



ЛОКОМОТИВ

ISSN 0869-8147

Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал

В номере:

Повышать качество
ремонта на заводах

Безопасность движения:
от слов — к делу!

Как определить плечи
оборота бригад

Цветные схемы
электрических цепей
ВЛ80С и ВЛ80ТК

Особенности работы
системы КЛУБ-У

Описание схемы
электровоза ВЛ10К

Устройство и работа
регистратора РПДА

Назначение аппаратов
тепловоза ТЭ10М

Новый дисплей
для машиниста

Украинский
электровоз ДЭ1



8
2005

**НОВАЯ ЖИЗНЬ
ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ80**
(см. с. 24 — 26)

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >

КУЗНИЦА СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ОКТЯБРЬСКОЙ МАГИСТРАЛИ



ИЦД приглашает всех желающих повысить свою квалификацию



Демонстрационный стенд для обучения локомотивных бригад пользованию системой автоведения электропоезда

Четвертый год на Октябрьской дороге действует Инженерный центр (ИЦД) подготовки специалистов по неразрушающему контролю (НК). Центр, оснащенный самым современным оборудованием, был создан на базе бывшего административного здания вагонного депо Санкт-Петербург-Пассажирский-Витебский. За это время в нем прошли обучение тысячи работников различных служб магистрали.

Главная задача ИЦД — повышать квалификацию инженерно-технического персонала, их профессиональную подготовку. В двух корпусах опытные преподаватели ведут теоретические и практические занятия. В технологических лабораториях и учебных классах представлены абсолютно все методы НК, приме-

няемые на дороге, а также другая новая техника и современные технологии. Есть выставочный зал и библиотека. Для слушателей созданы все необходимые социально-бытовые условия, в частности, комнаты отдыха, оснащенные теле- и видеоаппаратурой.

С ноября 2002 г. в ИЦД проходят семинары целевого назначения по повышению квалификации руководителей предприятий и среднего командного звена, работников массовых профессий. К проведению занятий привлечены преподаватели Петербургского государственного университета путей сообщения, учебно-производственных центров дороги, руководители служб и подразделений. Работа ИЦД стала важнейшим подспорьем в обеспечении безопасности движения поездов.



Стенд акустико-эмиссионного контроля букс



Стенд для испытания главной и магистральной частей воздухораспределителей № 483М



Фрагмент контактной сети КС-200



Группа преподавателей Инженерного центра



Уголок двора ИЦД — краса и гордость местных дизайнеров

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

**АВГУСТ 2005 г.
№ 8 (584)**

Издается с января 1957 г.
г. Москва

УЧРЕДИТЕЛЬ:

ОАО «Российские
железные дороги»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

БЖИЦКИЙ В.Н.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

ГАЛАХОВ Н.А.
ГАПАНОВИЧ В.А.
КАРЯНИН В.И.
(редактор отдела
тепловозной тяги)
КОБЗЕВ С.А.
КРЫЛОВ В.В.
НАГОВИЦЫН В.С.
НАЗАРОВ О.Н.
НИКИФОРОВ Б.Д.
ПОСМИТЮХА А.А.
РУДНЕВА Л.В.
(зам. главного редактора —
ответственный секретарь)
СЕРГЕЕВ Н.А.
(редактор отдела
электрической тяги)
СОКОЛОВ В.Ф.
ФИЛИППОВ О.К.
ЯКИМОВ Г.Б.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Иоффе А.Г. (Москва)
Коссов В.С. (Коломна)
Коссов Е.Е. (Москва)
Кузьмич В.Д. (Москва)
Ламанов А.В. (Москва)
Лозюк В.Н. (Ярославль)
Овчинников В.М. (Гомель)
Ожигин В.И. (Минск)
Осяев А.Т. (Москва)
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:

САШКО А.А. Качество ремонта: нужна совместная работа заводов и депо ... 2

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

КРУТОВ В.А. От слов — к делу! 5
Комплексная оценка работы служб локомотивного хозяйства за 6 месяцев 2005 года 10
КИРПИЧНИКОВ А.Б. Оптимальное плечо для машиниста 11

ШИБАЕВ Д.Б. Ветеран из Александрова (очерк) 13

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

КИРЖНЕР Д.Л., ПЫРОВ А.Е. и др. Электрические схемы электровоза ВЛ10К 15
НИКОЛАЕВ А.Ю. Электрические схемы электровоза ВЛ80С 18
КАШИН С.Ф., ЗОРИН В.И. и др. Система безопасности КЛУБ-У 21
АСТАХОВ С.В., КЛЕЙМЕНОВ В.И. и др. Электрические схемы электровоза ВЛ80ТК (цветные схемы — на вкладке) 24
ЗАВЬЯЛОВ Е.Е., ГУСЬКОВ А.Н. и др. Устройство и работа регистратора параметров движения 27
АНИКИЕВ И.П. Тепловоз типа ТЭ10М: назначение аппаратов в электрической схеме 30

НОВАЯ ТЕХНИКА

АРХИПОВ А.С. Создан новый информационный дисплей 32
Знакомьтесь: грузовые электровозы ДЭ1 34

АВТОТОРМОЗА

МАТЯШ Ю.М., ДАВЫДОВ Г.И., КИРПИЧЕНКО Е.М. Эффективная система осушки воздуха 37

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ГАЛКИНА М.М. Расчеты при увольнении. Расчет непрерывного стажа 40

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ВАСИЛЬЕВ Ю.П., ЕРЛЫКОВ Н.С., ЕРЛЫКОВ П.Н. Как строить системы телемеханики электроснабжения 42

ЗА РУБЕЖОМ

КУПЦОВ Ю.Е. Новости стальных магистралей 45

Журналист, изобретатель, спортсмен (**В.С. Нефедову** — 70 лет!) 48

На 1-й с. обложки: электровоз ВЛ80ТК, прошедший капитальный ремонт с продлением срока службы. Фото С.М. ХЛОПКОВА

В номере вкладка — цветная схема электрических цепей электровоза ВЛ80ТК

РЕДАКЦИЯ:

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

Адрес редакции:

129110, г. Москва,
ул. Пантелеевская, 26,
редакция журнала «Локомотив»
Тел./факс: 262-12-32;
тел.: 262-30-69, 262-44-03

Подписано в печать 28.07.05 г. Офсетная печать

Усл.-печ. л. 5,04+1,3 вкл. Усл. кр.-опт. 20,16+5,2 вкл.
Уч.-изд. л. 9,5+1,86 вкл.

Формат 84×108/16

Цена 40 руб., организациям — 80 руб.

Тираж 10400 экз.

Отпечатано в типографии «Финтрекс»

Телефон: (095) 325-21-66

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

КАЧЕСТВО РЕМОНТА: НУЖНА СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ЗАВОДОВ И ДЕПО

На дорогах и локомотиворемонтных заводах существует хорошая традиция — проводить совместные ремонтные съезды. Здесь ремонтники отчитываются перед представителями дорог о проделанной работе за прошедший квартал, работники депо и дорог согласуют дальнейшие планы совместной работы.

Очередной съезд, прошедший недавно на Уссурийском тепловозоремонтном заводе, встретил участников плакатом, вывешенным на входе: «Работники завода! Железные дороги ждут от нас качественно отремонтированных тепловозов!». Действительно, вопрос весьма актуален, но то, что этот лозунг заявили ремонтники, а не эксплуатационники, мягко говоря, настораживает: положение дел с заводским ремонтом явно не отвечает потребностям компании «Российские железные дороги».

Качество ремонта локомотивов на заводах «Желдорреммаша» и других предприятиях различных форм собственности постоянно находится в поле зрения Инспекции локомотивного хозяйства ОАО «РЖД». Вся информация поступает в Инспекцию из месячных отчетов о проделанной работе заводских инспекторов-приемщиков и в результате проводимых ими плановых проверок с выездом на завод. При таких проверках основное внимание обращают на уровень технологической дисциплины и качество выпускаемой продукции.

Инспекция локомотивного хозяйства в настоящий момент контролирует качество ремонта локомотивов, строительство нового подвижного состава и выпуск локомотивной продукции на 30 заводах. Следует отметить, что заводские специалисты осваивают новые виды ремонта (с продлением срока службы подвижного состава), прогрессивные технологические операции, внедряют современное оборудование (см. снимки).

Однако несмотря на весь комплекс принимаемых мер, на некоторых локомотиворемонтных заводах (различных форм собственности) проявляется тенденция ухудшения качества ремонта из-за нарушения технологических операций исполнителями работ. Основная причина лежит в слабой организации контроля за исполнителями со стороны среднего и старшего командного состава и отчасти — в недостаточном профессионализме конкретных исполнителей.



Новый пульт управления тепловоза 2ТЭ10, устанавливаемый при КРП на Уссурийском тепловозоремонтном заводе

На заводах системы «Желдорреммаш» существуют такие ежемесячные показатели, как подекадные предъявления к приемке и ритмичность приемки продукции. Эти показатели наиболее отчетливо характеризуют качество проведения работ по ремонту локомотивов и выпуску новых.

Так, в мае 2005 г. на Уфимском тепловозоремонтном заводе с первого предъявления заводские инспекторы-приемщики не приняли ни одного тепловоза. На Мичуринском локомотиворемонтном заводе с первого предъявления сдано только 37 % локомотивов, на Екатеринбургском электровозоремонтном — 50 %. Причем продукция предъявляется заводским инспекторам-приемщикам крайне неритмично, что говорит о неорганизованности заводов и негативно сказывается на качестве выпускаемой продукции.

В частности, в июне 2005 г. в последнюю декаду месяца на Оренбургском тепловозоремонтном заводе предъявлено для приемки инспекцией 79 % локомотивов, на Воронежском — 72 %, Астраханском тепловозоремонтном и Ярославском электровозоремонтном — по 62 %. В целом по ремонтным заводам в последнюю декаду месяца предъявлено для приемки 50 % локомотивов, а в первую декаду — только 25 %.

А для оценки качества проведенного ремонта принят еще один показатель — количество отказов в работе. За 6 мес. 2005 г. от всего объема выпущенной продукции было допущено 48 % отказов локомотивов в работе, причем 35 % повреждений пришлось на электрические машины. Поэтому техническим службам заводов необходимо сделать соответствующие выводы из анализов отказов и направить все свои усилия на повышение качества ремонта электрических машин.

Анализ отказов высветил и такое интересное обстоятельство: из общего их количества 38 % приходится на период пробега локомотивов, близкого к текущему ремонту первого объема, т.е. минимально 25 тыс. км. Это говорит о том, что не всё благополучно с соблюдением технологической дисциплины в локомотивных депо, и это также должно стать предметом разговора.

Кроме того, зачастую локомотивы отправляют на ремонтные заводы в разукomплектованном виде. По состоянию на 20 июля 2005 г. 39 локомотивов были отставлены на заводах на ответственное хранение (разукomплектованные и ожидающие доукomплектования), в том числе: на Улан-Удэнском ЛВРЗ — 10 электровозов; Новосибирском ЭРЗ — 7 электровозов; Воронежском ТРЗ — 7 секций тепловозов и т.д.

Локомотивы простаивают в ожидании доукomплектования и ремонта месяцами и даже годами. Так, электровоз ВЛ11-338АБ из депо Пермь-Сортировочная простаивает с августа 2000 г. на Екатеринбургском ЭРЗ в ожидании капитального ремонта из-за полного отсутствия электро- и пневмоаппаратуры. Электровоз ВЛ80С-1291 приписки депо Ртищево ожидает капитального ремонта на Ростовском ЭРЗ с августа 2003 г. — отсутствует тяговый трансформатор, поврежден пожаром кузов электровоза. К сожалению, такие примеры можно продолжать...

В то же время и локомотиворемонтные заводы зачастую не выполняют свои обязанности по вводу гарантийных локомотивов в эксплуатацию, любыми путями стараются уйти от их выполнения. Вот и простаивают локомотивы: одни в ожидании ремонта на заводах, другие — запуска в эксплуатацию в депо приписки. И ни заводы, ни депо не бьют тревогу. Значит, обеим сторонам существующее положение дел выгодно.

За 6 мес. 2005 г. наибольшее количество отказов допущено после ремонта на следующих заводах:

тепловозы

Воронежский ТРЗ — 45 случаев (54 % от выпуска продукции);
Оренбургский ТРЗ — 39 (36 %);
Мичуринский ЛРЗ — 41 (38 %);

электровозы

Ярославский ЭРЗ — 135 (225 %);
Улан-Удэнский ЛВРЗ — 68 (63 %);
Новосибирский ЭРЗ — 41 (49 %).

При этом 106 случаев (или 21 %) отказов допущено в стадии поставки, т.е. до пуска тягового подвижного состава в эксплуатацию. Среди таких отказов наибольшее количество допустили Ярославский ЭРЗ (32), Новосибирский ЭРЗ (11), Мичуринский ЛРЗ (11). А 23 случая отказов (5 %) вообще привели к браку в поездной работе. В первую очередь здесь «заслуга» Улан-Удэнского завода (8 случаев) и Ярославского (6 случаев).

Эта статистика говорит о том, что на заводах не всё в порядке с организацией труда и технологической оснащённостью. Так, на Уфимском ТРЗ в электрических машинном цехе нет испытательной станции, обмотки электрических машин моют тряпкой в керосине, а пропитку ведут методом «окунания». Не лучше положение дел и на Астраханском заводе, где электрические машины моют тряпкой, смоченной в бензине.

Почти на всех заводах в цехах по ремонту электрических машин просматриваются одни и те же упущения: отсутствие должным образом пересмотренной технологической документации, низкая оснащённость участков для проведения неразрушающего контроля, недостаточный профессионализм конкретных исполнителей.

Так, 29 апреля 2005 г. при выполнении маневровой работы на тепловозе ТЭМ2-7458 приписки депо Иркутск-Сортировочный при пробеге в одни сутки после капитального ремонта произошло возгорание 6-го тягового двигателя. В результате локомотив на несколько суток был исключен из эксплуатации.

На электровозоремонтных заводах положение дел несколько лучше, но, в общем, находится на уровне 50-х годов прошлого века.

Немаловажное значение имеет организация реостатных испытаний. На сегодняшний день ни один из заводов не имеет полностью отработанной технологии реостатных испытаний и самое главное — соблюдения этой технологии. На наиболее «продвинутом» Уссурийском заводе измерительный пульт (в общем-то, неплохой) установлен таким образом, что реостатчику он не виден; установка «КИПАРИС» работает, газоанализатор имеется, дымомер есть, но весь комплекс измерений не анализируется и, следовательно, настройка дизель-генератора в полной мере не выполняется.

Несколько подтянулся в этом плане Мичуринский ЛРЗ, но до конца дело так и не довели: из депо поступает много сообщений об отклонениях в давлении сгорания по цилиндрам, мощностей по позициям, завышении температуры выхлопных газов перед турбиной. Интересно, что на заводе имеются и установка «КИПАРИС», и пункт экологического контроля, и кадры. Видимо, не хватает лишь надлежащего спроса.

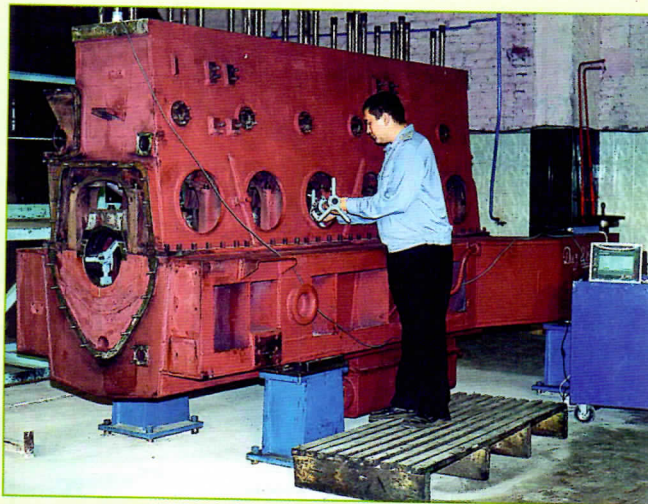
При проведении ТО-5В в мае 2005 г. на тепловозе ТЭМ2-2985 приписки депо Красноярск при нулевом пробеге после капитального ремонта на Уссурийском заводе был выявлен ряд замечаний:

- ✗ нулевое сопротивление изоляции цепей управления;
- ✗ нарушена центровка блока топливного насоса, увеличенный зазор в подшипниках блока топливных насосов.

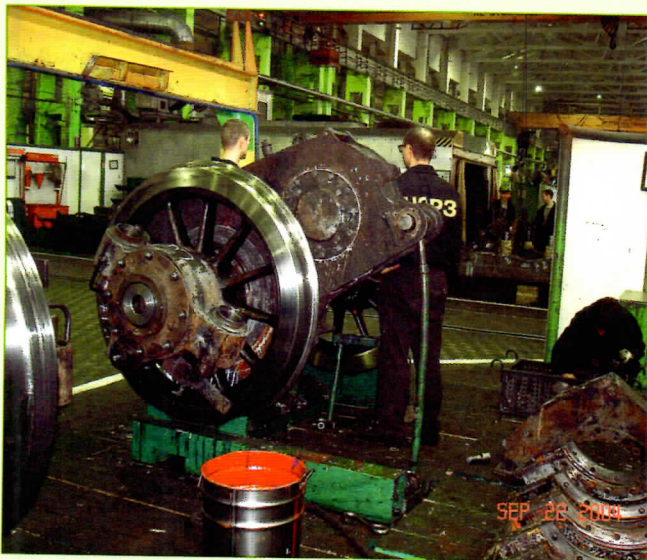
В апреле 2005 г. в депо Новосибирск при запуске в эксплуатацию после капитального ремонта на Мичуринском заводе тепловоза ЧМЭЗ-5813 было обнаружено следующее:

- ✗ неисправная работа регулятора числа оборотов вала дизеля;
- ✗ не собирается схема пуска дизеля;
- ✗ пробой газов в водяную систему.

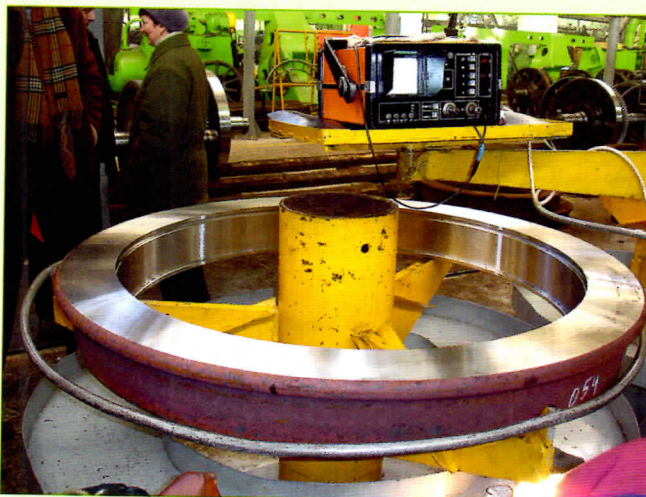
Данные случаи лишней раз отчетливо показывают насколько необходимо проведение правильной и професси-



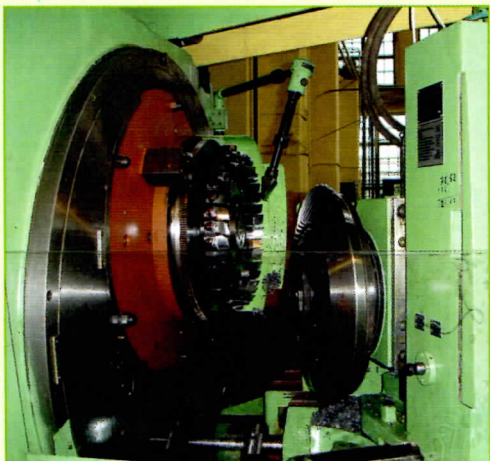
Проверка геометрии блока дизеля на Оренбургском тепловозоремонтном заводе



Стенд обкатки колесно-редукторных блоков на Новосибирском электровозоремонтном заводе



Ультразвуковой контроль бандажей на Екатеринбургском электровозоремонтном заводе



Работники Уссурийского тепловозоремонтного завода осваивают высокоточные станки для выпуска запасных частей



В электромашинном цехе Уфимского тепловозоремонтного завода нет полной технологической оснащенности, отсутствует испытательная станция электрических машин

ональной регулировки дизелей тепловозов на установке «КИПАРИС» в заводских условиях.

По-прежнему не улучшается ситуация с обкаткой локомотивов после ремонта под нагрузкой. Так, на Екатеринбургском, Челябинском и Улан-Удэнском заводах обкатку выполняют на заводских путях длиной до полутора километров. Что может выявить такая «обкатка»?

Вот характерный пример «качества» на Мичуринском заводе. 9 мая 2005 г. тепловозу ЧМЭЗ-4637 в депо Ртищево Юго-Восточной дороги проводили ТО-5 для ввода в эксплуатацию. При этом в кране машиниста № 394 обнаружили кварцевый песок. Послали телеграмму начальнику ОТК Мичуринского завода для вызова представителя и осмотра тепловоза. 16 мая при совместном осмотре тормозной системы с прибывшим представителем было установлено наличие песка не только в кране машиниста № 394, но и в питательной магистрали, и в маслоотделителе главных резервуаров.

Силами Мичуринского завода неисправность автотормозной системы была устранена, работники депо и завода составили соответствующий акт. Вопрос к специалистам: как можно было обкатать тепловоз с песком в кране машиниста?

И таких примеров по локомотиворемонтным заводам более чем достаточно. Руководство «Желдорремаш», безусловно, знает положение дел, но адекватных мер и, прежде всего, по дооснащению заводов, к сожалению, не принимает.

Рассмотрим подробнее взаимоотношения заводов и дорог. Несмотря на большое количество отказов локомотивов в гарантийный период после капитальных ремонтов, рекламационная работа в депо проводится крайне плохо. Так, за 6 месяцев 2005 г. при 510 случаях отказов количество принятых заводами рекламаций (с оформлением и предъявлением претензий) составило всего 25.

Возможности, предоставляемые «Основными условиями ремонта и модернизации...» № ЦТ-ЦТВР-409 от 26.12.1996 по пресечению выпуска недоброкачественной продукции и ускорению ввода в эксплуатацию гарантийных локомотивов на дорогах не используются. В частности, при несвоевременном прибытии (или вообще неявке) представителей заводов по вызовам депо односторонние акты-рекламации (являющиеся обязательными для заводов) не оформляют. На особые мнения представителей заводов работники депо внимания не составляют.

Поэтапное завершение хода рекламации, в частности до технического заключения эксперта, предусмотренное «Основными условиями...», не доводится. Рекламационная работа в депо и на дорогах в основном сводится к составлению неэффективных и, как показывает практика работы,

во многих случаях необязательных актов-соглашений с ремонтными предприятиями по компенсации ущерба запасными частями. При этом пишут уточнения: в случае поставки запасных частей депо претензий по качеству ремонта к заводу иметь не будет!

В результате в депо месяцами и даже годами простаивают выключенные из эксплуатации гарантийные локомотивы, в том числе имеющие небольшие пробеги после капитальных ремонтов и даже не выданные в работу. Такая позиция развращает работников и депо, и заводов.

По имеющейся в Инспекции информации, штат ОТК на заводах «Желдорремаш» составляет 641 чел., а штат заводских инспекторов-приемщиков — 38. Нетрудно подсчитать, что работников ОТК заводов в 17 раз больше, чем заводских инспекторов-приемщиков. Кроме того, меры, принимаемые руководителями предприятий, прежде всего к работникам ОТК, по повышению качества выпускаемой продукции, явно недостаточны.

Чтобы повысить качество заводского ремонта, Инспекция локомотивного хозяйства считает необходимым выполнить следующее:

- ✓ организовать на заводах постоянно действующую комиссию в соответствии с графиком проведения проверок Инспекции, в которую включить представителей «Желдорремаша», ПКТБл, НК-Центра, ПКБ ЦТ;

- ✓ на каждом заводе, ремонтирующем ТПС для ОАО «РЖД», составить регламент технологической оснащенности и принять меры по немедленному доведению оборудования до уровня технического регламента;

- ✓ в «Желдорремаше» на базе ПКТБл создать сектор качества, в обязанности которого будут входить контроль и мониторинг качества ремонта ТПС;

- ✓ в целях ужесточения контроля качества заводского ремонта подчинить специалистов, ведающих качеством (заместитель директора, начальник ОТК, контрольные мастера) главному инженеру «Желдорремаша»;

- ✓ на всех заводах, выпускающих продукцию для ОАО «РЖД», исключить технологическую операцию «сдача продукции с третьего предъявления»;

- ✓ обеспечить равномерную загрузку заводских инспекторов-приемщиков по предприятиям, перераспределив их в пределах существующего штатного расписания.

Ситуация с качеством ремонта локомотивов на заводах крайне тревожная. Необходима планомерная, настойчивая работа специалистов заводов и депо, чтобы переломить сложившуюся тенденцию.

Канд. техн. наук **А.А. САШКО**,
начальник Инспекции локомотивного хозяйства ОАО «РЖД»



ОТ СЛОВ — К ДЕЛУ!

На очередном заседании локомотивной секции Роспрофжела обсуждены условия труда локомотивных бригад, перспективы развития тягового подвижного состава, комплекс социально-экономических и других вопросов.

Снескрываемым интересом участники заседания ожидали выступления начальника Департамента локомотивного хозяйства (ЦТ) ОАО «РЖД» **С.А. Кобзева**, от которого сегодня в немалой степени зависит решение многих накопившихся проблем. Нужно сказать, он не обманул их надежд. Вопросы, действительно, накопилось немало, и решать их нужно сообща. Например, принимать все необходимые меры по улучшению условий работы машинистов и помощников, соблюдению ими режима труда и отдыха.

Так, еще в ноябре 2004 г. руководство ЦТ ОАО «РЖД» провело совещание, где рассмотрели вопросы переоборудования кабин машинистов в условиях базовых депо с организациями, ведущими работы в этом направлении. Тогда же, основываясь на предложениях дирекции «Желездорремаш» и ВНИКТИ, были определены перечни работ по переоборудованию и дооснащению кабин.

Для приведения рабочих мест машиниста и помощника в соответствие с требованиями федеральных санитарных правил и отраслевых нормативных документов вице-президентом ОАО «РЖД» **В.А. Гапановичем** 3 мая 2005 г. утвержден «План работ по организации переоборудования и дооснащения кабин управления локомотивов».

Сегодня на сети дорог, подчеркнул докладчик, при выполнении некоторых заводских видов ремонта обязаны устанавливать кондиционеры, холодильники, электроплитки, биотуалеты, умывальники с подогревом воды, виброзащитные кресла конструкции КЛ-7500. Однако вопрос с креслами решен не до конца. Нужно разработать несколько модификаций кресел и приступить к их производству — для разных серий локомотивов. Ведь, например, для тепловозов 2ТЭ10 и М62 кресла КЛ-7500 не годятся.

С 15 мая текущего года введена документация по среднему и капитальному ремонту локомотивов различных серий, которая, в частности, предусматривает установку кресел, лобовых стекол повышенной прочности с электрообогревом.

Головной организацией по разработке проектов переоборудования кабин локомотивов на текущих видах ремонта в базовых депо, подчеркнул докладчик, назначен Всероссийский научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт подвижного состава (ВНИКТИ). Работы по созданию проектов модернизации кабин магистральных локомотивов включены в план научно-технических работ 2005 г.

Не остались в стороне и специалисты Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожной ги-

гиены (ВНИИЖГ), которые принимают активное участие в улучшении условий труда локомотивных бригад и серийного парка тягового подвижного состава (ТПС).

