается с помощью импульсного регулятора РТМ-500 на транзисторах IGBT. С помощью этой сравнительно простой схемы можно плавно ослаблять поле тяговых двигателей электропоезда от 100 до 15... 20 %.

Однако до сих пор ослабление поля обеспечивают по старинке, с помощью контактов реостатных контроллеров, индуктивных шунтов и резисторов. Например, на электропоездах ЭР2Р имеется шесть ступеней: 60, 41, 32, 26, 21 и 18 %. Это достаточно грубое регулирование. Оно вызывает большие броски тока при переключениях с одной ступени на другую, чем осложняет работу тяговых двигателей.

Для большего числа ступеней нужно больше контакторов и резисторов. Подобное усложняет схему и снижает ее надежность. Гораздо проще и надежнее регулировать ослабление поля с помощью импульсных устройств.

Того, кто впервые сталкивается с этой проблемой, сам термин «ослабление поля» иногда вводит в заблуждение. Может сложиться впечатление, что за ним скрывается ослабление или уменьшение силы тяги и мощности тягового

привода. На самом деле все обстоит как раз наоборот. Ослабление поля является одним из наиболее эффективных способов усиления тяги и мощности.

Поэтому можно смело называть регуляторы ослабления поля усилителями тяги или регуляторами тяги и мощности (РТМ). Об эффективности этого режима говорит и то, что во время ослабления поля к.п.д. тяговых двигателей возрастает, а напряжение на якорах увеличивается. Значит, увеличивается мощность тяги.

Возникает вопрос: почему же столь простой и эффективный способ ослабления поля до сих пор не используется на электропоездах и электровозах? Почему на них не внедряют бесконтактные импульсные регуляторы РТМ, выполненные на силовых полупроводниках? Ведь относительно маломощные, малогабаритные и дешевые РТМ через коэффициент усиления мощности тяговых двигателей способны качественно регулировать тягу магистрального подвижного состава.

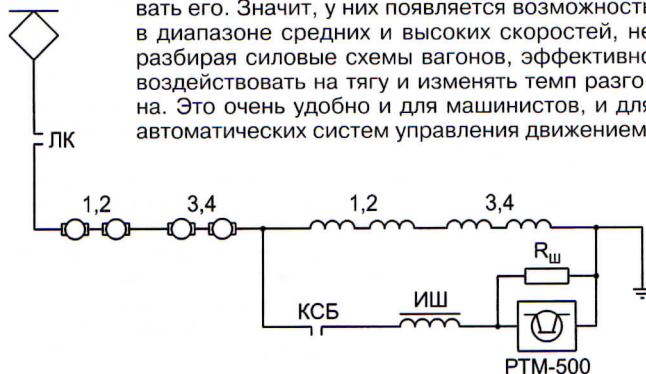
Попытки применить импульсный способ ослабления поля тяговых двигателей с последовательным возбуждением предпринимались неоднократно. В нашей стране они начались на вагонах метрополитена. Для них это было наиболее актуально, поскольку позволяло повысить управляемость поездов и мощность их тяги, а значит, пропускную и провозную способность линий.

Дело в том, что как только машинист после завершения пуска метропоезда переводит рукоятку контроллера из положения «Ход-2» в «Ход-3», валы реостатных контроллеров на вагонах приходят во вращение. Начинается ослабление поля тяговых двигателей. Этот процесс усиливает тягу и повышает темп разгона метропоезда. Однако при этом машинист частично теряет контроль над поездом.

В силу особенностей электрических схем вагонов метрополитена он не может остановить пришедшие во вращение валы реостатных контроллеров и потому не влияет на темп разгона метропоезда. Ему остается либо согласиться с заложенным в схемах вагонов темпом разгона, либо прекратить разгон метропоезда, разобрать силовые схемы и перейти на выбег.

Выходит, что метропоезд в сегодняшнем виде является для машиниста объектом с ограниченной управляемостью. Это создает проблемы не только для людей, но и для автоматических систем управления движением поездов на линии (АПС-АЛС).

Если оборудовать вагоны бесконтактными импульсными регуляторами тяги и мощности, управляемость поездов значительно повысится. Машинисты смогут не только глубоко ослаблять поле тяговых двигателей, но и усиливать его. Значит, у них появляется возможность в диапазоне средних и высоких скоростей, не разбирая силовые схемы вагонов, эффективно воздействовать на тягу и изменять темп разгона. Это очень удобно и для машинистов, и для автоматических систем управления движением.



Силовая схема электропоезда в режиме ослабленного поля: ЛК — линейный контактор; 1 — 4 — якоря и обмотки возбуждения тяговых двигателей; КСБ — контактор силового блока; ИШ — индуктивный шунт; РТМ-500 — регулятор тяги и мощности; Rш — шунтирующий резистор

Впервые тиристорно-импульсные регуляторы РТ-300/300 ослабления поля тяговых двигателей были установлены в 1974 г. на вагоны метрополитена типа Ечс, предназначенные для экспорта в Чехословакию. В режимах тяги они ослабляли поле от 100 до 28 % в диапазоне скоростей 25... 50 км/ч, в режимах торможения усиливали поле с 40 до 100 % при скоростях 90... 60 км/ч.

Проведенные тягово-энергетические испытания продемонстрировали высокую эффективность работы вагонов с импульсными регуляторами тяги РТ-300/300. По сравнению с контактным способом на вагонах Ечс заметно повысилась гибкость управления тягой, улучшилась динамика разгона, уменьшился расход электроэнергии на тягу и, что исключительно важно для пропускной способности линий метро, значительно сократились тормозные пути.

Однако во время испытаний было выявлено неприемлемое для железной дороги явление: пульсации тягового тока, создаваемые импульсными регуляторами, оказывали мешающее влияние на аппаратуру сигнализации и связи, получающую и передающую свои сигналы по рельсовым цепям.

В этой ситуации предпочтение отдали системам сигнализации и связи: импульсные регуляторы РТ-300/300 в режимах тяги не использовали. Но в схемах их оставили, поскольку они доказали свою высокую эффективность и незаменимость в режимах электрического торможения, когда пульсации тягового тока не выходят в рельсовые цепи и не влияют на работу аппаратуры АРС-АЛС.

В результате на каждом вагоне метро вместо одного появились два регулятора ослабления поля тяговых двигателей. Один из них — старый, контактно-реостатный, работал только в режимах тяги, второй, новый, тиристорно-импульсный, — только в режимах электрического торможения.

Такая необычная схема управления тягой продержалась на вагонах метро более 25 лет. За это время вагоностроительными заводами было выпущено более пяти тысяч вагонов метро с двойными системами ослабления поля. Разработчик тягового электрооборудования вагонов метро так и не смог справиться с этой проблемой и отказаться от установки на вагоны двойного оборудования для ослабления поля.

В 2002 г. в ЗАО «Метровагонмаш» были изготовлены два шестивагонных метropоезда модели 81-540/541.7, на которых установили гораздо более совершенные тиристорно-импульсные регуляторы тяги и мощности РТМ-350/350, разработанные специалистами из Москвы и Санкт-Петербурга. Они выполнены на быстродействующих тиристорах, имеют большие запасы по коммутационной способности и являются многофункциональными, т.е. выполняют на вагонах, кроме ослабления поля, несколько других полезных функций. Тиристоры выбраны с большими запасами по напряжению и току. Они надежно выдерживают нагрузки любых аварийных режимов вагона.

Быстродействие регуляторов РТМ-350/350 и запас по установленной мощности позволили использовать их для решения сразу нескольких проблем. Например, в начальный момент пуска вагонов метро возникает неприятный для пассажиров толчок (что свойственно и электропоездам). Чтобы его исключить, изменили алгоритм управления.

Регуляторы тяги РТМ-350/350 в момент трогания вагонов мгновенно вступают в работу и успевают сначала резко ослабить поле тяговых двигателей, а затем плавно его усилить. За счет этого начальная сила тяги вагонов уменьшается втрое, первый толчок при пуске полностью сглаживается и не беспокоит пассажиров.

При скоростях 28... 30 км/ч регуляторы приступают к своей основной работе. Начинается режим импульсного ослабления поля со 100 до 28 %. Этот режим заканчивается при скорости около 60 км/ч. Но РТМ-350/350 при этом работу не прекращают. Они начинают контролировать... надежность режима тяги!

Как известно, наиболее трудные условия работы для коллекторных тяговых двигателей возникают при резких колебаниях напряжения контактной сети, которые принципиально неустраняемы. Поэтому нужно обязательно защищать тяговые двигатели от их вредного воздействия.

На обычных серийных вагонах метро (и на электропоездах) подобное достигается с помощью индуктивных шунтов, которые во время скачков напряжения сети препятствуют резкому росту тока в шунтирующей обмотке возбуждения цепях. Такая защита недостаточно совершенна, поскольку носит пассивный характер. Но на нее идут, так как на вагонах нет аппарата, который мог бы с нужным быстродействием отреагировать на бросок напряжения.

Появление регуляторов изменило ситуацию. РТМ-350/350 включили последовательно с индуктивными шунтами. Они стали дополнительными устройствами, активно защищающими тяговые двигатели. При бросках напряжения в сети РТМ-350/350 резко меняют скважность своей работы и переходят в закрытое состояние.

Это резко увеличивает активное сопротивление цепи, шунтирующей обмотки возбуждения тяговых двигателей, и существенно ослабляет вредное воздействие скачков напряжения на работу тяговых двигателей. Таким образом, с помощью индуктивных шунтов и быстродействующих РТМ-350/350 происходит двойная защита тяговых двигателей от нестационарных режимов контактной сети, повышается надежность работы тяги.

После набора скорости 60... 70 км/ч машинист, как правило, отключает тягу и переходит на выбег. В этот момент регуляторы РТМ-350/350 немедленно вступают в действие и плавно усиливают поле тяговых двигателей. За счет этого равномерно уменьшается ток в цепи тяговых двигателей, плавно спадает тяга, и пассажиры не страдают от толчков тяговых усилий, неизбежных при отключениях тяги.

Тягово-энергетические испытания новых вагонов показали, что они имеют на сегодня лучшие показатели тяги и торможения, показатели, характеризующие комфортабельность поездки и удельный расход электроэнергии на тягу, чем серийно выпускаемые вагоны с тиристорно-импульсными преобразователями. Они «не возят на себе» многотонные фильтры L—C. Поэтому каждый новый вагон за счет меньшей массы тары, чем у вагонов с тиристорно-импульсными преобразователями, может «бесплатно» перевезти 15 — 20 пассажиров. А новый семивагонный метropоезд, по сути, имеет в своем составе «бесплатный» вагон!

Оценка электромагнитной совместимости электрооборудования вагонов с поездной аппаратурой и напольными устройствами СЦБ подтвердила отсутствие мешающего влияния импульсных регуляторов тяги РТМ-350/350 на аппаратуру АРС-АЛС и напольные устройства СЦБ.

Таким образом, решена главная проблема, не позволявшая внедрять высокоэффективные и надежные системы бесконтактного импульсного ослабления поля тяговых двигателей на магистральном электроподвижном составе.

Импульсные регуляторы тяги и мощности, подобные РТМ-350/350, существенно улучшат тяговые характеристики локомотивов и электропоездов, сделают их более гибкими в управлении и более надежными. На сегодня РТМ — самый дешевый, простой и доступный способ повышения качества тяги.

Наиболее ощутимо преимущества импульсных регуляторов тяги и мощности РТМ могут проявиться на двухсистемных электропоездах и электровозах, поскольку подобным универсальным регулятором «безразлично» от какой сети (постоянного или переменного тока) питаются тяговые двигатели. В обоих случаях они будут работать одинаково надежно и эффективно.

Канд. техн. наук **В.А. МНАЦКАНОВ**,
г. Москва

ТЕРМОДИАГНОСТИКА ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВЗОВ

Система планово-предупредительного ремонта и обслуживания (ППР) подвижного состава за более чем 50 летний срок хорошо зарекомендовала себя и позволила увеличить межремонтные пробеги электровозов в 2 — 3 раза. Сейчас между капитальными ремонтами они достигли 2,1 — 2,4 млн. км и превышают соответствующие зарубежные показатели. С середины 70-х годов прошлого века пробеги локомотивов стабилизировались, поскольку был исчерпан резерв роста эффективности ремонтного производства на основе системы ППР.

Назрела необходимость качественно перестроить систему технического обслуживания и ремонта на основе внедрения прогрессивных стратегий. Теоретические исследования и опыт эксплуатации машинных агрегатов за рубежом показывают, что наиболее перспективно оздоровление локомотивов по состоянию с ограниченным сочетанием традиционных методов по наработке.

В 90-х годах появились новые аппаратные и программные средства контроля и диагностики параметров технических объектов на основе микропроцессоров. Это совпало с бурным развитием информационных систем и технологий. Большое число предприятий приобрели современную компьютерную технику, все шире используют средства и программы диагностики таких параметров, как вибрация, шумы, температура и др. Таким образом, с увеличением номенклатуры диагностической техники создаются основы для перехода предприятий на систему обслуживания и ремонта по фактическому состоянию.

Она позволяет резко снизить число аварийных ситуаций и незапланированных простоев, достичь максимальный срок службы оборудования, повысить экономическую эффективность, улучшить экологию и безопасность труда. Появляется возможность оптимизировать планирование и управление ремонтными работами, продлить ресурс оборудования и снизить эксплуатационные расходы.

Основная идея обслуживания по фактическому состоянию состоит в минимизации отказов за счет отслеживания и распознавания состояния оборудования (мониторинг технического состояния), выявления развивающихся и существующих дефектов (диагноз технического состояния) и определения оптимальных сроков проведения технического обслуживания (прогноз изменения технического состояния).

Попытка внедрить новую стратегию директивно, одновременно с отменой системы планово-предупредительных ремонтов, может дискредитировать хорошую идею, создав обратный эффект. Предприятие при этом может перейти к более примитивной по сравнению с ППР модели обслуживания по факту достижения оборудования предаварийного и аварийного состояния и понести большие издержки.



Общий вид термографа «ИРТИС» при измерениях

Существенно повысить безопасность движения и сократить затраты на техническое обслуживание и ремонт локомотивов позволяет использование термодиагностики с применением термоиндикаторов (обратимой и необра-

тимой краски), встроенных термодатчиков, пирометров и особенно инфракрасной (ИК) термографии.

Инфракрасная термография играет все более важную роль при обслуживании энергетического и теплового технологического оборудования. Этот метод получения изображения (термограмм) в невоспринимаемом глазом тепловом излучении, испускаемом объектами, целесообразно использовать и при контроле оборудования локомотивов, так как позволяет без соприкосновения с объектом выявлять чрезмерно нагретые механические и электрические компоненты, что нередко предшествует отказам.

В основном, ИК освидетельствование электрооборудования выявляет нарушения электрического контакта в цепи. Современные термографические системы на основе портативных ИК камер обладают функциями записи изображений, сбора, хранения и обработки данных. Новые версии программного обеспечения фирм-производителей данного оборудования позволяют нормализовать несколько термограмм, приводя к общему температурному уровню все цветоучастки различных сегментов «мозаики». Это дает возможность сравнивать результаты текущих съемок с ранее накопленными данными.

Чрезмерное выделение тепла в механических узлах может вызываться трением в неисправных подшипниках, неудовлетворительной смазкой, разрегулировкой, неправильной эксплуатацией и просто нормальным износом. В электрических цепях горячие пятна, как правило, возникают из-за плохого контакта, замыканий, перегрузки, плохой изоляции, окисления или коррозии соединений. С увеличением нагрузки разность температуры горячего пятна и других элементов электрических цепей увеличивается. Если перегрев будет выглядеть как равномерное повышение температуры по всей длине проводника, то это связано с изменением тока и не свидетельствует о дефекте.

Особое преимущество ИК термографии заключается в существенном сокращении времени контроля, так как этот метод позволяет за одно измерение получать интегральное распределение температуры в определенной области. Для объективной оценки необходимо установить предельные значения температур, по крайней мере, два сигнальных уровня: «поставить под наблюдение» и «принять незамедлительные меры».

Специалисты депо Иркутск-Сортировочный Восточно-Сибирской дороги совместно с представителями ИргУПС применили термограф марки «ИРТИС-2000» отечественного производства для диагностики дефектов электромашиного оборудования электровозов и тепловозов.

Он работает в инфракрасном диапазоне волн 3 — 5 мкм, в базовом диапазоне температур от -20 до 200 °С и обладает чувствительностью 0,05 °С (при 30 °С). Масса аппарата — около 2 кг. Программное обеспечение термографа позволяет знать максимальную, минимальную и среднюю температуры в поле кадра, записывать отдельные термограммы, измерять температуры в заданных точках, выбирать различные палитры и строить изотермы, график температурных изменений во времени, распечатывать термограммы и отчеты.

На электровозах можно выявлять следующие повреждения:
крышное оборудование
разрушение и пробой изоляции опорных изоляторов;
перекрытие и нагрев витков дросселей помехоподавления;
плохой контакт шин и шунтов на крыше и в междукузовном пространстве;

аккумуляторные батареи
слабое крепление перемычек между элементами;
нарушение изоляции элемента относительно «земли»;
тяговые трансформаторы
недостаточное охлаждение масла в радиаторах;
межвитковое замыкание;
ослабление соединений;
тяговые двигатели
межвитковые замыкания в статорных обмотках;
коллекторно-щеточный узел;
внутренние соединения двигателей;
эффективность охлаждения;
качество насадки малой шестерни и большого зубчатого колеса методом «тепловой волны»;
моторно-осевые и моторно-якорные подшипники;
задевание зубчатыми колесами кожухов зубчатой передачи;
катушки управления пневматическими и электромагнитными контакторами;
состояние контактов силовой коммутационной аппаратуры;

сглаживающие реакторы
витковые замыкания;
эффективность охлаждения;
соединения шинного монтажа;
выпрямительные установки;
потери классности тиристоров и диодов;
эффективность охлаждения;
буксовые узлы,
низковольтное оборудование,
цепи управления
состояние подвижных и неподвижных контактов (прилегание, нажатие, крепление);
потери классности диодов;
витковые замыкания, нарушение контактов выводов трансформаторов малой мощности.

Анализ порч электровозов показывает, что до 70 % общего числа обусловлены выходом из строя электрической аппаратуры, тяговых двигателей, вспомогательных машин, буксовых узлов и моторно-осевых подшипников. Практически во всех случаях выход из строя узла сопровождается повышением его температуры или составляющих деталей, т.е. они могут быть выявлены до развития необратимых последствий. Таким образом, тепловой контроль оборудования в процессе эксплуатации позволит существенно повысить безопасность движения, уменьшив одновременно случаи unplanned ремонтов.

В процессе проведения экспериментальных работ с применением тепловизора «ИРТИС-2000» измерялся остаточный нагрев узлов электровозов ВЛ80Р, ВЛ85 и ВЛ80С после отцепки от транзитных поездов. Результаты обследования подтвердили эффективность тепловизионного контроля.

Следует особо отметить высокую точность обнаружения слабого крепления проводов на рейках зажимов по термограммам, так как не требуется вручную проверять десятки выводов. Деповчанам предстоит значительный объем работ по уточнению браковочных значений температур для различных узлов (катушек аппаратов, силовых и низковольтных контактов, сопротивлений и других элементов).

Проведение измерений при движении локомотива оказалось недостаточно эффективным, поскольку из-за постоянных вибраций и нестабильности положения оператора искажалась тепловизионная картинка (время сканирования кадра применяемой ИК камеры — 1 с). Это затрудняет распознавание и интерпретацию наблюдаемых объектов.

Так как термоизмерения с применением ИК камер относительно дороги в связи с высокой стоимостью термо-

камер (15 — 20 тыс. долл. — отечественные камеры, 25 — 60 тыс. долл. — зарубежные), наиболее рационально проводить измерения централизованно, в рамках службы технической диагностики.

По результатам предварительного анализа обследований локомотивов в депо Иркутск-Сортировочный можно выделить следующие возможные направления применения тепловизора при изучении состояния локомотивов в условиях депо:

- 1 сплошной контроль на выходе с текущего ремонта всего электромашиностроительного оборудования;
- 2 сплошная проверка после поступления на ПТОЛ — обследование силовой части электрооборудования и элементов системы управления;
- 3 сплошной контроль локомотивов в основном депо — проверка подшипниковых узлов (совместная вибро- и термодиагностика);
- 4 контроль топливной системы тепловозов (работа насосов высокого давления, форсунок, температура выхлопных коллекторов);
- 5 обследование силовой части электрооборудования и элементов системы управления после проведения обкаточной поездки;
- 6 периодический (сезонный) контроль локомотивов — проверка секций водяного охлаждения при осеннем комиссионном осмотре тепловозов;
- 7 контроль масляных секций охлаждения тяговых трансформаторов и дизелей при весеннем комиссионном осмотре;
- 8 одnorазовый контроль отдельных элементов оборудования в связи с повышением уровня их отказов.