Иntenсификация работы железнодорожного транспорта страны, продолжил **С.А. Кобзев**, выдвигает на первый план вопросы повышения производительности труда локомотивных бригад при условии обеспечения безопасности движения поездов. Одним из наиболее важных компонентов здесь является надежность деятельности машиниста. Она, с одной стороны, определяется личностными пси-

хологическими качествами и состоянием его здоровья, с другой, зависит от силы воздействия негативных факторов производственной среды.

Сегодня необходимо точно рассчитать оптимальную и допустимую длину каждого конкретного участка, обслуживаемого локомотивной бригадой. При этом требуется учитывать малейшие факторы и условия труда. В 2004 г. такая работа проводилась в пассажирском движении, а в

текущем году — в грузовом. Это позволяет целенаправленно и с наименьшими финансовыми затратами, улучшая отдельные элементы, добиться необходимого удлинения обслуживаемого участка без снижения уровня безопасности движения.

Далее **С.А. Кобзев** подробно остановился на реабилитации локомотивных бригад. Проблем здесь больше, чем хотелось бы. Руководство ЦТ ОАО «РЖД» тревожит уровень общей и сезонной заболеваемости локомотивных бригад. Например, велика доля психосоматических заболеваний (до 60 %), растет количество машинистов и помощников, признанных профнепригодными по состоянию здоровья.

Эта тенденция наметилась еще в конце 90-х годов, что заставило руководство железнодорожной отрасли принять ряд кардинальных мер. Одна из них — организация и проведение реабилитационных мероприятий как психофизиологического, так и медицинского характера.

Наиболее эффективно работают реабилитационные центры Западно-Сибирской дороги. Только за последние два года заболеваемость локомотивных бригад там снизилась на 7 %, а случаи брака по их вине сократились на 13 %.

К сожалению, есть дороги, руководители которых уделяют мало внимания этому важному участку работы. Наиболее плачевная ситуация на Свердловской, где функционирует единственный реабилитационный центр (депо Смычка), а на Северной только планируют ввод одного к концу года! В таких условиях их локомотивные бригады много не наработают.

*Накануне заседания члены секции посетили ЗАО «Нейроком». Его генеральный директор **В.М. Шахнарович** рассказал о перспективах проектирования новых приборов безопасности, устанавливаемых в кabinах машинистов.*

*Интересным и полезным оказалось посещение Реабилитационного центра депо Москва-Сортировочная-Рязанская, оснащенного уникальным оборудованием для проведения оздоровительно-восстановительных мероприятий работникам локомотивных бригад. Выступившая в качестве гида начальник психофизиологической лаборатории службы локомотивного хозяйства Московской дороги **Т.М. Андреева** показала гостям кабинеты, современную аппаратуру, познакомив с формами и методами медико-психофизиологической реабилитации машинистов и помощников.*

В Научно-испытательном центре ВНИИЖТа в подмосковной Щербинке члены локомотивной секции, что называется, вживую познакомились с электровозом 2ЭС5К «Ермак», построенным Новочеркасским электровозостроительным заводом.

*Потом началось заседание, тон которому задал заместитель председателя Роспрофжела **С.П. Железнов**, предложивший высказываться откровенно, кратко и внятно. Вел заседание председатель секции **В.П. Сапачёв**.*

По твердому убеждению С.А. Кобзева, нужно продолжать создание психофизиологических и реабилитационных подразделений локомотивного хозяйства, оздоровительно-восстановительных центров депо, обеспечивая при этом жесткий контроль за комплектованием их штата, оснащением оборудованием и аппаратурой с учетом того, что все они были и остаются в ведении служб локомотивного хозяйства дорог.

Сегодня требуется Типовое положение об оздоровительно-восстановительных центрах депо. Существующие центры медицинской реабилитации при депо преобразуют в оздоровительно-восстановительные, где будет осуществляться только психофизиологическая реабилитация локомотивных бригад. Задачи медицинской реабилитации будут решать в центрах дорожных, отделенческих и других больниц.

Докладчик остановился на эргономическом обеспечении профессиональной деятельности локомотивных бригад. Сегодня в ОАО «РЖД» действуют два основных нормативных документа:

- «Эргономические и технические требования к рабочему месту машиниста в кабине локомотива и моторвагонного подвижного состава», подготовленные специалистами ВНИИЖГ и утвержденные в 1986 г. Главным управлением локомотивного хозяйства МПС СССР;

- «Санитарные нормы и эргономические требования к проектированию кабин и оборудования тягового и моторвагонного подвижного состава железнодорожного транспорта», подготовленные в 1996 г. специалистами того же института и утвержденные главным санитарным врачом железнодорожного транспорта.

Сравнительный анализ показывает, что требования и рекомендации к кабинам локомотивов в Российской Федерации содержат достаточный перечень элементов и параметров, подлежащих эргономической оценке. В то же время, в зарубежных руководствах гораздо более полно представлены рекомендации, относящиеся к перспективному оборудованию кабин, в том числе дисплеям с гибкой индикацией. Более того, за рубежом активно проводятся исследования по разработке и внедрению перспективных рекомендаций, основанных на результатах эргономических исследований, включая поисковые.

Исходя из опыта отечественных и зарубежных разработок новой техники, в том числе железнодорожной и авиационной, наилучшие результаты достигаются лишь в тех случаях, когда вопросами эргономического сопровождения проектирования, разработки, испытаний и эксплуатации техники занимаются специализированные подразделения соответствующих фирм, компаний. У нас

в качестве головной организации по эргономике может выступить ПКБ ЦТ ОАО «РЖД».

Значимость эргономического направления на железнодорожном транспорте, подчеркнул докладчик, существенно возрастает в связи с внедрением в ОАО «РЖД» интенсивных технологий вождения поездов и особенно в связи с перспективой организации высокоскоростного движения.

Одной из центральных является проблема информационного обеспечения машиниста скоростного поезда. Актуальность и важность данной проблемы определяются двумя важнейшими обстоятельствами.

Во-первых, возрастание скорости движения и сложности техники приводит к значительному увеличению объема информации, сокращению резерва времени на ее восприятие и обработку. Резко увеличивается поток сигналов о параметрах движения.

Помимо этого, в кабине дублируются путевые знаки, расположенные вдоль железнодорожного пути, и информирующие о зонах со встречным движением, стрелках, зонах проезда с опущенным токоприемником, проводимых путевых работах, вокзалах, остановках, перронах, препятствиях и т.п. В результате поток информации, который машинист должен воспринимать и оценивать, принимая управляющие решения, таков, что зачастую превосходит его возможности, и эту информацию невозможно оптимальным образом отразить в кабине с помощью традиционных способов индикации.

Во-вторых, необходимо обеспечить надежное восприятие и оценивание машинистом аварийно-предупреждающих сигналов, особенно в случаях развития у него состояния повышенного психического напряжения.

В заключение С.А. Кобзев подчеркнул, что главное условие четкой работы — строгое соблюдение графика движения. Нужно ввести и новую форму отказов технических средств, их классификацию. Бережнее относиться к локомотивам. Ведь что получилось в депо Иркутск Восточно-Сибирской дороги? Направили к ним новенькие электровазны ЭП1, а к работе на этих локомотивах машинисты оказались не готовыми. В первых поездках сожгли два тяговых трансформатора. Цена — шесть миллионов рублей!

У руководства ЦТ ОАО «РЖД» есть вопросы и к специалистам психофизиологических лабораторий, центров реабилитации. Деньги в их создание вложены немалые, имеется уникальная аппаратура, а уровень заболеваемости среди локомотивщиков не снижается. Парадокс, да и только! Значит, в чем-то система не дорабатывает. Нужно разбираться и делать соответствующие выводы. Иначе не добиться высокого уровня безопасности движения поездов.

После доклада не обошлось без острой дискуссии, в процессе которой С.А. Кобзев ответил на многочисленные вопросы участников заседания.

Сне меньшим интересом участники заседания слушали доклад начальника отдела Департамента управления перевозками (ЦД) ОАО «РЖД» **Н.И. Капустина**. Тема его выступления — использование рабочего времени локомотивных бригад и тягового подвижного состава (ТПС) в условиях нового графика движения и роста объемов перевозок, а также соблюдение трудового законодательства при обслуживании удлиненных плеч.

В организации работы локомотивных бригад, отметил докладчик, продолжают иметь место негативные моменты, что вызывает обоснованную тревогу руководства ЦД ОАО «РЖД». Сегодня требуется укомплектовать штаты машинистов и помощников на возрастающие объемы перевозок. В отдельные периоды нехватка локомотивных бригад колеблется от 17 до 28 % от потребности. Так, за

первое полугодие 2005 г. их дефицит только в грузовом движении составил свыше 6 %, а это почти 4 тыс. машинистов и помощников.

Крайне тяжелое положение с укомплектованностью штата локомотивных бригад в депо Октябрьской, Московской, Горьковской, Северной, Северо-Кавказской, Куйбышевской, Западно-Сибирской, Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской и Южно-Уральской дорог. Отсюда и значительный рост часов сверхурочной работы. Есть и другие негативные факторы, отрицательно влияющие на деятельность локомотивных бригад. К ним относятся:

- ➔ нарушение технологических норм при осмотре составов;

- ➔ ожидание в парке отправления из-за нехватки осмотрщиков вагонов;

→ отсутствие свободных путей в парке отправления и нераспорядительность работников станций, несвоевременный подход транзитных поездов;

→ устранение коммерческих неисправностей, отцепка вагонов с браком.

Разные темпы роста объемов перевозок и поставок локомотивов требуют от Компании «РЖД» принимать новые технологии обслуживания грузовых поездов. Сегодня многие дороги работают корпоративным парком в границах двух-трех магистралей. Протяженность их тяговых плеч составляет до 2500 км.

Для исключения взаимных неувязок между дорогами по стыковым станциям смежные плечи локомотивных бригад (150 — 180 км) объединены в удлиненные протяженностью до 400 км и обслуживаются по системе накладных. Новая технология позволила сократить потребность явочного штата машинистов и помощников до 10 %, а также по 15 — 18 локомотивов на каждом стыке между дорогами. Увеличена среднесуточная передача вагонов. Сокращено время их оборота. Технология работы на удлиненных плечах (250 — 400 км) увеличивает интенсивность деятельности локомотивных бригад, повышает их производительность.

Как показывает практика, при организации работы на удлиненных плечах снижается качество регулирования времени отдыха в основном и обратном депо. Даже после одной поездки возникают сложности подвязки локомотивных бригад под поезда в основных депо, так как они захватывают вторую ночь. А работа более двух календарных дней подряд в ночное время (с 22 до 6 ч) не допускается.

По мнению докладчика, локомотивные бригады продолжают ездить пассажирами. В грузовом движении это вызвано непарностью движения на участках (53 %), подменой в пути следования (37 %). В хозяйственном движении — необходимостью смены бригад для начала работ в «окно» и вывоза поездов после их завершения.

В условиях острого дефицита локомотивных бригад специалисты разрабатывают и внедряют меры по совершенствованию перевозочного процесса, прогрессивных технологий. Четкая работа отделений дорог существенно влияет на потребность в локомотивах и бригадах. Необходимо совершенствовать эксплуатацию локомотивов. В первую очередь, оптимизировать схемы участков обращения ТПС, разработать комплексную технологию нормирования парка и бригад на смену, сутки, месяц, год, правильно распределить электровозы и тепловозы как по полигонам тяги, так и по участкам их обращения.

При незакрепленном обслуживании локомотивов выгодная по технико-экономическим соображениям оптимальная протяженность участков обращения локомотивов колеблется в пределах 500 — 2500 км, в зависимости от основных влияющих факторов. Для наиболее типичных условий сети протяженность удлиненных участков обращения грузовых локомотивов, как правило, на однопутных электрифицированных линиях составляет 750 — 850 км, на тепловозной тяге 600 — 750 км. На двухпутных линиях — соответственно 1000 — 2500 и 750 — 900 км.

Исследования показали, что длина участков обращения влияет на эффективность эксплуатации локомотивов и определяет приведенные затраты на поездную работу. Увеличение протяженности участков обращения до 700 — 900 км при неизменном объеме перевозок сокращает потребность в ТПС примерно на 15 %. При этом улучшается его использование, повышаются скорость движения поездов, оборот вагонов, снижаются капиталовложения в локомотивное хозяйство.



Генеральный директор ЗАО «Нейроком» В.М. Шахнарович (крайний справа) подробно рассказал о новых приборах безопасности

Докладчик подробно остановился на мерах, способствующих повышению уровня организации работы локомотивных бригад. Специалистами создано рабочее место АРМ ТНЦ, которое позволяет оперативно управлять ТПС и бригадами. Система прошла опытную эксплуатацию на дорогах Восточного региона и показала положительные результаты. В настоящее время она распространена на всю сеть, за исключением Северо-Кавказской, Юго-Восточной и Приволжской дорог.

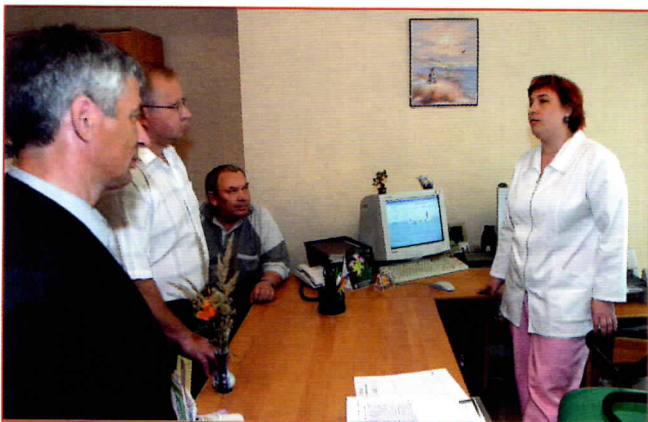
В ЦД ОАО «ОЖД» существенно пересмотрели подходы и принципы формирования поездов. Прежде всего, изменены позиции и представления, в соответствии с которыми график движения приобретает свойства документа, на чьи нормативы ориентированы все хозяйства дорог при планировании своей деятельности. Кроме того, график движения переходит в сферу взаимоотношений перевозчика и владельца инфраструктуры как инструмент свободного доступа ко всем услугам.

Определена и реализуется система организации движения поездов по «твердым ниткам». Изменены нормативы времени на смену локомотива и бригады в пути следования.

Однако не все так гладко, как хотелось бы. Проблем хватает. Так, за 20 с лишним лет (с 1984 г.) продолжительность смены локомотивов увеличилась в 1,5 — 2 раза. На местах превышают нормативы стоянок пассажирских поездов при выполнении технических операций. Отмечен значительный разрыв между расчетным и фактическим весами поездов, что приводит к значительным



Сборка прибора ТСКБМ требует ювелирной работы



Начальник Реабилитационного центра Н.Х. Духонькина познакомила членов секции с медико-психологической реабилитацией машинистов и помощников

потерям скоростей движения, снижению производительности, обращению составов длиной 7 — 9 вагонов вместо 18 — 20. Сохраняется дефицит пассажирского ТПС, из-за чего не сокращается полигон обслуживания грузовыми локомотивами. Отвлекаются сотни электровозов и тепловозов. Это ведет к потерям энергоресурсов и нерациональному использованию ТПС, увеличению пассажирских вагонов.

Бюджетом предусмотрен рост грузооборота на 5,7 % и отправления грузов на 5,5 %. Освоение этих перевозок требует создания дополнительных ресурсов, основным источником которых на сегодня является дальнейшее улучшение использования парка грузовых вагонов.

Руководство ЦД ОАО «РЖД» определило три стратегических направления в совершенствовании технологии графика движения поездов. Первое — своевременное обновление нормативной базы на летний и зимний периоды, а по мере внедрения компьютерных технологий — более оперативной его корректировке. Второе — только график движения должен определять, какие параметры перевозочного процесса (скорости, весовые нормы, размеры движения и т.д.) необходимы для наилучшего удовлетворения платежеспособного спроса на перевозки, а задача технических служб — имеющимися у них средствами эти параметры обеспечить. Третье — для каждой позиции нормативной базы должны быть определены проектные параметры инфраструктуры, обеспечивающие наиболее выгодные для корпорации условия перевозок.

По сложившейся традиции технические департаменты и управления дистанцируются от разработки графика движения, считая, что эта работа целиком и полностью относится к компетенции ЦД ОАО «РЖД». Из-за отсутствия единого подхода со стороны всех причастных служб к разработке и исполнению нормативного графика движения поездов долгое время не решаются многие эксплуатационные проблемы. В первую очередь, к их числу относится задача повышения скоростей.

Продолжает сдерживать ускорение поездов значительное число технических стоянок для смены локомотивов и бригад, технического осмотра подвижного состава в пути следования. Только в пассажирском движении на 176 станциях сети предусмотрена смена локомотива в связи с окончанием участка обращения, смены вида тяги и рода тока, на 135 станциях — смена бригад.

Например, ст. Звезда Куйбышевской и ст. Вяземская Дальневосточной дорог имеют стоянки пассажирских поездов только для снабжения водой. Эту операцию можно было бы перенести на ближайшие станции смены локомотивов

или бригад. Значительное количество технических стоянок пассажирских и грузовых поездов происходит из-за несоответствия нормативам протяженности плеч работы ТПС и бригад, а также протяженности гарантийных плеч, недостаточной концентрации выполнения технических операций на меньшем числе станций.

Так, за время своего оборота грузовой вагон останавливается 14 раз на технических станциях, при этом только на четырех из них стоянка связана с переформированием состава поезда. Таким образом, ежедневно вагон задерживается в пути следования по техническим причинам два раза и только один раз в два дня — по причинам, связанным с назначением груза.

Вместе с тем, сокращение стоянки для технического осмотра составов в пути следования является менее дорогостоящим средством ускорения движения поездов по сравнению с модернизацией и реконструкцией объектов инфраструктуры. Определенную роль в этом процессе играют с каждым годом ужесточающиеся требования к безопасности движения поездов.

Однако здесь уместно обратиться к опыту наших коллег-авиаторов, которые соблюдают условия безопасности не за счет числа посадок, а технической надежности самолетов. Значит, нужно выпускать современный ТПС, совершенствовать ремонтную базу как на заводах отрасли, так и в депо.

Любая задержка поезда увеличивает расходы эксплуатации и снижает прибыль. При этом принципиально не важно, по какой причине она произошла — будь то техническая стоянка или предупреждение об ограничении скорости по состоянию пути.

Необходимо быстрыми темпами модернизировать главные и особо загруженные направления, не жалеть на это средств. Такие капитальные вложения окупятся с лихвой. Опыт реконструкции линии Санкт-Петербург — Москва для увеличения скоростей в пассажирском движении до 200 км/ч показал, что стоимость одной минуты ускорения с учетом всех расходов составляет около 920 млн. руб. Вот где неиспользованные резервы!

Специалисты ВНИИАС разработали и представили Инструктивно-методические указания, позволяющие производить необходимые технико-экономические расчеты для различных условий эксплуатации. Необходимо воспользоваться этой методикой.

Как всегда, острым и эмоциональным было выступление члена ЦК Роспрофжела **С.А. Еремина**, оперировавшего конкретными фактами и цифрами. Например, такими. Вологодское отделение обеспечивает более 50 % объема всех



Побывав в капсуле «Санспектра», машинисты и помощники снимают накопившуюся усталость, получая мощный заряд энергии

перевозок Северной дороги. Естественно, большая нагрузка ложится на локомотивные бригады, работающие по интенсивным технологиям.

Хотя за 5 месяцев текущего года снижено общее количество сверхурочной работы на 4,2 % по сравнению с аналогичным периодом 2004 г., нерешенных проблем предостаточно. Крайне медленно решаются эти вопросы в депо Буй, Шарья, Череповец, Вологда. Основные причины — неудовлетворительное использование локомотивных бригад, большие объемы путейских работ, реконструкция узла и станций.

Локомотивные бригады эксплуатируют локомотивы серий ВЛ80Т(С) и ВЛ60. В условиях депо их модернизация идет низкими темпами, а то и вовсе отсутствует. Объяснение банальное: нет средств. Совершенно другая картина, когда машины приходят из капитального ремонта с заводов. Но и здесь есть проблема. Например, кабины электровозов ВЛ60 оборудуют автомобильными креслами от УАЗов (!), которые через год приходят в негодность.

Из-за болезней в прошлом году оставили кресла машинистов десять человек, а сколько работают на полный износ?! В том же депо Вологда не хотят регистрировать у локомотивных бригад профессиональные заболевания. А ведь все они, как говорится, на поверхности! Что же мешает реально взглянуть на вещи и объективно оценить ситуацию? Ларчик открывается просто. Руководству невыгодно оформлять профессиональные заболевания, так как тогда придется платить пенсию из расчета среднего заработка.

Непростые отношения сложились в депо Вологда между психологами и производственным врачом. Многочисленные попытки разобраться в их «раздрае» не приносят успеха. Только за пять месяцев этого года на предпринятом медицинском осмотре от поездок были отстранены 193 члена локомотивных бригад. Кстати, многих из них в те же дни направили в стационар из-за высокого артериального давления, а назад буквально через час они вернулись вполне здоровыми. По крайней мере, из 193 машинистов и помощников 163 оказались пригодными к поездкам. Статистика убедительно свидетельствует, что около 70 % поставленных деповскими медиками диагнозов не подтверждается.

Еще один важный момент. Заинтересованности в работе на длинных плечах у машинистов и помощников Северной дороги нет. Еще на прошлогоднем заседании локомотивной секции Роспрофжела решили пересмотреть им доплату до 30 %, но на местах это решение не выполняют. Руководство и администрация многих депо спокойно наблюдают за ездой машинистов и помощников на длинных плечах с пассажирскими поездами, игнорируя рекомендации и требования по организации труда и распространению передового опыта локомотивных бригад, работающих по интенсивным технологиям, утвержденные Всероссийским научно-исследовательским институтом железнодорожной гигиены.

Очередной парадокс. Все службы Северной дороги, как свидетельствуют официальные отчеты, план перевозок грузов и пассажиров выполняют, а в депо — сплошной перерасход! Зарплата не растет, а падает. Если руководство не проявит заботу о трудовом человеке, оно может остаться без квалифицированных кадров!

В развернутом решении секции подчеркивается, что разработанный ЦТ ОАО «РЖД» план переоборудования и дооснащения локомотивов реализуется частично. До сих пор нет санузлов с подогревом воды, эргономичных кресел, кондиционеров, холодильников. На дорогах, к сожалению, не приняты действенные меры по созданию оптимальных условий труда для локомотивных бригад. Мед-



В Научно-испытательном центре ВНИИЖТа члены секции досконально осмотрели электровоз 2ЭС5К «Ермак»

ленно решаются вопросы устранения повышенной температуры и шума при среднем и капитальном ремонтах на локомотиворемонтных заводах отрасли, повышения звукоизоляции и герметичности кабин эксплуатируемого парка в условиях депо.

Несмотря на некоторое снижение, все же количество часов сверхурочной работы остаётся высоким. На ряде дорог не выполняются распоряжения МПС № 391р от 22.05.2002 «О введении в действие Положения об организации контроля за режимом труда и отдыха локомотивных бригад». По вине ЕДЦУ непроизводительные потери в два с лишним раза превышают сверхурочные часы работы.

Более трех лет машинисты рапортуют о случаях отклонения от технологического процесса, однако реальных мер к причастным лицам не применяют, материальная ответственность работников смежных служб, виновных в нарушениях, не наступает. Локомотивные бригады привлекают к сверхурочным работам без их письменного согласия. Нет единого порядка в системе реабилитации машинистов и помощников.

Специалистам ЦТ ОАО «РЖД» предложено:

- ✦ установить конкретные сроки приведения кабин локомотивов в нормальное состояние, определить источники финансирования;
- ✦ дополнить правила ремонта локомотивов работами по техническому обслуживанию холодильников, кондиционеров, кресел машиниста и других средств;
- ✦ разработать типовое положение об оздоровительно-восстановительных центрах депо, кабинетах психофизиологической реабилитации локомотивных бригад;
- ✦ в связи с ростом числа машинистов и помощников, страдающих профессиональным заболеванием (тугоухостью), отменить требование открывать боковые окна кабин машинистов при проследовании станций, переездов и осмотре своего подвижного состава;
- ✦ продолжить разработку и внедрение новых виброзащитающих кресел машинистов для всех типов тягового подвижного состава;
- ✦ обязать службы локомотивного хозяйства дорог при заключении договоров с локомотиворемонтными заводами отражать в заявках выполнение работ по восстановлению вентиляторов, кондиционеров, холодильников, электроплиток, санузлов и других устройств;
- ✦ обеспечить разработку и выполнение в ремонтных депо мероприятий по приведению в течение комиссионного осмотра рабочих мест локомотивных бригад к нормативным требованиям.

Начальникам дорог рекомендовано:

☛ организовать подготовку для депо специалистов по ремонту кондиционеров и холодильного оборудования, укомплектовать ими ремонтные цехи. Издать указание, обеспечивающее сохранность этого оборудования при эксплуатации и ремонте;

☛ в целях соблюдения трудового законодательства, повышения уровня практических навыков локомотивных бригад, влияющих на обеспечение безопасности движения поездов, разрешить прием на работу машинистов и помощников постоянно в течение года на выполнимый объем перевозок;

☛ принять жесткие меры по выполнению распоряжения МПС № 391р, повысить ответственность смежных служб за нерациональное использование рабочего времени машинистов и помощников;

☛ ускорить строительство и ввод в эксплуатацию реабилитационных и оздоровительно-восстановительных центров.

☛ необходимо в сжатые сроки разработать и утвердить единый порядок медицинской реабилитации локомотивных бригад, в том числе время проведения, количества дней и цикличность, оплаты и финансирования.

Просить председателей дорожных комитетов профсоюза:

выступить с инициативой участия в разработке на дорогах программ по приведению кабин локомотивов к санитарно-гигиеническим нормативам по шуму, вибрации, микроклимату. В ходе выполнения этой работы заблаговременно создать в каждом ремонтном депо запас электроплиток, вентиляторов, холодильников с их последующей установкой в течение предстоящего комиссионного осмотра.

Обязать комитеты профсоюза депо:

☛ установить контроль за приведением кабин локомотивов в нормальное техническое и эстетическое состо-



Итоги работы секции подвел ее председатель В.П. Сапачёв

яние с учётом существующих конструктивных особенностей;

☛ каждый случай сверхурочной работы свыше 120 ч в год у локомотивных бригад и снижения продолжительности непрерывного еженедельного отдыха менее 42 ч рассматривать на заседаниях профкома или его президиума.

Просить председателя Роспрофжела Н.А. Никифорова обратиться к руководству ОАО «РЖД» с предложением ускорить издание комментария к Положению об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта, непосредственно связанных с движением поездов, утвержденному приказом МПС № 7 от 5.03.2004.

Участники заседания одобрили работу специалистов Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожной гигиены (ВНИИЖГ) по расчету оптимальной и допустимой длины обслуживаемого участка локомотивной бригадой в зависимости от факторов и условий труда в пассажирском движении. ВНИИЖГу рекомендовано продолжить исследования и расчет длительности отдыха локомотивных бригад в пунктах оборота в зависимости от сложности обслуживаемых плеч.

На этом локомотивная секция Роспрофжела закончила свою работу. Как заявил в заключение ее председатель **В.П. Сапачёв**, многие проблемы будут решены только при активной поддержке ЦТ ОАО «РЖД».

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

Фото А.М. КРАСНИКА и В.А. ЕРМИШИНА

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РАБОТЫ СЛУЖБ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА ЗА 6 МЕСЯЦЕВ 2005 ГОДА

Железные дороги — филиалы ОАО «РЖД»	Содержание локомотивов	Среднесуточная производительность локомотива	Часы сверхурочной работы	Средний вес поезда	Среднесуточный пробег	Техническая скорость	Безопасность движения	Задержки поездов	Выполнение программы ремонтов электропоездов	Выполнение программы ремонтов тепловозов	Общий процент неисправных электропоездов	Деповайский процент неисправных электропоездов	Общий процент неисправных тепловозов	Деповайский процент неисправных тепловозов	Себестоимость перевозок	Производительность труда	Подсобно-вспомогательная деятельность	Охрана труда	Расход энергоресурсов на тягу поездов	Итоговая сумма баллов	Место по рейтингу
Горьковская	-12	7	3	6	2	1	11	1	-2	0	10	6	12	9	0	7	14	0	4	79	1
Юго-Восточная	-20	4	24	-2	3	2	15	1	-4	4	41	22	6	18	-3	-8	-28	0	-1	74	2
Южно-Уральская	-7	4	9	-1	2	-2	0	-1	1	0	24	19	5	4	-3	-5	20	0	-3	66	3
Забайкальская	-6	7	9	4	2	0	-6	1	1	-11	17	21	11	11	-3	-4	8	0	4	66	4
Московская	-19	7	23	3	0	-1	-5	-1	0	10	9	32	1	20	-2	6	8	-61	2	32	5
Северная	-16	3	19	2	-1	1	8	-1	0	-6	-10	-10	-1	11	-3	9	20	0	0	25	6
Северо-Кавказская	-13	8	0	4	2	2	-4	2	0	7	-4	2	-1	-1	-2	-1	20	0	1	22	7
Дальневосточная	-6	6	28	3	4	2	3	1	7	0	20	-4	9	-3	-3	11	-57	1	19	8	8
Красноярская	-8	14	28	6	7	1	-10	-1	4	-7	-4	-14	-9	-15	-1	4	20	0	0	15	9
Куйбышевская	-20	8	29	-1	2	-3	5	-2	0	-22	-2	-14	7	10	-4	-7	-2	0	-9	-25	10
Западно-Сибирская	-8	7	19	2	5	1	-12	1	1	-18	4	-10	5	31	-6	5	-8	-55	-12	-56	11
Свердловская	-25	16	-38	6	3	-1	5	-2	0	-3	-14	-54	5	3	-6	4	19	0	2	-80	12
Восточно-Сибирская	-8	8	-7	4	4	-3	3	-2	2	0	15	-9	-13	-69	-3	2	-4	0	0	-80	13
Приволжская	-18	-3	92	-2	0	-1	-12	1	0	0	12	-51	0	5	0	-3	-68	-61	-2	-111	14
Октябрьская	-21	4	8	2	2	-4	-91	-1	-2	23	3	-47	0	-5	-2	6	13	0	-1	-113	15

ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛЕЧО ДЛЯ МАШИНИСТА

Как его определить?

Как показали исследования, механический подход к удлинению плеч, не учитывающий всего комплекса деятельности машинистов, привел к негативным последствиям: росту заболеваемости и случаев внезапной смерти на рабочем месте. Одна из главных причин — отсутствие методики расчета оптимальной длины плеча, оценки стоимости работы при обслуживании того или иного участка обращения. Группа ученых и специалистов разработала и предложила такую методику.

Факторы, негативно влияющие на деятельность локомотивных бригад, можно разбить на три группы: неустранимые, сложно устранимые и легко устранимые. К первым относятся длина обслуживаемого участка, профиль пути, несменный график работы, езда в ночное время, высокая скорость, дефицит времени для принятия решения, погодные условия. Ко вторым — тип локомотива, график движения, шум, вибрация, отсутствие охраняемых переездов, обеденного перерыва, отдыха в пунктах оборота, наличие «окон» и постоянных предупреждений по ограничению скорости движения. К третьим — временные предупреждения по ограничению скорости, температура в кабине, отсутствие солнцезащитных козырьков, зеркал заднего вида.

Кроме того, перечисленные факторы могут быть постоянными — это длина, профиль пути, и временными — скорость движения на всем участке обслуживания, график, плотность информационного потока, длительность отдыха.

Специалисты изучали влияние постоянно действующих факторов, о которых сказано выше. Полученные коэффициенты влияния того или иного фактора на работоспособность машинистов позволяют применительно к конкретным участкам обращения рассчитывать оптимальную и допустимую длину обслуживаемого плеча. Имея составляющие формулы расчета длины плеча, можно с наименьшими финансовыми и физическими затратами добиться в каждом конкретном случае необходимого удлинения обслуживаемого участка без ухудшения безопасности движения поездов.

Разработанная методика создает условия для долгосрочного планирования объединений участков дорог с целью удлинения плеч обращения и создания инфраструктуры по их обслуживанию. При этом наши специалисты руководствовались Законом о труде, соответствующими приказами и распоряжениями, действующими на железнодорожном транспорте.

Сегодня необходимо дальнейшее совершенствование профилактики нарушений здоровья локомотивных бригад, лечебно-реабилитационных мероприятий, критериев их профессионального отбора.

При разработке методики ученые и специалисты решали несколько вопросов. Главная проблема — отсутствие на данный момент возможности обеспечить машинистов и помощников нормальными условиями труда. Для этого необходимо разработать новые и совершенствовать существующие меры технической, технологической, медико-санитарной и социальной защиты.

Несмотря на наличие множества документов, определяющих степень соответствия рабочих мест гигиеническим нормативам, проводимая их аттестация не учитывает всю совокупность отрицательно воздействующих факторов на условия труда. Разработанная специалистами и учеными методика позволяет комплексно оценивать реальные условия труда машинистов и помощников в зависимости от конкретного участка обслуживания.

Какой должна быть оптимальная и допустимая длина участка обращения? Этот вопрос нередко задают локомотивщики и движенцы. Прежде всего, необходимо определить стандартное плечо и время начальных признаков утомления локомотивной бригады, еще не приводящих к снижению уровня безопасности движения по так называемому человеческому фактору.

Комплексное психофизиологическое, хронометражное, гигиеническое и эргономическое обследование показало, что при обслуживании равнинного участка со среднетехнической скоростью около 55 км/ч, плотностью движения более четырех пар поездов одновременно, первые признаки утомления у машинистов проявляются через 6 ч поездной работы после 280 км. Выраженные признаки утомления, снижающие уровень безопасности движения по человеческому фактору, были зарегистрированы через 8 — 8,5 ч поездной работы после 420 — 450 км.

Полученные нами данные позволяют при благоприятных условиях труда установить оптимальную продолжительность работы машинистов в пассажирском движении не более шести часов, а с учетом накладного времени — восьми часов. Продолжительность работы свыше 10 ч приводит к значительному снижению функционального состояния организма и может привести к ошибочным действиям при управлении локомотивом.

В последнее время много говорят о так называемой физиологической стоимости труда локомотивной бригады. Однако не все знают, что это такое. Как говорилось выше, она определяется суммой негативно воздействующих производственных факторов. По данным комплексного обследования, таковыми являются: длина обслуживаемого участка, профиль пути, график работы, высокоскоростное движение, дефицит времени для принятия решения, наличие «окон», количество предупреждений по ограничению скорости, погодные условия и многое другое.

Возьмем, к примеру, сложный (горный) и простой (равнинный) профили пути. Первыми считаются участки длиной 7 км и более с величиной уклона выше 5,8 ‰ и так называемый «тягун» не менее 3 — 4 км с уклоном более 7 ‰. Есть участки с постоянным чередованием подъемов и спусков длиной не менее 2 км и величиной уклона от 3 до 4 ‰ — так называемая «стиральная доска», требующая высокой степени загрузки машиниста.

Простым профилем является участок с отсутствием значительных уклонов более 5,8 ‰ или постоянно чередуемых подъемов и спусков протяженностью свыше 2 км с величи-



В условиях интенсификации работы железнодорожного транспорта и повышения производительности труда локомотивных бригад важным компонентом является надежная деятельность машиниста. Она определяется его личностными психофизиологическими качествами и зависит от многих производственных факторов.

На обсуждение читателям нашего журнала предлагаются результаты исследования заведующего сектором Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожной гигиены канд. мед. наук А.Б. КИРПИЧНИКОВА, которые могут быть рекомендованы для практического внедрения.

Таблица 1
Коэффициенты приведения длины различных профилей пути к длине стандартного участка

Профиль пути	Длина участка, км	Величина уклона, в ‰	Коэффициент стандартизации длины участка
Простой ($L_{пр}$)	—	менее 5,8	$K_{пр} = 0$
Сложный ($L_{сл}$)	более 7	более 5,8	$K_{сл} = 0,7$
«Тягун» ($L_{тяг}$)	более 3 — 4	более 7	$K_{тяг} = 0,5$
«Стиральная доска» ($L_{с.д.}$)	Чередование участков, более 2	3 — 4	$K_{с.д.} = 0,6$

ной уклона 3 — 4 ‰, а также с преобладанием прямолинейных участков более одного километра.

В табл. 1 показаны коэффициенты пересчета приведения длины различных профилей пути к длине стандартного участка. Например, имеется участок обслуживания общей длиной 300 км, из которых 50 являются сложными по профилю пути, 10 — «тягун», 20 — «стиральная доска», а оставшиеся

торных условиях, выявили отрицательное действие этих факторов на функциональное состояние и уровень работоспособности машинистов и помощников. Степень отрицательного воздействия этих факторов отражена в величинах коэффициентов, представленных в табл. 2.

При обслуживании равнинного участка обращения 300 км продолжительность поездки в среднем составляет 6 ч, три из которых машинист работает в условиях повышенной температуры воздуха, при открытых окнах локомотива.

Что же сегодня необходимо для сохранения здоровья и работоспособности машинистов на достаточно высоком уровне, а также обеспечения эффективных мер профилактики профессионально обусловленных заболеваний? Прежде всего запретить во время движения открытие окон. При невозможности создать нужные параметры микроклимата с помощью приточно-вытяжной вентиляции следует предусмотреть его кондиционирование.

Таблица 2

Коэффициент пересчета длительности устойчивой работоспособности в зависимости от температуры воздуха и уровня шума

Уровень шума в кабине	Величина температуры воздуха, °С	Время работы, ч			
		1	2	3	4
Коэффициент снижения уровня работоспособности					
0					
76 дБ(А) (при закрытых боковых окнах)	20				
	25				
	30	0,0	0,1	0,2	0,2
	35	0,1	0,15		0,3
85 дБ(А) (при открытых боковых окнах)	20			0,07	0,1
	25	0,1	0,12	0,14	0,15
	30	0,15	0,18	0,24	0,3
	35	0,18	0,26	0,31	0,36

220 имеют ровный профиль пути. Для приведения общей длины ($L_{факт}$) этого участка к стандартному профилю ($L_{теор}$) необходимо провести расчет по следующей формуле:

$$L_{теор} = L_{факт} + (L_{сл} \times K_{сл}) + (L_{тяг} \times K_{тяг}) + (L_{с.д.} \times K_{с.д.}),$$

$$L_{теор} = 300 + (50 \text{ км} \times 0,7) + (10 \text{ км} \times 0,5) + (20 \times 0,6) = 352 \text{ км}.$$

Таким образом, физиологическая стоимость работы машиниста на данном участке будет соответствовать таковой, как при обслуживании плеча с простым профилем пути длиной 352 км.

В скоростном режиме движения пассажирского состава допустимая продолжительность поездной работы не должна превышать 5,5 ч. При режиме движения со среднетехнической скоростью 110 км/ч расчетную величину длины конкретного участка (плеча) следует определять, используя коэффициент, равный 0,5 ($K_{скор}$). Например, участок обращения — 300 км, из них 100 ($L_{скор}$) — состав движется со среднетехнической скоростью свыше 110 км/ч, а оставшиеся 200 — в режиме обычного движения. Для перевода общей длины этого участка в обычный скоростной режим необходимо провести расчет по следующей формуле:

$$L_{теор} = L_{факт} + (L_{скор} \times K_{скор}),$$

$$L_{теор} = 300 + (100 \text{ км} \times 0,5) = 350 \text{ км}.$$

Следовательно, физиологическая стоимость работы машиниста при обслуживании данного комбинированного участка будет приблизительно соответствовать таковой при работе в обычном режиме (средняя техническая скорость 50 — 70 км/ч) на плече длиной 350 км.

Очень важно определить работу при ведении поезда в соответствии с расписанием и режимом нагона времени. Дело в том, что коэффициент загрузки машиниста при ведении поезда по равнинному участку в соответствии с расписанием в среднем равен 0,5 условной единицы, а при работе в режиме нагона времени в среднем возрастает до 0,72. При ведении поезда по горному участку в соответствии с расписанием в среднем он равен 0,72 единицы, а в режиме ликвидации опоздания возрастает до 0,79. Нагон опоздания вызывает у машиниста выраженное утомление на 4 — 5-м часе поездной работы.

На деятельность локомотивной бригады пагубно влияют шум и высокая температура воздуха. Натурные исследования, выполненные в процессе поездной работы и в лабора-

Например, в регионах, отличающихся высокой температурой в весенне-летний период, оборудовать локомотивы кондиционерами. В случае их отсутствия желательно организовать централизованное снабжение машинистов минеральной водой с содержанием необходимого количества калиевых и натриевых солей.

В этот же период нужно разъяснять машинистам последствия перегрева, способы избежать тяжелых состояний. Например, пагубно сказывается употребление сладких газированных напитков типа «Буратино», «Тархун», «Колокольчик» и др. Требуется оборудовать дома отдыха локомотивных бригад кондиционерами, что позволит нормализовать температуру тела, ускорит восстановление функционального состояния машинистов и помощников.

Кстати, нагон опоздания, работа в условиях повышенной температуры воздуха и ведение поезда на высоких скоростях являются постоянной практикой в летний период, когда интенсивно ведется ремонт железнодорожного полотна. В этих случаях расчет теоретической длины обслуживаемого участка следует выполнять с учетом всех наличествующих факторов.

В случаях превышения длины обслуживаемого участка и невозможности привести ее к требуемой величине необходимо принять меры, направленные на улучшение качества отдыха локомотивных бригад, особенно в оборотных депо. Кроме того, для выявления ранних признаков утомления после отдыха необходимо ввести жесткий контроль за функциональным состоянием организма локомотивных бригад и в случаях систематического обнаружения таковых — без отрыва от производства осуществлять медико-психологическую реабилитацию.

Поскольку методика, прежде всего, касается локомотивщиков и движущих, ее направили в соответствующие департаменты. Надеемся встретить понимание со стороны их руководства. Машинисты и помощники должны трудиться в комфортных условиях, зная, что их труд будет достойно оплачиваться. А в конечном итоге от этого выиграет железнодорожная отрасль: мы сохраним здоровые и работоспособные кадры, повысим уровень безопасности движения поездов.

Один из июльских дней 1958 года на вокзал станции Всполье (ныне Северной дороги) прибыл пассажирский поезд № 41 Владивосток — Москва. Стоянка по расписанию — 13 минут. Здесь требовалась смена паровоза. Состав пришел с опозданием, поэтому ее сократили до минимума. Локомотив серии Л быстро отцепили, а на смену подогнали паровоз ПЗ6-0229 (в народе такие машины называли «Победа»).

Вскоре поезд № 41 отправился в путь. На прикрепленном паровозе его повез машинист из депо Александров Г.Г. Жарков. Набрал достаточную скорость до станции Хожаево, он опробовал автотормоза, после чего стрелка скоростемера поползла вверх, установившись на отметке 70 км/ч. На перегонах опытному машинисту удалось сократить время опоздания на 10 минут, а это не так просто. Требуются мастерство и обостренное чувство ситуации.

Стоянку поезда на станции Ростов-Ярославский также сократили. Впереди замелькали пейзажи северо-запада Золотого Кольца. За станцией Итларь, на спуске к реке Нерль, машинист использовал инерцию поезда на подъеме. В итоге станцию Рязанцево поезд проследовал точно по расписанию. Конечно, обошлось не без помощи поездного диспетчера, дававшему на всем пути «зеленую улицу».

Подобных случаев в поездной практике машиниста Г.Г.Жаркова было немало, как и умелых действий в экстремальных ситуациях.

Спустя почти пятьдесят лет я встретился с бывшим машинистом депо Александров Геннадием Григорьевичем Жарковым в преддверии его 75-летнего юбилея. Сейчас он на заслуженном отдыхе. Вместе сидим за столом, рядом — его супруга, Антонина Николаевна, угощает чаем с печеньем. Ведем неторопливую беседу, вспоминая минувшие годы.

Родился Геннадий Григорьевич 23 августа 1930 года в Александровском районе Владимирской области. Отец, Григо-

рий Петрович, трудился киномехаником, мать, Марфа Акимовна, — разнорабочей. Из шестерых детей в семье Гена был старшим. Отец ушел из жизни рано, и парнишке пришлось опекать младших, становить их на ноги. В одиночку матери это было не под силу. После семилетки в 1944 году Геннадий поступает в профессионально-техническое училище, заканчивает его, а затем работает кочегаром в паровозном депо Александров.

До 1940 года коллектив этого предприятия обслуживал прикрепленные к нему тяговые плечи паровозами ЭУ. С

В 1951 года наступило время идти в армию. Он стал машинистом в железнодорожных войсках. Работал на подъездных путях строительства нового здания Московского государственного университета. Но еще до ухода в армию Геннадий женился, заимел двух детей — Владимира и Людмилу. Сын пошел по стопам отца, в настоящее время трудится машинистом депо Москва Октябрьской дороги, дочь — дипломированный юрист.

После службы в армии Геннадий вновь возвращается в депо Александров Молодому машинисту доверили но-

вый паровоз серии ЭР № 788-63, недавно прибывший из Польши. На этом локомотиве ему пришлось вместе со старшим машинистом Н.С. Яковлевым водить грузовые поезда до Юрьева-Польского на Северо-Восток, Воскресенска — на Восток, Яхрому — на Запад. Локомотивы этой серии в первой половине 50-х годов заменили паровозы серии ЭУ, эксплуатировавшиеся в депо Александров уже более 20-ти лет.

За три года работы Г.Г. Жарков и Н.С. Яковлев на своем паровозе добились значительных успехов. Так, по довоенному примеру своего коллеги, соседа из депо Всполье А.Н. Папавина, значительно повысили пробег между планово-подъемочными видами ремонтов прикрепленного к ним локомотива. О передовиках писали в газетах, рассказывали по радио. Тогда машинисту Г.Г. Жаркову вручили главную отраслевую награду — знак «Почетному железнодорожнику».

В начале 50-х годов почти на всей сети железных дорог СССР началась замена пассажирских вагонов локомотивной тяги на более тяжелые с цельнометаллическим кузовом. Число их в составе дальних поездов росло из года в год. Особенно на участке Всполье — Александров. Вес таких поездов иногда достигал 800 тонн. При этом паровозы серии СУ депо Александров теперь не всегда могли возить пассажирские поезда на данном уча-

вводом электрифицированного участка до Москвы и реконструкцией тягового хозяйства от Всполья до Александрова паровозами этого депо стали водить дальние пассажирские поезда. В качестве новых машин, обслуживавших с 1940 г. этот участок, были локомотивы серий СО18 и СУМ, оборудованные вентиляторной тягой выброса выхлопных газов. Первые из них эксплуатировало депо Всполье, а последние — депо Александров.

От на одном из паровозов серии СУМ и начал свой трудовой путь Геннадий Жарков. Кроме основного направления до Ярославля, ему с пассажирскими поездами приходилось ездить на Иваново и Воскресенск. Не один раз в кабине был его опытный наставник, старший машинист Н.М. Копеечкин. У Геннадия Григорьевича до сих пор о нем самые приятные воспоминания. В 1947 году Жарков стал помощником машиниста паровоза.



Г.Г. Жарков за пультом тепловоза 2ТЭ10Л (фото 1966 г.)

стке. Поэтому особо тяжелые составы в те годы стали обслуживать паровозами серии Л из депо Всполие.

Тихоходные грузовые паровозы серии Л также не могли обеспечить режим вождения дальних пассажирских поездов на участке Всполие — Александров, поэтому их заменили на скоростные пассажирские паровозы серии П36 «Победа». Теперь вновь все обслуживание дальнего пассажирского движения на этом участке было возвращено в депо Александров, так как в июне 1956 года сюда с Коломенского завода прибыли 14 новеньких пассажирских паровозов серии П36. На одном из таких локомотивов № 0229 и работал Г.Г. Жарков вместе со старшим машинистом А.И. Шестаковым. Перевод первого из них в пассажирское движение был обусловлен умелой работой на паровозе ЭР № 788-63. В 1958 году Геннадий Григорьевичу присвоили квалификацию машиниста II класса.

— Интересно было работать в то время? — задаю вопрос.

— Да как сказать? — Мой собеседник задумывается. — Тяговые плечи, обслуживавшие депо Александров в те годы, были не такими уж длинными, мы успевали обернуться за день. Но не всегда. При нехватке электровозов на Москву отцепку паровозов в Александрове не производили, а локомотивы вместе с бригадой пропускали до столицы. Ведь многие наши машинисты были обкатаны на Московском участке, а их мощные паровозы по скорости не уступали электровозам. В общем-то, справлялись, хотя трудностей хватало.

Во второй половине 50-х годов на железных дорогах СССР приступили к реконструкции тягового хозяйства. На смену паровозам пришли электровозы и тепловозы. В конце 1958 года на Северной магистрали электрифицировали участок Александров — Всполие. Теперь пассажирские и грузовые перевозки от Москвы до Ярославля стали обслуживать московские электровозы ВЛ19 и ярославские ВЛ22М. Короткое время Г.Г. Жарков работал машинистом на грузовых паровозах ЭР, а вскоре переучился на новый вид тяги — освоил тепловозы. В 1962 году получил права машиниста I класса.

С ростом грузовых перевозок на реконструированном кольце Московской дороги, в состав которого с 1959 года вошло депо Александров, а особенно на участке Поварово III — Александров, где поезда обслуживались паровозами ЭР двойной тягой, пришлось использовать тепловозы ТЭ2 из депо Лобня. На этих тепловозах и водил грузовые поезда машинист Жарков. Маломощные тепловозы ТЭ2 вскоре также перестали удовлетворять все увеличивавшиеся

размеры грузовых перевозок, и поэтому машинистам из Александрова пришлось осваивать уже более мощные тепловозы 2ТЭ10Л.

Местом их приписки сначала было депо Подмосковная, а затем и Поварово III. Эти локомотивы под номерами 018, 019 и 021 впервые прибыли с Ворошиловградского завода в феврале 1964 года. После чего в Поварово III и в Александрове началось их изучение. Одновременно обкатывали локомотивные бригады.

— Сложность заключалась в том, — продолжает свой рассказ Геннадий Григорьевич, — что своими конструкциями тепловозы 2ТЭ10Л значительно отличались от предыдущих машин, особенно — электрической схемой. Да и перенять опыт их эксплуатации было нелегко, так как подобные локомотивы работали далеко от Московской дороги — в Основе и Котовске. Но ничего, в процессе эксплуатации освоили и их. В 1966 — 1968 годах мы работали почти только на этих тепловозах.

В 1965 году электрификация, наконец, пришла и на участки, обслуживавшиеся машинистами и помощниками депо Александров. Сначала были укороченные 6-вагонные электропоезда ЭР2 приписки моторвагонного депо Москва II, на которых бригады ездили до Москвы, Киржача и Орехова. После окончательной электрификации Московского кольца от Поварово III до Воскресенска на электровозах ВЛ8 начали обслуживать как грузовые, так и пассажирские поезда.

Учитывая сложность эксплуатационной работы депо Александров, разные виды тяги, в том числе и паровозную, Г.Г. Жаркова, имевшего большой опыт вождения поездов на различных локомотивах, в феврале 1968 года выдвинули на должность дежурного по депо. Будучи еще машинистом, теперь уже почти поставив на ноги своих братьев, сестер и детей, он решает повысить профессионально-технический уровень в Московском техникуме железнодорожного транспорта имени Ф.Э. Дзержинского, который заканчивает в 1971 году.

В протяжении всей трудовой деятельности Геннадий Григорьевич не мыслит своей жизни без общественной работы. В 1957 он вступил в ряды КПСС и бессменно состоял членом партбюро депо, затем — Александровского райкома и восемь лет — Владимирского обкома партии. В 1966 году его выдвинули делегатом на XXIII съезд КПСС.

В конце 70-х годов страна готовилась к проведению XXII Олимпийских игр. В связи с этим перед МПС и, в частности, Московской дорогой поставили задачу сократить поток транзитных пассажиров

через столицу, а поезда перевести на Окружное кольцо.

Потребовалось резко увеличить скорости движения пассажирских поездов, так как грузовые электровозы ВЛ8 для этих целей были мало приспособлены. Решили их заменить на пассажирские быстроходные локомотивы. В данном случае пассажирские поезда по станции Поварово I стали пропускать без отцепки от них электровозов ЧС2Т Октябрьской дороги, которые стали следовать с ними до станции Рязань II. При этом локомотивным бригадам из депо Александров необходимо было работать на тяговых плечах Поварово I — Александров и Александров — Владимир.

Все было замечательно, но локомотивные бригады подзабыли навыки работы на скоростных пассажирских локомотивах. Потребовалась техническая и моральная помощь. Ее в депо Александров оказывал и Г.Г. Жарков, получивший основательные навыки вождения пассажирских поездов еще в 40-е и 50-е годы.

В 1985-м Геннадий Григорьевич проводил на заслуженный отдых, но связи с коллективом депо ветеран не порывает. Будучи пенсионером, он активно участвует в производственной и общественной жизни родного предприятия, охотно передавая накопленный опыт молодым локомотивщикам.

Пришло время прощаться. Геннадий Григорьевич взялся меня проводить до станции. Возле депо Александров невольно остановились.

— А что сейчас здесь нового? — спрашиваю своего попутчика.

— В 80-е и 90-е годы деповчане ремонтировали почти все паровозы приписки Московской дороги, — отвечает Жарков. — В последнее время развернута крупнейшая база по заводскому ремонту тяговых электродвигателей. В поездем движении локомотивные бригады, в основном, продолжают работать на закрепленных за ними тяговых плечах теперь уже на грузовых электровозах серий ВЛ10, ВЛ10У и реже — ЧС2. В 1986 году электропоезда, на которых работали бригады из Александрова, передали из депо Москва II во вновь открытое депо Куровская. С 2000 года они стали обслуживать электропоезда серий ЭР2Р, ЭД2Т, оборудованные рекуперацией. Теперь это предприятие с полным правом можно именовать электродепо, так как последние маневровые тепловозы переданы в депо Москва III.

Руководство, профсоюзная организация, многочисленные коллеги тепло поздравили ветерана с его юбилеем, пожелав Геннадию Григорьевичу крепкого здоровья и долгих лет жизни. ■



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛЮК

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

Работа с отключенными тяговыми двигателями.

Неисправную пару тяговых двигателей можно вывести из работы, выключив соответствующие ножи на отключателе двигателей ОД или переключив тумблеры системы оперативного регулирования мощности локомотива ОРМЛ. Отключатель двигателей установлен в высоковольтной камере ВВК, а тумблеры ОРМЛ — в кабине на АПУ. С помощью тумблеров ОРМЛ можно, не заходя в ВВК, в движении отключать любую пару двигателей. При этом дополнительные блоки системы ОРМЛ на электровозе не устанавливаются. Чтобы отключить двигатели ножами ОД, необходимо остановить поезд, опустить токоприемники и зайти в ВВК.

После вывода из работы любой пары тяговых двигателей ножами ОД (для трехсекционного сцепа) возможно применение соединений С, СП, П1 и П2, а также ослабление поля на ходовых позициях. При этом ориентируются на наиболее нагруженную пару двигателей. Применение электрического торможения невозможно, что обеспечивается включением блокировочных контактов ОД в цепь катушек вентилей тормозных переключателей.