Результаты экспериментальных работ показали, что наиболее эффективно тепловизионную диагностику можно использовать при осмотре локомотивов на ПТОЛ перед постановкой их на техническое обслуживание и при испытаниях на выходе после ремонта. Для этого необходим миниатюрный переносной прибор сравнительно невысокой стоимости, информация с которого может передаваться в компьютерную базу данных.

В последующем должны быть автоматизированы обработка и анализ при использовании современных программных средств. Необходимо разработать также технологию тепловизионного контроля, регламентирующую маршруты и позиции контроля, а также режимы испытания электровозов при обслуживании и после ремонта. В рамках создания технологии тепловизионного контроля следует обобщить сведения о допустимых температурных режимах элементов электромашиностроительного оборудования, влиянии на них эксплуатационных факторов.

В процессе экспериментальных тепловизионных измерений открываются новые направления термографии при диагностике различных узлов локомотивов. Кроме того, весьма перспективным является ее применение для контроля объектов депоовского хозяйства, анализа теплопотерь в цехах и их коммуникациях, для диагностики состояния станочного парка и иного оборудования, проверки электрокаров, электропогрузчиков, электрокранов, контроля электрической проводки и распределительных щитов, коммутационной аппаратуры хозяйственного назначения в цехах и др.

Канд. техн. наук **А.А. ЛУКЬЯНОВ**,
инж. **А.Н. КАПУСТИН**,
Иркутский государственный университет
путь сообщения
инж. **В.В. БОНДАРИК**,
депо Иркутск-Сортировочный
Восточно-Сибирской дороги



Тепловоз 2ТЭ116KM-1135



НОВАЯ ТЕХНИКА

ТЕПЛОВОЗ 2ТЭ116KM: КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ

Чтобы удовлетворить возрастающие объемы грузовых перевозок, конструкторы разработали техническую документацию на модернизацию тепловозов 2ТЭ116, позволяющую продлить их срок службы, повысить производительность и эффективность работы.

В 70-е годы прошлого века проблема пропуска грузовых составов по участкам стыковки электрической и тепловозной тяги была решена созданием трех- и четырехсекционных тепловозов на базе секций ТЭ10М. Чтобы заменить трехсекционные машины этой серии, эксплуатируемые на данных участках, двухсекционными 2ТЭ116, специалисты Всероссийского научно-исследовательского и конструкторско-технологического института подвижного состава (ВНИКТИ) разработали в 2003 г. техническую документацию их модернизации.

Согласно проекту на Воронежском тепловозоремонтном заводе был модернизирован тепловоз 2ТЭ116-1135 с повышением секционной мощности до 3600 л.с. Усовершенствованный локомотив получил индекс 2ТЭ116KM (дополнительные буквы обозначают: «К» — модернизация с продлением срока службы, «М» — повышение мощности).

Сотрудники ГипротрансТЭИ выполнили расчеты и определили полигон эксплуатации прошедших модернизацию локомотивов 2ТЭ116KM. Высокая эффективность их использования может быть получена на пяти направлениях. К 2010 г. инвентарный парк таких машин должен насчитывать 218 единиц (436 секций), общая протяженность полигона эффективной эксплуатации которых составит 4,1 тыс. км. На

направлениях Рославль — Бологое — Псков, Воркута — Коноша и Сольвычегодск — Лянгасово при использовании тепловозов 2ТЭ116KM могут быть увеличены весовые нормы грузовых поездов. На Дальневосточной дороге эксплуатация данных локомотивов возможна от Тынды до Комсомольска (при этом на ряде участков сохраняются тепловозы-толкачи), где сегодня работают машины 3ТЭ10М.

Потребность в тепловозах 2ТЭ116KM подтвердили специалисты службы локомотивного хозяйства Северной дороги. Вот заключение, представленное ими в Департамент локомотивного хозяйства ОАО «РЖД»: «Проведенными расчетами установлено, что при эксплуатации модернизированных двухсекционных тепловозов 2ТЭ116KM с длительной силой тяги 60 тс весовая норма грузовых поездов на участках Воркута — Сосногорск может быть повышена до 5,5 тыс. т, а на участках Сосногорск — Коноша — до 6 тыс. т. Это позволит без значительных капиталовложений уменьшить размеры движения на 1 — 2 пары поездов, сократить эксплуатируемый парк на 8 тепловозов и потребность бригад на 50 человек, а также снизить удельный расход топлива и повысить производительность локомотивов».

На рис. 1 показана компоновка узлов секции локомотива 2ТЭ116KM. Его тяговая характеристика представлена на

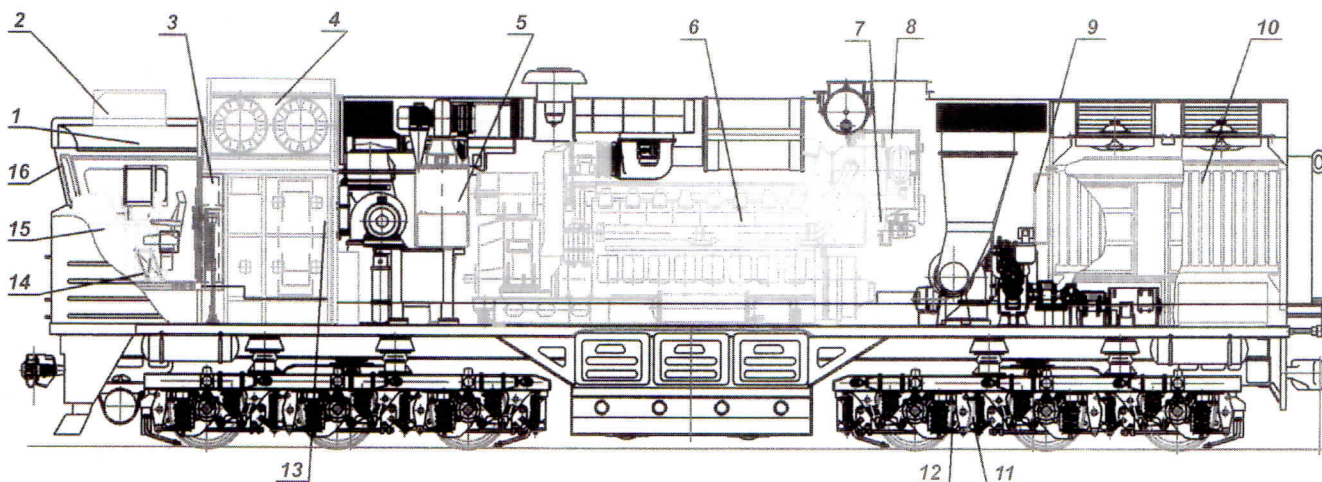


Рис. 1. Компоновка узлов секции тепловоза 2ТЭ116KM:

1 — кабина увеличенного объема; 2 — кондиционер; 3 — устройство КЛУБ-У; 4 — электрический реостатный тормоз; 5 — управляемый выпрямительный модуль; 6 — дизель-генератор 18-9ДГ; 7 — датчики диагностики; 8 — мультициклонный фильтр воздуха; 9 — устройство САРТ; 10 — новые секции радиатора; 11 — тяговые двигатели ЭДУ-133Ц; 12 — колесные пары нового формирования; 13 — микропроцессорная система управления; 14 — кресло машиниста; 15 — пульт управления; 16 — высокопрочные лобовые стекла с электрообогревом

Таблица 1

Сравнительные технико-экономические показатели тепловозов 2ТЭ10М и 2ТЭ116, а также модернизированного 2ТЭ116КМ и перспективного 2ТЭ25 с коллекторными тяговыми двигателями

Технико-экономические показатели	Значение показателей для одной секции			
	2ТЭ10М	2ТЭ116	2ТЭ116КМ	2ТЭ25
Род службы	Грузовой			
Мощность тепловоза по дизелю, кВт (п.с.)	2206 (3000)	2250 (3060)	2650 (3600)	2500 (3400)
Конструкционная скорость, км/ч	100			120
Службная масса, тс	138			
Касательная сила тяги длительного режима, кН (тс)	245 (25)	255 (26)	295 (30)	300 (30,6)
Скорость длительного режима, км/ч	24,6	24	24,7	24
Тип тяговой передачи	Постоянного тока	Переменно-постоянного тока	Переменно-постоянного тока с поосным регулированием силы тяги	
Тип системы управления	Релейно-контакторная		Микропроцессорная, с системой диагностики	

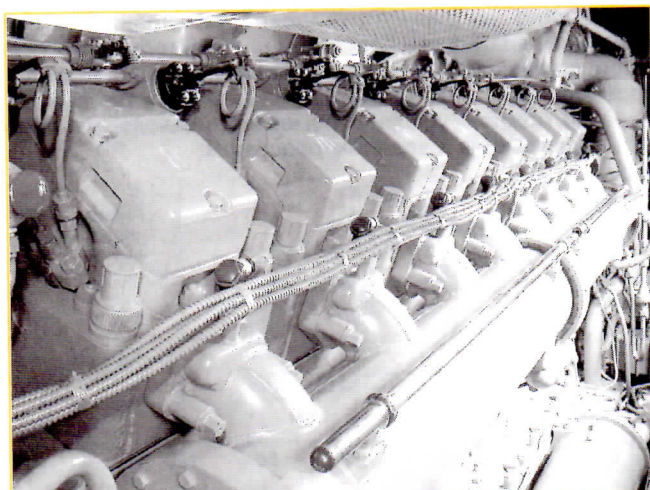
Таблица 2

Сравнительные технико-экономические показатели дизель-генераторов 10Д100, 1А-9ДГ и 18-9ДГ

Технико-экономические показатели	10Д100	1А-9ДГ	18-9ДГ
Номинальная мощность дизеля, кВт (п.с.)	2206 (3000)	2250 (3060)	2650 (3600)
Удельный расход топлива дизелем в диапазоне от 0,6 до номинальной мощности, г/кВт·ч	230	204	198
Расход топлива дизелем на холостом ходу, кг/ч	23	14,4	14
Суммарный расход масла, в % от расхода топлива	2,2	1,7	0,75
Срок службы масла группы Г до замены, тыс. км	100	50	60
Назначенный ресурс дизеля до капитального ремонта, тыс. км пробега	800	1200	1600

рис. 2. Техничко-экономические параметры прошедшего модернизацию тепловоза 2ТЭ116КМ по сравнению с параметрами серийных 2ТЭ116 и 2ТЭ10М, а также перспективного (согласно типу) 2ТЭ25 с коллекторными тяговыми двигателями приведены в табл. 1.

При модернизации на тепловозе 2ТЭ116КМ вместо дизель-генератора 1А-9ДГ устанавливается более мощный 18-9ДГ, обеспечивающий экономию по расходу топлива и масла (табл. 2). Специалисты дизельного отдела ОАО ХК «Коломенский завод» значительно улучшили конструкцию ряда узлов дизеля типа Д49. Вместо гидромеханического установлен электронный регулятор частоты вращения коленчатого вала дизеля. В масляной системе применен терморегулятор, обеспечивающий постоянство заданной температуры масла, что повышает механический к.п.д. дизеля.



Дизель-генератор 18-9ДГ

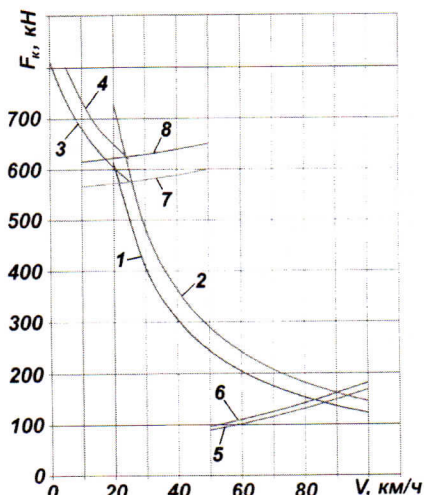


Рис. 2. Сравнительные тяговые характеристики тепловозов 2ТЭ116 и 2ТЭ116КМ: 1 — тяговая характеристика 2ТЭ116; 2 — тяговая характеристика 2ТЭ116КМ; 3 — ограничение по сцеплению 2ТЭ116; 4 — ограничение по сцеплению 2ТЭ116КМ; 5 — сила сопротивления движению состава массой 5,5 тыс. т на прямолинейном участке; 6 — сила сопротивления движению состава массой 6,0 тыс. т на прямолинейном участке; 7 — сила сопротивления движению состава массой 5,5 тыс. т на подъеме 0,009; 8 — сила сопротивления движению состава массой 6,0 тыс. т на подъеме 0,009

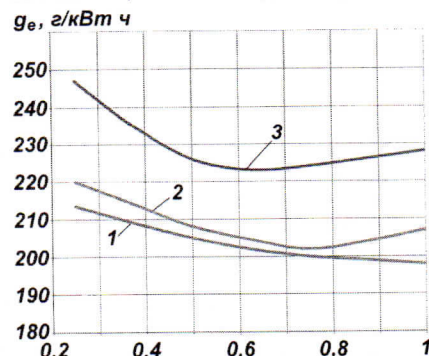


Рис. 3. Сравнительные характеристики топливной экономичности дизелей: 1 — дизель-генератор 18-9ДГ; 2 — дизель-генератор 1А-9ДГ (исполнение 3); 3 — дизель-генератор 10Д100

С 2002 г. на всех двигателях внутреннего сгорания Коломенского завода устанавливается полнопоточный самоочищающийся фильтр масла «Болл-Кирх».

Внедрение в охладителе наддувочного воздуха более плотного пучка труб позволило увеличить его термический к.п.д. с 0,75 до 0,85. Данное решение улучшает экономичность работы дизеля, снижает токсичность отработавших газов, уменьшает теплонпряженность крышки цилиндра и головки поршня. Внесенные изменения в конструкцию топливного насоса и форсунки привели к повышению давления начала впрыска до 320 кгс/см², а максимального давления впрыска — до 1200 кгс/см². Проведенными мероприятиями удельные расходы топлива снижены на 5 % (рис. 3), масла на угар — на 32,6 %.

Чтобы повысить надежность работы двигателя внутреннего сгорания, применены новые уплотнительные кольца из силиконовой резины, улучшающие герметичность соединения втулки и крышки цилиндра. На турбокомпрессоре установлены демпферные подшипники. Внедренный шумопоглощающий входной патрубок турбокомпрессора снизил уровень звукового давления при его работе на номинальной мощности на 8... 10 дБ.

Для очистки воздуха, поступающего в дизель, вместо воздухоочистителя типа ФНД с вращающимся в масляной ванне сетчатым колесом в первой ступени и сетчатым фильтром во второй ступени, на модернизированном тепловозе 2ТЭ116КМ используется самоочищающийся двухступенчатый фильтр конструкции, созданной специалистами ВНИИЖТА.

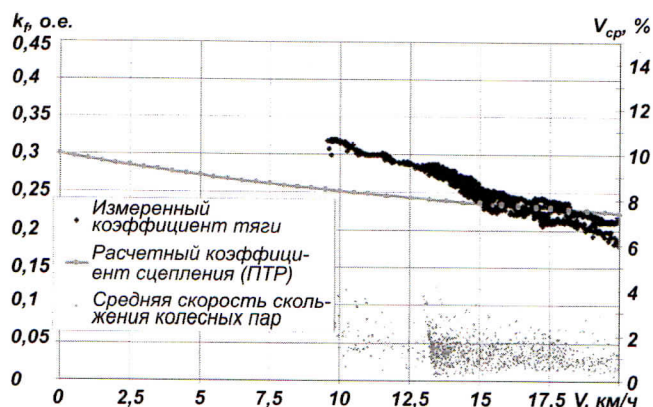


Рис. 4. Зависимость коэффициента тяги от скорости (15-я позиция контроллера, сухая погода, температура окружающей среды 14 °С)

Первая ступень очистки осуществляется прямоточными циклонами, из которых пыль поступает в пылесборник и непрерывно удаляется при помощи отсосного вентилятора производительностью 0,3 м³/с.

Далее воздух поступает во вторую ступень очистки — в фильтрующие элементы из нетканого материала (тэфина), а затем в турбокомпрессор дизеля. Новый воздухоочиститель обеспечивает степень очистки воздуха от пыли на 99,7 % (вместо 97,5 % серийным фильтром). Срок замены элементов второй ступени — 400 тыс. км (на среднем ремонте).

Электрическая передача переменного тока содержит тяговый синхронный генератор ГСТ-2800-1000У2, управляемый выпрямительный модуль М-ТПП-3600У2, синхронный возбудитель ВСТ-26-3300, стартер-генератор 5СГ. На тепловозе установлены тяговые двигатели ЭДУ133 (вместо ЭД118), позволяющие реализовать в длительном режиме большие значения силы тяги при одинаковой скорости.

Увеличение мощности дизель-генератора до 3600 л.с. и силы тяги до 30 тс потребовало использования новых принципов регулирования электрической передачи. Благодаря этому обеспечивается устойчивая реализация коэффициента тяги на 20 % выше, чем у тепловозов мощностью 3000 л.с.

Для новой модификации локомотива применена система поосного регулирования касательной силы тяги. Данную систему опробовали на тепловозах 2ТЭ116 мощностью 3060 л.с. при их модернизации. Положительные результаты были получены во время опытных поездок в Научно-испытательном центре ВНИИЖТа, а также при эксплуатационных испытаниях на участке Ртищево — Кочетовка Юго-Восточной дороги. На рис. 4 приведены замеренные коэффициенты тяги при сухой погоде. Исследования и практика показали, что система позволяет перевозить тепловозом составы тяжелее нормативных даже при неблагоприятных сцепных условиях колесных пар с рельсами.

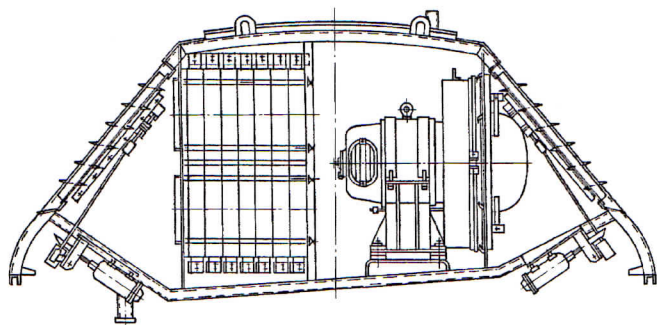


Рис. 5. Блок электрического реостатного тормоза

Чтобы сократить время, затрачиваемое на подготовку тепловоза 2ТЭ116КМ к выезду под поезд, а также на выполнение плановых ремонтов, используется система, обеспечивающая диагностирование основных узлов. Аппаратная реализация систем регулирования электрической передачи мощности и диагностики обеспечена единым микропроцессорным блоком с набором датчиков для измерения электрических, механических, гидравлических, пневматических и температурных параметров локомотива. Команды управления машинист задает тумблерами, кнопками и контроллером, установленными на пульте. Контроллер выполнен в виде вертикального рычага, с помощью которого можно задать 15 тяговых позиций и 4 тормозных.

Контролировать собственные действия, а также автоматические микропроцессорной системы машинист может посредством дисплейного модуля типа «Gersys», расположенного на пульте управления. Функциональное разделение систем осуществлено на программном уровне с определением корректности команд машиниста, сигналов систем безопасности движения, приоритетов выполнения задач, а также взаимодействия задач посредством обмена техническими параметрами между различными системами управления.

В электрической схеме управления системами тепловоза логика последовательности включения исполнительных машин и механизмов, временные задержки на включение и отключение электрических и электропневматических контакторов реализованы также на программном уровне. Это позволило исключить из электрической схемы все промежуточные реле и реле времени, а также значительно упростить настройку и поиск неисправностей. Электрическая цепь схемы управления тепловозом стала «прозрачной» благодаря разъемному соединению микропроцессорного блока управления с катушкой управления силового электрического или электропневматического контактора.

Электрический реостатный тормоз (рис. 5) с принудительным охлаждением тормозных резисторов выполнен с четырьмя ступенями тормозного усилия. В пределах одной тормозной ступени усилие, в зависимости от скорости, поддерживается постоянным в границах ограничений по максимальному току возбуждения тяговых двигателей и току якорей, а также по коммутационным условиям на коллекторах электродвигателей и с учетом ограничений по сцеплению.

Электрический тормоз позволяет автоматически реализовать режим поддержания заданной скорости в диапазоне скоростей движения тепловоза от 20 до 100 км/ч (рис. 6). Наличие реостатного тормоза также позволяет оперативно настраивать тепловозную характеристику дизель-генератора. Посредством дополнительных коммутаций в силовой цепи — подключением поездных контакторов на тормозные резисторы — нагружать тяговый генератор можно в условиях ремонтного завода или депо без подключения к водяным реостатам.

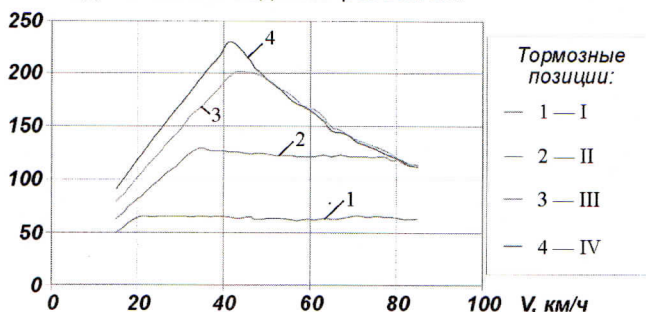


Рис. 6. Экспериментальные тормозные характеристики тепловоза

Система управления тепловозом и поосное регулирование касательной силы тяги реализуют следующие функции:

управление предпусковыми, пусковыми и остановочными режимами работы дизеля, а также тяговыми и тормозными режимами работы электрической передачи мощности, вспомогательными системами тепловоза (открытие/закрытие жалюзи, включение/отключение мотор-вентиляторов холодильной установки и др.). Обеспечиваются также взаимодействие реостатного и пневматического тормозов тепловоза, диалоги машиниста с системами посредством виртуальных панелей на дисплейном модуле пульта управления.

Диалоги можно осуществлять в нескольких режимах: команд в системе тепловоза, получения информации о техническом состоянии как систем тепловоза, так и самого блока управления, а также справки о текущем автоматическом выполнении режима микропроцессорной системы (движение, торможение, пуск или остановка дизеля и др.);

регулирование по позициям контроллера мощности, отбираемой от дизеля на тяговые и вспомогательные нужды посредством регулирования тока возбуждения генератора ГСТ 2800. Уровень тока возбуждения определяется по частоте вращения коленчатого вала, заданному и измеренному значениям выходов реек топливных насосов высокого давления, ограничений мощности дизеля по давлению наддувочного воздуха и температуре окружающей среды. Также регулируется темп разгрузки двигателя внутреннего сгорания, исключающий помпажные явления в турбокомпрессоре. Для согласованной работы дизеля и электрической передачи от электронного регулятора частоты вращения коленчатого вала дизеля ЭРЧВ30М соответствующие параметры передаются в микропроцессорный блок управления системами;

ограничение максимальных значений токов и напряжений тяговых двигателей, управления двухступенчатым ослаблением их поля по скорости движения тепловоза с обеспечением плавности нарастания-снижения тока в тяговой цепи, что исключает перегрузку дизеля в динамических режимах;

защиту тепловоза от боксования посредством регулирования подводимой к боксующей колесной паре касательной мощности по сигналам от датчиков частоты вращения типа ДПС, устанавливаемых на буксах. Касательная мощность регулируется посредством уровней напряжения на тяговых двигателях, которые подводятся от генератора через трехфазные управляемые мосты выпрямительного модуля типа МТПП-3600. Уровень снимаемой касательной мощности индивидуально определяется для каждого двигателя и зависит от разницы частот вращения между боксующей и небоксующей колесными парами, а также от ускорений последних и градиента их ускорений.

Дополнительно частоты вращения колесных пар и, соответственно, боксующих колесных пар определяются вычислением частот вращения валов тяговых двигателей по их токам и напряжениям. Снятая с тягового двигателя мощность перераспределяется между двигателями, связанными через редуктор с небоксующими колесными парами. Параметры системы настроены так, что при избыточной скорости скольжения выше 1 м/с полностью снимается тяговый момент с двигателя, что исключает такое явление, как разносное боксование.

В зависимости от избыточной скорости скольжения система автоматически меняет «жесткость» тяговой характеристики двигателя. При невозможности реализовать необходимую касательную силу тяги из-за загрязнения рельсов продуктами, снижающими силу сцепления, под боксующие колесные пары может импульсно подаваться песок. Таким

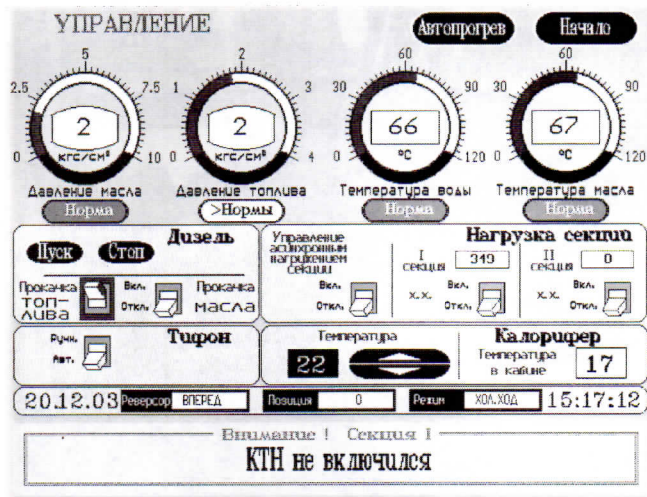


Рис. 7. Диагностический кадр

образом, система регулирования обеспечивает максимально возможное по условиям сцепления колесных пар с рельсами тяговое усилие;

защиту тепловоза от юза колесных пар при использовании электрического реостатного торможения. Воздействие на тяговые двигатели, работающие в генераторном режиме с независимым возбуждением, осуществляется через уменьшение тока в последовательно соединенных всех шести обмотках возбуждения, питаемых от одного из каналов выпрямительного модуля МТПП-3600.

Сигнал о юзе колесных пар можно получить по разнице якорных токов и частот вращения колесных пар согласно той же схеме, что и при выявлении боксования. При этом воздействие на возбуждение всех тяговых двигателей осуществляется в случае блокирования одной из колесных пар. Регулирование тока возбуждения тяговых двигателей через управляемый выпрямитель, исключая воздействие на возбуждение генератора, существенным образом повышает быстродействие системы в динамических режимах, особенно при защите от юза колесных пар.

Система диагностики обеспечивает машиниста тепловоза и ремонтные бригады депо информацией по системам дизеля, в том числе регулирования его теплоносителей, тягового и вспомогательного электрического оборудования, а также о состоянии и ресурсе самой микропроцессорной системы. Информация предоставляется по запросу. При этом на дисплейном модуле выбираются соответствующую виртуальную панель (рис. 7). Микропроцессорная система может также выводить информацию на текущую (рабочую) виртуальную панель при отклонении технических параметров системы тепловоза от нормативных и (или) при срабатывании тепловозных средств защиты.

Кроме органов управления, расположенных на пульте управления машиниста (кнопок, тумблеров, контроллера машиниста и др.), на некоторых панелях дисплейного модуля предусмотрены виртуальные тумблеры управления, обеспечивающие активное управление некоторыми системами со стороны машиниста при сбоях в системе. Например, машинист, наряду с автоматическим режимом запуска дизеля, может посредством виртуальной панели включить или отключить насос прокачки масла и дизельного топлива, жалюзи и вентиляторы холодильной камеры дизеля, а также калорифер для подогрева кабины машиниста.

Для некоторых систем тепловоза отказы в его схеме не вызывают автоматического их отключение — предусмотрена деградация системы с сохранением основных функ-



Рабочее место машиниста

ций. К примеру, отказ датчиков частоты вращения колесных пар не приводит к утрате защиты тепловоза от боксования и юза. Система автоматически переходит на режим, при котором частота вращения колесной пары рассчитывается посредством косвенных параметров. Например, вычисляется скорость вращения вала тягового двигателя по току и напряжению с пересчетом в частоту вращения колесной пары.

Если для диагностической системы параметр невозможно рассчитать косвенным путем при отказе датчика или нарушении линии связи с микропроцессорной системой, то он действием машиниста игнорируется (блокируется из оперативной сводки). При этом система в целом обеспечивает свои функции. Дополнительно на тепловозе реализованы функции автоматического прогрева дизеля при отстое в зимних условиях, неравномерном нагружении секций при следовании с составом весом не более 65 % от нормативного на данном участке дороги.

Для выполнения «Санитарных правил по проектированию, изготовлению и реконструкции локомотивов и специального подвижного состава железнодорожного транспорта» проведена модернизация кабины управления с увеличением ее объема за счет использования части аппаратного отсека. Вновь изготовленная задняя стенка снабжена нишами для устанавливаемого оборудования.

Применен новый пульт управления с объемными пластиковыми панелями, на которых установлены органы управления, в том числе электронный контроллер, информационная панель системы безопасности КЛУБ-У, панель управления, на которую выводятся текущие значения параметров, необходимые для управления тепловозом, а также предупредительные и аварийные сигналы. Машинист в любой момент времени может ознакомиться с параметрами работы дизеля и его систем, электрооборудования и вспомогательных машин, запросив соответствующую информацию на экран дисплея управления.

В кабине установлены эргономические, виброзащитные кресла машиниста. Для отделки внутреннего интерьера кабины применены пластиковая облицовка боковых и задней стенок, тканевое покрытие потолка. Чтобы улучшить тепло- и звукоизолирующие характеристики кабины, используются шумо- и теплоизоляционные материалы повышенной эффективности на основе базальтового волокна.

Для безопасности локомотивной бригады в кабине применены высокопрочные лобовые стекла с электрообогревом. В нише задней стенки кабины установлен холодильник для пищевых продуктов. Нормативные парамет-

ры микроклимата в кабине обеспечивает, наряду со штатным калорифером, установленный на ее крыше термомо-электрический кондиционер.

В связи с использованием на тепловозе дизеля повышенной мощности существенные изменения внесены в конструкцию системы охлаждения. В штатном исполнении тепловоза 2ТЭ116 применено 40 секций типа 9717. При этом 25 секций используются для охлаждения воды холодного контура и 15 для охлаждения воды горячего контура. Так как на дизеле 18-9ДГ увеличен отвод тепла в воду в горячем контуре на 15 % и в холодном контуре на 19 %, пересмотрена конструкция охлаждающего устройства.

В системе охлаждения предусмотрен слив охлаждающей жидкости из секций холодильника в изолированные дополнительные емкости при отстое тепловоза в холодное время года. С целью лучшего опорожнения радиатора вместо секций типа 9717 используются секции типа 7317, которые имеют увеличенное проходное сечение (минимальный размер диаметра трубки секции 7317 составляет 2,9 мм вместо 1,1 мм у секции типа 9717).

Теплорассеивающая способность секций типа 7317 на 20 % ниже, чем у штатных секций 9717. Поэтому для обеспечения необходимого теплоотвода на тепловозе 2ТЭ116КМ в наружном ряду радиатора применены 40 секций типа 7317 полной глубины для охлаждения воды холодного контура, а во внутреннем столько же половинчатой глубины для охлаждения воды горячего контура.

Чтобы обеспечить работу тепловоза при температуре окружающей среды плюс 40 °С, предусмотрен межконтурной перепуск (до 2 %) воды горячего контура в холодный. В этом случае температура воды горячего контура может поддерживаться на необходимом уровне только за счет регулирования производительности вентиляторов, а температура воды холодного контура во всем диапазоне нагрузок дизеля и температур окружающей среды — за счет межконтурного перепуска.

Кроме того, в отличие от серийного тепловоза 2ТЭ116, для охлаждения масла применены два водомасляных теплообменника, устанавливаемые на дизеле. Введенные изменения позволяют повысить теплорассеивающую способность холодильника, обеспечить оптимальные тепловые режимы воды и масла дизеля.

Технико-экономические параметры тепловоза 2ТЭ116КМ во многом соответствуют параметрам тепловоза 2ТЭ25 нового поколения с коллекторными двигателями, на котором предусматривается установка дизеля с удельным расходом топлива на номинальном режиме 198 г/кВт·ч, электронным регулятором частоты вращения коленчатого вала, самоочищающимися фильтрами в масляной и воздушной системах, микропроцессорной системой с поосным регулированием силы тяги, диагностикой, комплексной системой безопасности, реостатным тормозом, системой охлаждения с осушаемыми радиаторами. Таким образом, на прошедшем модернизацию локомотиве могут быть проверены в эксплуатации новые узлы до постройки опытных образцов тепловозов нового поколения.

Д-р техн. наук **В.С. КОССОВ**,
директор ВНИКТИ,
инж. **Л.М. БОНДАРЕНКО**,
главный конструктор,
канд. техн. наук **Э.И. НЕСТЕРОВ**,
заместитель главного конструктора,
инженеры **Ю.И. КЛИМЕНКО**,
заведующий отделом тяговых
и вспомогательных преобразователей,
И.В. САЗОНОВ,
заведующий сектором компоновок локомотивов



БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ ЗАЩИТЕ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Опыт Горьковской дороги

На устройства тягового электро-снабжения электроподвижного состава (ЭПС) могут воздействовать напряжения, которые во много раз превышают номинальные значения. Они способны повредить изоляцию электрического оборудования. Поэтому важно не только разрабатывать новые виды изоляции, но и совершенствовать аппараты ее защиты.

Перенапряжения можно разделить на две группы: внешние (атмосферные) и внутренние (коммутационные). Источником первых являются электрические разряды молний с грозовых облаков в элементы электротяговых устройств или вблизи них. Величина атмосферных пере-

напряжений может достигать нескольких миллионов вольт.

Внутренние перенапряжения возникают при переключениях в силовых цепях и аварийных отключениях отдельных аппаратов.

Уровень внутренних коммутационных перенапряжений обычно значительно меньше, чем атмосферных, и находится в пределах 2,5 — 3,5-кратной величины номинального напряжения.

Основные технические данные разрядников

Таблица 1

Характеристики	Тип разрядника		
	РВЭ-25М	РВМК-VM	РВМК-IV
Номинальное напряжение, кВ	25	2,06	1,25
Наибольшее допустимое напряжение, кВ	29	2,5	1,5
Пробивное напряжение при частоте 50 Гц, кВ	не менее	3,9	2,2
	не более	66	4,7
Импульсное пробивное напряжение при предзарядном времени от 1,5 до 20 мкс, кВ	100	7,4	4,3
Ток проводимости при постоянном выпрямленном напряжении 28 кВ, мкА	400 — 650		
Масса, кг	42,5	22	

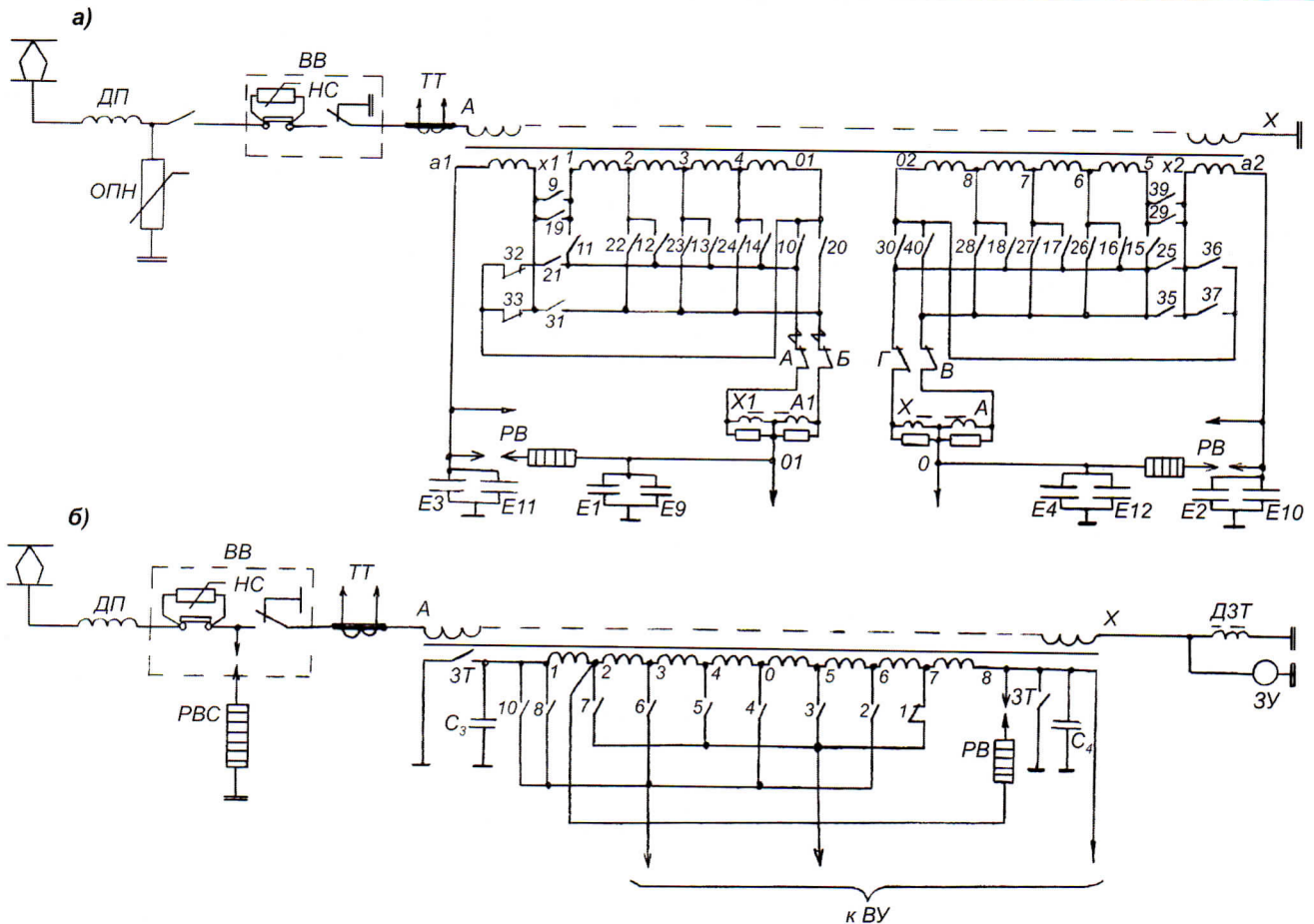


Рис. 1. Принципиальные схемы включения устройств защиты от перенапряжений на электровозах (а) и электропоездах (б)

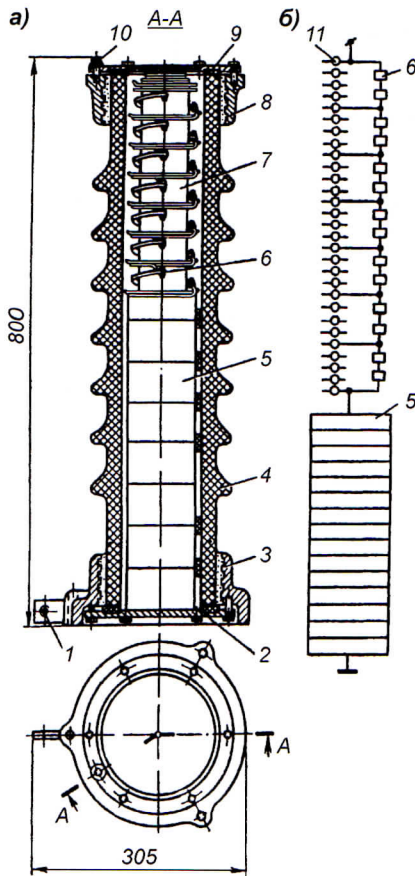


Рис. 2. Вентильный разрядник РВЭ-25М (а) и его принципиальная схема (б)

Для защиты от перенапряжений на электровозах и электропоездах переменного тока применяют вентильные разрядники, ограничители перенапряжений и нелинейные резисторы (рис. 1). Их основные технические данные приведены в табл. 1.

Разрядник РВЭ-25М (разрядник вентильный для электроподвижного

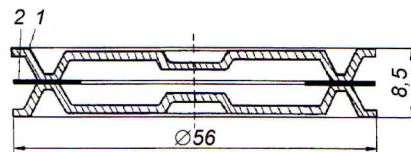


Рис. 3. Единичный искровой промежуток

состава) включен в цепь с номинальным напряжением 25 кВ параллельно обмотке высшего напряжения силового трансформатора. Устройство защиты (рис. 2) состоит из многократного искрового промежутка 7 блока 5 рабочего нелинейного сопротивления, фарфорового корпуса 4 с армированными в нижней и верхней частях силуминовыми фланцами 3 и 8. Корпус герметически закрыт крышками 2 и 9 с резиновыми уплотнениями.

Многократный искровой промежуток состоит из 28 единичных искровых промежутков, сгруппированных в семь блоков. Они расположены в фарфоровых цилиндрах. Выравнивание распределения напряжения вдоль искровых промежутков достигается с помощью активных сопротивлений, для чего каждый блок шунтируется двумя одинаковыми по величине высокоомными нелинейными резисторами 6.

Единичный искровой промежуток (рис. 3) состоит из двух тарельчатых латунных электродов 1, разделенных изоляционной миканитовой прокладкой 2. Последовательно с искровыми промежутками включены вилитовые диски 5 диаметром 100 мм общей высотой 420 мм, образующие рабочее нелинейное сопротивление разрядника. Вилитовые диски 5 разрядника состоят из порошка электротехнического карбо-

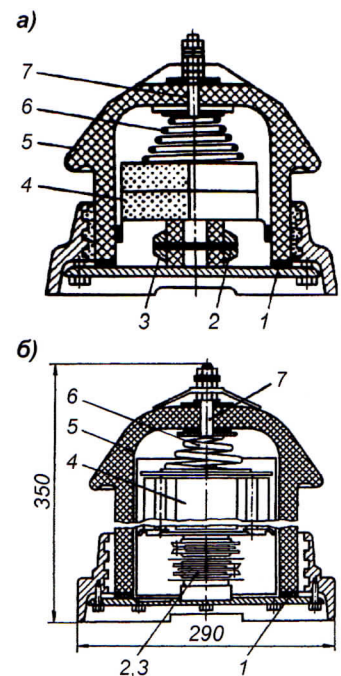


Рис. 4. Вентильный разрядник РВМК-IV (а) и РВМК-VM (б)

рунда и связующего материала — жидкого стекла.