Режим рекуперативного торможения. Для сбора схемы рекуперативного торможения необходимо переключить на основном пульте тумблер режимов в положение «Т». При этом происходит запуск преобразователя независимого возбуждения тяговых двигателей, переключение тормозных переключателей в тормозное положение и собирается схема последовательно-параллельного соединения двигателей.

Образуется следующая цепь рекуперативного тока: рельсовая цепь, устройство токосъема, шунты 107 и 106 счетчиков электрической энергии, дифференциальное реле 52, контакты Т26—Т27 тормозного переключателя, контакты быстроедействующего контактора БК 302 и контактора 220; контакты 010—009 ОД3-4, индуктивный шунт 72, противокомпаундная обмотка преобразователя Н2—НН2, контакты Т12—Т11, реверсора 3—2, обмотки якорей тяговых двигателей 3 и 4, контакты реверсора 4—6, 006—007 ОД3-4, катушка РП66, контакты Т15—Т14, 005—004 ОД1-2, индуктивный шунт 71, противокомпаундная обмотка преобразователя Н3—НН3, контакты Т1—Т2 тормозного переключателя и 9—8 реверсора, обмотки якорей двигателей 1 и 2, контакты реверсора 11—12, датчики тока 163, 001—002 ОД1-2, катушка РП65, контакты ЛК5, Т5—Т4, диоды Д1 — Д3, контакты ЛК1, дифференциальное реле 52, БВ 51, токоприемник.

Обмотки возбуждения тяговых двигателей соединяются последовательно и подключаются к генератору преобразователя по следующей цепи: «плюс» генератора ПГ (ЯЯ2), контакты контактора 18, датчик тока возбуждения 161, обмотки возбуждения двигателей 1 и 2, контакты Т8—Т9, датчик тока возбуждения 166, обмотки возбуждения двигателей 3 и 4, контакты Т29—Т28, БК 302, блокировки контактора 19, «минус» ПГ (ЯЯ2). При ручном управлении можно изменять тормозной ток, а значит, и тормозное усилие, нажимая на кнопку «+» (увеличение тормозного усилия) и на кнопку «-» (уменьшение), при автоматическом — останавливать (ограничивать) увеличение тока до значения, заданного переключателем тормозного тока на ПУ.

При снижении скорости поезда до величины, при которой торможение на СП-соединении станет неэффективным, необходимо перейти на С-соединение, кратковременно нажав на кнопку «С-рек.» на пульте машиниста. При этом со-

бираются следующие схемы последовательного соединения тяговых двигателей.

Последняя ведомая секция: рельсовая цепь, устройство токосъема, контакты ЛК4, индуктивный шунт 72, противокомпаундная обмотка Н2—НН2, цепи якорей тяговых двигателей 3, 4, РП 66, контакты Т15—Т14, далее как и для соединения П1 до контактов Т4—Т5. Затем ток протекает через контакты СК20, дифференциальное реле 52, междузловое соединение 806 — 808 на среднюю ведомую секцию.

Средняя ведомая секция: междузловое соединение 806 — 808, дифференциальное реле 52, контакты СК17 и далее по цепи, аналогичной последней секции, до междузлового соединения 806 — 808 с ведущей секцией.

Ведущая секция: цепь средней секции до контактов Т5—Т4, диоды Д1 — Д3, контакты ЛК1, дифференциальное реле 52, БВ 51, токоприемник.

Управляют величиной тормозного тока на С-соединении так же, как и на СП-соединении.

Тяговый режим для аварийного пульта управления. Для подготовки электровоза к работе от аварийного пульта необходимо убедиться, что управление тормозами доступно из данной кабины и рукоятка блокировки тормозов повернута вниз до упора. Затем надо включить автоматический выключатель «КУ» на стенке кабины, переключить тумблер пульта управления ПУ в положение «Аварийный пульт», установить на основном пульте ключ управления в гнездо «Вперед» и повернуть его во включенное среднее положение.

На АПУ следует включить тумблеры «Токоприемник обший» и «Токоприемник передний» или «Токоприемник задний». После поднятия соответствующего токоприемника включают тумблер «БВ» и кратковременным (на 1 — 2 с) нажатием кнопки «Возврат БВ» включают БВ. С помощью соответствующих тумблеров запускают вспомогательные машины (МВ и МК).

Для начала движения необходимо установить переключатель направления движения на АПУ в положение «Вперед» или «Назад»; выбрать СП-соединение, нажав на кнопку «СП» (при управлении с АПУ режим «С» недоступен). После нажатия на кнопку «1 ПОЗ» происходит сбор 1-й позиции СП-соединения тяговых двигателей. Набор реостатных позиций до выхода на ходовую позицию осуществляется последовательным нажатием кнопки «+», ориентируются на указатель позиций, показания тока двигателей и индикатора «ХП» на пульте управления. Для перехода на П-соединение необходимо нажать кнопку «П» и, как в предыдущем случае, набирать позиции до выхода на естественную ходовую позицию.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕПИ

Вспомогательные цепи высоковольтной схемы секции электровоза включают в себя следующие электрические машины и аппараты: двигатель компрессора НБ-431А (МК), двигатель вентилятора ТЛ-110 с генератором управления ДК-405К (или НБ-110), преобразователь НБ-436В (ПГ) и восемь электрических печей ПЭТ-1У3 мощностью 1 кВт каждая для обогрева кабины машиниста.

Вспомогательные машины и электропечи включаются электромагнитными контакторами 39 — 44. Аппаратами 39 — 42 можно управлять с основного ПУ через ЭСУТ-УВ,

контакторами 39, 41 и 42 с АПУ — напрямую. Контакторами печей 43 и 44 каждой секции управляют тумблерами на ПУ через автоматические выключатели на стене кабины, а контакторами электропечей первой группы в ведомых секциях — с основного ПУ через ЭСУТ-УВ. При этом сохраняется возможность их избирательного отключения с асинхронного пульта.

Двигатель вентилятора имеет две скорости. После включения контакторов 42 при включенных контакторах 39 создается электрическая цепь высокой скорости: контакты БВ, дифференциальное реле 54, контакты контактора 42, демпферный Р61—Р61А и пусковой Р61А—Р62 резисторы, пусковая панель МКП 56, обмотки якоря и возбуждения МВ, контактор 39, дифференциальное реле 54, шунты 106, 107 счетчиков электрической энергии, устройство токосъема, рельсовая цепь.

Цепь тока при низкой скорости вентиляторов образуется включением контактора 42 при выключенном контакторе 39 ведущей секции и включенном контакторе 82. Ток протекает через междузвонное соединение 806—808, затем в ведомой секции — через дифференциальное реле 54, включаемый контактор 81, диоды D23, D24, мотор-вентилятор МВ второй секции, контактор 39 ведомой секции, дифференциальное реле 54, шунты 106, 107, устройство токосъема, рельсовая цепь.

Двигатель компрессора в каждой секции получает питание по следующей цепи: контакты БВ, дифференциальное реле 54, контакты контактора 41, демпферный резистор Р58—Р59, обмотки якоря и возбуждения двигателя компрессора МК, дифференциальное реле 54, шунты 106, 107 счетчиков энергии, устройство токосъема, рельсовая цепь.

При включении контактора 40 создается цепь двигателя преобразователя ПГ: БВ, дифференциальное реле 54, контактор 40, катушка РП57, демпферный Р63—Р64 и пусковой Р64—Р65 резисторы, пусковая панель 55, обмотки якоря и возбуждения двигателя П, дифференциальное реле 54, шунты 106, 107 счетчиков электроэнергии, устройство токосъема, рельсовая цепь.

Контакты пусковых панелей 55 и 56 автоматически шунтируют пусковые резисторы Р63—Р64 и Р61—Р61А после пуска двигателей МВ и ПГ. Электрические печи разделены на две группы по четыре печи и включаются контакторами 43 и 44. Группы печей могут быть включены как последовательно (восемь печей), так и параллельно (по четыре печи) с помощью переключателя 61, установленного в центральном проходке ВВК.

ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЯ СИЛОВОЙ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ЦЕПИ

Для защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений на каждой секции установлен вилитовый разрядник 48 типа РВКУ-3,3. Защита от токов короткого замыкания силовой цепи тяговых двигателей и вспомогательных цепей осуществляется БВ 51 с уставкой срабатывания 2500 А. При малых токах короткого замыкания используется дифференциальная защита с использованием реле 52 и 54. Контакты дифференциальных реле включены в цепь удерживающей катушки БВ. Они размыкают цепь тяговых двигателей при небалансе 70... 100 А (реле 52), а вспомогательные цепи — с уставкой 40 А (реле 54).

Защита от токов короткого замыкания в режиме рекуперации осуществляется быстродействующим контактором БК 302. В этом случае на зажиме 2, 3 индуктивного шунта 72 повышается напряжение, возбуждается отключающая катушка БК 302, вызывая его отключение, разбирается схема возбуждения, отключается БВ 51. В выключенном положении БК 302 удерживается защелкой. Чтобы восстановить БК 302, а также дифференциальные реле 52, 54 и БВ 51, необходимо одновременно нажать на кнопку «Возврат БВ», когда тум-

блер переключения режимов находится в положении «М» и выключены вспомогательные цепи.

После отключения БК разбирается цепь питания катушки промежуточного реле 170, блокировочные контакты которого включают вентиль 123 замещения электрического тормоза пневматическим. При перегрузках тяговых двигателей (уставка 750 А) срабатывает реле перегрузки РП 65 или 66. Оно сигнализирует машинисту о перегрузке падающими указателями и индикацией на БИ пульта управления. В режиме ОП выключаются контакторы 13 и 213, разбирая схему ослабления поля.

В случае перегрузки в цепи двигателя преобразователя срабатывает реле перегрузки РП 57, которое своими блок-контактами разрывает цепь удерживающей катушки БВ 51, что приводит к выключению БВ. Если частота вращения преобразователя превысит уставку, сработает реле оборотов РО, которое отключит цепь катушки контактора 40. Контакт выключается, преобразователь останавливается. При этом исчезает ток возбуждения, электрический тормоз замедляется пневматическим после размыкания блокировки контактора 40 в цепи катушки реле 170.

Если напряжение в контактной сети станет выше 4000 В, срабатывает реле повышенного напряжения 64, о чем поступает информация на блок индикации. Защита от боксования и юза осуществляется датчиками боксования ДБ-018 (ДБ-019) 143 и 144. В этих случаях датчики боксования своими блок-контактами создают цепь включения сигнализации «ПБЗ» на БИ и вентиля подачи песка 108 или 109 (в зависимости от направления движения). Система контроля обрыва тормозной магистрали выполнена на основе датчика 418 и работает аналогично серийным на ВЛ10 и ВЛ10У. Соответствующая информация выводится на БИ пульта управления и сопровождается звуковой сигнализацией.

СХЕМЫ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Схема питания цепей управления. На каждой секции электровоза установлена панель управления ПУ-001 77, которая служит для управления работой генератора управления ГУ типа ДК-405К (НБ-110) и двух секций аккумуляторной батареи 20КН-125, расположенной под кузовом. На панели ПУ-001 находятся следующие основные аппараты: бесконтактный регулятор напряжения БРН, блок защиты БЗ, рубильники генератора В2, аккумуляторной батареи В3, аварийного режима В1, переключатель вольтметра В5, электроизмерительные приборы А1, А2 и V1, панель с резисторами и диодами, предохранители. Отдельно на блоке аппаратов № 2 установлена панель балластных резисторов R1 и R2, диодов D1 и D2, выполняющих функцию реле обратного тока.

Регулятор БРН стабилизирует напряжение генератора управления на заданном уровне. Блок БЗ служит для защиты цепей управления от перенапряжения. Рубильники генератора и аккумуляторной батареи предназначены для подключения соответствующих аппаратов, рубильник аварийного режима служит для переключения питания цепей управления секции с неисправными ГУ или АБ на другую секцию. Предохранители защищают соответствующие цепи управления от токов короткого замыкания.

На электровозе применена схема отдельной зарядки секций аккумуляторной батареи. Напряжение генератора, стабилизированное БРН, подается через рубильник В2 к катушке контактора 127, который включается, получая «минус» через замкнутый блок-контакт контактора 42 или 39 включения МВ на низкой или высокой скорости. После замыкания блокировки контактора 127 в цепи катушки контактора 126 последний также включается.

При этом создается цепь зарядки секций АБ по двум параллельным ветвям:

п е р в а я — от провода 51 на ПУ через шунт амперметра А1, нож рубильника В3, предохранитель 494, провод 125, АБ 78А, провод 405, контактор 126, балластный резистор R12, провод 407, предохранитель 492, средний нож рубильника В3 на «землю»;

в т о р а я — от провода 51 через шунт амперметра А2, нож рубильника В3, предохранитель 275, провод 402, контактор 127, провод 404, балластный резистор R14, АБ 78Б, провод 407, предохранитель 492, средний нож рубильника В3 на «землю».

При неработающем генераторе контакторы 126 и 127 не включаются, замкнут только силовой контакт 127 в проводах 404 и 405. Собирается схема питания цепей управления от секций АБ 78А и 78Б, включенных последовательно без балластных резисторов.

Вспомогательные цепи управления. Аппаратура ЭСУТ-УВ получает питание от ПУ по проводу 51 через предохранители Пр1, Пр2, Пр3 и провода 51.3 — 51.6 или через автоматические выключатели Пр1 — Пр6 и провода 51.3 — 51.8. На АПУ питание подается от основного пульта через переключатель по проводу 51.2, на ПСУ — по проводу 51.1 от автомата «КУ» и по проводу 705 от основного пульта. К основной ПУ также подводится напряжение 50 В от провода 51.1 через блок-контакт устройства блокировки тормозов 290, провод 110, контакт ключа ЭПК 528 и провод 110А. Проводами 704 блоки и пульты системы ЭСУТ-УВ соединены с корпусом электровоза и, следовательно, с «минусом» АБ и ГУ.

Управление токоприемниками и вспомогательными машинами. Управляют токоприемниками и включают вспомогательные электрические машины как с основного ПУ, так и с АПУ. При управлении с основного пульта после включения тумблеров «Токоприемник общий», «Токоприемник передний», «Токоприемник задний», «Высокая скорость вентиляторов», «Низкая скорость вентиляторов», «Мотор-компрессор 1», «Мотор-компрессор 2» и «Преобразователь» сигнал в закодированном виде передается по проводам 702 и 703 на блоки ЭСУТ-УВ (ЛБС, БУ и ПУ). Через выходной блок ЭСУТ-УВ (БВ) по проводам 76, 86, 85 получают питание катушки контакторов 42, 82 и 81 для включения низкой скорости МВ; по проводам 75, 76 — катушки контакторов 39 и 42 для включения высокой скорости вентиляторов или по проводу 77 — катушка контактора 41 для включения МК.

В схеме включения МК задействован провод 69, который получает питание от провода 51.1 через контакты регулятора давления 90. По проводу 69 подается логический сигнал на основной и аварийный пульты. Далее через основной пульт управления по проводу 702 (703) через дешифратор логического блока и выходной блок выдается кодовый сигнал на питание провода 77 и включение МК.

При включении на основном ПУ ведущей секции тумблера «Токоприемник общий» сигнал телеуправления по проводу 702 ведущей секции поступает на дешифраторы логических блоков стойки ЭСУТ-УВ. Это приводит к срабатыванию реле К7 в выходном блоке каждой секции и подаче напряжения от предохранителя 270 на ПУ по проводу А59 через блокировку шинного разъединителя 58, провод 59, контакт Х12:22, контакты реле К7 и контакт Х11:30 в выходном блоке на провод 91.

От провода 91 получают питание низковольтные катушки вентиля защиты 205 в каждой секции, которые включаются и пропускают сжатый воздух к клапану токоприемника, пневматическим блокировкам дверей ВВК и люков выхода на крышу. От провода 91 подается также питание на цепи сигнализации обрыва тормозной магистрали, а через предохранитель 296 панели управления по проводу 136 — на блокировки контакторов 39, 42 и 302.

Поле того как будет проанализирован телесигнал в хвостовой секции, а также включено реле К1 в выходном блоке через автомат Пр1, провод 51.3 и контакт Х12:18 полу-

чит питание провод 40. Затем питание поступит через контакты реле КV5 в основном пульте данной секции на провод 725 в лобовом разъеме и далее через контакт холостого приемника ХП1 — на провод П44.

Образуется цепь: последовательно включенные контакты блокировок 79 (двери ВВК), дифференциального реле 52, ключа 100 (высоковольтные розетки и штепсели), шинного разъединителя 58, 80 (люк выхода на крышу), провод П38 межкузовного соединения. В средней секции через межкузовное соединение от провода П38, аналогичную цепь блокировок получает питание провод П44. В ведущей секции через соединение межсекционных проводов П44 средней и П38 ведущей секций и аналогичную цепь блокировок, провод П44, контакт холостого приемника ХП1 получает питание провод 725.

Через переключенные контакты реле К5 и диод в основном ПУ головной секции напряжение подается к тумблерам управления токоприемниками «Токоприемник передний», «Токоприемник задний». При включении на основном пульте тумблеров «Токоприемник передний» или «Токоприемник задний» через шифратор, по проводам 702, 703 сигнал телеуправления поступает на логические блоки секций и далее в соответствующие выходные блоки (БВ) для включения реле К8 соответствующей секции. Через контакты реле К8 и разъем Х10:4 получает питание вентиль клапана токоприемника секции.

После включения тумблера «Токоприемник общий» на АПУ напряжение +50 В от провода 51.2 подается через провод 325 на межсекционные аварийные разъемы 814 ведущей и ведомой секций. Через провод 328 и контакт Х14:с5 аварийного блока ЭСУТ-УВ 2-й секции включается реле К15. Своими контактами оно собирает цепь питания катушки вентиля защиты 205 данной секции от провода А59 через блокировку разъединителя 58, провода 59, 91, разъемы аварийного блока Х13:19 и Х13:15. От провода 328 через разъем Х1:31 основного пульта, диод и разъем Х1:30 основного пульта, провод 725, контакт холостого приемника ХП1, провод П44, цепи блокировок 1-й и 2-й секций как при управлении с основного ПУ, провода П44 и 725, холостой приемник ХП1 1-й секции, контакт тумблера включения питания АПУ получает питание провод 328 в основном пульте 1-й секции.

Далее ток протекает через катушку реле К15 в аварийном блоке 1-й секции. Напряжение от предохранителя 270 на ПУ по проводу А59 через блокировку шинного разъединителя 58, провод 59, контакты К15, разъем Х13:15, провод 91 подается на катушку вентиля 205 1-й секции.

При включении на АПУ тумблера «Токоприемник передний» от провода 326 получает питание катушка реле К16 в аварийном блоке ведомой секции, а от провода 91 (перемычка внутри аварийного блока) через контакты реле К16, разъем Х13:16 и провод 90 — катушка вентиля 93 токоприемника этой секции.

С АПУ двигателя вентиляторов (только на высокой скорости) и компрессоров включают тумблерами «Вентиляторы высокая скорость» и «Компрессоры». При этом напряжение +50 В подается по проводам 303 и 324 на аварийные блоки ЭСУТ-УВ ведущей, а через межсекционные аварийные разъемы — ведомых секций. В свою очередь, аварийный блок выдает питание на катушки соответствующих электромагнитных контакторов по проводам 75, 76 (МВ) и 77 (МК).

(Продолжение следует)

Кандидаты технических наук
Д.Л. КИРЖНЕР, А.Е. ПЫРОВ,
инж. **Д.В. КЛЕВЦОВ,**
г. Москва,
инженеры **Г.И. ЗАДОРОЖНЫЙ,** г. Челябинск,
Г.И. МИХАЙЛОВ, г. Коломна

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80С

В предыдущем номере нашего журнала были напечатаны компактные цветные схемы цепей электроваз ВЛ80С, подготовленные преподавателем Саратовской дорожной технической школы А.Ю. НИКОЛАЕВЫМ. Сегодня мы завершаем публикацию электрических цепей этого локомотива (см. с. 18 – 20).

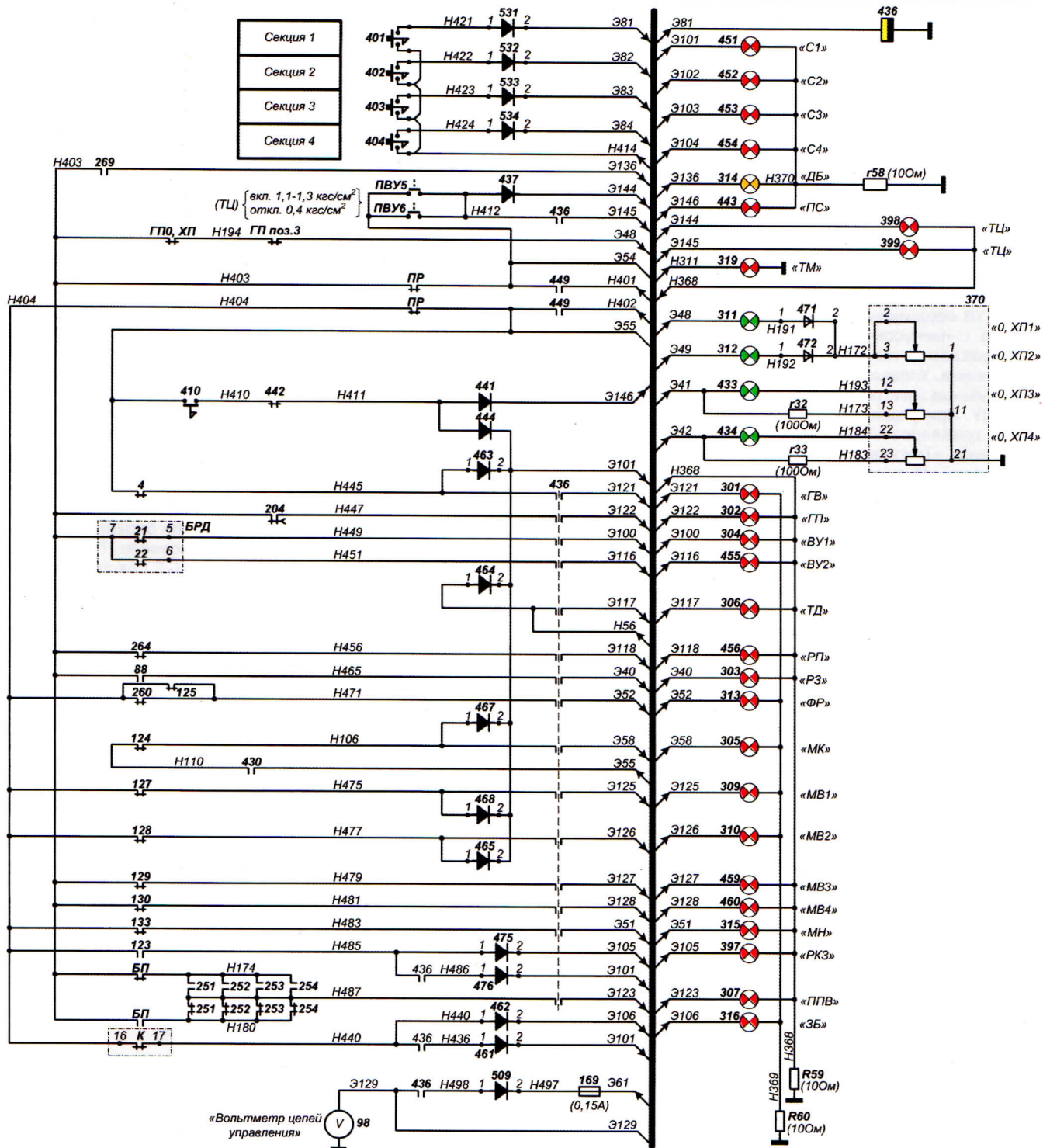
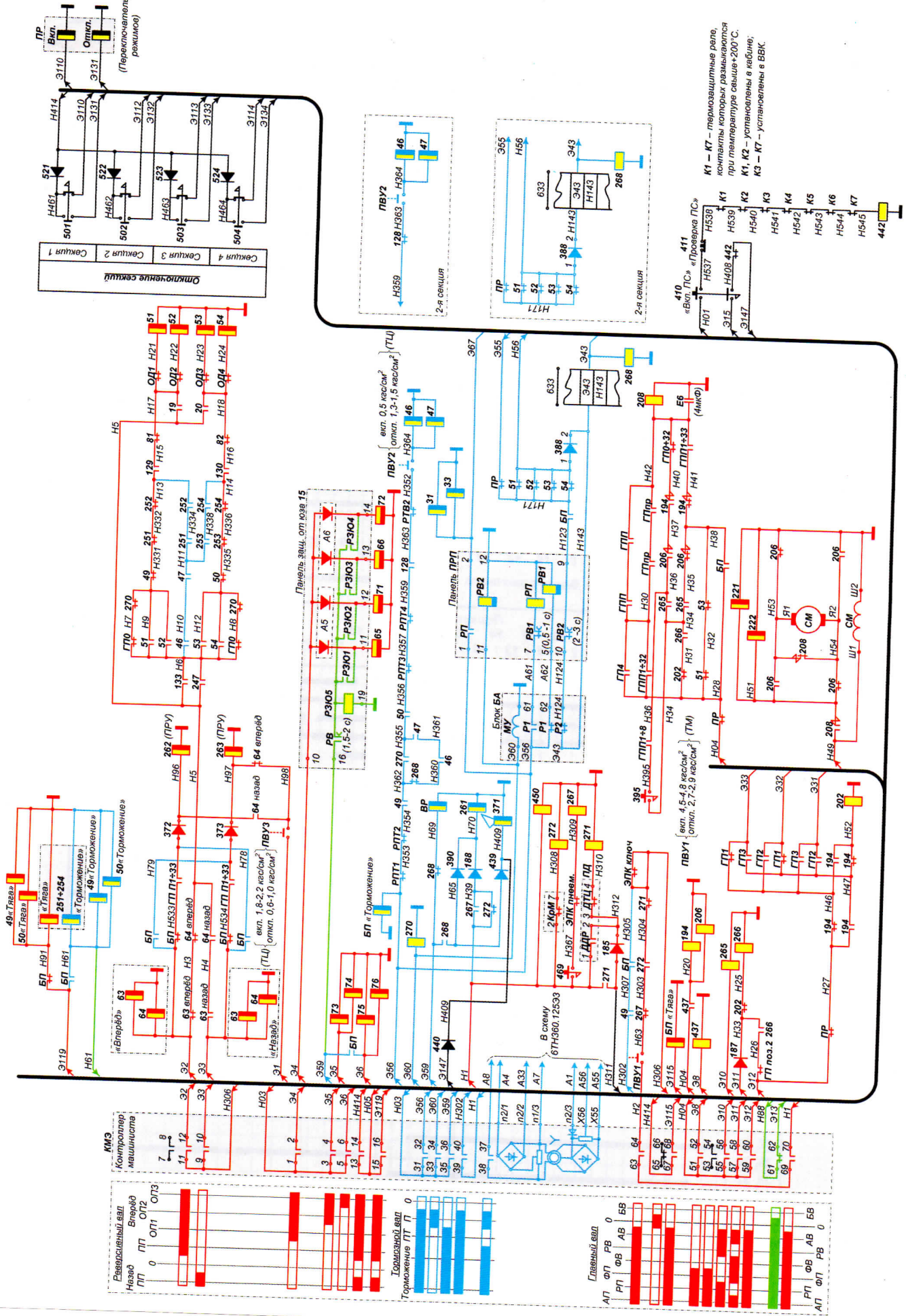


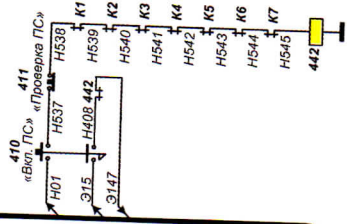
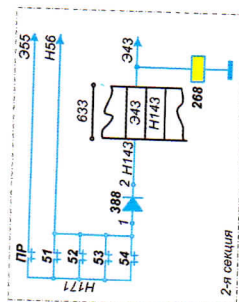
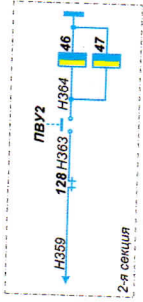
Схема цепей сигнализации электроваз ВЛ80С

Схема цепей управления ТЭД электровоза ВЛ80С

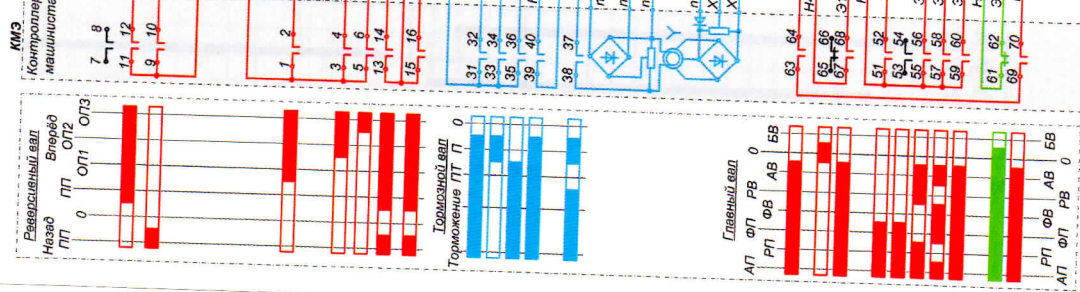


Отключение секций

Секция 1	Секция 2	Секция 3	Секция 4
----------	----------	----------	----------



К1 – К7 – термозащитные реле, контакты которых замыкаются при температуре свыше +200°С.
 К1, К2 – установлены в кабине;
 К3 – К7 – установлены в ВБК.