Искровой промежуток вентильного разрядника выполняет несколько функций:

- отделяет рабочий нелинейный резистор от напряжения в нормальном режиме;
- при воздействии опасной волны перенапряжения автоматически через искровой разряд вводит рабочий нелинейный резистор в цепь разрядного тока на «землю»;
- гасит дугу сопровождающего тока.

При приложении к разряднику напряжения, превышающего уста-

Таблица 2

Основные технические данные ограничителей перенапряжения

Тип ограничителя	Тип заменяемого разрядника	Вид электроподвижного состава	Назначение ограничителя	Технические параметры ограничителя					
				Место включения ограничителя	Номинальное рабочее напряжение, кВ	Максимальное рабочее напряжение, кВ	Остающееся напряжение при импульсном токе i_{20} мкс амплитудой 1000 А, кВ	Масса, кг	
ОПН-25МУХЛ1	РВЭ-25М	Электровозы переменного тока	Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений	Средняя точка между контактами выключателя и отделителем	25	29	76	29 ± 3	
ОПН-25ЭПУХЛ1	РВЭ-25М	Электропоезда переменного тока				30			95 (при токе 5 кА)
ОПН-2,2УХЛ1	РВМК-V	Электровозы переменного тока	Защита от коммутационных перенапряжений	Выводы вторичной обмотки тягового трансформатора	2,2	2,7	7,3	3,4	
ОПН-1,28УХЛ2				Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений	Вторичная обмотка трансформатора	1,28	1,48	3,6	1,2 ± 3
ОПН-1,23УХЛ2						1,23	1,42	3	
ОПН-0,64УХЛ2						0,64	0,78	1,8	
ОПН-3УХЛ2	РВКУ-3,3АО1		Выводы отопительной обмотки трансформатора	3	3,8	9,5 (при токе 2500 А)			

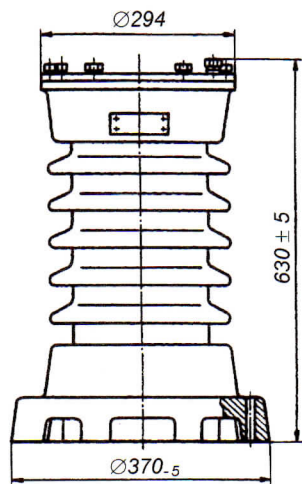


Рис. 5. Ограничитель перенапряжений ОПН-25

новленные, пробиваются искровые промежутки. Почти все напряжение прикладывается к вилитовым дискам. Диски имеют нелинейную зависимость сопротивления от приложенного напряжения: при больших напряжениях оно незначительно, а при малых — велико.

После пробоя искрового промежутка через диски протекает сначала ток, вызванный перенапряжением, а затем ток от действия рабочего напряжения, который называют сопровождающим. После прохождения импульса перенапряжения сопровождающий ток должен быть существенно ограничен, чтобы обеспечить гашение дуги в искровом промежутке при прохождении тока через нуль.

При пробое искровых промежутков энергия атмосферного разряда отводится в «землю». После окончания импульса перенапряжения сопротивление вилитовых дисков увеличивается, что создает благоприятные условия для гашения дуги в искровых промежутках.

Тяговые обмотки трансформатора, контакты групповых переключателей и выпрямительные установки защищены от коммутационных перенапряжений разрядниками РВ с магнитным гашением и конденсаторами Е1 — Е4, Е9 — Е12 (электровазы, см. рис. 1,а) и конденсаторами С3 — С4 (электропоезда, см. рис. 1,б).

Разрядники РВМК-IV и РВМК-VM (рис. 4) состоят из блока рабочего нелинейного резистора и комплекта кольцевых искровых промежутков, размещенных внутри фарфорового кожуха, армированного металлическим фланцем.

Блок рабочего нелинейного резистора разрядника РВМК-VM собран из трех параллельных колонок

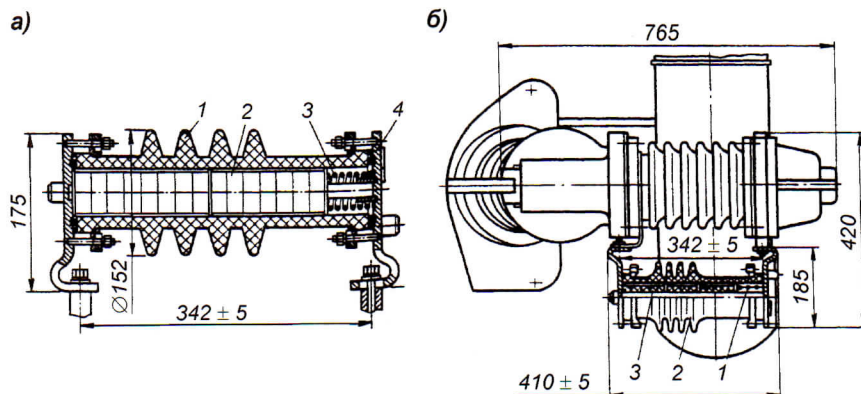


Рис. 6. Нелинейный резистор ВНКС-25М (а) и его установка на дугогасительной камере высоковольтного выключателя (б)

тервитовых дисков диаметром 70 мм. В комплект входят два искровых промежутка с вращающейся дугой, расположенные в зазорах между постоянными магнитами и имеющие форму колец. На фланце в нижней части разрядника предусмотрен болт для заземления. Фарфоровый кожух закрывается снизу дном на прокладках из озоностойкой резины. Необходимый электрический контакт деталей внутри кожуха достигается нажатием пружины.

Разрядник имеет предохранительное устройство, вмонтированное в днище. Оно исключает повышение в нем давления до значений, вызывающих взрыв фарфорового кожуха разрядника при токе короткого замыкания 18 кА длительностью более 0,06 с.

С начала 90-х годов для защиты контактной сети и оборудования ЭПС от атмосферных перенапряжений применяют устройства глубокого ограничения перенапряжений с использованием высококонечных оксидно-цинковых резисторов — ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН). Технические данные ОПН приведены в табл. 2. Широкое внедрение ОПН обусловлено следующими основными преимуществами по сравнению с вентильными разрядниками:

- более низким защитным уровнем для всех видов перенапряжений;
- отсутствием сопровождающего тока после воздействия импульса перенапряжений;
- малыми габаритами и массой;
- низкими эксплуатационными затратами на техническое обслуживание из-за отсутствия необходимых настроек и регулировок.

Уровень ограничения грозовых перенапряжений с помощью ОПН составляет 2... 2,4, а коммутационных — 1,65... 1,8 номинального на-

пряжения. В ОПН применяют высококонечные материалы на основе окиси цинка с примесью окислов других металлов. Они получили название оксидно-цинковых резисторов (ОЦР). ОЦР выпускают в виде дисков диаметром 28 мм и высотой 8 мм, которые соединяют последовательно и собирают в колонки на нужные напряжения. Колонки заключены в фарфоровый герметичный корпус (рис. 5). Ограничитель снабжен предохранительным клапаном, который предотвращает разрыв фарфорового корпуса при внутреннем повреждении аппарата.

Защитное действие ограничителя перенапряжений обусловлено тем, что при появлении опасного для оборудования перенапряжения через него протекает значительный импульсный ток. В результате, величина перенапряжения снижается до безопасного для изоляции защищаемого оборудования уровня. При рабочем напряжении тока, протекающего через ограничитель, не превышают 1... 2 мА.

Для снижения уровня перенапряжений при отключении дугогасительных контактов высоковольтного воздушного выключателя ВОВ-25-4М их шунтируют высоковольтным нелинейным керамическим резистором ВНКС-25 (см. рис. 1). Он состоит из полого фарфорового изолятора 1 (рис. 6,а), внутри которого расположены 15 шайб керамических нелинейных резисторов 2, сжатых пружиной 3. Фланцы 4 закрывают изолятор с торцов и одновременно используют для крепления нелинейного резистора на дугогасительной камере высоковольтного выключателя (рис. 6,б).

В момент размыкания контактов главного выключателя на них возникает дуга, которая гаснет при прохождении тока через нулевое значение. В определенных условиях ток

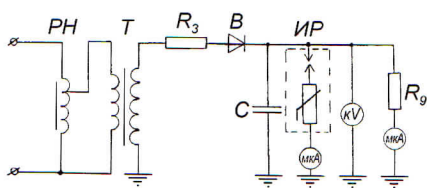


Рис. 7. Схема измерения тока проводимости разрядника PBZ-25M

разрывается раньше, не достигая нулевого значения («срез тока»), что вызывает значительные перенапряжения, которые могут быть опасны для оборудования ЭПС. При увеличении напряжения, приложенного к резистору, его сопротивление значительно уменьшается. Так, с увеличением амплитуды напряжения с 26 до 50 кВ сопротивление нелинейного резистора снижается с 60... 100 до 7... 12 кОм. В случае возникновения перенапряжений через резистор протекает ток, который снижает перенапряжение, после чего его сопротивление увеличивается, что приводит к уменьшению тока.

В процессе эксплуатации разрядники, ограничители перенапряжений и нелинейные резисторы периодически осматривают и подвергают профилактическим испытаниям. Такие испытания устройств проводят перед монтажом, при проведении ТР-3 и ежегодно перед началом грозового сезона. Испытания выполняют с использованием высоковольтного оборудования испытательной станции (проект ПКБ ЦТ МПС А.297), которое содержит три испытательные цепи: 0... 12,5 кВ переменного тока; 0... 100 кВ переменного тока; 0... 30 кВ постоянного тока. Контролируемый объект подключают к источнику высокого напряжения на испытательном поле.

В депо Горький-Московский Горьковской дороги вентильные разрядники испытывают групповым методом, располагая их по кругу до 10 штук. В центре испытательной площадки установлен полый опорный изолятор, внутри которого расположен маломощный двигатель переменного тока СД-1,2 с редуктором. Вал редуктора соединен изолированной штангой с контактным устройством, к которому присоединен гибкий провод от зажима высоковольтной шины испытательной станции. Приводной двигатель запитывается от разделительного трансформатора напряжением 220/127 В. Включение и реверсирование двигателя выполняют с пульта управления станции.

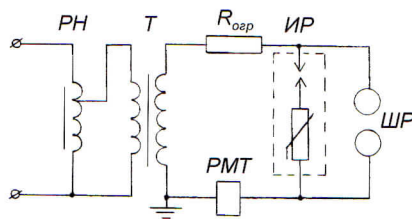


Рис. 8. Типовая схема для измерения пробивного напряжения с использованием шаровых разрядников

В ходе проверки разрядников измеряют сопротивление вентильного разрядника, ток проводимости (ток утечки) и пробивное напряжение при промышленной частоте 50 Гц. Сопротивление вентильного разрядника измеряют мегаомметром на напряжение 2500 В. Оно не должно отличаться более чем на 30... 50 % от паспортной величины.

Ток проводимости проверяют при выпрямленном напряжении 28 кВ и температуре 20 °С по схеме, приведенной на рис. 7. Величина пульсаций выпрямленного напряжения должна быть не более 10 %. Выпрямленное напряжение грубо устанавливают точно с помощью микроамперметра и добавочного резистора с нелинейным сопротивлением. Разрядник годен к эксплуатации, если ток проводимости составляет не менее 300 и не более 600 мкА при выпрямленном напряжении 28 кВ.

Снижение тока проводимости может быть вызвано поломкой шунтирующих резисторов. Повышение тока проводимости является признаком потери герметичности разрядника и увлажнения его внутренних элементов.

Пробивное напряжение вентильных разрядников на переменном токе частотой 50 Гц определяют, плавно повышая напряжение на нем до пробоя. Время подъема напряжения не должно превышать 0,5 с во избежание недопустимого перегрева шунтирующих резисторов внутри разрядника.

Пробивное напряжение является одним из основных параметров, обеспечивающих надежную и продолжительную работу разрядников. Его определяют делением величины максимального

напряжения пробоя на $\sqrt{2}$. Аппарат годен к эксплуатации, если пробивное напряжение составляет не менее 58 и не более 70 кВ.

На существующих испытательных станциях пробивное напряжение разрядников измеряют по схеме, приведенной на рис. 8. Схема содержит регулятор напряжения РНО-250-10, токоограничивающий резистор $R_{огр}$, высоковольтный трансформатор НОМ-100/25, шаровой разрядник ШР и реле максимального тока РМТ.

Сначала шаровой разрядник ШР устанавливают на низший допустимый предел пробивного напряжения и, повышая напряжение, убеждаются, что срабатывает ШР, а не ИР. Затем переводят ШР на высший предел пробивного напряжения и убеждаются в том, что срабатывает ИР и не срабатывает ШР. Таким образом определяют, находится ли пробивное напряжение в заданных пределах.

Недостатком данной схемы является низкая точность измерения пробивного напряжения из-за отклонения расстояний между шарами (погрешность при установке на 1 мм приводит к погрешности измерения более 3 кВ). Кроме того, приходится корректировать величину пробивного напряжения в зависимости от давления, температуры и влажности окружающей среды, поскольку пробивное напряжение ШР зависит от этих факторов.

В данной схеме необходимо дважды проводить проверки. Кроме того, неизвестно истинное значение пробивного напряжения. Ручное управление регулятором напряжения не дает стабильности результатов испытаний.

Чтобы автоматизировать испытания разрядников и получать истинную величину пробивного на-

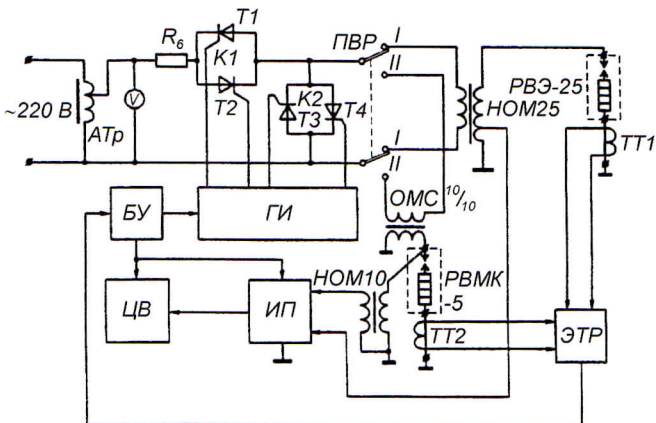


Рис. 9. Блок-схема установки для испытания на пробой вентильных разрядников с двумя тиристорными ключами

Значения коэффициентов нелинейности

Ток утечки, мА, при напряжении 12 кВ	Ток утечки, мА, при напряжении 15 кВ										
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
7	0,21	0,2	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15
7,5	0,23	0,22	0,2	0,2	0,19	0,19	0,18		0,17		0,16
8	0,24	0,23	0,22	0,21	0,2	0,2	0,19	0,18	0,19		0,17
8,5	0,26	0,25	0,23	0,22	0,22	0,21	0,2	0,19		0,18	0,18
9	0,28	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,2		0,19	
9,5	0,3	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,2		0,19
10	0,32	0,3	0,28	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20
10,5	0,35	0,32	0,3	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
11	0,38	0,35	0,32	0,3	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22
11,5	0,4	0,37	0,34	0,32	0,3	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23
12	0,44	0,4	0,37	0,35	0,32	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25	0,24

пряжения разрядников, в депо Горький-Московский используют электронную установку, разработанную учеными и специалистами Нижегородского филиала РГОТУПС. Она выполнена на бесконтактных полупроводниковых элементах, позволяет автоматически повышать напряжение не более чем за 0,5 с и отключать ток пробоя разрядника за 0,02 с. Блок-схема установки представлена на рис. 9.

В нее входят последовательный К1 и параллельный К2 тиристорные ключи, генератор импульсов ГИ и блок управления тиристорами, переключатель вентильных разрядников ПВР, электронное токовое реле ЭТР, импульсный преобразователь и цифровой вольтметр ЦВ. Регулятор напряжения состоит из встречно-параллельно включенных тиристоров Т1, Т2 (последовательный ключ) и Т3, Т4 (параллельный ключ). Через балластный резистор R_б 2,2 Ом они подсоединены к автотрансформатору АТР.

Выходное напряжение через переключатель ПВР поступает на обмотки высоковольтных трансформаторов НОМ 100/25 или ОМС 10/10, которые входят в комплект испытательной станции. Блок управления БУ служит для подачи управляющих сигналов на отдельные узлы устройства. После запуска БУ подает разрешающий сигнал на вход генератора импульсов ГИ. Последний вырабатывает сигналы управления тиристорами Т1 и Т2 последовательного ключа в начале каждого полупериода питающего напряжения.

Тиристоры Т3 и Т4 параллельного ключа открываются с некоторым запаздыванием относительно момента открытия ключей Т1 и Т2. Это отставание плавно увеличивается от полупериода к полупериоду. Такой алгоритм управления тиристорами приводит к плавному увеличению напряжения на обмотках НН высоковольтных трансформаторов и сохранению синусоидальной фор-

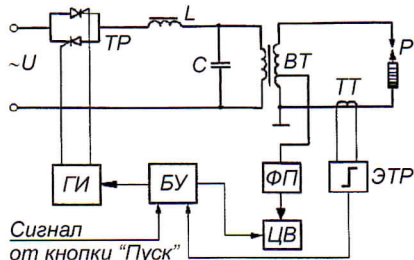


Рис. 10. Схема устройства для испытания разрядников с одним тиристорным ключом

мы кривой напряжения, прикладываемого к разряднику.

При пробое разрядника РВЭ-25 ток в первичной обмотке измерительного трансформатора тока резко возрастает. Блок управления воспринимает сигнал «пробой» с выхода электронного токового реле ЭТР и отключает генератор импульсов. Ключи К1 и К2 закрываются, и напряжение с обмотки НН высоковольтного трансформатора снимается. Одновременно БУ подает команду измерительному преобразователю ИП и цифровому вольтметру ЦВ измерить напряжение пробоя. Установка подключается к оборудованию испытательной станции с помощью пакетных переключателей и штепсельных разъемов.

В депо Горький-Сортировочный внедрено устройство для испытания разрядников (рис. 10). В качестве регулятора напряжения на обмотке НН высоковольтного трансформатора используется тиристорный регулятор из двух встречно-параллельно включенных тиристоров Т1 и Т2. Выходное напряжение изменяется за счет изменения угла регулирования, которое осуществляется БУ.

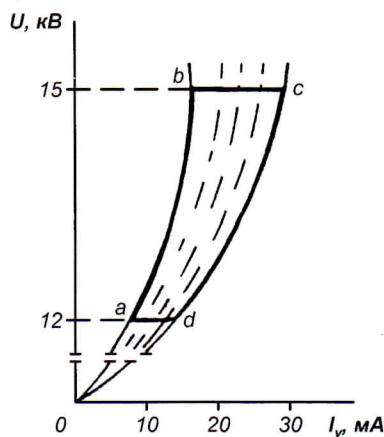


Рис. 11. Токи утечки нелинейного резистора

Блок БУ управляет работой генератора импульсов ГИ. Для улучшения формы кривой напряжения на обмотке НН высоковольтного трансформатора ВТ используется фильтр L—С. Устройство работает аналогично описанному ранее.

Данная установка позволяет плавно повышать напряжение на разряднике от нуля до максимального за 0,5 с с высокой стабильностью. Время отключения установки в случае пробоя составляет 0,02 с. Ток пробоя разрядника ограничивается до 1 А. Коэффициент несинусоидальности напряжения регулятора составляет не более 10 %.

При проведении профилактических испытаний проверяют электрические параметры нелинейных резисторов ВНКС-25М, подключая их к источнику постоянного напряжения. Контакты в электрической цепи проверяют пропусканьем тока через нелинейные элементы при постоянном напряжении 500 В. В данном случае ток должен быть не менее 1,5 мкА. Допускается ток утечки 20... 30 мА при температуре 25 ± 5 °С и напряжении постоянного тока 15 кВ.

При постоянных напряжениях 12 и 15 кВ контролируют токи утечки, на основе которых рассчитывают коэффициент нелинейности. Токи утечки имеют разброс и нелинейно зависят от величины приложенного напряжения (рис. 11). Значение тока утечки при напряжении 15 кВ допускается в пределах 18... 33 мА, напряжении 12 кВ — 7... 12 мА. Коэффициент нелинейности при этом должен быть в пределах 0,18... 0,275.

В табл. 3 приведены значения коэффициентов нелинейности по результатам испытаний нелинейных резисторов с учетом допустимых токов утечки (контура abcd на рис. 11).

Д-р техн. наук **А.С. СЕРЕБРЯКОВ**,
канд. техн. наук **В.А. ГУТ**,
Нижегородский филиал РГОТУПС



ВАША ТРУДОВАЯ КНИЖКА

С 1 января 2004 г. действуют новые правила ведения трудовой книжки. Она является основным документом о трудовой деятельности и стаже работника. Порядок ведения регулируется ст. 66 Трудового кодекса (ТК) РФ, Правилами ведения и хранения трудовых книжек, изготовления бланков трудовой книжки и обеспечения ими работодателей, утвержденными постановлением Правительства РФ от 16.04.2003 № 225, и Инструкцией по заполнению трудовых книжек, утвержденной постановлением Минтруда РФ от 10.10.2003 № 69. В данной Инструкции во многом сохранились положения, предусмотренные в ранее действовавшей. Вместе с тем имеются и новшества, одно из которых состоит в том, что теперь не допускаются никакие сокращения. Например, не допуска-

ется писать «пр.» вместо «приказ», «расп.» вместо «распоряжение», «пер.» вместо «переведен» и т.п.

Согласно указанным нормативным правовым актам работодатель (за исключением работодателей-физических лиц) обязан вести трудовую книжку на каждого сотрудника, проработавшего в организации свыше пяти дней, если работа в этой организации является для него основной. Работодатель-физическое лицо не имеет права производить записи в трудовых книжках сотрудников, а также оформлять эти документы принимаемым на работу впервые.

Работодатель оформляет трудовую книжку сотруднику, принятому на работу впервые, в его присутствии не позднее недельного срока со дня начала трудовой деятельности.

ЧТО ЗАПИСЫВАЮТ В ТРУДОВУЮ КНИЖКУ ПРЕЖДЕ ВСЕГО?

В трудовую книжку при ее оформлении вносят следующие сведения о работнике:

⇒ фамилию, имя, отчество, дату рождения (число, месяц, год). Фамилия, имя и отчество указываются полностью, без сокращения или замены имени и отчества инициалами, дата рождения записывается полностью (число, месяц, год) на основании паспорта или иного документа, удостоверяющего личность (например, военного билета, заграничного паспорта, водительских прав и др.);

⇒ образование, профессию, специальность — на основании документов об образовании, квалификации или наличии специальных знаний (при поступлении на работу, требующую специальных знаний или специальной подготовки). Запись об образовании (основном общем, среднем общем, начальном профессиональном, среднем профессиональном, высшем профессиональном и послевузовском профессиональном образовании) осуществляется только на основании надлежаще заверенных документов (аттестата, удостоверения, диплома и т.п.). Запись о незаконченном образовании соответствующего уровня может быть произведена на основании представленных надлежаще заверенных документов (студенческого билета, зачетной книжки, справки образовательного учреждения и т. п.). Профессия и (или) специальность указываются на основании документов об образовании, квалификации или наличии специальных знаний (при поступлении на работу, требу-

ющую специальных знаний или специальной подготовки) либо других надлежаще оформленных документов.

Все записи о выполняемой работе, переводе на другую постоянную работу, квалификации, увольнении, а также о награждении вносятся в трудовую книжку на основании соответствующего приказа (распоряжения) работодателя не позднее недельного срока, а при увольнении — в день увольнения и должны точно соответствовать тексту приказа (распоряжения). Записи в трудовой книжке производятся без каких-либо сокращений и имеют в пределах соответствующего раздела свой порядковый номер. С каждой вносимой в трудовую книжку записью о выполняемой работе, переводе на другую постоянную работу и увольнении работодатель обязан ознакомить ее владельца под расписку в его личной карточке, в которой повторяется запись, внесенная в трудовую книжку.

ЧТО НАДО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ НЕОБХОДИМО ВНЕСТИ ИСПРАВЛЕНИЯ В ЗАПИСЯХ?

В случае выявления неправильной или неточной записи в трудовой книжке ее исправление производится по месту работы, где была внесена соответствующая запись, либо работодателем по новому месту работы на основании официального документа работодателя, допустившего ошибку. Он обязан в этом случае оказать работнику необходимую помощь. Если организация, которая сделала неправильную или неточную запись, реорганизована, то исправление производится ее правопреемником, а в случае

ликвидации организации — работодателем по новому месту работы на основании соответствующего документа.

Исправленные сведения должны полностью соответствовать документу, на основании которого они были исправлены. В случае утраты такого документа либо несоответствия его фактически выполнявшейся работе сведения о работе исправляют на основании других документов, подтверждающих выполнение работ, не указанных в трудовой книжке. Свидетельские показания не могут служить основанием для исправления внесенных ранее записей, за исключением тех, в отношении которых имеется судебное решение, а также случаев массовой утраты работодателем трудовых книжек работников в результате чрезвычайных ситуаций.

Изменения записей в трудовых книжках о фамилии, имени, отчестве и дате рождения делают на основании паспорта, свидетельства о рождении, о браке, о расторжении брака, об изменении фамилии, имени, отчества и других документов, со ссылкой на их номер и дату. Указанные изменения вносят на первой странице (титульном листе) трудовой книжки. Одной чертой зачеркивают прежние фамилию, имя, отчество и дату рождения и записывают новые данные. Ссылки на соответствующие документы делают на внутренней стороне обложки трудовой книжки и заверяют подписью работодателя или специально уполномоченного им лица и печатью организации (или печатью кадровой службы).

Изменения (дополнения) на первой странице (титульном листе) трудовой

книжки записей о полученных новых образованиях, профессии, специальности осуществляются путем дополнения имеющихся записей (если они уже имеются) или заполнения соответствующих строк без зачеркивания ранее внесенных записей.

В разделах трудовой книжки «Сведения о работе» и «Сведения о награждении» зачеркивание ранее внесенных неточных, неправильных или иных признанных недействительными записей не допускается. Например, при необходимости изменить конкретную запись о приеме на работу в разделе «Сведения о работе» после соответствующей последней в данном разделе записи указывают последующий порядковый номер, дату внесения записи, в графе 3 пишут: «Запись за номером таким-то недействительна». После этого производят правильную запись: «Принят по такой-то профессии (должности)» и в графе 4 повторяют дату и номер приказа (распоряжения) или иного решения работодателя, запись из которого неправильно внесена в трудовую книжку, либо указывают дату и номер приказа (распоряжения) или иного решения работодателя, на основании которого вносится правильная запись.

В таком же порядке признается недействительной запись об увольнении, переводе на другую постоянную работу в случае признания этих действий незаконными самим работодателем, контрольно-надзорным органом, органом по рассмотрению трудовых споров или судом и восстановления на прежней работе или изменения формулировки причины увольнения (например: «Запись за номером таким-то недействительна, восстановлен на прежней работе»).

При изменении формулировки причины увольнения пишут: «Запись за номером таким-то недействительна, уволен (указывается новая формулировка)». В графе 4 делается ссылка на приказ (распоряжение) или иное решение работодателя о восстановлении на работе или изменении формулировки причины увольнения.

КАК ПРАВИЛЬНО ВЕСТИ РАЗДЕЛ «СВЕДЕНИЯ О РАБОТЕ»?

Раздел «Сведения о работе» заполняют следующим образом. В графе 3 этого раздела в виде заголовка указывают полное наименование организации, а также сокращенное наименование организации (при его наличии). Под этим заголовком в графе 1 ставят порядковый номер вносимой записи, в графе 2 указывают дату приема на работу. В гра-

фе 3 также делают запись о принятии или назначении в структурное подразделение организации с указанием его конкретного наименования (если условие о работе в конкретном структурном подразделении включено в трудовой договор в качестве существенного), наименования должности (работы), специальности, профессии с указанием квалификации, а в графу 4 заносят дату и номер приказа (распоряжения) или иного решения работодателя, согласно которому работник принят на работу.

Допустим, что работник принят слесарем 4-го разряда в сборочный цех. В этом случае в графе 1 раздела «Сведения о работе» проставляют порядковый номер записи, в графе 2 указывают дату приема на работу, в графе 3 пишут: «Принят в сборочный цех слесарем 4-го разряда», в графе 4 указывают дату и номер документа, на основании которого внесена запись, со ссылкой на его дату и номер.

Записи о наименовании должности (работы), специальности, профессии с указанием квалификации вносят, как правило, в соответствии со штатным расписанием организации. В случае, если в соответствии с федеральными законами выполнение работ по определенным должностям, специальностям или профессиям связано с предоставлением льгот либо наличием ограничений, то наименование этих должностей, специальностей или профессий и квалификационные требования к ним должны соответствовать наименованиям и требованиям, предусмотренным соответствующими квалификационными справочниками.

Изменения и дополнения, внесенные в установленном порядке в квалификационные справочники, штатное расписание организации, доводят до сведения работников, после чего в их трудовые книжки на основании приказа (распоряжения) или иного решения работодателя вносят соответствующие изменения и дополнения.

Если сотруднику в период работы присваивается новый разряд (класс, категория и т.п.), то об этом в принятом порядке вносится соответствующая запись. Установление работнику второй и последующей профессии, специальности или иной квалификации отмечается в трудовой книжке с указанием разрядов, классов или иных категорий этих профессий, специальностей или уровней квалификации.

Допустим, что слесарю-ремонтнику была установлена вторая профессия «электрогазосварщик» с присвоением 3-го разряда. В этом случае в трудо-

вой книжке в графе 1 раздела «Сведения о работе» ставится порядковый номер записи, в графе 2 указывается дата установления второй профессии, в графе 3 пишут: «Установлена вторая профессия «электрогазосварщик» с присвоением 3-го разряда», в графе 4 указываются соответствующее удостоверение, его номер и дата.

Сведения о совместительстве по желанию работника вносят в трудовую книжку на основной работе. Основанием служит документ, подтверждающий работу по совместительству. В графе 1 раздела «Сведения о работе» проставляют порядковый номер записи, в графе 2 указывают дату приема на работу в качестве совместителя, в графе 3 делают запись о принятии или назначении в качестве совместителя в структурное подразделение организации с указанием его конкретного наименования (если условие о работе в конкретном структурном подразделении включено в трудовой договор в качестве существенного), наименования должности, специальности, профессии с указанием квалификации, в графе 4 записывают наименование документа, на основании которого внесена запись, со ссылкой на его дату и номер. В таком же порядке производится запись об увольнении с этой работы.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТРУДОВОГО СТАЖА, ИЗМЕНЕНИЕ НАИМЕНОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ, ПЕРЕВОД НА ДРУГУЮ РАБОТУ

При восстановлении в установленном порядке непрерывного трудового стажа в трудовую книжку работника по последнему месту работы в графу 3 раздела «Сведения о работе» вносится следующая запись: «Непрерывный трудовой стаж восстановлен с такого-то числа, месяца, года», в графе 4 делается ссылка на соответствующее наименование документа, на основании которого внесена запись, со ссылкой на его дату и номер.

Если за время работы сотрудника наименование организации изменяется, то об этом отдельной строкой в графе 3 раздела «Сведения о работе» делают следующую запись: «Организация такая-то с такого-то числа переименована в такую-то», а в графе 4 проставляют основание переименования — приказ (распоряжение) или иное решение работодателя, его дату и номер.

Сведения о переводе на другую работу вносят только в том случае, если работник переводится на постоянную

работу. Запись о переводе на другую временную работу не производится.

В трудовую книжку по месту работы также вносится запись с указанием соответствующих документов:

✓ о времени военной службы в соответствии с Федеральным законом «О воинской обязанности и военной службе», а также о времени службы в органах внутренних дел и таможенных органах;

✓ о времени обучения на курсах и в школах по повышению квалификации, переквалификации и подготовке кадров.

СВЕДЕНИЯ ОБ УВОЛЬНЕНИИ

В заполнении сведений об увольнении также имеются новшества. Так, при прекращении трудового договора по основаниям, предусмотренным ст. 77 ТК РФ (за исключением случаев расторжения трудового договора по инициативе работодателя и обстоятельствам, не зависящим от воли сторон — пп. 4 и 10 данной статьи), в трудовую книжку вносится запись об увольнении (прекращении трудового договора) со ссылкой на соответствующий пункт указанной статьи, например: «Уволен по соглашению сторон, пункт 1 статьи 77 Трудового кодекса Российской Федерации» или «Уволен по собственному желанию, пункт 3 статьи 77 Трудового кодекса Российской Федерации».

При расторжении трудового договора по инициативе работодателя в трудовую книжку вносятся запись об увольнении (прекращении трудового договора) со ссылкой на соответствующий пункт ст. 81 ТК РФ либо иные основания расторжения трудового договора по инициативе работодателя, предусмотренные законодательством. Так, можно записать: «Уволен в связи с ликвидацией организации, пункт 1 статьи 81 Трудового кодекса Российской Федерации» или «Уволен в связи с прекращением допуска к государственной тайне, пункт 12 статьи 81 Трудового кодекса Российской Федерации».

При прекращении трудового договора по обстоятельствам, не зависящим от воли сторон, в трудовую книжку вносится запись об основаниях прекращения трудового договора со ссылкой на соответствующий пункт ст. 83 ТК РФ, например: «Уволен в связи с неизбранием на должность, пункт 3 статьи 83 Трудового кодекса Российской Федерации» или «Трудовой договор прекращен в связи со смертью работника, пункт 6 статьи 83 Трудового кодекса Российской Федерации».

При прекращении трудового договора по дополнительным основаниям, предусмотренным Трудовым кодексом Российской Федерации или иными федеральными законами, в трудовую книжку вносятся записи об увольнении (прекращении трудового договора) со ссылкой на соответствующую статью ТК РФ или иного федерального закона. Например, пишут: «Уволен в связи с повторным в течение года грубым нарушением устава образовательного учреждения, пункт 1 статьи 336 Трудового кодекса Российской Федерации» или «Уволен в связи с достижением предельного возраста, установленного для замещения государственной должности государственной службы, пункт 2 (1) статьи 25 Федерального закона от 31.07.1995 № 119-ФЗ «Об основах государственной службы Российской Федерации».

При расторжении трудового договора по инициативе работника по причинам, с которыми законодательство связывает предоставление определенных льгот и преимуществ, запись об увольнении (прекращении трудового договора) вносится в трудовую книжку с указанием этих причин. Например записывают: «Уволена по собственному желанию в связи с переводом мужа на работу в другую местность, пункт 3 статьи 77 Трудового кодекса Российской Федерации» или «Уволена по собственному желанию в связи с необходимостью осуществления ухода за ребенком в возрасте до 14 лет, пункт 3 статьи 77 Трудового кодекса Российской Федерации».

КАК ПРАВИЛЬНО СДЕЛАТЬ ЗАПИСЬ ОБ УВОЛЬНЕНИИ

Запись об увольнении (прекращении трудового договора) в трудовой книжке работника делают в следующем порядке: в графе 1 ставят порядковый номер записи, в графе 2 указывают дату увольнения (прекращения трудового договора), в графу 3 вносят запись о причине увольнения (прекращения трудового договора), в графе 4 указывают наименование документа, на основании которого внесена запись, — приказ (распоряжение) или иное решение работодателя, его дату и номер.

Датой увольнения (прекращения трудового договора) считается последний день работы, если иное не установлено федеральным законом, трудовым договором или соглашением между работодателем и работником. К примеру, при прекращении трудового договора с работником в связи с сокращением штата 9 июля 2004 г. определено последним

днем его работы. В трудовой книжке работника в графе 1 раздела «Сведения о работе» ставят порядковый номер записи, в графе 2 указывают дату увольнения (9.07.2004), в графе 3 делают следующую запись: «Уволен по сокращению штата работников организации, пункт 2 статьи 81 Трудового кодекса Российской Федерации», в графе 4 указывают дату и номер приказа (распоряжения) или иного решения работодателя об увольнении.

При увольнении (прекращении трудового договора) в связи с переводом работника на другую постоянную работу к другому работодателю (в другую организацию) в графе 3 раздела «Сведения о работе» указывается, в каком порядке осуществляется перевод — по просьбе работника или с его согласия. Например, пишут: «Уволен в связи с переводом на работу в (указывается наименование организации) по просьбе работника, пункт 5 статьи 77 Трудового кодекса Российской Федерации». При приеме на новое место работы в трудовой книжке работника в графе 3 раздела «Сведения о работе» производится соответствующая запись с указанием при этом, что работник принят (назначен) в порядке перевода.

При увольнении (прекращении трудового договора) в связи с переходом сотрудника на выборную работу (должность) к другому работодателю (в другую организацию) в трудовой книжке делается следующая запись: «Уволен в связи с переходом на выборную работу (должность) в (указывается наименование организации), пункт 5 статьи 77 Трудового кодекса Российской Федерации». На новом месте работы после указания полного наименования выборного органа, а также сокращенного наименования выборного органа (при его наличии) в графе 3 раздела «Сведения о работе» записывают, на какую работу (должность) избран работник, а в графе 4 указывают решение выборного органа, дату и номер его принятия.

При увольнении сотрудника (прекращении трудового договора) все записи, внесенные в его трудовую книжку за время работы в данной организации, заверяются подписью работодателя или лица, ответственного за ведение трудовых книжек, печатью организации (кадровой службы) и подписью самого работника.

Если трудовая книжка заполнялась на государственном языке Российской Федерации и на государственном языке республики в составе Российской Федерации, то заверяются оба текста.

Работодатель обязан выдать сотруднику в день увольнения (последний день работы) его трудовую книжку с внесенной в нее записью об увольнении. При задержке выдачи сотруднику трудовой книжки по вине работодателя, внесении в нее неправильной или не соответствующей федеральному закону формулировки причины увольнения работодатель обязан возместить работнику не полученный им за все время задержки заработок. Днем увольнения (прекращения трудового договора) в этом случае считается день выдачи трудовой книжки. О новом дне увольнения работника (прекращения трудового договора) издается приказ (распоряжение) работодателя, а также вносится запись в трудовую книжку. Ранее внесенная запись о дне увольнения признается недействительной.

Если в день увольнения работника (прекращения трудового договора) выдать ему трудовую книжку невозможно в связи с его отсутствием либо его отказом от получения трудовой книжки на руки, то работодатель направляет работнику уведомление о необходимости явиться за трудовой книжкой либо дать согласие на ее отправку по почте. Пересылка трудовой книжки почтой по указанному работником адресу допускается только с его согласия. Со дня направления указанного уведомления работодатель освобождается от ответственности за задержку выдачи работнику трудовой книжки.

В случае смерти работника трудовая книжка после внесения в нее соответствующей записи о прекращении трудового договора выдается на руки одному из его родственников под расписку или высылается по почте по письменному заявлению одного из родственников.

СВЕДЕНИЯ О НАГРАЖДЕНИЯХ И ВЗЫСКАНИЯХ

Сведения о награждении вносят следующим образом: в графе 3 раздела «Сведения о награждении» в виде заголовка указывают полное наименование организации, а также сокращенное наименование организации (при его наличии), далее в графе 1 ставят порядковый номер записи (нумерация, нарастающая в течение всего периода трудовой деятельности работника), в графе 2 указывают дату награждения, в графе 3 записывают, кем награжден работник, за какие достижения и какой наградой, в графе 4 указывают наименование документа, на основании которого внесена запись, со ссылкой на его дату и номер.

В трудовую книжку вносят следующие сведения о награждении (поощрении) за

трудовые заслуги: о награждении государственными наградами, в том числе о присвоении государственных почетных званий, на основании соответствующих указов и иных решений; о награждении почетными грамотами, присвоении званий и награждении нагрудными знаками, значками, дипломами, почетными грамотами, производимыми организациями; о других видах поощрения, предусмотренных законодательством Российской Федерации, а также коллективными договорами, правилами внутреннего трудового распорядка организации, уставами и положениями о дисциплине.

Действующим законодательством предусмотрены два вида премий: премия как поощрение за добросовестное выполнение трудовых обязанностей и премии, предусмотренные системой оплаты труда или выплачиваемые на регулярной основе. В трудовую книжку вносят сведения о премиях, выдаваемых в качестве поощрения. Сведения о премиях, предусмотренных системой оплаты труда или выплачиваемых на регулярной основе, в трудовые книжки не записывают.

Сведения о взысканиях в трудовую книжку не вносятся, за исключением случаев, когда дисциплинарным взысканием является увольнение.

ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ ТРУДОВАЯ КНИЖКА УТЕРЯНА?

Лицо, утратившее трудовую книжку, обязано немедленно заявить об этом работодателю по последнему месту работы. Работодатель выдает сотруднику дубликат трудовой книжки не позднее 15 дней со дня подачи им заявления. При оформлении дубликата трудовой книжки, осуществляемом в соответствии с означенными Правилами, в него вносятся: сведения об общем и (или) непрерывном стаже работы сотрудника до поступления в данную организацию, подтвержденном соответствующими документами; сведения о работе и награждении (поощрении), которые вносились в трудовую книжку по последнему месту работы.

Дубликат трудовой книжки заполняется согласно требованиям соответствующих разделов Инструкции по заполнению трудовых книжек. Если работник до поступления в данную организацию (к данному работодателю) уже работал, то при заполнении дубликата трудовой книжки в разделе «Сведения о работе» в графе 3 прежде всего производится запись об общем и (или) непрерывном трудовом стаже в качестве работника до поступления в данную организацию (к данному работодателю),

подтвержденном соответствующими документами.