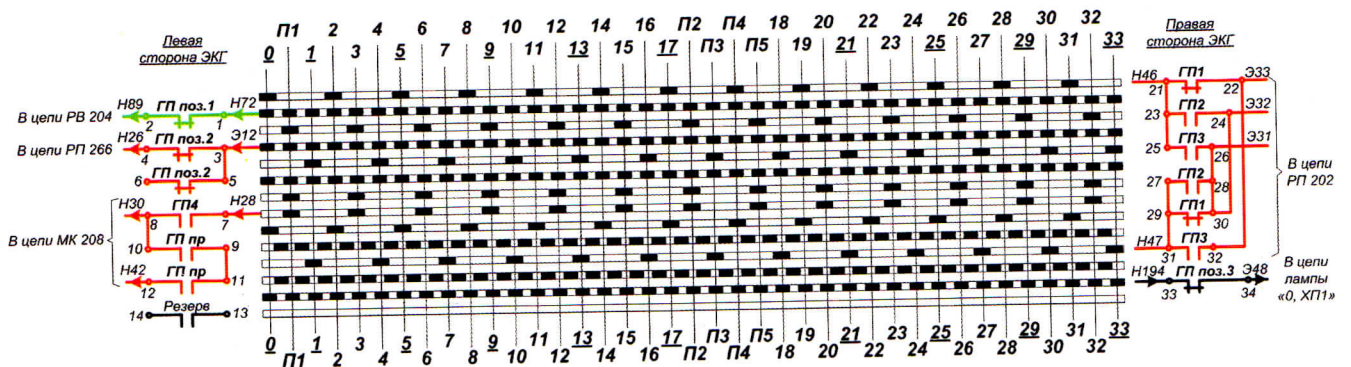


Диаграмма замыкания контактов верхнего блокировочного вала ЭКГ электровоза ВЛ80С

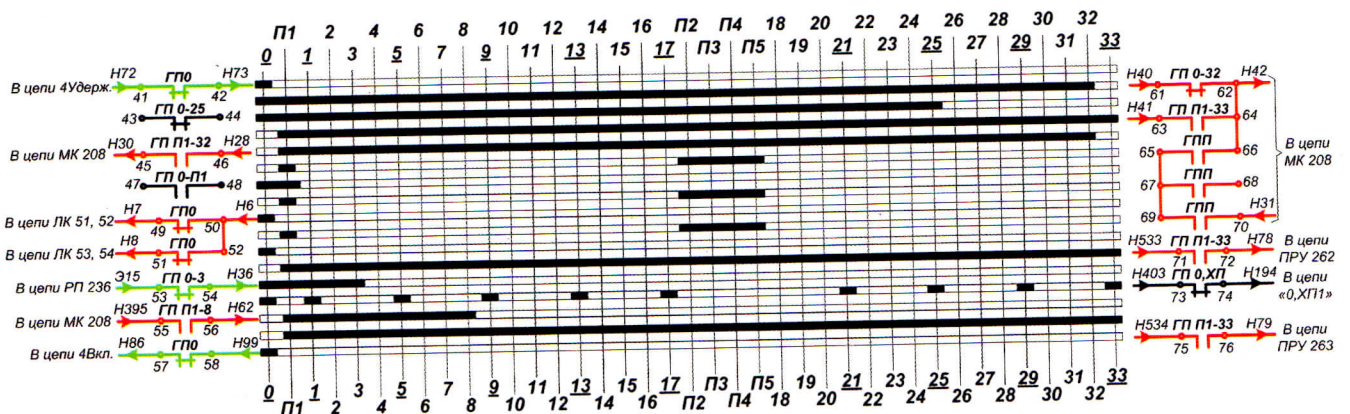


Диаграмма замыкания контактов нижнего блокировочного вала ЭКГ электровоза ВЛ80С

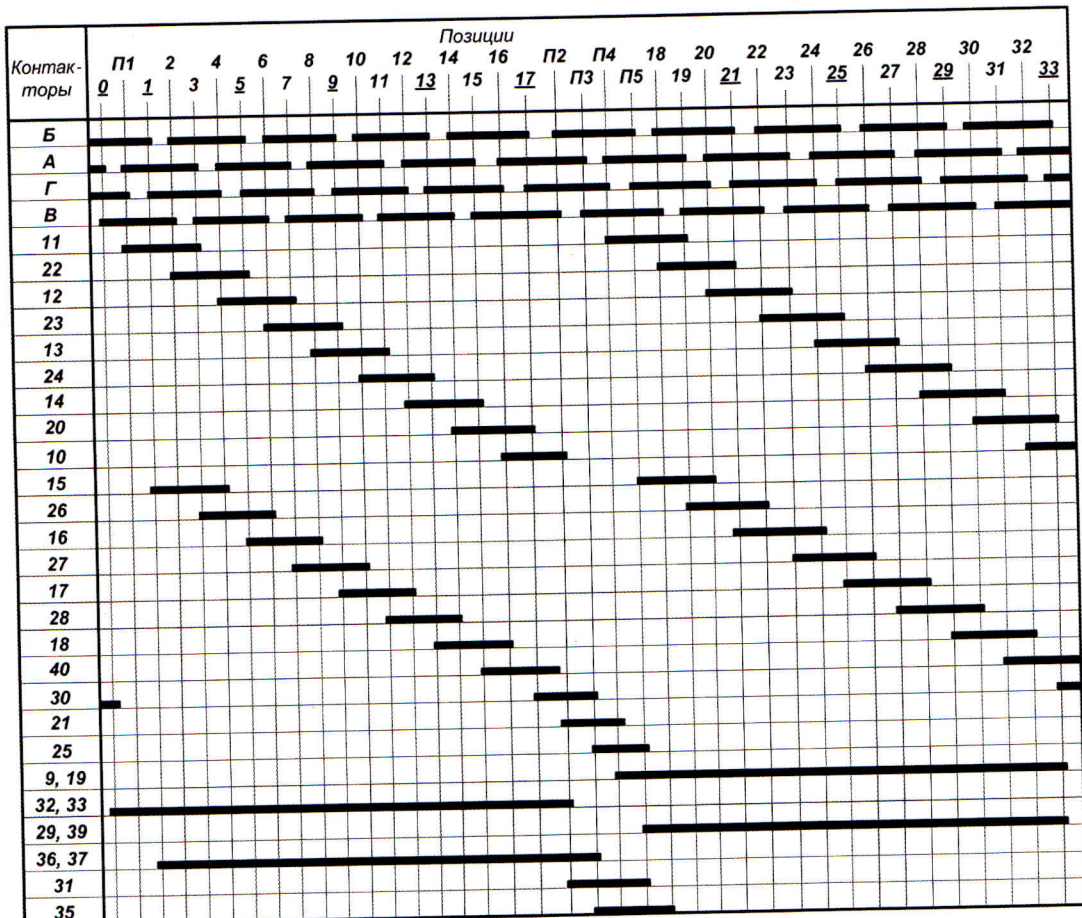


Диаграмма замыкания силовых контакторов ЭКГ электровоза ВЛ80С

СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ КЛУБ-У

Составные части, особенности эксплуатации

Назначение и функции КЛУБ-У. Устройство предназначено для работы на локомотивах и моторвагонном подвижном составе всех типов с автономной и электрической тягой постоянного и переменного тока. Бортовые системы КЛУБ-У обеспечивают безопасность движения, предупреждая предаварийные и аварийные ситуации благодаря применению принудительного торможения или остановки поезда.

Отличительные особенности аппаратного комплекса — модульная структура, наличие открытой локальной сети, позволяющей бесконфликтно увеличивать или уменьшать количество модулей (следователя, и функций). Устройство регистрирует параметры движения поезда, сигналы АЛСН, состояние тормозного оборудования и системы безопасности на съемной электронной кассете.

В КЛУБ-У предусмотрено взаимодействие по локальной сети с системами автоведения, САУТ, ТСКБМ, «черным ящиком» и другими, а по радиоканалу — с системой интервального регулирования движения поездов (рис. 1). Для автоматического определения координаты локомотива используется спутниковый навигационный приемник GPS/ГЛОНАСС. Блок индикации аппаратного комплекса — универсальное устройство индикации систем КЛУБ-У и САУТ.

Функции устройства КЛУБ-У:

- ✱ приём и дешифрация сигналов АЛСН, АЛС-ЕН;
- ✱ определение параметров движения поезда (координаты, скорости) по информации от каналов АЛСН и АЛС-ЕН, устройства спутниковой навигации, датчиков пути и скорости и электронной карты участка;
- ✱ формирование информации о значениях целевой и допустимой скоростей движения;
- ✱ сравнение фактической скорости движения с допустимой и применение экстренного торможения при превышении фактической скорости над допустимой в случае неприятия машинистом мер по снижению скорости;
- ✱ автоматическое включение экстренного торможения при появлении ситуаций, ведущих к опасным и катастрофическим последствиям;
- ✱ обеспечение экстренного торможения по приказу дежурного по станции независимо от действий машиниста;
- ✱ исключение прохождения участка с запрещающим сигналом светофора без передаваемого по радиоканалу разрешения дежурного по станции;
- ✱ исключение несанкционированного включения ЭПК;
- ✱ исключение самопроизвольного движения локомотива (скатывания);
- ✱ непрерывный контроль состояния тормозной системы;
- ✱ автоматический учёт категории поезда, типа тяги, длины блок-участков, приём информации от систем локомотива;
- ✱ информирование машиниста о сигналах светофора, количестве свободных блок-участков, фактической скорости (с точностью до 1 км/ч) и допустимой на данном участке пути скорости движения, кривой торможения, а также о текущем времени с корректировкой по астрономическому времени, координате места нахо-

ждения локомотива с точностью до 30 м при помощи спутниковой навигации, соблюдении графика движения поезда, названиях станций, номерах стрелок, светофорах, перегонах и т. п., расстояниях до контрольных точек: станции, переезда, моста, тоннеля, стрелки, светофора, токораздела, опасного места и т. п., хранящихся в электронной карте блока БЭЛ;

- ✱ регулярный контроль бдительности машиниста;
- ✱ контроль совместных действий машиниста и помощника машиниста при трогании поезда и движении к запрещающему сигналу светофора;
- ✱ запись параметров движения в электронной памяти кассеты регистрации;
- ✱ диагностика системы.

В 1998 г. на Московской дороге начались эксплуатационные испытания новой, разработанной во ВНИИАС МПС России, системы — комплексного унифицированного локомотивного устройства безопасности (КЛУБ-У). Через год были завершены разработка и полный цикл испытаний системы, принято решение о ее серийном производстве.

кассеты регистрации;

- ✱ диагностика системы.

Составные части

КЛУБ-У. Комплектующие аппаратуры (рис. 2): блоки электроники БЭЛ-У, индикации БИЛ-УТ, а также индикации помощника машиниста БИЛ-Пом, коммута-

ции и регистрации БКР-У-1М (БКР-У-2М), антенна спутниковой навигации АУУ-1Н, приемопередающее устройство цифровой радиосвязи, блоки питания ИП-ЛЭ, ввода и диагностики БВД-У, датчики пути и скорости ДПС-У.

Кроме того, система содержит блок согласования интерфейсов БСИ, комплект кабелей, стационарное устройство дешифрации регистрируемых параметров СУД-У (в депо с использованием компьютера). Взаимодействие между модулями системы осуществляется по последовательному интерфейсу типа CAN.

Основные блоки КЛУБ-У — БЭЛ, БИЛ и БКР. Локомотивный блок электроники БЭЛ предназначен для получения сигналов от приемных катушек КПУ, антенн точечного канала связи, приемопередатчика РК, антенны СНС, датчиков пути и скорости, а также датчиков давления, цепей локомотива, рукояток и кнопок БИЛ, систем САУТ, ТСКБМ и УСАВП.

Другие функции блока электроники — обработка принимаемой информации, выдача ее на БИЛ для индикации и регистрации в системе САУТ и автоведения, а также управление электропневматическим клапаном ЭПК. Блок БЭЛ имеет модульную структуру. Связь между модулями и с внешними блоками осуществляется по CAN-интерфейсу.

Блок ввода и индикации БИЛ (разработаны и внедрены модификации блока — БИЛ-У, БИЛ-УВ, БИЛ-В, БИЛ-ВВ, БИЛ-УТ) обеспечивает отображение текущего времени, сигналов АЛСН и АЛС-ЕН, параметров движения поезда (координаты, скорости) по данным, поступающим от блока БЭЛ, а также информации о значениях целевой и допустимой скорости движения.

Данный блок формирует световую сигнализацию «Внимание» и звуковую при изменении поступающей информации (кроме координаты, времени и фактической скорости,

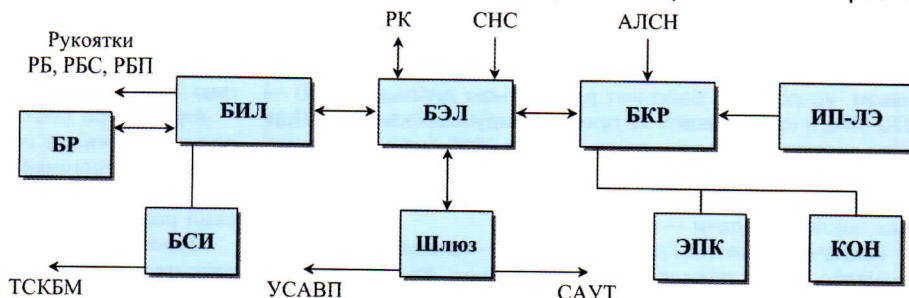


Рис. 1. Взаимодействие КЛУБ-У с системами САУТ, ТСКБМ и др.

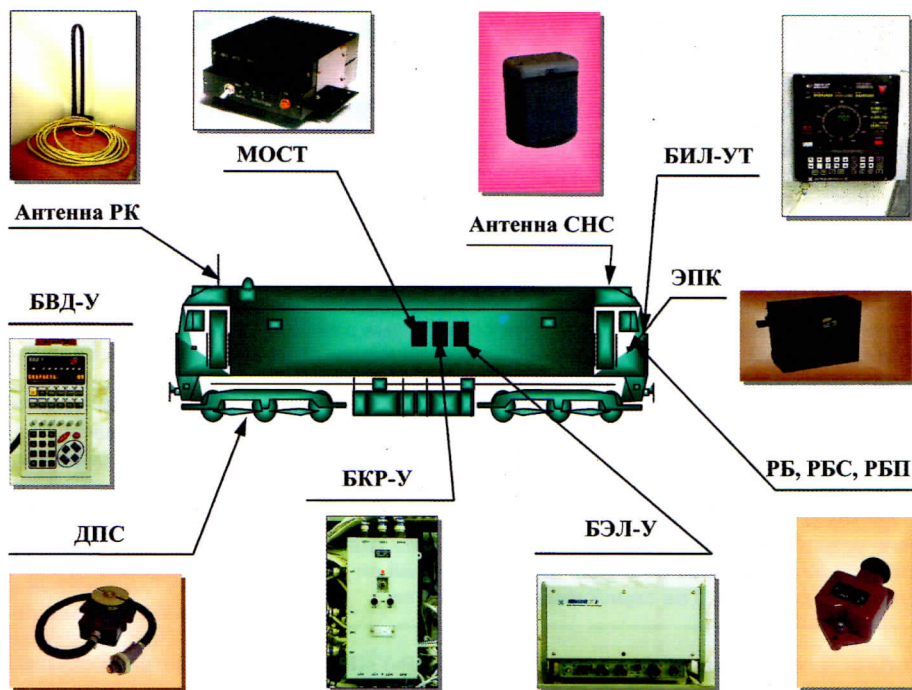


Рис. 2. Аппаратура КЛУБ-У

давления в тормозной магистрали и тормозных цилиндрах), а также при нажатии на кнопки клавиатуры, нажатии и отпуске рукояток бдительности РБ и РБС.

Блок БИЛ позволяет осуществить ввод и отображение локомотивных и поездных характеристик; индикацию режима работы, готовности кассеты регистрации, а также информации ввода и тестирования; запись оперативной информации о движении поезда, локомотивных и поездных характеристик, полученных из блока БЭЛ, на кассете регистрации КР.

В состав блока БИЛ входят унифицированный локомотивный блок индикации БИЛ-У, блок ввода БВЛ-У, рукоятки бдительности РБ, РБС (специальная) и РБП (помощника машиниста). С помощью встроенного блока БВЛ-У вводят предрейсовую информацию и управляют режимом работы системы безопасности.

Блок коммутации и регистрации БКР служит для обработки сигналов от датчиков давления и подключения к БЭЛ периферийных устройств.

Питание аппаратного комплекса КЛУБ-У осуществляется от генератора и аккумуляторной батареи локомотива через источник питания ИП-ЛЭ. Он снабжает электронную аппаратуру постоянным питающим напряжением 50 ± 5 В с электрической изоляцией от первичных напряжений, которые могут составлять 50, 75 или 110 В (в электроваззах, тепловозах или электропоездах соответственно).

Приемопередающее устройство ППУ-РС (в КЛУБ-У применяется радиостанция 1Р25СВ-22 «Мост-М1») осуществляет прием и передачу цифровых сообщений в радиоканале связи между базовым стационарным пунктом и локомотивом. Устройство работает в частотном диапазоне 450 — 470 МГц и насчитывает 15 программируемых каналов. При этом скорость передачи данных равна 9600 бит/с, задержка передачи в радиоканал составляет менее 22 мс, а приема из радиоканала — менее 2,5 мс и готовности радиостанции после передачи — менее 19 мс.

Назначение антенны радиоканала РК — канализация радиосигналов между радиостанциями системы: локомотивной и стационарной. Для автоматической подвижной связи АПС на перегоне расстояние между базовыми станциями БС (зона

БС) составляет 20 км. Количество поездов, участвующих в АПС в зоне, может составлять 12 и более. Минимальный период связи БС с каждым поездом (при числе 12 в зоне) — 1 с, случайные одиночные потери связи в движении — максимум 5 %.

Для автоматической подвижной связи на станции максимальный размер ее и парка (зона БС) составляет 6 км. Количество локомотивов, связанных с постом станции, парка в зоне — от 2 до 20, минимальный период связи станции с каждым локомотивом в своей зоне — 1 с. Минимальное время доступа связи между базовой станцией и локомотивом в обоих случаях равно 0,1 с, вероятность не обнаруженной ошибки за одно сообщение — 10^{-14} .

Надежность КЛУБ-У. При разработке системы большое внимание уделялось повышению ее надежности. КЛУБ-У любого исполнения имеет следующие параметры надежности: средняя наработка на отказ T_0 — не менее 27000 ч; среднее время восстановления работоспособного состояния t_b — не более 1 ч; полный средний

срок службы $T_{сл}$ — не менее 15 лет, вероятность опасного отказа $P_{оп}$ — не более 10^{-9} . Система расчленяется на самостоятельные функционально законченные модули и узлы, которые должны заменяться себе подобными без дополнительной настройки и подгонки при установке.

Реализуются конструктивные способы снижения опасных отказов. Элементы каналов обработки информации и управления ЭПК в БЭЛ топологически разнесены для исключения взаимосвязи. Схемотехническая реализация локальной микросети выполнена таким образом, чтобы отказ модулей не блокировал микросеть. Входные и выходные цепи, высоковольтные и низковольтные, а также высокочастотные разнесены для исключения взаимовлияний.

В системе предусмотрена встроенная диагностика, выявляющая и индицирующая отказы основного и резервного комплектов. Предусмотрен также фоновый тест в каналах двухканальных узлов системы, который способствует обнаружению скрытых ошибок. Подготовительный тест перед рейсом уменьшает возможность наследования скрытых ошибок от поездки к поездке.

Для эффективного использования аппаратуры КЛУБ-У предусмотрены автоматическое устройство дешифрации регистрируемой информации и комплекс средств предрейсового контроля. Первое гарантирует быструю и объективную автоматическую дешифрацию регистрируемой на съемном носителе информации для анализа качества работы локомотивной бригады и исправности локомотивного оборудования. Блок ввода данных предрейсового контроля БВД осуществляет проверку аппаратуры перед поездкой, а также выполняет функцию перепрограммирования электронной карты.

Аппаратура соответствует требованиям по исключению опасных отказов и сертифицирована в России. Полный производственный цикл ее выпуска налажен на ДХОО ПСЖА «Локомотив» — дочернем предприятии ОАО «Ижевский радиозавод».

Монтаж элементов КЛУБ-У. Блоки, приемные катушки, антенны цифрового радиоканала и спутниковой навигации, датчики давления и датчики скорости устанавливаются на локомотиве в соответствии с утвержденным проектом обо-

рудования ТПС. В кабине машиниста располагаются блоки БИЛ, БИЛ-Пом, БВЛ, рукоятки РБ, РБС и РБП, ЭПК-150, блок контроля несанкционированного отключения ЭПК КОН, тумблер (автомат) включения питания КЛУБ-У. В машинном отделении или в технологическом проходе находятся остальные блоки: БЭЛ, БКР, БСИ, «Мост» (рис. 3).

На крыше размещены антенны цифрового радиоканала и спутниковой навигации. Датчики давления ДД-И крепятся на трубопроводы тормозной магистрали, тормозных цилиндров и уравнительного резервуара, датчики пути и скорости — на буксы колесных пар, приемные катушки КПУ — перед первой колесной парой над каждым рельсом пути.

Межблочные связи аппаратуры КЛУБ-У осуществляются кабельным монтажом. Для правильного функционирования и регистрации в КЛУБ-У подаются сигналы «+0 Контр», «+КАБ2», «+УПР. ЭПК», «Тифон», «Свисток», «Контроль цепи», «Перекрыша», «Торможение», «Компрессор». Все коммутационные действия, вызванные подключением или отключением блоков, а также диагностической аппаратуры, должны проводиться при выключенном питании.

Подготовка устройства к работе. Перед началом эксплуатации локомотива или МВПС, оборудованного устройством КЛУБ-У, в блок электроники БЭЛ при подключенном блоке БВД, установленной в блок регистрации БР-У кассете регистрации и после набора на клавиатуре БВЛ команды «К5» заносятся поездные и технологические характеристики. Это — категория поезда, время (зима/лето), тип и номер локомотива, диаметры бандажей колесных пар, на которых крепятся ДПС1 и ДПС2, число зубьев датчика скорости ДС, конфигурация системы КЛУБ-У, скорости на белый, зеленый и желтый огни, длина блок-участка, электронная карта участка обращения локомотива.

Действия локомотивной бригады перед поездкой.

Перед поездкой дежурный по депо вместе с маршрутным листом выдает машинисту кассету регистрации. По возвращении из поездки эта кассета сдается локомотивной бригадой дежурному по депо и расшифровывается стационарным устройством дешифрации СУД в отделе расшифровки.

Перед включением КЛУБ-У машинист устанавливает кассету в приемник БИЛ или в БР. Затем включает автомат питания КЛУБ-У и тумблер питания «ПИТ» на БКР. При этом на БКР и БЭЛ появляется сигнал «ПИТ», а на БИЛ — следующая индикация:

- ★ номер электронной карты ЭК — на четыре секунды в информационной строке («FFFF», если электронная карта отсутствует);
- ★ координата пути, равная «0000.000» (м), а при наличии ЭК — координата железнодорожного пути, на которой находится локомотив;
- ★ время (часы, минуты, секунды) — астрономическое (московское), а в первые две минуты после включения КЛУБ-У — внутренних часов КЛУБ-У;
- ★ режим движения «П» (поездной);
- ★ наличие записи на кассету регистрации « $\sigma \downarrow \sigma$ »;
- ★ фактическая скорость по аналоговой шкале «0» (км/ч);
- ★ цифровая фактическая скорость «000» (км/ч);
- ★ давление в тормозной магистрали и уравнительном резервуаре (в МПа или кгс/см²);
- ★ несущая частота канала АЛСН (Гц) — одно из значений «25», «50», «75», или «ЕН» — признак приема сигналов из канала АЛС-ЕН, или «РК» — признак ограничения скорости по данным радиоканала, или «ЭК» — признак ограничения скорости по данным электронной карты, или «С» — признак ограничения скорости по данным САУТ-ЦМ/485;
- ★ номер пути «0».

После этого следует поворотом ключа влево включить ЭПК. При этом должен прозвучать кратковременный сигнал, и на БИЛ, а также БИЛ-Пом появится сигнал светофора «Б»



Рис. 3. Расположение блоков системы

на некодированном участке пути или на кодированном — соответствующий коду АЛСН или АЛС-ЕН данного участка, или принимаемый по радиоканалу. На блоке БИЛ будут выведены также значение целевой скорости движения $V_{\text{цел}}$ — точка желтого цвета на аналоговой шкале скорости и допустимая скорость $V_{\text{доп}}$ как точка красного цвета на аналоговой шкале скорости и в виде цифрового значения.

Далее необходимо проверить наличие исправных логических модулей одного комплекта БЭЛ, набрав на клавиатуре БВЛ команду «К71» — в информационной строке БИЛ высветится ряд цифр и букв «123456789АВ». И, введя команду «К91» (рестарт), выполнить посредством первой команды «К71» проверку второго комплекта БЭЛ. Если ряд будет соответствовать внесенному в штамп-справку бортового журнала формы № 152, то система исправна.

Помимо этого требуется проверить соответствие номера электронной карты, записанного в БЭЛ, приведенному в штамп-справке, используя команду «К522» на БВЛ. Если номера не совпадают, то делают соответствующую запись в журнале формы № 152. Помощник машиниста обязан убедиться в функционировании устройств регистрации и контроля и доложить об этом машинисту.