Общий стаж работы записывается суммарно, т.е. указывается общее количество лет, месяцев, дней работы без уточнения, у какого работодателя, в какие периоды и на каких должностях работал в прошлом владеец трудовой книжки. После этого общий и (или) непрерывный трудовой стаж, подтвержденный надлежаще оформленными документами, записывается по отдельным периодам работы в следующем порядке: в графе 2 указывается дата приема на работу, в графе 3 записываются наименование организации (работодателя), где работал сотрудник, а также структурное подразделение и работа (должность), специальность, профессия с указанием квалификации, на которую он был принят.

Если представленными документами подтверждается, что работник переводился на другую постоянную работу в той же организации (у того же работодателя), то об этом также делается соответствующая запись.

Затем в графе 2 указывают дату увольнения (прекращения трудового договора), а в графе 3 — причину (основание) увольнения, если в представленном работником документе имеются такие данные.

В том случае, если документы не содержат полностью указанных сведений о работе в прошлом, то в дубликат трудовой книжки вносят только имеющиеся в документах сведения.

В графе 4 указывают наименование, дату и номер документа, на основании которого сделаны соответствующие записи в дубликате. Оригиналы документов, подтверждающих стаж работы, после снятия с них копий и надлежащего их заверения работодателем или каждой службой возвращают их владельцу. Работодатель обязан оказать содействие сотруднику в получении документов, которые подтверждают предыдущий стаж его работы.

При наличии в трудовой книжке записи об увольнении или переводе на другую постоянную работу, впоследствии признанной недействительной, по письменному заявлению работника выдается дубликат трудовой книжки без внесения в него записи, признанной недействительной. При этом в правом верхнем углу первой страницы дубликата трудовой книжки пишут: «Дубликат». На первой странице (титльном листе) прежней трудовой книжки пишется: «Взамен выдан дубликат» (с указанием его серии и номера).

М.М. ГАЛКИНА,
г. Москва



ДОХОДЫ ДОРОГ НАДЕЖНО ЗАЩИЩЕНЫ

Юристы предприятий «Энергосбыт» умело отстаивают интересы отрасли

Железнодорожный транспорт является одним из высокоэнергоемких производств. Его доля в балансе электропотребления России достигает 6 %. В 2003 г. общая переработка электроэнергии ОАО «РЖД» с учетом сторонних потребителей составила 60,9 млрд. кВт·ч. На нужды дорог России потреблено 41,2 млрд. кВт·ч, из них на тягу поездов израсходовано 83,8 %. За I квартал 2004 г. ОАО «РЖД» закупило 13 млрд. кВт·ч энергии. Оплата составила 101,6 % от начислений.

Электроснабжением тяги поездов, нетяговых потребителей железнодорожного транспорта, а также сторонних потребителей занимаются 165 дистанций электроснабжения, в том числе 145 электрифицированных. В состав дистанций входят 990 районов контактной сети, 448 районов электроснабжения. На сети находятся в эксплуатации 1353 стационарные тяговые подстанции, в том числе напряжением 220 кВ — 141, 110 кВ — 1009, 35 — 10 кВ — 203 подстанции. Протяженность воздушных высоковольтных линий электропередач составляет 40,15 тыс. км, кабельных линий — 16,43 тыс.

Для учета и контроля за расходом энергоресурсов были созданы дорожные центры «Энергосбыт». Среднесписочная численность работников структурных подразделений в I квартале 2004 г. составила 2216 чел., в том числе занимающихся эксплуатацией — 944 чел. (43 %).

Одно из направлений работы филиала ОАО «РЖД» «Энергосбыт» — приведение железнодорожной электроэнергетики в соответствие с требованиями законодательства Российской Федерации. Так, 16 января 2004 г. прошел семинар с участием представителей ФЭК России, ОАО «РЖД», РАО «ЕЭС России», ОАО «ФСК ЕЭС», НП «АТС» (см. «Локомотив» № 4, 2004 г.). На нем были рассмотрены многие важнейшие вопросы: взаимодействие ОАО «РЖД» и РАО «ЕЭС России» в период реформирования железнодорожного транспорта и электроэнергетики, тарифообразование на электроэнергию, взаимодействие ОАО «РЖД» и ОАО «ФСК ЕЭС» в рамках единой (национальной) электрической сети, покупка электроэнергии для нужд ОАО «РЖД» на оптовом рынке электроэнергии. Следует отметить, что стороны достигли полного взаимопонимания. По итогам семинара был подписан протокол и создана рабочая группа для реализации намеченного.

В соответствии с Федеральным законом «Об особенностях функционирования электроэнергетики в переходный период и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых законодательных актов Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об электроэнергетике», с 1 января 2005 г. юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям запрещается совмещение отдельных видов деятельности. Это, в частности, касается передачи электрической энергии, оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике и производства и купли-продажи электроэнергии. С даты окончания переходного периода реформирования электроэнергетики подобное запрещено также группам лиц и аффилированным лицам в границах одной ценовой зоны оптового рынка.

В части реализации электроэнергии сторонним потребителям вероятен вариант передачи субабонентов в АО-энерго, которые на этапе переходного периода преобразуются в га-

рантирующих поставщиков. В подобных условиях исчезают договорные отношения дорог и расчеты со сторонними потребителями электроэнергии. Однако возникает задача разработки порядка, регламентирующего компенсации за транспортировку электроэнергии по сетям железных дорог.

Важным направлением деятельности «Энергосбыта» ОАО «РЖД» является также разработка базовых принципов юридического сопровождения энергоснабжения в условиях переходного периода реформирования электроэнергетики. Это касается заключения договоров энергоснабжения с поставщиками и потребителями электрической энергии (мощности) и договоров с АО-энерго на оказание услуг транспортирования электроэнергии по региональным сетям энергосистемы до конечного потребителя, порядка учета заключенных договоров и контроля за своевременным исполнением договорных обязательств, претензионно-исковая работа по договорам, заключенным в рамках компетенции филиала «Энергосбыт» ОАО «РЖД».

Текущая деятельность юридического отдела филиала «Энергосбыт» направлена на защиту экономических интересов общества в сфере электроэнергетики и государственного регулирования тарифов на электрическую и тепловую энергию, юридическое сопровождение возникающих разногласий с АО-энерго. Например, СП «Энергосбыт» Московской дороги предъявило иск потребителю электроэнергии, индивидуальному предпринимателю о взыскании денежных средств за самовольное потребление электроэнергии на сумму 3172,8 руб. Иск был удовлетворен.

Аналогичная картина с исками Забайкальской дороги к ОАО «Амурэнерго» по взысканию долга, возникшего в связи с неисполнением обязательств по договору (транзит) 547,2 тыс. руб., Дальневосточной дороги к администрации п. Лесопильное о взыскании дебиторской задолженности в размере 107 тыс. руб. (решением суда данные требования удовлетворены частично в размере 49,7 тыс. руб.).

Заслуживают внимания усилия Дальневосточной дороги о взыскании дебиторской задолженности с ЗАО «Лестранзит» в размере 81,6 тыс. руб. Решением суда исковые требования были удовлетворены в полном объеме. СП «Энергосбыт» Горьковской дороги предъявило иск потребителям электроэнергии администрациям районного поселка Тума и Клепиковского района Рязанской области о взыскании дебиторской задолженности за потребленную электроэнергию в размере 110,9 тыс. руб. Решением суда данные требования удовлетворены в полном объеме.

Показателен пример отстаивания интересов ОАО «РЖД» на Юго-Восточной дороге. Здесь от потребителя товарищества собственников жилья «Железнодорожный» (г. Старый Оскол) потребовали погасить задолженность по договору энергоснабжения в размере 106,2 тыс. руб. Решением суда исковые требования удовлетворены в полном размере. Попытки его оспорить успеха не имели. «Энергосбыт» Октябрьской дороги предъявил иск ДГУП «Магнититский щезавод» о взыскании дебиторской задолженности в размере 1402,8 тыс. руб. Сейчас дело рассматривается в арбитражном суде.

Работа юридических служб предприятий энергосбыта не ограничивается подобными примерами. Так, ФГУП «Красноярская

ВСТРОЕННЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

К встроеным устройствам диагностики контактных сетей и линий электропередачи относится оборудование, позволяющее контролировать их техническое состояние. Оно должно быть смонтировано на элементах сетей или их имитаторах, расположенных в непосредственной близости, и позволять оперативно предотвращать повреждения. С его помощью можно накапливать данные для определения параметров надежности, а также прогнозировать сроки службы элементов при обслуживании «по состоянию».

Экономический эффект может быть достигнут предотвращением ущерба от повреждений и снижением эксплуатационных расходов (трудозатрат). Подобные устройства — необходимое дополнение к долговечным и малообслуживаемым конструкциям контактных сетей. В частности, оборудование, находящееся под высоким напряжением, может иметь датчик параметра, изолирующие элементы, анализатор значения (величины) параметра, аппаратуру его индикации. У более сложных устройств число функциональных элементов возрастает (рис. 1), а при установке устройств вне высокого напряжения — уменьшается.

Целесообразность встроеным устройств определяется также невозможностью или сложностью оперативной проверки некоторых параметров внешними средствами с помощью инспекционных вагонов-лабораторий контактной сети (ВИКС), автомотрис, дрезин, автомашин-лабораторий. Кроме того, нельзя быстро получить информацию, поскольку объезды контактной сети ВИКС проходят раз в квартал (для сравнения — в Японии раз в 10 дней).

К встроеным диагностическим устройствам можно отнести также оборудование для визуального, ручного и автоматического контроля параметров (рис. 2). Чтобы определять сопротивление опор контактной сети, используют выводы заземляющих спусков, а для контроля уровня головки рельса (высоты подвеса проводов) и привязки аппарату-

ры ВИКС — реперы на опорах контактных сетей. Рассмотрим более подробно каждое из встроеным устройств.

Сигнализаторы нагрева токопроводящих зажимов контактной сети и ВЛ необходимы для предотвращения разрушения зажимов, разрывов и падений шлейфов, коротких замыканий. Сигнализаторы выдают видимый сигнал о превышении пороговой температуры нагрева зажимов током с учетом температуры окружающего воздуха. Они могут выполняться в виде флажков, прикрепленных к зажимам легкоплавким сплавом, отпадающих при превышении заданной температуры, и нанесенных на них специальных термокрасок, изменяющих цвет.

Датчики нагрева контактных проводов, расположенные вблизи фидеров, позволяют предотвратить их отжиг, приводящий к снижению прочности (с возможностью обрыва) и уменьшению твердости (повышению износа). Их устанавливают на проводах в местах наибольших токов, т.е. вблизи питающих фидеров.

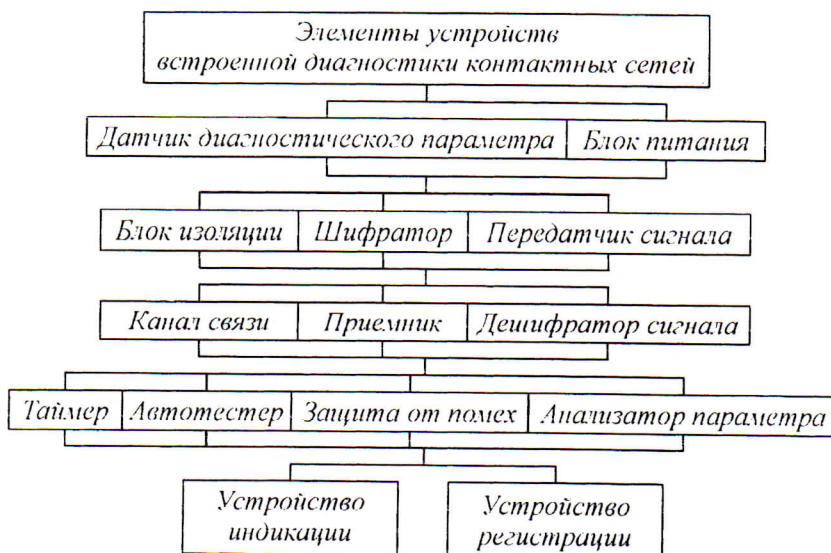


Рис. 1. Элементы устройств встроенной диагностики контактной сети

железная дорога» потребовало признать недействительным постановление РЭК Красноярского края от 28.12.2001 № 40/1 «О тарифах на электрическую и тепловую энергию». Кассационная инстанция Федерального арбитражного суда Восточно-Сибирского округа подтвердило правоту железнодорожников и сочла несоответствующим его закону № 41-ФЗ от 14.04.1995. Юго-Восточная дорога предъявила иск к РЭК Тамбовской области о признании недействительным его решения от 17.01.2001. Производство по делу приостановлено 02.04.2002.

ОАО «РЖД» направило иск в Арбитражный суд Кемеровской области к ОАО «Кузбассэнерго» об изменении договора энергоснабжения. Требования вызваны вводом системы АИИСКУЭ и необходимостью внесения в договор условий о ее эксплуатации. Они были изложены в дополнительном соглашении к договору, направленном ответчику в качестве предложения о внесении изменения в договор.

ФГУП «Забайкальская железная дорога» потребовало взыскать с ОАО «Амурэнерго» сумму неосновательного обогаще-

ния 48,4 млн. руб. Решение РЭК Амурской области от 6.02.2001 № 4-03 было признано недействительным частично. Арбитражным судом выставлено инкассовое поручение и проведен зачет на 32 млн. руб. Приволжская дорога взыскала с ОАО «Астраханьэнерго» сумму неосновательного обогащения, полученную ответчиком в результате неправомерно увеличенного тарифа. По решению суда ее размер составил 187,6 тыс. руб.

Перечисленные факты свидетельствуют о весьма результативной деятельности предприятий энергосбыта ОАО «РЖД» по отстаиванию интересов железнодорожников. Они в очередной раз подтверждают известную истину: финансовое благополучие отрасли во многом определяется слаженной работой всех структурных подразделений энергосбыта и энергонадзора. В этом основа успешной деятельности ОАО «РЖД».

Д.О. КУКСОВ,
начальник юридического отдела
Центра «Энергосбыт» ОАО «РЖД»

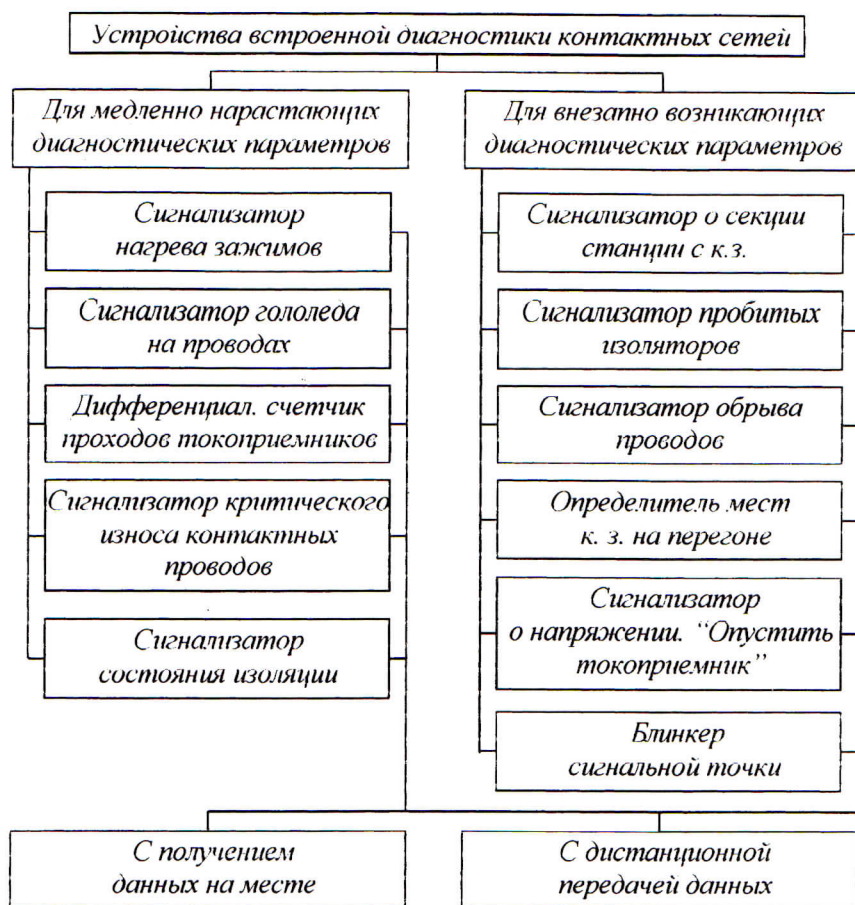


Рис. 2. Функциональная схема встроенной диагностики контактной сети

В предложенной специалистами Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС) конструкции тепловой защиты нагрев фиксируется косвенным путем. Аналоговые данные датчиков тока (из фидерной ячейки) и температуры окружающей среды переводят в цифровую форму и, решив дифференциальное уравнение теплового состояния твердого тела, определяют температуру контактных проводов. Однако реальный износ проводов, от которого зависит плотность тока отжига, может снижать точность контроля этого параметра.

По предложению ученых Самарского института инженеров железнодорожного транспорта (СамИИТ) температуру проводов контролируют специальными датчиками. Данные измерений передаются на тяговую подстанцию по радиоканалу или проводам после прохождения изолирующего устройства (потенциальной развязки). Величина износа проводов значения не имеет.

Степень нагрева проводов можно определять визуально по перемещению грузов компенсаторов при проходе ЭПС. Для этого рядом с компенсатором устанавливают рейку, на которую нанесены положения грузов, соответствующие температурам окружающего воздуха. По превышению этих значений судят о дополнительном нагреве проводов токами нагрузки.

Сигнализаторы о гололеде на проводах контактных сетей и ВЛ позволяют своевременно организовать профилактический их подогрев, плавку и очистку от гололеда во избежание повреждения контактной сети и задержки поездов. Учитывая, что обледенение проводов и его интенсивность значительно меняются на расстоянии не-

скольких километров, персоналу необходимо заранее иметь конкретную информацию о времени и месте появления гололеда от автоматических устройств, установленных вблизи районов контактной сети и тяговых подстанций. При этом желательно иметь сигнализаторы со световым, акустическим или иным выходом, которые реагировали бы исключительно на появление гололеда, а не на образование на проводах изморози или инея, имеющих общую структуру с гололедом, но не представляющих опасности для контактных сетей.

На ВЛ применяют различные дистанционные методы контроля гололедных нагрузок и передачи сигналов на контрольные пункты по радио, специальным проводным линиям или высокочастотными сигналами. Известны конструкции датчиков, которые срабатывают при появлении гололеда на специальном стержне, шаре, сферической сетке, контрольном проводе, подвешенном параллельно или на самом проводе ВЛ.

Во ВНИИЖТе величину гололедообразования на стальной линии измеряли по ее индуктивности, которая регулировалась датчиком. Катушка датчика была закреплена на кронштейне опоры, а сердечник соединен с проводом ВЛ. Стрела провеса провода зависит от толщины стенки гололеда, воздействует на положение сердечника и индуктивность датчика.

В Уральском отделении ВНИИЖТа была разработана конструкция датчика гололеда для контактных проводов на емкостном принципе. За рубежом используют динамометры с контактами и передают данные по телеканалу; тензодатчики с передачей сигналов по радио. Также определяют образование гололеда по затуханию высокочастотных сигналов (при наличии высокочастотной защиты) и др.

Сигнализаторы обрыва контактных проводов могут реагировать на падение (опускание) грузов компенсаторов ниже пороговых значений. В качестве их можно использовать устройства торможения компенсаторов при обрыве контактных проводов, а также датчики усилий, установленные после изоляторов в страховочные тросы и т.д.

Сигнализаторы состояния изоляции необходимы для восстановления напряжения после нарушения изоляции, а также предотвращения электрокоррозии арматуры. Одни из самых простых — стеклянные изоляторы, у которых при пробое рассыпаются тарелки.

В Московском государственном университете путей сообщения (МИИТ) было разработано устройство для контроля изоляции ВЛ, фиксирующее ток утечки, предшествующий перекрытию по загрязненной поверхности изолятора. Оно состоит из герметизированного магнитоуправляемого контакта, катушки с токовой обмоткой и постоянного магнита, используемого в качестве порогового элемента.

Устройство заливается компаундом и монтируется за изолятором со стороны опоры. Ток утечки протекает через катушку, наводит магнитный поток, который суммируется с магнитным полем постоянного магнита и при достижении

критического значения вызывает замыкание контактов, сигнализирующих о недопустимом состоянии изолятора.

Места коротких замыканий на контактных сетях и ВЛ определяют различными способами.

В аппаратуре на линиях переменного тока использован метод измерения полного сопротивления тяговой сети в пределах петли короткого замыкания. На каждой тяговой подстанции установлен передающий полуконтакт поискового устройства, связанный с комплектом телесигнализации системы телеуправления. На диспетчерском пункте имеется общий приемный полуконтакт с цифровым индикатором расстояния. Его измеряют в момент бестоковой паузы ЭПС. На расстоянии до 45 км место определяют с точностью до 0,3... 0,7 км.