(Окончание следует)

С.Ф. КАШИН,
директор ДХОО ПСЖА «Локомотив»,
В.И. ЗОРИН,
заведующий отделением «Автоматика и АЛС» ВНИИАС,
А.А. ПРОНИН,
ведущий инженер-конструктор,
П.В. ТИТОВ,
инженер первой категории

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80ТК

Цветные схемы — на вкладке

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Электрическая схема электровоза условно разделена на следующие части: силовую, состоящую из цепи первичной обмотки тягового трансформатора Т5 и цепей питания тяговых двигателей; вспомогательную, состоящую из цепей питания вспомогательных машин, обогревателей и других устройств, питающихся от обмотки собственных нужд тягового трансформатора; цепи управления.

Схемой предусмотрена возможность автоматического и ручного управления электровозом в режиме тяги и автоматического в режиме рекуперативного торможения. Позиционные, обозначения аппаратов и номера проводов, указанные в скобках, относятся ко второй секции электровоза.

Контакты показаны для следующих положений приводов аппаратов:

- ♦ реверсивный переключатель QP1 в блоках силовых аппаратов А11, А12 — движение вперед кабиной данной секции;
- ♦ включено — переключатель Q6, разъединители QS3, QS4, QS7 в блоках силовых аппаратов А11, А12, переключатель SA5, тумблеры S4 ЭПК, S75, S61 — S64;
- ♦ тумблер S3 — в положении «Авторегулирование»;
- ♦ тормозные переключатели QT1 в блоках силовых аппаратов А11, А12 — в положении «Тяга»;
- ♦ отключено — разъединитель QS28, тумблеры S11 — S14, S17, S18;
- ♦ тумблеры S33 — S36 — в положении МПК2;
- ♦ тумблеры S5 — S8 — в положении «Блок управления отключен»;
- ♦ нулевое положение — реверсивно-режимные рукоятки, рукоятки усилия и скорости;
- ♦ «Без воздуха» — пневматические выключатели SP2 — SP8, SP11 и SP12, датчик-реле давления SP6, сигнализатор давления SP17;
- ♦ датчик-давления масла SP15, компрессоров — в положении, соответствующем отсутствию давления масла.

Для снижения уровня коммутационных перенапряжений в цепях управления устройством ШУ-001 шунтированы катушки аппаратов HA1, HA2, K1, A11 и A12, (K11, K12, K22, K32, QP1 и QT1), QF11 вкл. — QF14 вкл., KT1, KT2, KT4, KT6, KT7, KV12 — KV19, KV21, KV22, KV31, KV40, KV41, KV43, KV44, KV46 — KV48, KV51, KV52, KV55, KV63, KV75, KV76, KV78, SA5, SA6, Y3 — Y7, Y10 — Y14, Y17, Y18, Y21 — Y23 и Y30. Катушки электромагнитных контакторов KM1 — KM3, KM5, KM7 — KM9, KM11 — KM15, KM21, KM22, KM25, KM35 — KM37, KM41 — KM43 шунтированы устройством ШУ-003.

Схемы секций 1 и 2 отличаются друг от друга следующим: предохранители F20 — F23, обогреватель E8, промежуточное реле KV75, выключатель SF38, температурное реле SK5, трансформатор T10 установлены только на секции 2. На секции 1 установлены блокировочное устройство SQ5 типа БУ-01 и вилка X27, а на секции 2 — блокировочное устройство SQ5 типа БУ-02 и вилка X28.

В межсекционном соединении электровоза (электровозов в составе двух секций) провода цепей управления одной секции соединяются с проводами другой секции следующим образом: Э01 с Э02, Э03 и Э04, Э2 с Э3, Э13 с Э14, Э17 с Э18, Э29 с Э30, Э34 с Э35, Э54 с Э55, Э61 с Э62, Э65 с Э66, Э71 с Э72, Э81 с Э82. Остальные провода соединяются с одноименными.

В межэлектровозном соединении (при работе двух локомотивов по системе многих единиц СМЕ) провода цепей управления одного электровоза соединяются с проводами другого электровоза следующим образом: Э2 с Э3, Э13 с Э15, Э14 с Э16, Э17 с Э22, Э18 с Э23, Э29 с Э30, Э61 с Э63, Э62 с Э64, Э65 с Э67, Э66 с Э68, Э71 с Э73, Э72 с Э74, Э81 с Э83, Э82 с Э84. Остальные провода, кроме Э01, Э03, Э31, Э32 и Э36, соединяются с одноименными.

Провода Э32 и Э36 соединяются между собой в пределах каждой секции в межэлектровозном соединении. В соединении электровоза с третьей секцией провода цепей управления (указаны первыми) соединяются с проводами секции следующим образом: Э01 с Э02, Э03 с Э04, Э13 с Э14, Э14 с Э15, Э15 с Э13, Э17 с Э18, Э18 с Э22, Э22 с Э17, Э32 с Э33, Э54 с Э55, Э55 с Э4, Э61 с Э62, Э62 с Э63, Э63 с Э61, Э65 с Э66, Э66 с Э67, Э67 с Э65, Э71 с Э72, Э72 с Э73, Э73 с Э71, Э81 с Э82, Э82 с Э83, Э83 с Э81. Остальные провода, кроме проводов Э34 и Э35 третьей секции, соединяются с одноименными.

СХЕМА СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ

Цепь первичной обмотки тягового трансформатора. Электровоз подключается к контактной сети токоприемниками ХА1, установленными на каждой секции. Снижение напряжения с 25 кВ до величины, необходимой для питания тяговых двигателей, вспомогательных машин и устройств, осуществляется тяговым трансформатором Т5. Его первичная обмотка подключена к токоприемникам через дроссель помехоподавления L1, высоковольтный разъединитель QS1 и высоковольтный разъединитель QS2 при питании от другой секции, главный выключатель QF1, фильтр Z1 и трансформатор

Т6. Первичная обмотка тягового трансформатора соединена через трансформатор Т7 с кузовом.

Дроссель L1 и фильтр Z1 предназначены для снижения уровня радиопомех, создаваемых при работе электровоза, разъединители QS1 и QS2 — для отключения соответственно неисправных токоприемника и секции. Рукоятки разъединителей

выведены внутрь высоковольтной камеры.

Главный выключатель (ГВ) QF1 служит для оперативных, аварийных отключений тягового трансформатора Т5. После отключения первичная обмотка трансформатора автоматически закорачивается на корпус разъединителем ГВ, чтобы обеспечить безопасность при входе в высоковольтную камеру.

Трансформатор тока Т6 служит датчиком тока реле К2, являющимся составной частью главного выключателя QF1. При коротких замыканиях (к.з.) и токовых перегрузках ток в цепи катушки реле достигает величины, равной уставке реле. Последнее включается, размыкается цепь катушки удерживающего электромагнита главного выключателя. Трансформатор тока Т7 выполняет функцию датчика тока для счетчиков активной электроэнергии PJ1, PJ2. Счетчик PJ1 предназначен для учета потребляемой электроэнергии, счетчик PJ2 — рекупериремой. Для защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений контактной сети предусмотрен ограничитель перенапряжений F1.

Напряжение контактной сети измеряется вольтметром PV1, установленным в кабине и подключенным к обмотке собственных нужд трансформатора Т5. К этой обмотке трансформатора Т5 подключены счетчики электроэнергии PJ1, PJ2, а через панель питания А10 — вентиль защиты У1.

Для сохранения работоспособности третьей секции при работе трех секций по СМЕ при неисправном токоприемнике предусмотрено соединение между собой токоприемников электровоза и третьей секции. В случае работы двух локомотивов по СМЕ соединение токоприемника одного электровоза с токоприемниками другого не предусмотрено.

Цепи вторичных обмоток тягового трансформатора и тяговых двигателей (ТД) в режиме тяги. Напряжение на ТД подается от вторичных тяговых обмоток трансформатора Т5 через выпрямительно-инверторные преобразователи (ВИП) U1, U2. Напряжение секций 01—3, 3—1, 02—7, 7—5 вторичных тяговых обмоток при холостом ходе трансформатора составляет 290 В, напряжение секции a1—x1, a2—x2 — 638 В. Для снижения уровня атмосферных и коммутационных перенапряжений в цепях тяговых обмоток предусмотрены ограничители перенапряжений F2 и F3.

Чтобы уменьшать потенциал относительно корпуса при атмосферных перенапряжениях и уровень радиопомех, тяговые обмотки соединены с корпусом электровоза через конденсаторы панелей С1, С2 и конденсаторы С11 — С14.

Тяговые обмотки и ВИП защищены от токов к.з. с помощью реле КА1 — КА6, при срабатывании которых подается напряжение на катушку отключающего электромагнита УА3 главного выключателя QF1 от обмотки собственных нужд трансформатора. При повреждении ВИП отключаются разъединителями QS3, QS4 с ручным приводом. ТД защищены от токов к.з. выключателями QF11 — QF14.

Чтобы изменить направление движения, переключателями QP1 изменяют направление тока в обмотках ТД. Переключатели QT1 предназ-

В соответствии с программой модернизации локомотивного парка на дороги страны с августа 2002 г. начали поступать обновленные электровозы перенорменного тока с продленным сроком службы. Им присвоено обозначение ВЛ80ТК. Они заменяют своих предшественников — локомотивы ВЛ80Т. Сейчас около 100 модернизированных электровозов работают на Восточно-Сибирской, Красноярской и Северо-Кавказской дорогах. Суммарный пробег всех машин на 01 июня 2005 г. составил 9,83 млн. км. Сегодня мы публикуем описание электрических цепей локомотива ВЛ80ТК, которое поможет локомотивным бригадам освоить новую технику.

начены для переключения электрической схемы электровоза из тягового режима в рекуперативный и наоборот.

Чтобы снизить пульсации выпрямленного тока, в цепи тяговых двигателей включены сглаживающие реакторы L1 и L2. Для уменьшения пульсаций тока возбуждения и, следовательно, магнитного потока возбуждения обмотки возбуждения ТД шунтированы резисторами R1 и R2 (выводы P0, P3). Напряжение на ТД регулируется за счет изменения угла открытия тиристоров ВИП.

Схемой предусмотрено четырехзонное плавное регулирование выпрямленного напряжения. После полного открытия тиристоров плеч 1, 2, 7 и 8 (конец четвертой зоны) скорость увеличивается за счет ослабления возбуждения двигателей (шунтирования обмоток возбуждения резисторами P1, P2 (выводы P1 — P3) и соединенными с ними последовательно индуктивными шунтами L11 — L14). Предусмотрены три ступени ослабления возбуждения:

- ♦ первая — 70 % (включены контакторы K11 и K12);
- ♦ вторая — 52 % (включены контакторы K11, K12, K21 и K22);
- ♦ третья ступень — 43 % (включены контакторы K11, K12, K21, K22, K31 и K32).

Это означает, что 70, 52 и 43 % тока якоря проходит по обмотке возбуждения. Индуктивные шунты L11 — L14 предназначены для снижения бросков тока и облегчения условий коммутации ТД при колебаниях напряжения в контактной сети или его восстановления после кратковременного снятия. В случае необходимости любой из ТД может быть отключен соответствующим разъединителем QS11 или QS12. При этом отключаются соответствующие быстродействующие выключатели. Питание ТД от источника низкого напряжения (сеть депо) осуществляется через розетки X4 и разъединитель QS5.

Напряжение ТД измеряется вольтметром PV2. От коммутационных перенапряжений вольтметр защищен конденсатором C26. Ток ТД измеряется амперметром PA1, подключенным к измерительному шунту RS1. Амперметр PA1 предназначен для измерения тока первого ТД по ходу движения электровоза и контроля работы ВИП первой по ходу движения тележки. Прибор PA1 установлен в кабине машиниста. В цепи якорей ТД включены датчики тока T1 и T2, обеспечивающие совместно со шкафом МСУД А55 контроль тока ТД и обратную связь по току с системой управления ВИП.

Замыкания на корпус цепей питания ТД контролирует реле заземления KV1. Оно имеет включающую и удерживающую катушки. К контролируемым цепям включающая катушка реле подключена через резисторы R5, R6 и разъединитель QS7. Напряжение 50 В на удерживающую катушку подается от контролера машиниста по проводу Э2 через резистор R94.

На включающую катушку напряжение поступает (при замыканиях на корпус обмотки собственных нужд тягового трансформатора Т5) через понижающий трансформатор Т9. Разъединитель QS7 предназначен для отключения реле от замкнутой на корпус цепи (например, сглаживающего реактора L2 или ВИП). В этом случае должен быть обязательно отключен соответствующий разъединитель QS3 или QS4.

При замыканиях на корпус включается реле KV1 и размыкает цепь питания катушки удерживающего электромагнита ГВ. Включаются индикаторы ГВ и РЗ над пультом машиниста, и подается сигнал в шкаф МСУД А55.

Регулирование напряжения на ТД в режиме тяги. На упрощенной силовой схеме электровоза цифрами 1 — 8 обозначены плечи ВИП, 1 — 3 — секции обмоток трансформатора. При этом секция 1 соответствует секциям 01—3, 02—7 обмоток тягового трансформатора Т1, секция 2 — секциям 3—1, 7—5, секция 3 — секциям а1—х1, а1—х2. Тиристоры ВИП открываются с помощью управляющих импульсов, вырабатываемых шкафом МСУД А55.

На первой зоне регулирования ТД питаются от выпрямительных мостов, образуемых плечами 3 — 6, подключенных к выводам секции 2 обмотки трансформатора. Рассмотрим упрощенный алгоритм работы тиристоров в режиме тяги.

Тиристоры плеч 3, 5 открываются импульсами с постоянной фазой α_0 , соответствующей минимальному углу открытия, а тиристоры плеч 4, 6 — импульсами с регулируемой фазой α_p . Если в один из полупериодов нагружены тиристоры плеч 4, 5, то в следующий полупериод после открытия тиристоров плеча 3 в момент α_0 происходит коммутация тока с тиристоров плеча 5 на тиристоры плеча 3. Энергия в цепи выпрямленного тока разряжается по нулевому контуру: тиристоры плеч 4 и 3, сглаживающий реактор, ТД. При угле открытия α_p тиристоров плеча 6 происходит коммутация тока с тиристоров плеча 4 на тиристоры плеча 6. Далее ток нагрузки протекает через тиристоры плеч 3 и 6.

В последующий полупериод при угле открытия α_0 тиристоров плеча 5 закрываются тиристоры плеча 3. Возникает нулевой контур для разряда энергии по цепи: тиристоры плеч 6 и 5, сглаживающий реактор. Так происходит чередование нулевых вентилей для различных полупериодов напряжения сети, что позволяет не усиливать по току плечи ВИП, работающие в первой зоне регулирования. Чем большую часть проводящего полупериода проходит ток через тиристоры, тем больше среднее значение выпрямленного напряжения на ТД.

Технические данные электровоза ВЛ80Т

Номинальное напряжение, В	25000
Частота, Гц	50
Формула ходовой части	2(2 ₀ -2 ₀)
Колея, мм	1520 (1524)
Номинальная масса электровоза с 0,67 запаса песка, т	192
Нагрузка от колесной пары на рельсы от колес	230 (23,5)
Разность между нагрузками на рельсы от колес одной колесной пары, кН (тс), не более	5 (0,5)
Высота от головки рельса до оси автосцепки при новых бандажах, мм	1040... 1080
Высота от головки рельса до рабочей поверхности полоза токоприемника:	
в опущенном положении, мм, не более	5100
в рабочем положении, мм	5500... 7000
Номинальная длина электровоза по осям автосцепок, мм	15200
Номинальный диаметр колеса по кругу катания при новых бандажах, мм	1250
Минимальный радиус проходимых кривых при скорости до 10 км/ч, м	125
Мощность в часовом режиме на валах тяговых электродвигателей кВт, не менее	6520
Мощность в продолжительном режиме на валах тяговых электродвигателей, кВт, не менее	6000
Сила тяги в часовом режиме, кН (тс), не менее	442 (45,1)
Сила тяги в продолжительном режиме, кН (тс), не менее	400 (40,8)
Скорость в часовом режиме, км/ч, не менее	51,6
Скорость в продолжительном режиме, км/ч, не менее	53,6
Конструкционная скорость, км/ч	110
Клд в продолжительном режиме тяги, не менее	0,85
Коэффициент мощности в продолжительном режиме в тяге, не менее	0,82
Тип тягового привода	индивидуальный с опорно-осевым подвешиванием тягового двигателя
Электрическое торможение	рекуперативное
Тормозная сила, развиваемая электровозом в режиме электрического торможения при скоростях, кН (тс), не менее:	
до 50 км/ч	400 (40,8)
до 80 км/ч	300 (30,6)
до 90 км/ч	250 (25,5)

Примечание. Силы тяги и торможения, скорость указаны для средненизкошпанных бандажей колес (диаметр 1200 мм) при напряжении на токоприемнике 25 кВ.

Для реализации изложенных режимов работы ВИП в первой зоне необходимо подавать на тиристоры плеча 5 в один и тот же полупериод напряжения сети импульсы управления, регулируемые по фазе от π до α_0 , и импульсы управления с фазой α_0 .

Это объясняется тем, что тиристоры плеч 3 и 5, на которые подаются импульсы управления в начале полупериода (α_0), не удерживаются в открытом состоянии до прихода импульсов с фазой α_p на тиристор плеч 4 и 5. Поэтому подачей дополнительных импульсов на тиристор плеча 5 будет создана цепь тока через тиристоры плеч 4 и 5, что позволит запасти электромагнитную энергию в реакторе. В дальнейшем тиристоры плеча 5, получая импульсы управления с фазой α_p , будут находиться в открытом состоянии за счет разряда электромагнитной энергии реактора. Поэтому импульсы с фазой α_p могут быть сняты с тиристоров плеча 5. Во второй зоне плавным изменением фазы открытия тиристоров плеч 1 и 2 осуществляется регулирование выпрямленного напряжения от $1/4 U_{ном}$ до $1/2 U_{ном}$. В течение полупериода ток будет протекать следующим образом.

Вначале он проходит от секции 2 обмотки трансформатора через тиристоры плеча 3, цепи ТД, плечо 6. В момент открытия тиристоров плеча 1 происходит коммутация тока с тиристоров плеча 3 на тиристоры плеча 1. С этого момента ТД питаются от секций 1 и 2 обмотки трансформатора. Аналогично ток будет протекать и во второй полупериод, но в работе будут участвовать тиристоры плеч 2, 4 и 5.

Для дальнейшего увеличения выпрямленного напряжения при полностью открытых тиристорах плеч 1 и 2 нагрузка переводится с секций 1 и 2 на секцию 3 обмотки трансформатора. Перевод осуществляется без потери тяги и бросков тока.

Нагрузка с тиристоров плеч 1, 2, 5 и 6 переводится на тиристоры плеч 5, 6, 7 и 8 без изменения тока якоря. Это достигается подачей на блок логики аппаратуры управления синхроимпульсов в момент времени $WT = \pi/2$. Если синхроимпульс поступает при полностью открытых тиристорах плеч 1, 6, то за время $WT = \pi/2 + \alpha_0$ должны быть выполнены логические операции, запрещающие подачу импульсов управления в следующий полупериод на тиристоры плеч 2, 5 и разрешающие открытие тиристоров плеч 6, 7. Тогда под действием э.д.с. всей вторичной об-

мотки трансформатора происходит коммутация тока с тиристоров плеча 1 на тиристоры плеча 7. Ток нагрузки проходит по цепи: тиристоры плеч 6 и 7, секция 3 обмотки трансформатора.

Тиристоры плеча 6 при таком переходе нагружены током в течение периода один раз. Далее тиристоры плеч 6 и 7 чередуются с тиристорами плеч 5, 8, находясь под напряжением половину периода. Если синхроимпульс поступает при открытии тиристорах плеч 2 и 5, то тиристоры плеча 5 остаются в открытом состоянии еще на один полупериод, так как должны быть открыты тиристоры плеч 5 и 8. Дальнейшее повышение напряжения осуществляется за счет подачи импульсов на открытие тиристоров плеч 5, 8 и 6, 7 с углом α_0 плавным изменением угла открытия тиристоров плеч 3 и 4 от максимального значения до α_0 . При этом выпрямленное напряжение будет плавно изменяться от $1/2 U_{ном}$ до $3/4 U_{ном}$.

Ток по тиристорам указанных плеч в течение полупериода будет протекать следующим образом. Если в начале полупериода он проходит через тиристоры плеч 5, 8 (или 6, 7), то с момента подачи импульса на открытие тиристоров плеча 3 или 4 происходит коммутация тока с тиристоров плеча 5 или 6 на тиристоры плеча 3 или 4.

На четвертой зоне регулирования к работающим тиристорам плеч 3, 8 и 4, 7 дополнительно подключаются тиристоры плеч 1, 2 с углом открытия α_p . Таким образом, к секциям 3 и 2 обмотки трансформатора добавляется секция 1. В момент открытия тиристоров плеч 1 и 2 с углом открытия α_0 выпрямленное напряжение будет иметь наибольшее значение. При уменьшении напряжения последовательность перехода обратная.

Остановимся на некоторых особенностях работы преобразователя с параллельным соединением мостов. Так, на третьей зоне в режиме тяги тиристоры плеч 5, 8 и 6, 7 открываются в начале полупериода управляющих импульсов с фазой α_0 , а тиристоры плеч 3, 4 — импульсов с фазой α_p . Если в один из полупериодов ток протекает по контуру: плечо 8, секции 3 и 2, плечо 3, то в начале следующего полупериода управляющие импульсы с фазой α_0 подаются на тиристоры плеч 6 и 7. При этом образуются два контура коммутации тока: плечи 3 и 7 — секции 2, 3; плечи 6 и 8 — секция 3.

Первой начинается коммутация в контуре, где напряжение выше, т.е. в контуре 1. В это время тиристоры плеча 7 открываются, а тиристоры плеча 3 закрываются. После завершения коммутации тока в контуре 1 (угол коммутации α'_0) начинается коммутация в контуре 2 (угол коммутации α''_0), при котором открываются тиристоры плеча 6.

Поскольку коммутация тока происходит поочередно в контуре с большим напряжением и контуре с меньшим напряжением, потенциальные условия для начала коммутации в плечах, находящихся в контуре с меньшим напряжением, могут создаваться после воздействия на них управляющих импульсов с фазой α_0 . В этом случае коммутация тока в контуре с меньшим напряжением может не начаться либо не все тиристоры плеча возьмут нагрузку, что приведет к нарушению параллельной работы тиристоров.

Чтобы исключить подобные режимы, осуществляется автоматическое слежение за окончанием коммутации тока в контуре с большим напряжением. Управляющий импульс на тиристоры малого контура поступит в тот момент, когда напряжение на обмотке трансформатора восстановится и создадутся потенциальные условия для начала коммутации тока в меньшем контуре (фаза α_0).

В конце второй, третьей и четвертой зон регулирования при подаче управляющих импульсов на тиристоры с углом открытия α_0 во время коммутации тиристоров с углом открытия α_0 может возникнуть режим с нарушением параллельной работы тиристоров, когда часть тиристоров плеча закрыта. Подобное возможно при снятии управляющих импульсов до окончания коммутации, когда ток через отдельные тиристоры меньше тока удержания. Причина — резкое снижение напряжения на обмотках трансформатора и, следовательно, анодного напряжения тиристоров при коммутации. Чтобы исключить подобные режимы, предусмотрено автоматическое ограничение фазы импульса α_p .

Цели ТД в режиме рекуперации. При электрическом торможении ТД работают как генераторы постоянного тока с независимым возбуждением. Рекуперативное торможение осуществляется за счет инвертирования постоянного тока ТД, работающих генераторами, в переменный ток промышленной частоты.

Все переключения в силовой цепи при переходе из режима тяги в режим рекуперации и обратно производятся переключателями А11—QT1, А12—QT1. При переходе в режим рекуперативного торможения якорь каждого двигателя отключается от своей обмотки возбуждения и подключается к ВИП последовательно с диодами блока U11 и блоком резисторов R10.

Блок резисторов R10 предназначен для большей электрической устойчивости рекуперативного торможения, а также для улучшения распределения тока между параллельно включенными якорями ТД. Блок диодов U11 служит для предотвращения появления контурных токов при переходе в режим рекуперативного торможения на высоких скоростях.

Чтобы защитить блоки резисторов от токовых перегрузок, установлена панель реле напряжения А6. При срабатывании реле контроля напряжения KV01 и KV02 панели А6 разбирается схема электрического торможения.

В схему электровоза включены панели защиты ТД от кругового огня по коллектору А27, А28. При срабатывании реле контроля напряжения KV01

отключается контактор К1, обесточивая обмотки возбуждения ТД. Обмотки тягового трансформатора с выводами а4—а3 и выпрямительная установка возбуждения U3 образуют двухполупериодную мостовую схему выпрямления с нулевым вентилем для питания обмоток возбуждения ТД. Напряжение холостого хода между выводами а4—а3 составляет 232 В.

Тормозные переключатели А11—QT1, А12—QT1 соединяют между собой последовательно обмотки возбуждения ТД каждой секции. Резисторы R1, R2 с выводами P0, P3 остаются подключенными параллельно обмоткам возбуждения, как в режиме тяги. Сбор силовой схемы питания обмоток возбуждения завершается включением контактора К1. Ток возбуждения измеряется амперметром PA2, установленным в кабине на пульте машиниста. Обратная связь по току с системой регулирования обеспечивается с помощью датчика тока Т15.

Цепи обмоток возбуждения защищены от токов перегрузки с помощью реле KA15, от токов к.з. при пробое плеч ВУВ — с помощью реле KA7. При срабатывании реле KA15 отключается контактор К1, при срабатывании реле KA7 отключается выключатель OF1.

Контроль замыкания цепей возбуждения на корпус осуществляет реле контроля земли KV4. При его включении загораются индикаторы «РКЗ» на блоке сигнализации А23 над пультом машиниста. Для снижения уровня радиопомех обмотка а3—х3 тягового трансформатора соединена с корпусом электровоза через конденсаторы С17 и С18.

Регулирование тормозной силы в режиме рекуперации. В данном режиме, в зоне высоких скоростей тормозная сила регулируется плавным изменением тока возбуждения ТД, а в зоне средних и малых скоростей — плавным изменением напряжения ВИП, работающих в инверторном режиме.

Ток возбуждения изменяется за счет изменения угла открытия тиристоров выпрямительной установки возбуждения U3. Тиристоры открываются с помощью управляющих импульсов, вырабатываемых шкафом МСУД и подаваемых через выходные усилители импульсов выпрямительной установки возбуждения на управляющие электроды тиристоров.

Тормозная сила в четвертой зоне регулируется плавным изменением тока возбуждения, который по мере снижения скорости движения электровоза должен увеличиваться для поддержания заданной тормозной силы. При достижении наибольшего тока возбуждения дальнейшее поддержание заданной тормозной силы осуществляется плавным уменьшением напряжения ВИП.

Плавное регулирование напряжения ВИП производится с середины четвертой зоны ($\alpha_p = 90$ эл. град.) до первой зоны. В четвертой зоне тиристоры плеч 1, 2, 7 и 8 открываются с углом опережения β . Импульсы управления формируются системой авторегулирования инвертора, входящей в шкаф МСУД, обеспечивающий постоянство угла запаса $\delta = \beta - j$ при токе якоря более 400 А. При меньших токах осуществляется регулирование инвертора с постоянным углом опережения β .

Информация об угле коммутации j поступает с датчиков Т21 — Т24. Регулирование в четвертой зоне осуществляется изменением фазы открытия тиристоров плеч 3 и 4, начиная с угла $\alpha_p = 90$ эл. град.

В начале полупериода ток ТД протекает через тиристоры плеч 1, 8 или 2, 7. В момент подачи управляющего импульса на тиристоры плеч 3 или 4 происходит коммутация тока с тиристоров плеч 1 или 2 на тиристоры плеч 3 или 4. В дальнейшем ток до конца полупериода будет протекать через тиристоры плеч 3, 8 или 4, 7.

Переход на регулирование в третьей зоне осуществляется подачей импульсов с углом опережения β на тиристоры плеч 3, 8 и 4, 7 и закрытием тиристоров плеч 1 и 2. При этом изменяется фаза открытия тиристоров плеч 5 и 6. После окончания регулирования в третьей зоне нагрузка синхронно переводится с тиристоров плеч 5, 6, 7 и 8 на тиристоры плеч 1, 2, 5 и 6. Последние открываются с углом опережения β , обеспечивая переход во вторую зону регулирования. Во второй зоне за счет изменения фазы открытия тиристоров плеч 3, 4 уменьшается напряжение ВИП.

При переходе на первую зону управляющие импульсы снимаются с тиристоров плеч 1 и 2. На тиристоры плеч 5 и 6 подаются импульсы, регулируемые по фазе. При уменьшении фазы α_p до $\pi/2$ рекуперация прекращается. При дальнейшем уменьшении угла α_p начинается режим торможения противовключением, когда ТД развивает тяговый момент, соответствующий направлению движения назад, и электровоз начинает потреблять энергию из сети. Торможение противовключением обеспечивает возможность остановки поезда и, при необходимости, осаживания его.

В режиме рекуперативного торможения при автоматическом управлении регулирования напряжение ВИП ограничивается тремя зонами (верхняя граница — середина четвертой зоны).

(Продолжение следует)

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

УСТРОЙСТВО И РАБОТА РЕГИСТРАТОРА ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ

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



Техническое обслуживание РПДА при ТР-1. Просят журнал ТУ-153 и убеждаются в отсутствии замечаний о работе РПДА после последнего технического обслуживания или текущего ремонта. Затем проверяют состояние контактов разъемов блоков и кабелей аппаратуры РПДА (протирают их спиртом), состояние контактов межвагонных соединений проводов № 13, 56 (39).

Блоки и кабели с сильно окисленными разъемами (со следами позеленения, шероховатости или других проявлений коррозии) заменяют новыми. После этого следует выполнить техническое обслуживание системы в объеме ТО-3, проверить состояние корпусов и изоляторов блоков БИВ-4 (41) и очистить их от пыли и загрязнений.

После приведения электропоезда в рабочее состояние установленным порядком контролируют функционирование системы измерения РПДА в объеме ТО-3. В случае выявления неисправных блоков их заменяют работоспособными.

Техническое обслуживание РПДА при ТР-2. Убеждаются в отсутствии в журнале ТУ-153 замечаний о работе системы от последнего технического обслуживания или текущего ремонта. Затем проводят техническое обслуживание системы в объеме ТР-1 и периодическую поверку блоков измерения БИВ-4 (БИВ-41).

После приведения электропоезда в рабочее состояние установленным порядком определяют, как действует система измерения РПДА в объеме ТР-1. При обнаружении неисправных блоков их заменяют.

Техническое обслуживание системы при ТР-3. Демонтируют блоки ММ-4М, БУ-4, БИВ-4(41) и снимают крышки корпусов ММ-4 и БУ-4. Индикаторы ММ-4, подходящие к ним провода осматривают и очищают от пыли и загрязнений. Обнаруженные дефекты устраняют. Затем крышки блоков возвращают на место и закрепляют.

Проверяют состояние кабелей, разъемов и проводов с наконечниками, их крепление. При необходи-

Таблица 2
Возможные неисправности РПДА и способы их устранения

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
На дисплее ММ-4 не индицируется информация о номере вагона, токах, напряжении и др.	Нет напряжения питания на блоке управления; некорректная загрузка программного обеспечения; плохой контакт в межвагонном соединении проводов 13, 56 (39) линии связи	Проверить монтаж, прозвонить кабель Р1 (ПД9 — Х1-9; ПД10 — Х1-10). При необходимости заменить кабель
Нет информации от моторного вагона: на дисплее ММ-4 в режиме индикации показаний тока, напряжения, энергии, информация вида: «U. - - - - -»	Отсутствует напряжение +18 В на зажимах ИН1, ИН2 блока измерения	Проверить наличие напряжения +18 В на ПД8 относительно ПД7. При отсутствии напряжения блок управления заменить. Перезагрузить программное обеспечение. Проверить межвагонные соединения проводов 13, 56 (39) линии связи. Проверить монтажа, наличие +18 В на ИН, ИН2. При необходимости заменить кабель ИН, блок измерения
Некорректные показания величины напряжения контактной сети (неизменяемая во времени величина напряжения 5000 В и выше либо величина, неизменяемая во времени и отличающаяся от показаний других блоков)	Выход из строя блока измерения	Заменить блок измерения
Наличие показаний тока при опущенных токоприемниках (при поднятых токоприемниках показания меняются незначительно)	Обрыв кабелей ИШ1 или ИШ2; выход из строя блока измерения	Прозвонить ИШ1, ИШ2, проверить пайку наконечников. Заменить блок измерения
Одинаковые показания напряжения (в диапазоне 4 — 10 В) при опущенном и поднятом токоприемнике	Обрыв кабеля ИВ	Прозвонить кабель ИВ, проверить пайку наконечников

мости ослабленные элементы закрепляют, негодные заменяют. Контакты разъемов протирают, нарушенную маркировку и изоляцию восстанавливают. Заменяют кабели с сильно окисленными разъемами (со следами позеленения, шероховатости или других проявлений коррозии). Затем проводят периодическую поверку блоков измерения БИВ-4(41). После этого проверяют функционирование системы в стационарных условиях и на электропоезде согласно Руководству по эксплуатации.

Возможные неисправности РПДА и способы их устранения приведены в табл. 2. Все блоки измерения и управления проверяют только при опущенных токоприемниках.

В РПДА-П для пассажирских электровозов отсутствуют блоки управления. Высоковольтный блок измерения (БИВ-89), помимо напряжения в контактной сети и общего тока, измеряет и передает в мастер-модуль значения токов двигателей и тока отопления.

Мастер-модуль ММ-8 позволяет измерять, записывать на картридж и передавать в систему автоведе-

ния дополнительно показания двух датчиков давления и токов тяговых двигателей. Структурная схема РПДА-П приведена на рис. 3. Параметры, регистрируемые РПДА-П, приведены в табл. 3.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ РПДА-П

РПДА-П начинает функционировать автоматически, как и система РПДА, при наличии напряжения 50 В в цепях управления электровоза. На панели индикации неактивного мастер-модуля ММ-8 (картридж не установлен) в течение нескольких секунд высвечивается надпись номера версии ПО, например «6.4», а затем постоянно отображаются символы восьми точек.

Мастер-модуль переходит в активный режим при наличии связи с системой автоведения УСАВПП или в момент подключения (установки) картриджа. При наличии связи системы автоведения (система автоведения включена) с мастер-модулем на его панели индикации символы восьми точек заменяются символами четырех точек, что подтверждает переход мастер-модуля в активный режим.

Через 6 с после окончания процедуры инициализации мастер-модуль выводит на панель индикации надпись «С1Б1Б2С2», которая условно показывает расположение и состояние блоков системы в сети в порядке возрастания их логических номеров от 1 до 4:

- «С1» — мастер-модуль первой секции — 1;
- «Б1» — БИВ-89 первой секции — 2;
- «Б2» — БИВ-89 второй секции — 3;
- «С2» — мастер-модуль второй секции — 4.

Символ в виде точки «.» рядом с символом «С1» или «С2», указывает на активное состояние мастер-модуля. Цифры «1» или «2», рядом с символами «С» и «Б», отображают принадлежность блоков к первой или второй секции.

Рядом с символами «С» и «Б» возможен символ «-». Он отмечает блоки, не отвечающие на запрос активного мастер-модуля в случае их отсутствия в сети, неисправного состояния, или имеющие одинаковые номера. В этом случае блоки с одинаковыми номерами будут пытаться отвечать на один логический адрес.

Надпись «С1Б1Б2С2» для двухсекционного электровоза или «С1Б1Б-С-» для односекционного высвечивается на панели индикации активного мастер-модуля в течение 10 с, после чего он перехо-

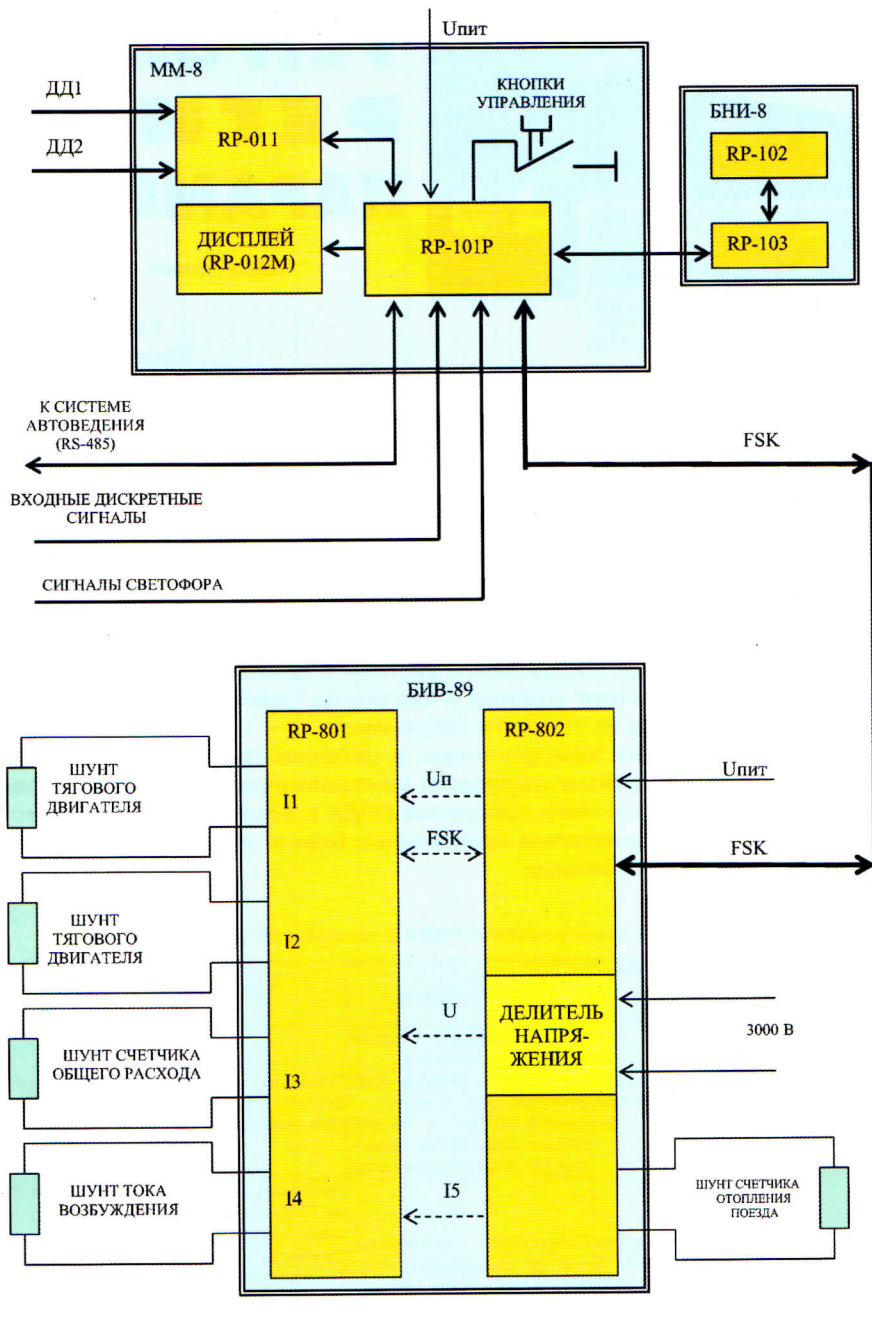


Рис. 3. Базовая структурная схема РПДА-П

дит в рабочий режим. В этом режиме активный мастер-модуль позволяет визуально контролировать следующие параметры электровоза:

- 1 показание локального (пользовательского) счетчика потребленной электроэнергии для секции электровоза. Данный счетчик может быть обнулен пользователем и не сохраняется при отключении питания. Используется как сервисное средство для измерения потребленной энергии за определенный промежуток пути (времени);
- 2 показание счетчика потребленной электроэнергии секции (счетчика БИВ-89), затраченной на тягу поезда;
- 3 показание счетчика потребленной электроэнергии секции (счетчика БИВ-89), затраченной на отопление поезда;

Параметры, регистрируемые РПДА-П

④ показание счетчика суммарной (тяги и отопления поезда) потребленной электроэнергии (счетчика БИВ-89) для каждой секции локомотива;

⑤ ток каждой пары тяговых двигателей (в зависимости от соединения тяговых двигателей С, СП или П);

⑥ напряжение контактной сети для каждой секции;

⑦ ток возбуждения тяговых двигателей при электродинамическом торможении;

⑧ контроль работоспособности датчика ДПС и интерфейса (канала обмена) с системой автоведения УСАВПП;

⑨ состояние реле боксования, быстродействующего выключателя, электропневматического клапана автостопа;

⑩ состояние сигналов локомотивной сигнализации (локомотивного светофора), а также данные значений давления (в относительных единицах) от двух преобразователей давлений.

Для вывода информации на дисплей в РПДА-П также предусмотрены четыре кнопки. В

Наименование параметра	Период записи	Регистрация в автономном режиме	Регистрация совместно с автоведением
Токи в силовых цепях: 11 12 13 (погрешность ±0,5 %) 14 15 (погрешность ±0,5 %)	1 с	Есть	Есть
Напряжение в контактной сети	60 с		
Суммарная электроэнергия, потребляемая электровозом (секцией) в режиме тяги, и на отопление			
Электрическая энергия, потребляемая на отопление поезда	1 с		
Давление (2 датчика)			
Число импульсов ДПС			
Сигнал БВ			
Сигнал РБ			
Сигнал ЭПК			
Сигнал коррекции координаты			
Сигналы АЛСН: зеленый, желтый, желтый с красным, белый, красный		Однократно	
Бортовой номер электровоза и секции			
Заводские номера блоков БИВ-89	1 с	Нет	
Скорость			
Позиция тяги			
Наличие торможения ПТ, ЭПТ, ЭДТ, РТ			
Состояние выходных цепей системы автоведения			
Расстояние до следующей платформы в пикетах			
Текущая дата			
Текущее время			
Диаметр бандажа			
Номер поезда			
Номер пути			
Номер перегона (участка)			
Величина и координаты временных ограничений			
Масса состава (в тоннах)			
Число вагонов			
Длина состава			

Таблица 4

Неисправности РПДА-П и способы их устранения

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
На дисплее ММ-8 не индицируется информация о номере блока измерения, тока, напряжении и др.	Нет напряжения питания блока измерения; некорректная загрузка программного обеспечения; нет контакта в межсекционном соединении проводов линии связи	Проверить монтаж и подключение разъемов Х1 и Х2 кабеля № 1, прозвонить кабель № 1 (при необходимости — заменить его); перезагрузить программное обеспечение; проверить наличие контакта в разъемах межсекционного соединения	Все работы по проведению проверок блоков измерения выполнять только при опущенных токоприемниках
На дисплее ММ-8 в режиме индикации показаний состава системы информация имеет вид «С.1Б1Б2С-» или «С-Б1Б2С.2»	Нет напряжения питания блока ММ-8; блокам ММ-8 обеих секций присвоен одинаковый логический номер; выход из строя блока	Проверить контакт в разъемах Х1 и Х2 кабеля № 3. При напряжении +50 В на контакте 22 относительно 24-го разъема Х1 кабеля № 3 заменить блок ММ-8; перезагрузить программное обеспечение; проверить монтаж, заменить блок	
Некорректные показания величины напряжения контактной сети (неизменяемая во времени величина напряжения, либо неизменяемая во времени и отличающаяся от показаний другого блока величина)	Выход из строя блока измерения	Заменить блок измерения	
Наличие показаний тока при опущенных токоприемниках (при поднятых токоприемниках показания изменяются незначительно)	Обрыв кабелей +I или -I соответствующего канала; выход из строя блока измерения	Прозвонить кабели соответствующего канала, проверить пайку наконечников; заменить блок измерения	
Одинаковые показания напряжения (в диапазоне 4... 10 В) при опущенном и поднятом токоприемнике	Обрыв высоковольтного кабеля +U или -U	Прозвонить кабель, проверить пайку наконечников	
На дисплее ММ-8 в режиме индикации показаний состава системы информация имеет вид: «С.1Б1-2С-» или «С-Б-Б2С.2»	Нет линии связи между секциями; нет напряжения питания блоков на неисправной секции	Проверить контакт в межсекционных разъемах кабеля № 2 (провода РП23, РП24). Проверить напряжение +50 В на проводах РП21 и РП22. Проверить монтаж	

отличие от рассмотренных, третья кнопка предназначена для определения бортовых номеров секций, записанных в память мастер-модулей ММ-8, и заводских номеров БИВ-89.

Виды и периодичность технического обслуживания и ремонта РПДА-П подобны описанным ра-

нее. В табл. 4 приведены неисправности и способы их устранения РПДА-П.

Канд. техн. наук **Е.Е. ЗАВЬЯЛОВ**, инженеры **А.Н. ГУСЬКОВ**, **Д.Ю. МАРТЫНОВ**, **А.И. ШУТКО**, ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологий»



Фото В.В. Куропаткина

ТЕПЛОВОЗ ТИПА ТЭ10М: НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТОВ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

Поиск неисправностей на локомотиве значительно облегчается, если известно расположение и назначение аппаратов в электрической схеме. Это, в первую очередь, относится к реле управления, контакты которых коммутируют, как правило, несколько не связанных между собой цепей. Особенно важно владеть такими знаниями локомотивным бригадам, обслуживаемым наиболее распространенными на магистралях России тепловозы типа ТЭ10, так как на них используются шесть вариантов электрических схем, которые имеют принципиальные отличия. Материал подготовил канд. техн. наук И.П. АНИКИЕВ (ВНИИЖТ).

Реле времени РВ1

Предназначено для формирования выдержки времени, в течение которого происходит предпусковая прокачка масляной системы дизеля. Реле включается после нажатия на кнопку «Пуск дизеля» и через 90 с обеспечивает включение пусковых контакторов.

Реле времени РВ2

С помощью данного реле формируется выдержка времени, в течение которого пусковые контакторы могут находиться во включенном положении. Как известно, при этом тяговый генератор подключен к аккумуляторной батарее и, работая в режиме двигателя, вращает коленчатые валы дизеля.

В связи с тем, что ток, протекающий по обмоткам генератора, равен 700 — 900 А, то для исключения значительного разряда батареи время работы генератора в режиме двигателя должно быть ограничено. В частности, на тепловозе 2ТЭ10М оно принято равным 30 с. Если в течение этого времени после включения пусковых контакторов дизель не запустился, то реле РВ2 осуществляет разборку схемы пуска и отключение пусковых контакторов.

Реле времени РВ3

Тепловоз из режима тяги выводится размыканием контакторов ВВ, КВ и П1 — П6. После отключения контакторов ВВ и КВ э.д.с. тягового генератора и, соответственно, токи тяговых двигателей в течение некоторого времени уменьшаются до нуля. Если перечисленные контакторы отключаются одновременно, то главные контакты поездных контакторов П1 — П6 будут размыкаться под током, что будет сопровождаться их повышенным износом из-за возникновения электрической дуги.

Чтобы уменьшить износ контактов, необходимо отключать поездные контакторы с некоторой задержкой. Для этого и предназначено реле РВ3, контакты которого обрывают цепь питания катушек поездных контакторов через 1,3 — 1,5 с после отключения контакторов ВВ и КВ. В результате размыкание главных контактов поездных контакторов происходит без возникновения дуги, что значительно уменьшает их износ.

Реле времени РВ4

Данное реле предотвращает переход тяговых двигателей на режимы ослабленного поля при боксовании, если они работали в режиме полного поля. Разрыв цепи питания катушек контакторов ВШ1 и ВШ2 размыкающими контактами РВ4 происходит одновременно с включением реле боксования, а восстановление этой цепи — с выдержкой времени 3 с.

Реле времени РВ5

Предназначено для уменьшения мощности тягового генератора при боксовании колесных пар, если тяговые двигатели работают на режимах ослабленного или полного поля, но при отключенном АУР. Введение части резистора ССН в цепь задающей обмотки амплитата для снижения мощности происходит одновременно с включением реле боксования РВ2 или РВ3, а шунтирование ее размыкающими контактами РВ5 — через 1,5 с после отключения этих реле.

В некоторых вариантах схемы тепловоза типа ТЭ10М при боксовании замыкающие контакты РВ5 шунтируют часть резистора СОУ, включенного в цепь обмотки управления амплитата, независимо от состояния АУР и режима возбуждения тяговых двигателей.

Реле давления масла РДМ1

Обеспечивает защиту работающего дизеля от недопустимого снижения давления масла в его системе. Если давление станет менее 0,5 кгс/см², то контакты реле РДМ1 размыкаются и обрывают цепь питания катушки реле управления РУ9, что в конечном итоге приводит к остановке дизеля.

Реле давления масла РДМ2

Служит для защиты дизеля от недопустимого снижения давления масла при работе под нагрузкой на 12 — 15-й позициях контроллера. Если давление масла в верхнем коллекторе в процессе эксплуатации дизеля станет менее 1,1 кгс/см², то контакты реле РДМ2 размыкаются и обрывают цепь питания катушки реле управления РУ2, что приводит к отключению контакторов ВВ и КВ. При этом дизель переходит на режим холостого хода.

Дифференциальный манометр КДМ

Предупреждает взрыв паров масла в картере дизеля. При избыточном давлении в картере 7 мм вод. ст. электропроводящая жидкость замыкает первую пару контактов КДМ, что приводит к включению сигнальной лампы «Давление в картере». Если давление паров масла продолжает увеличиваться и достигает 35 мм вод. ст., то замыкается вторая пара контактов КДМ. Они собирают цепь питания на катушку реле управления РУ7, которое останавливает дизель.

Температурные реле воды (ТРВ) и масла (ТРМ)

Обеспечивают защиту дизеля от недопустимого повышения температур воды и масла. Если температура воды превысит 97 °С, а масла 87 °С, то контакты соответствующего реле размыкаются и обрывают цепь питания катушки реле управления РУ2, что вызывает отключение контакторов ВВ и КВ. При этом дизель переходит на режим холостого хода.

Реле давления воздуха РДВ

С помощью данного реле обеспечивается запрет на включение режима тяги, если давление воздуха в тормозной магистрали менее 4,3 кгс/см², а также отключение режима тяги, если давление в тормозной магистрали по любой причине станет менее 2,7 кгс/см². Это осуществляется разрывом контактами РДВ цепи питания катушки реле РУ2.

Датчик давления разрядки ДДР

Служит для отключения режима тяги, если давление в тормозной магистрали начало уменьшаться, например, при открытии стоп-крана, обрыве тормозной магистрали или установке ручки крана машиниста в любое тормозное положение. После замыкания контактов ДДР получает питание катушка реле РУ12, которое непосредственно осуществляет данное отключение.

Датчик давления в тормозном цилиндре ДТЦ

Предназначен для отключения реле РУ12. Если этого не сделать, то режим тяги не включится. Размыкающие контакты ДТЦ установлены в цепи катушки РУ12, которую они обесточивают при появлении давления в тормозных цилиндрах. Таким образом, чтобы обесточить реле РУ12, необходимо привести в действие тормоза тепловоза.

Реле заземления РЗ

Обеспечивает отключение режима тяги при повреждении изоляции токоведущих частей тяговой цепи и возникновении кругового огня на коллекторах тяговых электрических машин. Когда появляются приведенные неисправности, реле РЗ срабатывает и своими размыкающими контактами разрывает цепь питания катушек контакторов ВВ и КВ. Для повышения быстродействия, в отличие от других защит, контакты реле РЗ установлены непосредственно в цепи катушек отмеченных контакторов.

На тепловозах ТЭ10М используются два типа РЗ — однокатушечное (Р-45Г2-11) и двухкатушечное (РМ-1110). Первое реле обнаруживает повреждения изоляции участков тяговой цепи, соединенных с «плюсом» тягового генератора, а второе — в любом месте этой цепи. На круговой огонь реагируют оба реле.

Реле обрыва внутренней цепи тягового двигателя РОП

Отключает режим тяги при обрыве цепи обмотки возбуждения тягового двигателя. Причиной этого, как правило, является излом одной из перемычек между выводами обмоток возбуждения главных полюсов электродвигателя. Для повышения быстродействия размыкающие контакты реле РОП, также как и контакты реле РЗ, установлены непосредственно в цепи катушек контакторов ВВ и КВ.

Особенностью конструкции реле РЗ и РОП является наличие у них защелки — механической (у реле типа Р-45Г2-11) или электрической (у реле типа РМ-1110). Эти защелки не позволяют данным аппаратам разомкнуть свои контакты после отключения контакторов ВВ и КВ.

Реле управления РY2

Предназначено для разрыва цепи катушек контакторов ВВ и КВ, а также для запрета их включения при установке главной рукоятки контроллера на 1-ю позицию или отключении (если эта рукоятка находится на любой рабочей позиции) в случаях, когда:

- ☞ снижается давление воздуха в тормозной магистрали (см. назначение датчика ДДР);
- ☞ давление воздуха в тормозной магистрали менее установленного (см. назначение реле давления воздуха РДВ);
- ☞ после завершения процесса пуска дизеля не отключился контактор Д2;
- ☞ не закрыта хотя бы одна из дверей высоковольтных камер;
- ☞ при работе под нагрузкой на 12 — 15-й позициях контроллера давление масла в системе дизеля ниже установленного (см. назначение реле давления масла РДМ2);
- ☞ температура воды или масла дизеля превышает установленную (см. назначение температурных реле ТРВ и ТРМ);
- ☞ в режиме тяги тумблер УТ «Управление тепловозом» включен после установки главной рукоятки контроллера на 2-ю и более высокие позиции;
- ☞ силовая установка тепловоза не работает;
- ☞ дизель данной секции тумблером «Холостой ход» переведен в режим холостого хода.

Реле управления РY4

Имеет следующие назначения. При пуске дизеля данное реле обеспечивает включение пусковых контакторов после окончания предпусковой прокачки масла. Цепь питания катушки реле РY4 собирается через замыкающие, действующие с выдержкой времени, контакты реле времени РВ1 (см. назначение реле времени РВ1).

Кроме того, при работе дизеля под нагрузкой через реле РY4 включается защита от пониженного давления масла на 12 — 15-й позициях контроллера. В этом случае катушка реле РY4 получает питание от контактов контроллера машиниста, замкнутых на 1 — 11-й позициях.

Замыкающие контакты реле РY4 и РДМ2 включены параллельно. На 12 — 15-й позициях контроллера отмеченные контакты РY4 размыкаются. При этом режим работы дизеля обеспечивается в зависимости от состояния (замкнуты или разомкнуты) контактов реле давления РДМ2 (см. назначение реле давления масла РДМ2).

Реле управления РY5

Предназначено для включения звукового (сирена) и светового (сигнальная лампа «Сброс нагрузки») сигналов при боксовании колесных пар и срабатывании реле боксования РБ2 или РБ3.

Реле управления РY6

Служит для автоматизации процесса пуска дизеля, а также обеспечивает выполнение нескольких вспомогательных операций управления при пуске дизеля. В частности, для различных вариантов схем

тепловозов типа ТЭ10М реле РY6 включает контактор маслопрокачивающего насоса КМН и пять топливных насосов высокого давления правой стороны. Кроме того, это реле разрывает цепь питания катушки реле управления РY7, создает цепь питания собственной катушки в обход контактов кнопки «Пуск дизеля».