Разработаны специальные линейные датчики, которые выявляют поврежденные изоляторы, а также любое соединение оборудования контактной подвески с рельсами. В цепь заземляющего спуска каждой опоры автором было предложено установить реле-блнкер. Его флажок отпадает при пробое, что можно увидеть из проходящего поезда. К недостаткам этого способа надо отнести необходимость ручного включения реле после срабатывания.

Имеются датчики, использующие свойства ферромагнетиков, запоминающие направление тока в момент короткого замыкания. Сопоставление направлений позволяет указать его место к.з. Их следует устанавливать на участке между тяговыми подстанциями через 100... 200 м и затем считывать направления фазоопределителем.

В последнее время применяют групповые заземления с короткозамыкателями. В этом случае сигнализатором является сам короткозамыкатель, срабатывание которого свидетельствует о пробое изолятора и указывает на место короткого замыкания.

Счетчики проходов токоприемников с различной нагрузкой позволяют получить объективные данные о среднем удельном износе проводов. Это необходимо для оценки работы обслуживающего персонала, состояния токоприемника, а также характеристик контактных материалов полозов (уголь, металлокерамика и др.).

В ОмГПСе разработан датчик, фиксирующий электро-механическим счетчиком импульсы тока в струне, возникающие при проходе токоприемников. Для учета величины снимаемого тока в конструкции установлены не один, а три счетчика с разными токами срабатывания. Последнее достигается включением дополнительных сопротивлений разной величины. Для определения числа ЭПС, прошедшего с заданными величинами тока, необходимо вычесть из показаний первого счетчика сумму показаний двух других, из показаний второго счетчика — показания третьего. Данные следует считывать с изолирующих съемных вышек. На участках постоянного тока счетчик можно дополнять автоматическим устройством распознавания типа токоприемника.

Критический износ контактных проводов можно измерять ручными средствами с вышек, что связано с большой трудоемкостью, и автоматическими из вагонов- и дрезин-лабораторий с большой периодичностью и ограниченной точностью из-за большого шага сканирования.

Для увеличения точности измерения в Японии разработан сигнализатор, в основе которого — два проводника диаметром 0,8 мм, заделанные в тело контактного провода. Они покрыты виниловой изоляцией и расположены параллельно друг другу на определенной высоте относительно нижней рабочей поверхности провода диаметром 15 мм.

Измеряя сопротивление изоляции между металлом контактного провода и сигнальными проводниками, можно оп-

ределить, не достиг ли износ такой величины, что последние вышли на рабочую поверхность. Для этого оба сигнальных проводника замкнуты накоротко на одном конце секции контактной подвески. На другом смонтировано измерительное устройство.

Один раз в сутки оно автоматически измеряет сопротивление изоляции и сравнивает его с установленным при предыдущем измерении, а также выполняет самостирование (устройство оснащено таймером и микропроцессором). Источником питания служит литиевая аккумуляторная батарея, емкости которой достаточно для работы в течение трех лет.

Поскольку при протекании тягового тока наводится ток в сигнальных проводниках, снижается точность измерений. Поэтому их проводят при отключенном питании, что также определяют с помощью встроенного датчика напряженности электрического поля.

Сигнализатор устанавливают на консоль контактной сети через опорный изолятор, т.е. под ее потенциал. Габариты устройства — 380×390×300 мм, масса — 38 кг. От внешних воздействий он укрыт двухслойной обшивкой из нержавеющей стали. Протяженность одной зоны измерений составляет 4... 5 км. Поэтому к одному устройству обычно подключают отрезки сигнальных проводников из нескольких секций контактной подвески, для чего используются специальные соединительные кабели.

Индикация осуществляется следующим образом. На панели смонтировано множество дисков диаметром около 20 мм, окрашенных с одной стороны в черный, с другой — в желтый цвета. Их положение зависит от срабатывания предназначенных для этого магнитов. В исходном состоянии диски повернуты черной стороной наружу. В случае обнаружения изменений контактного провода, превышающих допустимые, диски поворачиваются желтой стороной наружу и фиксируются в этом положении.

Сигнализатор о напряжении на сопряжении. Аппаратура сигнального указателя «Опустить токоприемник» устанавливается на воздушном промежутке и включается автоматически при исчезновении напряжения на секции перед ЭПС. Она содержит шкаф РКН с добавочными резисторами и реле минимального напряжения, рядный конденсатор, реле мигания и сигнальные лампы. Токоприемник, заезжая на сопряжение, подает напряжение, создавая короткое замыкание на воздушном промежутке (пережог). Визуально машинист видит мигание ламп частотой 40... 50 раз в минуту.

Сигнализатор о секции с коротким замыканием на станции стыкования состоит из трансформаторов тока секций, сигнальных проводов и блнкеров. При коротком замыкании устройство определяет место повреждения, что сокращает время устранения неисправности.

Сигнализатор состояния изоляции устройств контактных сетей при постепенном загрязнении предупреждает о наступлении пробоя.

Блнкер сигнальной точки свидетельствует о наличии на ней напряжения, т.е. ее исправности. Его можно заметить из кабины ЭПС, вагона-лаборатории или дрезины.

В заключение следует отметить, что в будущем число параметров, контролируемых встроенными диагностическими устройствами, возрастет, это повысит надежность тягового электроснабжения и безопасность движения поездов.

Д-р техн. наук **В.П. МИХЕЕВ**,
инж. **В.Е. ЧЕКУЛАЕВ**,
г. Москва



НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

ГЕРМАНИЯ

Расширяется использование высокоскоростных электропоездов ICE в международных сообщениях. Так, они будут следовать по участку от Кёльна до Амстердама (Нидерланды), замыкая маршрут от Базеля (Швейцария) до Амстердама. Поезда ЕС3 и ЕС2 «Иозеф Гайдн» (системы «Евросити»), следующие от Гамбурга по долине Рейна до Вены, также заменят на поезда ICE. Австрийский участок маршрута поезд ICE будет проходить на 15 мин быстрее.

ГЕРМАНИЯ — КИТАЙ

Три немецкие компании — «БВГ» (стрелочные переводы), «Пфлейдерер» (путевое хозяйство) и «Сименс» (поезда, СЦБ, электрификация) основали в Китае два консультационных центра по сооружению высокоскоростных линий. Эти центры станут базой для развертывания деятельности других компаний, которые будут поддерживать локальных и национальных железнодорожных операторов, передавать им свои «ноу-хау».

Один из центров разместится в Пекине, другой в Гуанчжоу. Соглашение об учреждении этих центров подписано в присутствии канцлера ФРГ Герхарда Шрёдера. В числе намеченных к сооружению названы высокоскоростная 127-километровая линия вблизи Гуанчжоу и ряд локальных участков общей длиной 600 км, примыкающих к магистралям.

ФИНЛЯДИЯ

Финские железные дороги (VR) заказали у фирмы «Тальго» (Испания) 20 двухэтажных спальных вагонов. Они будут построены, в основном, в Финляндии в 2005 — 2006 гг. и обращаться на линии Хельсинки — Рованиemi. Особенностью конструкции является размещение на верхнем этаже купе со своими туалетами и душем, в том числе приспособленными для семейных поездок, а также для инвалидов.

БЕЛЬГИЯ

Бельгийские дороги (SNCB) намерены заказать 40 многосистемных грузовых электропоездов, способных работать на линиях, имеющих тяговое электроснабжение напряжением 1,5 и 3 кВ постоянно-

го тока, а также 15 и 25 кВ переменного. Скорость локомотивов должна быть 140 км/ч. Поставка запланирована на 2005 — 2006 гг. В дальнейшем возможен заказ еще 50 таких электропоездов.

Опубликованное специалистами SNCB расписание движения поездов на период с декабря 2003 г. по декабрь 2004 г. будет последним из подобного рода изданий в Бельгии. Причина — большое число людей, использующих для получения любой информации Интернет. Сегодня брошюры с расписанием стали ненужными даже для тех пассажиров, которые часто ездят по разным линиям железных дорог.

ФРАНЦИЯ

Согласно решению правительственного комитета по региональному развитию от 18 декабря 2003 г. в течение следующих девяти лет сеть высокоскоростных линий страны (ТЖВ) будет расширена до городов Бордо, Ренн, Мюлуз, Монпелье и Турин (Италия). Но для реализации этого плана не хватает общих инвестиций в инфраструктуру шоссе, железнодорожного и водного транспорта. Пока средства направляются на строительство или расширение только шести высокоскоростных линий к 2012 г., а другие откладываются до 2020 г.

Если работы будут выполнены, то после 2012 г. крупными городами, не связанными высокоскоростными магистралями, останутся только Тулуза и Ницца. Французский премьер-министр отметил, что планируемая программа инвестиций создаст 50 тыс. новых рабочих мест.

Во Франции в ноябре 2003 г. торжественно отметили впечатляющее достижение: число пассажиров, перевезенных высокоскоростными поездами ТЖВ, «Талис» и «Евростар», достигло миллиарда, начиная с сентября 1981 г., когда была введена в эксплуатацию первая высокоскоростная линия Париж — Лион. Подчеркивалось важное значение подобных линий не только для Франции, но и для Европы в целом, благодаря обращению таких поездов через национальные границы.

Сеть высокоскоростных линий увеличивается. Линия ТЖВ-Восток (300 км) свяжет в 2007 г. Париж с Лотарингией, а установленная на ней скорость 320 км/ч сократит время следования в Страсбург до 2 ч 20 мин. Ведется подготовка к со-

единению линий Франции и Испании через Перпиньян и Барселону.

Ожидается, что к 2010 г. общее число пассажиров, перевезенных во Франции высокоскоростными поездами, достигнет двух миллиардов. На торжественной церемонии были представлены два специально окрашенных тяговых вагона трехсистемного поезда «Резо». Шесть таких поездов подготовлены для обращения на маршруте Париж — Милан (Италия).

Во Франции широко развернуты исследования шумового воздействия на окружающую среду, сопровождающего движение высокоскоростных поездов. В числе зон повышенного акустического излучения называют области тележек, токоприемников, вентиляторов. Имеются и другие, например, зоны автосцепки.

Отмечается, что если в начале 1990-х годов в качестве максимальной перспективной скорости называли 350 км/ч, то сейчас склоняются к 320 и 300 км/ч. Причина — повышенная активность защитников окружающей среды.

Национальное общество железных дорог Франции (SNCF) продолжает заказывать двухэтажные высокоскоростные электропоезда «Дуплекс». Среди них семь двухсистемных (25 и 1,5 кВ). Заказаны также восемь прицепных вагонов, которые будут ставиться в поезда к ранее полученным тяговому вагону на линии «ТЖВ-Резо». Всего SNCF будет иметь 104 поезда «ТЖВ-Дуплекс» с 516 местами для сидения в каждом.

Компания «Альстом» в партнерстве с SNCF и региональными администрациями выпустила трехвагонную электросекцию ZTER. Конструкция ее в максимальной степени «унаследована» от дизель-поезда XTER (X 72500). Финансировали работы пять регионов Франции. Поезда будут обращаться по обычным линиям со скоростями до 200 км/ч.

На электросекции ZTER установлены два токоприемника типа AX: один для переменного тока 25 кВ, второй для постоянного 1,5 кВ. Первый снабжен угольными вставками, второй (для обращения на севере и западе страны) — сталебедными пластинами.

Франция даже для ЭПС переменного тока лишь недавно стала применять угольные вставки взамен стальных пластин. Для ЭПС постоянного тока вопрос применения уголь-

ных вставок лишь обсуждается, поскольку при напряжении 1,5 кВ для электровозов (не электропоездов) это требует неординарных решений. Обращает внимание выполнение рогов полозов, близкое к российской конструкции по чертежу ПКБ ЦТ № Э.115.71.11.00. Оно гораздо рациональнее, чем у более новых отечественных полозов, особенно с трубчатыми рогами, перекрывающими часть длины угольных вставок в наружных рядах.

ИСПАНИЯ

Испанские национальные дороги (RENFE) объявили торги на поставку 32 — 40 электропоездов для работы на высокоскоростных линиях и 20 — 30 электропоездов для региональных линий. Первые будут иметь скорость 300 км/ч, обращаться на линии Мадрид — Сеговия — Вальядолид и Кордова — Малага, а также на линии, соединяющей Севилью с Кадисом и Уэльвой.

Вторые рассчитаны на скорость 250 км/ч. Они будут эксплуатироваться в Каталонии, а также на маршрутах средней протяженности, таких как Гвадалахара — Мадрид — Толедо, Калатаюд — Уэска и Мадрид — Сеговия — Вальядолид.

В этих поездах применяют преобразователи системы Ониск (IGBT) на 6,5 кВ для работы на линиях постоянного тока 3 кВ. Поезда будут с низким полом, вагоны снабжены кондиционерами, видеосистемами, аудио- и визуальными системами информации, а также рядом других устройств, повышающих комфорт и безопасность пассажиров.

Кузова вагонов будут изготавливать и комплектовать в Барселоне. Тележки, электрооборудование и системы управления также станут выпускать испанские фирмы. Кроме того, планируется приобрести 8 — 10 так называемых поездов-отелей для обращения в ночное время как на обычных, так и высокоскоростных линиях.

Введена в эксплуатацию линия Сарагоса — Уэска, рассчитанная на скорость 250 км/ч. Но по условиям, связанным с

СЦБ, она пока работает при скоростях до 200 км/ч. От Сарагосы до Тардиенты линия, электрифицированная на переменном токе 25 кВ (скорость 200 км/ч), имеет стандартную европейскую колею 1435 мм. Она проложена вдоль линии Сарагоса — Ллейда с колеей 1668 мм, электрифицированной на постоянном токе 3 кВ.

Пункт смены колеи расположен в Уэске. На линии, связывающей Мадрид и Уэску (стандартная колея) с Логроньо и Памплоной, смена колеи предусмотрена западнее Сарагосы. Участок от Ллейды до Барселоны будет вводиться поэтапно до 2006 г.

ИСПАНИЯ — МАРОККО

Заклучено межправительственное соглашение о сооружении под Гибралтарским проливом тоннеля длиной 39 км, соединяющего Европу и Африку. На испанской стороне он начнется у ст. Альхесирас, на марокканской — у Пунта Малабаты вблизи Танжера.

КАЗАХСТАН

Построена новая линия между ст. Хромтау и Алтынсарино на северо-западе страны, чтобы создать альтернативу следованию поездов по участку, находящемуся на российской территории.

УЗБЕКИСТАН

Узбекские дороги получили первые 12 электровозов китайского производства. Их мощность 6 МВт, скорость 120 км/ч. Стоимость контракта на поставку этих локомотивов составила 42 млн. долл. США.

ИРАН

На востоке страны ударными темпами строится линия Мешхед — Бафк длиной 1005 км (с примыкающими ветками). Она резко сократит расстояние от северо-востока Ирана (а также от Туркмении, Узбекистана и Казахстана) к порту Бендер-Аббас у Персидского залива. Линия будет введена в эксплуатацию в марте 2005 г., на два года раньше, чем первоначально планировалось.

РЕСПУБЛИКА КОРЕЯ

Прототипный образец высокоскоростного электропоезда серии G7, построенный в стране, при испытаниях на линии Сеул — Пусан достиг скорости 300 км/ч. Расчетная максимальная скорость этого поезда — 350 км/ч.

Всего по технологии, переданной компанией «Альстом», должно быть построено 46 поездов «Корея Трэйн Экспресс» (КТХ). На участке в 139 км от Тэгу до Пусана пока (до 2008 г.) поезда будут следовать с обычными скоростями. Сооружение ответвления высокоскоростной линии на Мокпхо отложено на отдаленную перспективу.

США

В журнале «Рэйлуэй Эйдж» № 12 за 2003 г. помещена статья американского специалиста «Обучение или техника?». Она посвящена безопасности движения поездов. Обращаясь к опыту автомобилистов, автор статьи перечислил множество полезных технических решений, повышающих безопасность, но при этом отметил, что только обучение и воспитание водителей (пристегиваться ремнем безопасности, не принимать спиртное, не стараться проехать на красный свет...) принесло желаемые результаты.

На железных дорогах также реализованы многие технические решения в области безопасности, но автор считает более важным сейчас обратить внимание на индивидуальное поведение персонала, знание им правил и норм, практическое его обучение (особенно молодых работников) и воспитание постоянного чувства бдительности.

Эти соображения не новы для РЖД, хотя автор обзора не склонен противопоставлять совершенствование обучения персонала и модернизацию технических средств. В то же время, важно обратить внимание на то, кто проводит обучение, чему он учит, как оценивает усвоенный материал. Важно при этом, чтобы обучаемые не только знали те или иные нормы и правила (некоторые из них могут быть откорректированы), но и понимали их происхождение, степень обоснованности. На это должна быть ориентирована и профессиональная учебная литература.

МИР В ЦЕЛОМ

Разная ширина колеи железных дорог в мире (1435 мм во многих странах Европы и Азии, 1520 мм в странах СНГ и некоторых других, 1668 мм в Испании и Индии) десятилетиями создавала серьезные проблемы для продвижения пассажирских и грузовых поездов через неко-



Токоприемники типа АХ переменного (слева) и постоянного (справа) тока на французской электросекции ZTER

торые государственные границы на Евразийском континенте. Рост международных перевозок потребовал разработки быстродействующих и высоконадежных устройств для изменения длины осей колесных пар в соответствии с шириной колеи. Они не должны сколько-нибудь существенно увеличивать ремонтные затраты.

Одно из таких устройств — SUV2000 — создано в Польше и прошло испытания при следовании поездов между Варшавой и Вильнюсом. Разработчики другого устройства, ELGES, выпущенного фирмой «INA-Schaeffler KG» в Германии, считают его в наибольшей степени отвечающим эксплуатационным требованиям. Они предполагают провести широкие испытания ELGES как в Западной Европе, так и при следовании поезда от Мадрида через Россию до Пекина.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

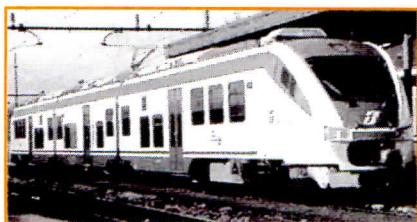
Продолжаются сравнительные испытания построенных компанией «Хитачи» (Япония) двухсистемных (25 и 0,75 кВ) электропоездов V-train и A-train. На переменном токе они проводились на участке Шенфилд — Саутэнд, на постоянном (с контактным рельсом) на участке Фэйверхам — Рамсгейт. Проверяются IGBT-преобразователь, оси и зубчатая передача, тяговые двигатели, трансформатор, другое электрическое и тормозное оборудование, электрические цепи вспомогательных устройств.

ИТАЛИЯ

Компания-перевозчик «Трениталия» начала линейные испытания первого электропоезда «Минутто» на линии Турин — Александрия. Участок имеет кривые малого радиуса и подъемы до 20 %. Компания «Альстом» поставит для «Трениталии» 63 электропоезда и 61 дизель-поезд, а также 13 поездов для региональных операторов.

РУМЫНИЯ

Румынские железные дороги объявили торги на модернизацию и электрификацию



Электропоезд «Минутто»

кацию линии длиной 165 км Клуж — Орадя — Епископа Бихор.

Электрификация железных дорог Румынии и Болгарии началась в 50-х годах с помощью советских специалистов, в частности, И.И. Власова (ВНИИЖТ) и Ю.В. Казанцева (Трансэлектропроект). При этом уровень знаний наших ученых и проектировщиков в то время был по крайней мере не ниже зарубежных. Позднее они консультировали специалистов Китая и КНДР.

В 80-х годах советские специалисты оказывали техническую помощь в электрификации дорог Ирана и Турции. Но сейчас на подобных торгах, проводимых в мире, наших электрификаторов почему-то не видно... Что это — «застенчивость» или утрата квалификации?

ТУРЦИЯ

Турецкие железные дороги намерены вскоре объявить тендер на выполнение второй фазы реконструкции линии Стамбул — Анкара (576 км) для реализации на ней скорости 250 км/ч, а также на приобретение десяти высокоскоростных электропоездов. Первый этап работ — участок Анкара — Эскишехир (296 км) уже реконструируется испано-турецким консорциумом. Линии, подлежащие реконструкции на втором этапе, проходят по горной местности и будут иметь тоннели общей длиной 40 км.

Из десяти электропоездов два — с наклоняемыми кузовами вагонов. Составность их от четырех до семи вагонов. Предусмотрено сооружение устройств тягового электроснабжения.

Срок выполнения работ — три года. При этом предусмотрены укладка вторых путей и увеличение минимального радиуса кривых с 500 до 2000 м. После реконструкции время в пути сократится с 6 ч 30 мин до 3 ч 10 мин.

ИЗРАИЛЬ

Израильские министерства транспорта и финансов поддерживают создание «сухопутного железнодорожного моста» между г. Ашдод на Средиземном море (к северу от сектора Газа), портом Эйлат и иорданским портом Акаба на Красном море. Эта линия позволит более выгодно транспортировать грузы с Дальнего Востока в Европу и северную Африку через Израиль, а попутно — осваивать и развивать пустыню Негев.