Реле управления РY7

Обеспечивает остановку дизеля при появлении в его картере давления паров масла (см. назначение дифференциального манометра КДМ). Остановка осуществляется разрывом цепи питания катушки контактора КТН, один из замыкающих контактов которого обесточивает катушку блок-магнита ЭТ регулятора дизеля.

Реле управления РY8

Предотвращает произвольное трогание тепловоза с места. Для этого катушка реле РY8 получает питание от контактов контроллера машиниста, замкнутых на 2 — 15-й позициях, а параллельно его размыкающим контактам, расположенным в цепи питания катушки реле управления РY2 (см. назначение реле управления РY2), включены вспомогательные замыкающие контакты контактора КВ.

Если при установке главной рукоятки контроллера на 1-ю позицию тумблер УТ «Управление тепловозом» включен, то собирается схема включения режима тяги, и локомотив приходит в движение. При этом ток к катушке РY2 сначала протекает по размыкающим контактам реле РY8, а затем через десятые доли секунды — по замкнувшимся контактам контактора КВ. В случае перемещения главной рукоятки на другие позиции, на 2-й получит питание катушка реле РY8, контакты которого разомкнутся. Теперь катушка реле РY2 будет получать питание только через замкнутые контакты контактора КВ.

Если же на 1-й позиции тумблер УТ не был включен, то и реле РY2 и, соответственно, контактор КВ не включатся, а также не соберется цепь питания катушки РY2 в обход размыкающих контактов РY8. Так как реле РY8 срабатывает на 2-й позиции, то включение тумблера УТ на этой и более высоких позициях не приводит к включению РY2 и, следовательно, схема включения режима тяги не будет собираться. Таким образом, случайное включение тумблера УТ, когда главная рукоятка контроллера находится на 2-й и более высокой позиции (например, при прогреве дизеля), не приводит к троганию тепловоза с места.

Кроме того, реле РY8 служит для:

- ☞ реализации первой ступени плавного пуска на нормальном и аварийном режимах возбуждения тягового генератора;
- ☞ включения в работу пяти топливных насосов правой стороны;
- ☞ прекращения пуска дизеля, если в процессе его выполнения главная рукоятка контроллера будет переведена на 2-ю и более высокие позиции;
- ☞ запрета перевода дизелей ведомых секций тумблерами ХД на режим холостого хода, если главная рукоятка контроллера находится не на 0-й или 1-й позиции.

Реле управления РY9

Функции данного реле следующие:

- ☞ разборка схемы пуска, когда при его выполнении давление масла в системе дизеля достигнет $0,6 \text{ кгс/см}^2$, а также исключает срабатывание реле управления РY6 при работающем дизеле и случайном нажатии на кнопку «Пуск дизеля».
- В последних вариантах схемы управления тепловозов типа ТЭ10М реле РY9 только не допускает включение реле РY6, а разбирает схему пуска реле времени РВ2 (см. назначение реле РВ2);
- ☞ создание цепи питания блок-магнита регулятора дизеля в обход вспомогательных замыкающих контактов пускового контактора ДЗ (в других вариантах схемы — Д1);
- ☞ обеспечение питания сигнальных ламп «Дизель 2 (3)» на пультах управления других секций;
- ☞ запрет включения реле времени РВ2 при работающем дизеле данной секции и пуске дизелей другой (других) секции (секций);
- ☞ подготовка цепи питания реле управления РY2.

Реле управления РY10

Предназначено для реализации второй ступени плавного пуска на нормальном и аварийном режимах возбуждения тягового генератора, а также введения в работу индуктивного датчика разрывом цепи питания электромагнита МР5 регулятора дизеля. Есть варианты схемы, у которых в цепи регулировочной обмотки размещены замыкающие контакты реле РY10, разрывающие цепь этой обмотки на 1 — 3-й позициях контроллера.

(Продолжение следует)



СОЗДАН НОВЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ДИСПЛЕЙ

Журнал «Локомотив» неоднократно обращался к теме улучшения условий труда в кабине машиниста, в частности, размещения в кабине современных систем индикации и отображения информации. Внедрение систем КЛУБ-У, САУТ, УСАВП с ТСКБМ, значительно увеличило объем информации, которую машинист должен оперативно воспринимать и анализировать. Появились дополнительные информационные табло, число которых в кабине не соответствует требованиям эргономики и зачастую не обеспечивает должное качество передачи данных. Возросшая информационная загруженность вызывает справедливые нарекания локомотивных бригад.

Принципиально новый подход к представлению информации машинисту предложили специалисты ЗАО «Отраслевой центр внедрения новой техники и технологии». В рам-

ках создания Единой комплексной системы управления и обеспечения безопасности движения на тяговом подвижном составе ими разработан единый информационный модуль, вклю-

чающий в себя полноцветный графический дисплей. При этом был учтен передовой опыт использования компьютерных технологий и создания цветных дисплеев на различных транспортных средствах зарубежными и отечественными производителями. Модуль прошел климатические (при низких температурах) и вибромеханические испытания.

В результате были улучшены эргономические характеристики системы отображения данных, повышена их информативность. Сведения о работе различных систем объединены в одном модуле. Кроме того, отображаемая им информация полностью включает данные УСАВП с ТСКБМ-И, САУТ-ЦМ и КЛУБ-У. Клавиатура модуля, отвечающая принципу безопасности, позволяет машинисту вводить команды и исходную информацию. Установка в кабине единого модуля исключает необходимость ставить дополнительные информационные блоки и тем самым разгружает кабину машиниста.

Единый информационный модуль представляет собой компактный блок, который может быть расположен в кабине машиниста с учетом требований эргономики и не создает машинисту помех для обзора. Существует вариант вмонтирования модуля в унифицированный пульт УНИКАМ.

Модуль состоит из двух сегментов (рис. 1): полноцветного графического дисплея и сегмента индикации информации и ввода данных, отвечающих требованиям безопасности. В нижней части модуля, непосредственно под дисплеем, размещен сегмент индикации информации с КЛУБ-У, относящейся к обеспечению безопасности движения поезда (рис. 2). Он отображает показания АЛСН, значения фактической и допустимой скоростей, сигнал «Внимание», информирует о включенном состоянии САУТ, запрете отпуска тормозов. Клавиши, расположенные на сегменте, обеспечивают также безопасный ввод данных, необходимых для ведения поезда.

Для отображения всей необходимой информации, позволяющей машинисту прогнозировать режимы движе-

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДСТАВЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ МАШИНИСТУ В СИСТЕМЕ ЕКС-2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕДИНОГО МОДУЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ МАШИНИСТУ

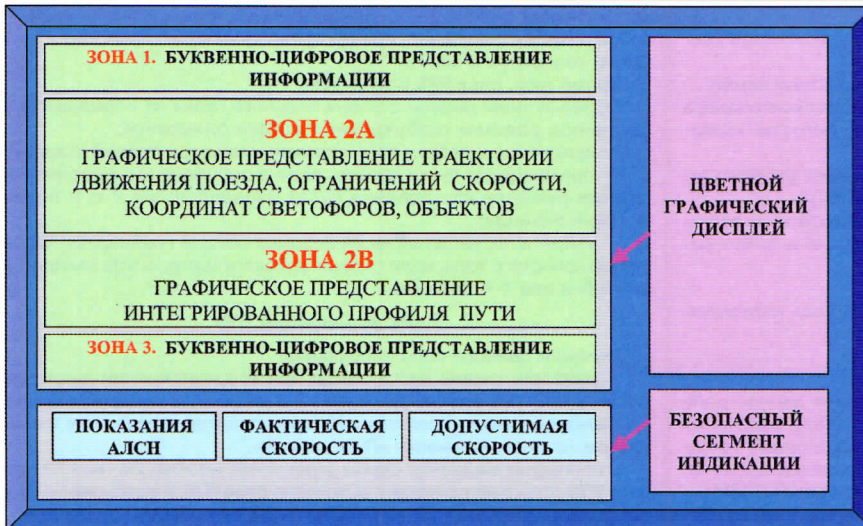


Рис. 1. Схема информационного модуля

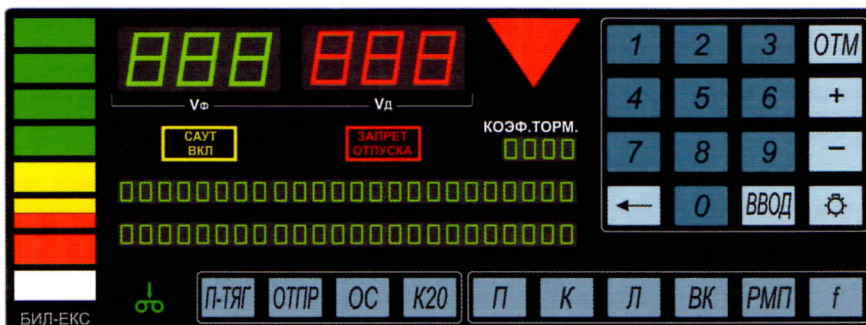


Рис. 2. Сегмент индикации информации КЛУБ-У

ния поезда, служит цветной графический дисплей (рис. 3). Диагональ экрана — 26,5 см, размеры — 21,3 × 16 см.

По периметру экрана расположена зона буквенно-цифрового представления информации. В верхней части горизонтально (слева направо) высвечивается астрономическое время, название впередилежащей станции, время прибытия на станцию по графику, отставание от графика в минутах и секундах, расстояние до ограничения скорости. В нижней части отображаются режим ведения поезда (тяга, выбег, торможение), указывается система, производящая торможение или включение тяги, вид торможения, позиция контроллера машиниста и ослабления поля, значения токов тяговых двигателей, давления в тормозных цилиндрах, уравнительном резервуаре и тормозной магистрали.

Центральная часть экрана — зона графического представления информации о впередилежащем участке. Здесь схематически изображен участок пути, протяженностью 5 км. На нем указаны километровые столбы и пикеты, координаты и тип светофоров и объектов (переезды, мосты и др.). Выбранный масштаб обеспечивает достаточно комфортно зрительную различимость пикетов и объектов.

В нижней части представлен также интегрированный профиль пути с изображенным на нем поездом, который обозначен условной линией в масштабе, соответствующем реальной длине состава. Машинист всегда видит, где находятся голова и хвост состава. В верхней части прямоугольниками показаны значения скоростей по действующим ограничениям или установленной скорости для каждого отрезка пути.

Процесс движения отображается на дисплее плавным перемещением справа налево схематического плана участка. При этом масштабное изображение поезда позволяет оценивать прохождение мест перелома профиля, движение головы и хвоста состава по подъемам и спускам. Скорость продвижения графического изображения соответствует фактической скорости движения поезда.

В центральной части показываются две траектории движения поезда. Синяя кривая отражает фактическую траекторию движения (скорость поезда). Зеленым цветом дана расчетная энергооптимальная траектория УСАВП, которая при заданных скоростях и условиях движения строится с учетом выполнения заданного графика и достижения наименьшего удельного расхода электроэнергии.

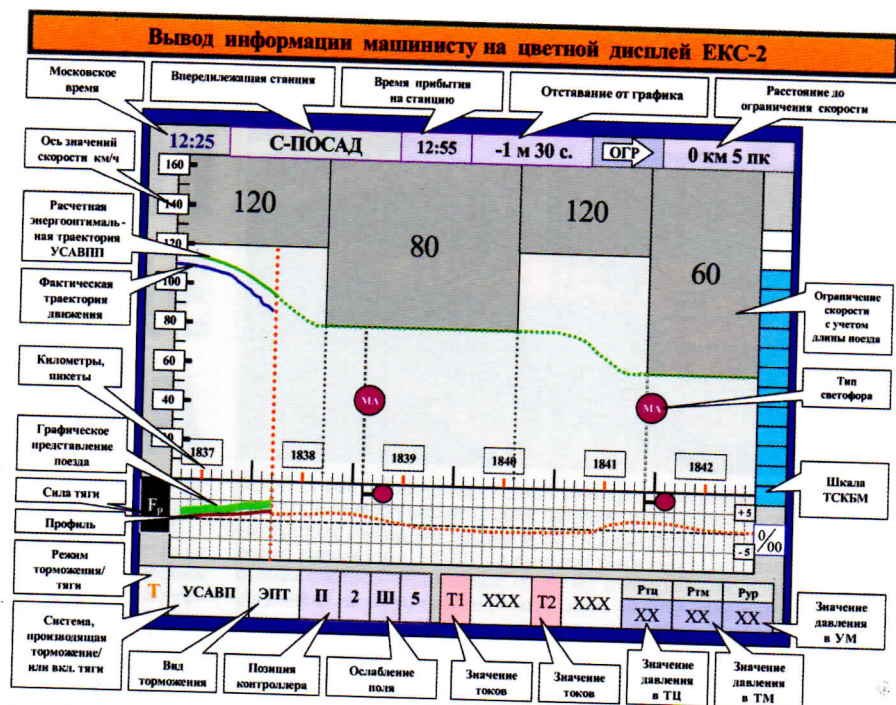


Рис. 3. Вид графического дисплея

Такое представление информации, когда машинист наблюдает две траектории (расчетную и фактическую), позволяет ему во время поездки видеть рациональный режим управления поездом и корректировать свои действия для выполнения графика и экономии энергоресурсов. При прохождении станций на дисплее появляется фрагмент плана станции с обозначением маршрута приема или проследования, стрелок и сигналов.

На левой вертикальной границе центральной зоны нанесена ось скорости (от 0 до 160 км/ч), справа расположена шкала уровня бодрствования машиниста ТСКБМ-И. Поскольку система контроля бодрствования ТСКБМ теперь входит в состав УСАВП, шкала ТСКБМ-И интеллектуально реагирует на все действия машиниста. Это практически исключает свистки ЭПК. В случае падения столбика контроля бодрствования машинисту предоставляется возможность ответить на запрос системы и восстановить уровень ТСКБМ-И. В случае отсутствия реакции машиниста применяется не экстренное, а служебное торможение. Таким образом, экстренное торможение остается только как мера, применяемая исключительно машинистом и в случаях крайней необходимости.

При возникновении в пути следования неисправностей и отказов оборудования локомотива сообщение о неисправности высвечивается в виде красного транспаранта в центральной зоне графического дисплея.

Поскольку информация должна быть хорошо различима при ярком дневном свете и ночью, разработчики предусмотрели различные режимы яркости. Они предложили следующее цветовое решение дисплея: в верхней и нижней зонах информация изображается черными символами, цвет фона — светло-серый различных градаций и светло-фиолетовый.

Центральная графическая зона дисплея — светло-серая, с расположенными сверху темно-серыми вертикальными прямоугольниками, обозначающими уровень допустимой скорости. Зеленой линией графически представляется поезд на профиле пути. Профиль показан коричневым цветом. Шкала ТСКБМ-И — синяя, сообщения об отказах оборудования выдаются на красном поле желтыми символами.

При проектировании экрана были учтены мнения многих специалистов, в том числе локомотивных бригад, в результате был создан интерфейс, дружелюбный машинисту. Он интуитивно понятен и не требует длительного привыкания.

На отечественном тяговом подвижном составе пока нет опыта использования таких информационных дисплеев. Поэтому разработчикам необходимы отзывы тех, кому в ближайшем будущем предстоит работать с этой техникой.

А.С. АРХИПОВ,
главный специалист ЗАО «ОЦВ»



ЗНАКОМЬТЕСЬ: ГРУЗОВЫЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ ДЭ1

На железных дорогах Украины при разделении в 1991 г. СССР оставалось большое количество электровозов постоянного тока серий ВЛ8 и ЧС2, выработавших свой ресурс (их доля в эксплуатируемом парке электровозов в Украине до 2002 г. составляла около 90 %). Вопрос замены этого тягового подвижного состава можно было решать двумя путями: либо приобретать новые за границей, либо строить собственные.

Первый путь требовал значительных средств в иностранной валюте, да и полностью проблемы не решал (как, например, приобретение в 1992—1997 гг. 30 пассажирских электровозов постоянного тока ЧС7). Второй путь вынуждал переоборудовать Луганский тепловозостроительный завод (ОАО ХК «Лугансктепловоз») или Днепропетровский электровозостроительный (Государственное предприятие «Днепропетровский научно-производственный комплекс «Электровозостроение»»), основная специализация которых — выпуск тепловозов и тяговых электрических агрегатов соответственно.

В 1992 г. Государственная администрация железных дорог («Укрзалізниця») Министерства транспорта Украины одобрила вариант постройки магистральных электровозов, в первую очередь, грузовых постоянного тока, предприятием «Днепропетровский НПК «Электровозостроение», более подготовленном для этих целей, чем ОАО ХК «Лугансктепловоз». Кабинет министров Украины издал указание № 480 о разработке и производстве в 1993—2003 гг. магистральных грузовых электровозов. Специалисты «ДНПК «Электровозостроение» под руководством генерального директора В. В. Чумака в 1993 г. приступили к разработке грузового электровоза постоянного тока серии ДЭ1 (в украинской транскрипции ДЭ1 — днепропетровский электровоз, тип первый).

К созданию нового электровоза было привлечено более 10 научных центров и свыше 20 предприятий Украины. Харьковское НПО «Электротражмаш» поставляло электрические машины, киевское НПО «Квант» — электронные измерители скорости, Черниговский радиоприборостроительный завод должен был изготавливать системы диагностики и другое вспомогательное оборудование. Комплектация электровоза серии ДЭ1 изделиями, поставляемыми предприятиями Украины, составила 93,7 %.

В основу схемы компоновки локомотива ДЭ1 была положена осевая формула ходовой части (2₀-2₀)-(2₀-2₀). Принципиальные конструкторские решения позаимствовали от двухсекционных грузовых электровозов выпуска 60—90-х годов двадцатого века в СССР, а также пассажирского серии ЧС7. Новый магистральный электровоз Украины, если сравнивать с ними, должен был стать мощнее, совершеннее по всем техническим параметрам и характеристикам. Предусматривалось оборудовать его основными аппаратами и узлами, соответствующими последним достижениям науки и техники.

Электровоз ДЭ1-001 построили в конце 1995 г. Локомотив содержит две одинаковые секции, соединенные между собой автосцепками. Кузов каждой секции опирается на две двухосные тележки. Он цельнометаллический, изготовлен из низколегированной стали. Рама кузова охватывающего типа выполнена из двух боковин, которые объединены в одну конструкцию буферными брусками и балками коробчатого сечения. Боковины состоят из швеллеров № 30 и 16, которые связаны между собой стальным листом толщиной 6 мм.

Чтобы улучшить компоновку оборудования, верхняя часть рамы со стороны заднего буферного бруса имеет надстройку размером 220 мм. Боковые стенки представляют собой каркас из гнутых профилей, обшитых гофрированным листом толщиной 2 мм. Вертикальные стойки боковых стенок изготовлены из гнутого швеллера № 10. Боковые стенки в верхней части связаны между собой поперечными балками короб-

чатого сечения. Лобовая стенка кузова содержит гнутые профили и обшита плоским листом толщиной 3 мм.

Крыша кабины имеет обтекаемую форму и сваркой жестко соединена с боковыми и лобовыми стенками. Крыши кузова — съемные, выполнены из гнутых профилей, которые снаружи обшиты листом толщиной 2 мм. Лобовые стекла кабины машиниста изготовлены из многослойного бесколочного стекла повышенной прочности толщиной 15 мм. В обшивке кабины машиниста применен негорючий тепло- и звукоизоляционный материал.

На электровозе ДЭ1 с каждой стороны кузова установлены автосцепки типа СА-3. Они снабжены пружинно-фрикционными поглощающими аппаратами типа ПМК 110К-23, которые, чтобы улучшить энергоемкостные и статические характеристики, оборудованы фрикционными элементами, имеющими металлокерамические пластины. В конструкции тележки локомотива развиты технические решения, реализованные при создании тележек электровозов серий ВЛ85 и ВЛ15, а также ВЛ80С (модернизированных) и ВЛ65, выпускавшихся в СССР и Российской Федерации.

Новая двухосная бесшкворневая тележка оснащена индивидуальным тяговым приводом на каждую ось с опорно-осевым подвешиванием электродвигателя, тормозной рычажной передачей с использованием двух тормозных цилиндров 14" на тележку. Буксы колесных пар связаны упругими резинометаллическими поводками. На электровозе установлены унифицированные сборные колесные пары с одноступенчатой двухсторонней цилиндрической косозубой передачей, имеющей на колесах 88 зубьев. При этом число зубьев малых шестерен тяговых редукторов — 23 (передаточное отношение зубчатого редуктора 3,826).

Рессорное подвешивание локомотива, как надбуксовое, так и центральное (вторая ступень), также имеет свои особенности. Если сравнивать с эксплуатируемыми электровозами, то статический прогиб буксовой ступени рессорного подвешивания увеличен почти в 1,5 раза. Надбуксовое рессорное подвешивание обеспечивает опору рамы тележки на каждую буксу через два пакета цилиндрических пружин, расположенных по концам балансира, который в середине подвешивается шарнирно. Роль таких балансиров на электровозах постройки новочеркасского и тбилисского заводов выполняли листовые рессоры. Для демпфирования вертикальных колебаний на ДЭ1-001 параллельно пружинам, между буксами и рамой тележки, установлено по одному на буксовый узел гидравлическому гасителю колебаний.

Чтобы улучшить динамические характеристики экипажной части, на электровозе применена новая конструкция люлечного подвешивания кузова со статическим прогибом 120 мм. Кузов с каждой стороны тележки соединен двумя наклонными люлечными подвесками с промежуточной балкой, которая опирается через комплекты двухрядных цилиндрических пружин на боковину рамы тележки. Каждая промежуточная балка в поперечном направлении через сферический шарнир соединена со средним брусом рамы тележки, а в продольном направлении — шарнирно с двумя тягами, которые с помощью резиновых шайб взаимодействуют с боковинами рамы тележки.

Шарнирные соединения промежуточных балок с люлечными подвесками, рамой тележки и тягами выполнены с использованием шарнирных подшипников, что обеспечивает возможность поворота промежуточных балок относительно тележек в вертикальной плоскости, а также поворота тележек относительно кузова в горизонтальной. Отклонения тележек относительно кузова в поперечном направлении ограничивается упругими боковыми упорами, расположенными посередине боковин с внешней стороны тележек.

Технические данные тягового двигателя ЭД-141У1 при напряжении 1500 В на коллекторе

Режим	Технические данные		
	Мощность, кВт	Ток, А	Частота вращения якоря, об/мин
Часовой	785	565	840
Продолжительный	728	520	860

При такой конструкции рессорного подвешивания сечения, в которых вес кузова передается на промежуточные балки через люльчатые подвески, а балки опираются на пружины кузовного подвешивания, находясь на разных расстояниях от мест крепления балок. Поэтому приведенный статический прогиб кузовного рессорного подвешивания получается больше, чем при серийной подвеске электровозов ВЛ80 и ВЛ85. Соответственно снижается нижняя граница спектра частот собственных колебаний подрессорной части электровоза.

На первом локомотиве серии ДЭ1, так же как на электровозах ВЛ85 и ВЛ15, ВЛ80С (модернизированных) и ВЛ65, передача тяговых и тормозных усилий от каждой тележки к кузову обеспечивается одной наклонной тягой, работающей на сжатие и растяжение. С электровоза ДЭ1-002 дополнительно предусмотрены в месте крепления наклонной тяги к кузову равноплечий балансир, концы которого связаны с кузовом через стержни и резиновые шайбы.

Пневматическое и автотормозное оборудование электровоза ДЭ1-001 типовое, применяющееся для всего локомотивного парка. Основной производитель приборов тормозной системы — ОАО МТЗ ТРАНСМАШ (Россия). Пневматическая система электровоза ДЭ1 более совершенна по сравнению с электровозами ВЛ85 и ВЛ15, а также тепловозом 2ТЭ121, так как исключает целый ряд присущих этим локомотивам недостатков.

Особенность пневматической системы электровоза ДЭ1 — система осушки сжатого воздуха с помощью жалюзийных сепараторов влаги, которые размещены в главных резервуарах. В сочетании с предварительным охлаждением воздуха с помощью змеевика, установленного перед главными резервуарами, жалюзийные сепараторы обеспечивают снижение температуры сжатого воздуха на выходе из второго главного резервуара практически до температуры окружающей среды. При этом конструкцией жалюзийных сепараторов предусмотрены отделение сконденсировавшейся влаги от основного потока воздуха и ее локализация в замкнутом объеме, а затем удаление в атмосферу клапанами продувки.

Тормозные цилиндры каждой тележки при действии автоматического или вспомогательного тормоза наполняются через реле давления № 404. Запас сжатого воздуха на торможение электровоза в случае разъединения межсекционных рукавов обеспечивает специальный резервуар, который отсечен от питательной магистрали обратным клапаном. Таким образом, исключается опорожнение резервуара при разрыве межсекционных соединений пневматических магистралей.

Управление автоматическими тормозами осуществляется краном машиниста № 395М-4 и краном вспомогательного тормоза № 254-1. Для обеспечения автоматических тормозов и вспомогательного оборудования сжатым воздухом на каждой секции электровоза установлено по одному компрессору КТ-6ЭЛ с электроприводом. Чтобы поднять токоприемники, используют вспомогательные компрессорные установки ЭПКУ-0,05/6С, размещенные на каждой секции и имеющие привод от аккумуляторной батареи.

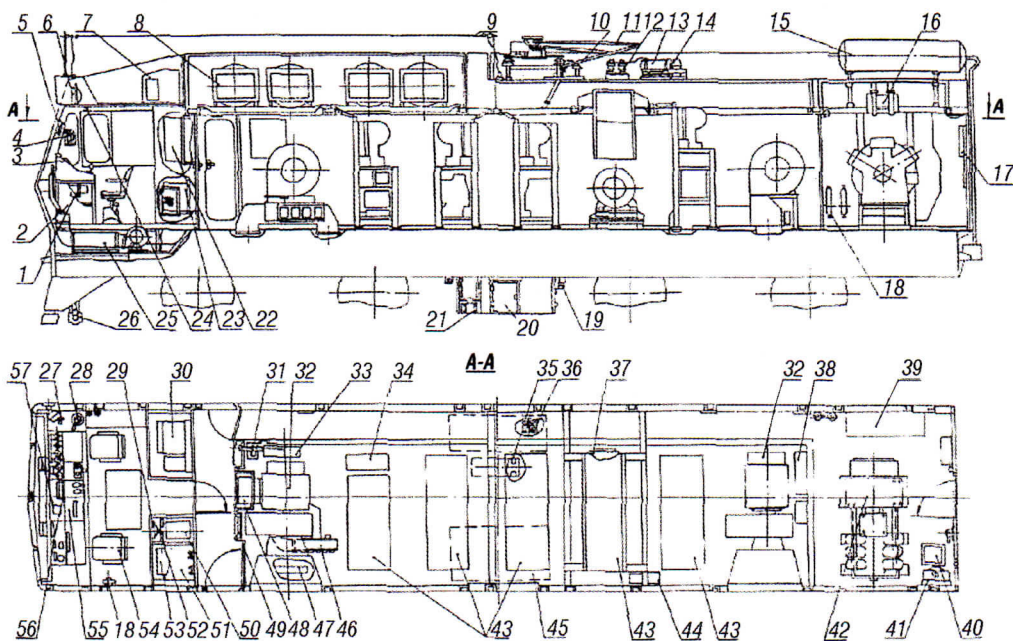
На ДЭ1-001 применена принципиальная электрическая схема (черт. № ЗТП.000.