Израильские железные дороги объявили торги на электрификацию 300-километровой линии Нахария — Иерусалим — Ашкелон. Работы должны быть закончены за 4,5 года. Стоимость их определена в 273 млн. долл. США.

Что-то уж слишком большой срок отпустили заказчики на электрификацию линии такой протяженности. Во всяком случае — по российским меркам.

ИНДИЯ

Индийское министерство транспорта заключило контракт с фирмой «Сименс» на поставку электрооборудования для 170 трехвагонных двухсистемных (1,5 и 25 кВ) электропоездов. Они будут обращаться в пригородном и местном движении в регионе Большого Мумбая (ранее — Бомбей). Заказываемое оборудование включает токоприемники, тяговые преобразователи, системы управления и информации.

Кроме того, объявлены торги на проведение электрификации линии Газибад — Канпур на севере страны.

КИТАЙ

Китайский премьер-министр подтвердил, что высокоскоростное движение в стране будет основываться не на использовании технологии Маглев (магнитного подвешивания), а на уже отработанной в Японии, Франции и Германии системе колесо-рельс (поезда Синкансен, ТЖВ, ИЦЭ). Это относится и к магистральной Пекин — Шанхай.

Такое решение было принято вскоре после открытия первой в стране линии Маглев, связывающей Шанхай с его международным аэропортом. Всего в стране будет сооружено восемь высокоскоростных линий, считающихся в Китае уже традиционными.

ТАЙВАНЬ

На линию Тайбей — Гаосюн (345 км) поступил первый из заказанных высокоскоростных электропоездов, строящихся японским консорциумом фирм «Мицубиси», «Мицубиси Хэви Индастриз», «Мицубиси», «Марубени», «Сумитомо», «Кавасаки Хэви Индастриз» и «Тошиба Электрик». Максимальная скорость таких поездов 300 км/ч.

В основе тайваньских составов — конструкция поездов серии 700 линий Синкансен в Японии. Кузова вагонов алюминиевые, тележки — от серии 500. Открытие движения намечено на октябрь этого года. Время следования поезда по маршруту сократится с 4 ч до 1 ч 30 мин.

По материалам журналов «Modern Railways», «International Railway Journal», «Railway Age», «Revue Générale des Chemins de Fer», «Der Eisenbahningenieur»

Канд. техн. наук **Ю.Е. КУПЦОВ**



ВЕРНУТЬ УТРАЧЕННЫЕ ПОЗИЦИИ

Более сорока лет выписываю журнал «Локомотив» (раньше — «Электрическая и тепловозная тяга»). В каждом номере нахожу для себя много интересного и полезного. Не ошибусь, если скажу, что это издание — уникальное и сегодня единственное для работников локомотивного хозяйства, в котором они черпают необходимые знания, знакомятся с передовым опытом, современными технологиями.

За последние годы многое изменилось в нашей жизни, другой стала страна. А память настойчиво возвращает меня в давно минувшее. Вот и решил поделиться некоторыми мыслями с читателями журнала. Заодно рассказать о себе. Может, бесхитрое повествование кому-то напомнит о его прошлом...

Детство мое прошло на ст. Зуевка Горьковской железной дороги. Отец работал машинистом паровоза. У нас, пацанов, вызвала чувство восторга работа машиниста. Как это один человек управляет такой машиной! И я твердо решил, что обязательно стану машинистом.

Иногда отец брал меня в поездки, и доводилось видеть, как эта громада подчинялась машинисту. Мне разрешали даже кидать уголек в топку. Из поездки приезжал чумазый и... счастливый. Конечно, уставал, хотелось спать и есть, но это не омрачало настроения. Тогда-то сверстники прозвали меня Кочегаром. Однажды смастерил семафор на крыше своего дома, чтобы с проезжающего поезда машинист увидел и «подсвистнул» — у меня это вызывало гордость, а у ребят зависть.

В один из летних дней, а это было 22 июня 1941 г., услышал по радио сообщение о вероломном нападении фашистской Германии на Советский Союз. Мне тогда только исполнилось 16 лет. У отца с матерью нас — семеро, я — старший. Решил устраиваться на работу, но батя строго сказал: «Иди учиться. Как-нибудь с матерью выдюжим». Его, первоклассного машиниста, естественно, оставили работать в депо.

На другой день подал заявление в школу фабрично-заводского обучения (ФЗО), готовившую слесарей и токарей железнодорожного профиля. Кстати, у нас тогда это являлось обязательным условием для дальнейшей учебы на паровозника. После окончания школы ФЗО уже мысленно видел себя в одном из ремонтных цехов депо, но судьба распорядилась по-своему. Танковому заводу остро не хватало кадров, поскольку многих мужчин призвали в армию.

В мае 1944 г. добровольцем ушел на фронт. Зачислили меня в ряды Черноморского флота, так как я успел получить специальность радиста в ДОСААФ. Направили в войска ПВО,

зорко сторожившие небо и морское побережье от фашистских стервятников.

Мечту управлять локомотивом не бросил. После демобилизации поступил в школу машинистов города Молотов (ныне — Пермь). В 1951 г. окончил трехгодичные курсы, а через пять поездок меня утвердили в должности машиниста электровоза.

Однако вернусь немного назад. Учился я без троек, видю, увлечение брало верх. Не любил ходить в середнячках, старался повышать технический уровень. Работал устойчиво.

Через два года получил II класс квалификации. Стал обучать своих помощников управлять электровозом. Может, прозвучит и нескромно, но за десятки лет подготовил тридцать человек для самостоятельной работы за правым крылом локомотива.

Мне доверили водить курьерские составы. Первый класс машиниста электровоза получил в 1958 г. Затем сдал на права управления электропоездом. Тут хочу сделать маленькое отступление. Считается, что условия ночной работы сложнее дневной. Это верно. При высоких скоростях от бригады требуется предельная собранность. А ночью — особенно. У меня, например, нередко возникали ситуации, требовавшие оперативных действий.

Запомнился трагический случай. В рейсе погиб мой товарищ. Я был очевидцем. Очень переживал за гибель коллеги. Стресс испытываешь, когда сбиваешь выходящих на полотно животных: собак, овец, коз, коров. По инструкции нам положено подавать гудки и применять экстренное торможение, но и такая мера не всегда выручала. Особенно было горестно и тяжело, если попадали люди. Тут у машиниста появляется прядь седых волос. За всю работу, а это почти четыре десятка лет (в основном с пассажирскими поездами), у меня произошло 11 трагических случаев. После каждого долго приходил в себя.

Честно признаюсь: локомотивная работа меня увлекала своей романтикой, хотя трудностей хватало. Во время поездки, особенно ранним утром, очень тянет ко сну. Приходилось быть особенно внимательным и требовать от своих помощников неуклонного выполнения инструкций. Ведь пассажиры верят, что их безопасность обеспечена локомотивной бригадой.

В то время был список машинистов, назначенных водить спецпоезда. Однажды пришлось везти «особый» поезд, в составе которого находился правительственный вагон. Ехал Ломако, заместитель председателя Совмина. И надо же сложиться такой ситуации: на путях оказались три жеребенка и пустились по шпалам! Скорость электровоза была высокой. Несмотря на

Читайте
в ближайших
номерах:

- ✦ Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства на пути технического прогресса
- ✦ Проезд запрещающего сигнала: до катастрофы оставались секунды
- ✦ Устранение неисправностей в электрических цепях электровоза ЧС7
- ✦ Изменения в электрической схеме тепловоза ТЭП70 и работа ее цепей
- ✦ Как работает электронная система регулирования ДГУ магистральных тепловозов
- ✦ Новые приборы для контроля изоляции тяговых двигателей
- ✦ Перспективы совершенствования тепловозных дизелей

РИСУЕМ БУДУЩУЮ ПРОФЕССИЮ

Здравствуйте, уважаемая редакция любимого журнала!

Пишет Вам студент Киевского университета строительства и архитектуры. Пишу не только от себя, но и от имени творческого коллектива Киевской детской железной дороги. Все мы, и я в том числе, увлекаемся железнодорожным транспортом с детства и в свободное от учебы время проявляем это фанатичное увлечение в рисовании.

Хоть нас не так уж много и все мы разных возрастов, наши занятия дают положительные результаты. Рисую, мы не только получаем удовольствие, просто изображая тот или иной локомотив. Нам интересно расширять свои возможности и познания в рисунке, а с помощью этого изучать технику, ее устройство, работу, даже историю, что особенно полезно для юных железнодорожников, которые в будущем видят себя первоклассными машинистами, инженерами и конструкторами.

Я, будучи студентом специальности «Изобразительное искусство» и имея определенный опыт, как в графике, так и в живописи, с удовольствием делюсь приобретенными в университете навыками с ребятами. А они, в свою очередь, показывают и рассказывают мне много интересного. Например, Славик Петричук в свои 14 лет довольно хорошо разбирается в тепловозах, их устройстве, а вот Игорю Крылову, которому летом будет 17, можно уже смело доверить вождение поездов метро.

Увлечение рисованием способствует быстрому и успешному освоению азав основной специальности. Рисую, мы тренируем свою зрительную память, поэтому потом нам гораздо легче ориентироваться в той же экипажной части или в любом другом оборудовании. Ведь мы рисуем с на-

туры не только внешний вид подвижного состава, но и его отдельные узлы, детали — как изнутри, так и снаружи, одновременно учимся правильно изображать их форму, передавать объем.

Владение, пусть даже не в совершенстве, изобразительной грамотой поможет ребятам в будущем доходчиво выражать свои знания, мысли и идеи. Недаром в Японии урокам рисования в школе уделяют не меньше времени, чем даже, к примеру, математике или языку. В конце концов, иллюстрация или набросок того же локомотива всегда ценится гораздо выше, если его сделает не просто художник, а специалист или сам конструктор. Такой рисунок будет иметь уже документальный характер, во многих случаях он даже лучше фотографии.

Мы стремимся, чтобы все нарисованное нами соответствовало действительности. Для этого читаем книги и журналы, изучаем иллюстрации и чертежи. Особенно помогают в учебе книги В.А. Ракова, а про новинки узнаем, в основном, из вашего журнала, поскольку на Украине подобную литературу практически не издают. Благо я записан в Национальную библиотеку Украины им. Вернадского, где, в общем-то, и познакомился со многими интереснейшими советскими и российскими изданиями, в том числе и с вашим журналом.

А вот для юных железнодорожников новой учебной литературы нет вообще. Поэтому мы, на Киевской детской железной дороге, создали для них своими силами альбом-справочник. Но этих альбомов всего 20 экземпляров, а ребят, интересующихся локомотивами, у нас во много раз больше. Однако, несмотря на все труд-

экстренное торможение, избежать наезда так и не удалось. Только один жеребенок успел свернуть в сторону, а двое попали под колеса электровоза. Внезапная остановка с тревожными сигналами вызвала панику среди охраны вагона, некоторые, выскочив, побежали к электровозу, хватаясь за пистолеты. Но когда узнали причину остановки, помогли моему помощнику вытащить останки животных из-под колес.

В одном из рейсов произошло другое ЧП: под ток высокого напряжения угодил мой помощник. Я принял необходимые в таких ситуациях меры: сделал ему искусственное дыхание, окатил холодной водой. К счастью, мне удалось вернуть своего коллегу к жизни. Он стал дышать. Пострадавшего сдали бригаде скорой помощи, а через две недели он выписался из больницы. За долгую жизнь лично я не встречал подобного исхода. Обычно все кончалось трагически. Говорю это не для бахвальства, а для назидания другим коллегам, ибо такие случаи, к сожалению, иногда встречаются в поездной работе.

А теперь — о грустном. К сожалению, в последние годы профессия машиниста утратила свою престижность, хотя она так необходима. Считаю, для того чтобы стать настоящим локомотивщиком, надо иметь призвание, желание и настойчивость.

Конечно, труд машиниста и помощника напряженный, требует предельного внимания, острого зрения, быстрой реакции, оперативных действий. А для этого необходимо постоянно учиться, приобретать практические навыки, строжайше соблюдать требования инструкций и ПТЭ. Без этого не получится высококлассного специалиста. И еще один важный момент. Работа машиниста должна быть перспективной, выполнять ее может далеко не каждый. От умелых дей-

ствий локомотивной бригады зависят безопасность движения, жизнь пассажиров и сохранность грузов.

Вот еще о чем хотелось бы напомнить. В руках машиниста не просто контроллер — огромный потребитель электроэнергии. Надо уметь правильно ее расходовать. Ведь электровоз — это небольшая электростанция, где, ведя поезд на подъем, энергию расходуют, а следуя по спуску, ее можно создавать, применяя рекуперацию. За последнее время проблема экономии электроэнергии обострилась особенно, и в депо ее строго учитывают, а вот умелых машинистов поощрениями не балуют.

Здесь, на мой взгляд, свое веское слово должен сказать машинист-инструктор. Его обязанность — не только контролировать работу бригады, но и постоянно заниматься обучением, в том числе технически грамотно управлять локомотивом. На практике, к сожалению, вижу, что роль машиниста-инструктора больше проявляется в поисках нарушений инструкций и ПТЭ, лишений премий и таланов предупреждения. Машинист-инструктор больше стал похож на надзирателя, а не на учителя. В этом — многие беды локомотивной службы. Если сегодня упустить этот важнейший участок работы, хороших результатов не добиться.

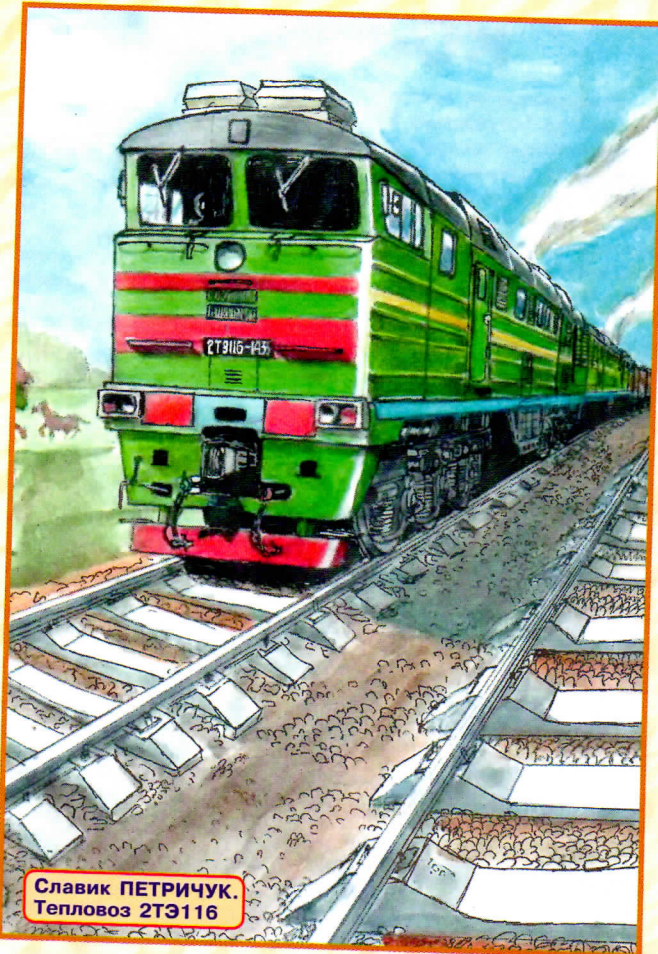
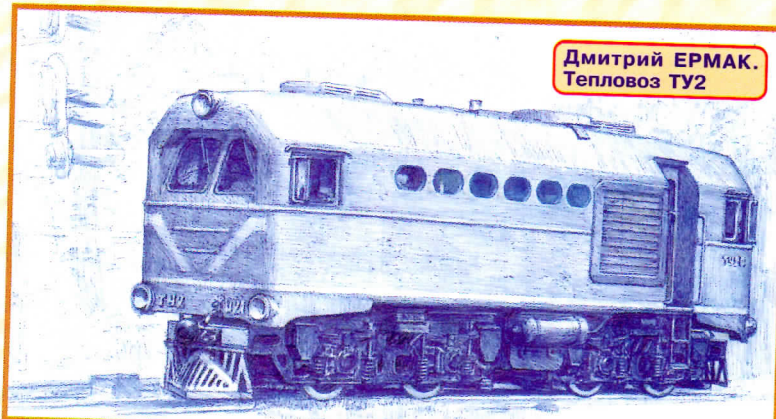
Может, кто-то считает иначе? Хотелось бы услышать мнение специалистов локомотивного хозяйства, особенно машинистов-инструкторов: все ли их устраивает в сегодняшней работе? Какие необходимо принять меры для четкой и надежной деятельности ведущей службы железнодорожной отрасли?

А.В. БЯКОВ,
ветеран труда,
г. Пермь

Игорь КРЫЛОВ.
Электропоезд ЭР9Т

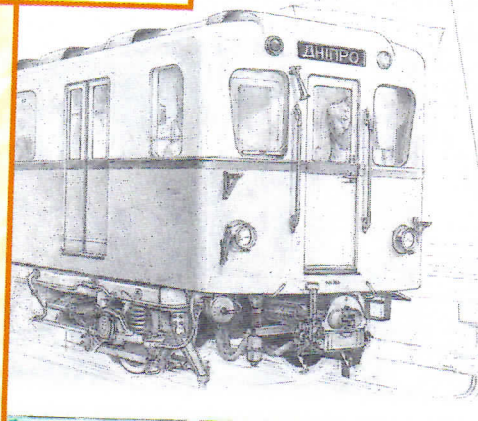


Дмитрий ЕРМАК.
Тепловоз ТУ2



Славик ПЕТРИЧУК.
Тепловоз 2ТЭ116

Дмитрий ЕРМАК. Ва-
гоны метро типа Д



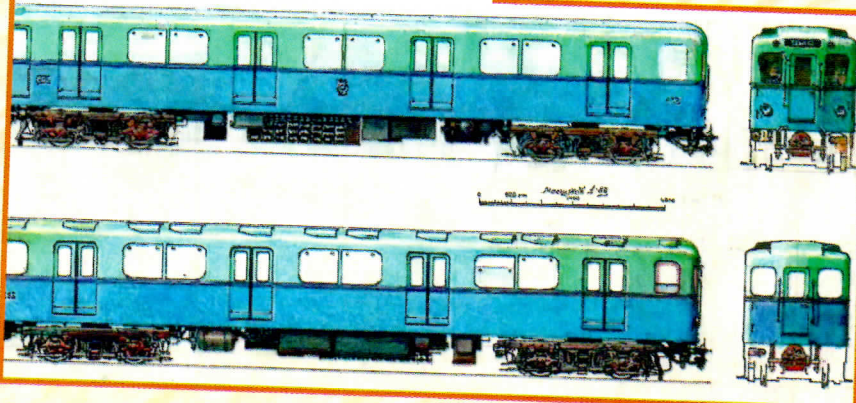
ности, ребята с интересом воспринимают то, что дают инструкторы, ходят в депо, где изучают локомотивы на практике, беседуют с машинистами. Именно интерес помогает нам, как в учебе, так и в творчестве.

За время моего знакомства с ребятами у них и у меня появилось немало работ, где мы постарались проявить все свое умение, знания и фантазию. Некоторые рисунки с радостью дарю читателям журнала «Локомотив».

Д. ЕРМАК,
г. Киев



Славик ПЕТРИЧУК.
Тепловоз ТЭП70



КОЛЛЕКЦИОНЕРУ НА ЗАМЕТКУ

Электропоезда постоянного тока ЭР22 выпускались с 1964 по 1968 гг. (построено 66 составов). Они были разработаны на базе опытных поездов ЭР10, имели увеличенную до 24,5 м длину вагонов, три пары дверей в каждом вагоне, повышенную мощность тяговых электродвигателей, систему рекуперативно-реостатного торможения. Эксплуатировались, в основном, на Московской и Северо-Кавказской дорогах около 30 лет. Вагон ЭР22-49 в настоящее время является действующим экспонатом Научно-испытательного центра ВНИИЖТа на Шербинке.

В 1959 г. Пуганский тепловозостроительный завод им. Октябрьской Революции построил четырёхосный тепловоз с гидроредукцией и кузовом капотного типа серии ТГМ3 (что значит тепловоз с гидравлической передачей, маневровый, третьего типа). Выпускались они до 1967 г., имели мощность 750 л.с., использовались, в основном, для маневровой работы на промышленных путях, хотя в г. Ташкент работали и с пригородными поездами. Тепловоз ТГМ3-021 в настоящее время находится в экспозиции музея железнодорожной техники в Санкт-Петербурге.



Электропоезд ЭР22-49

Фото А.М. ЗАГРЕБЕЛЬСКОГО



Тепловоз ТГМ3-021

Фото А.М. ЗАГРЕБЕЛЬСКОГО

Цена по подписке — 30 руб.,
организациям — 60 руб.

Индекс 71103
(для организаций — 73559)

ISSN 0869 — 8147, Локомотив, 2004, № 6, 1 — 48

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >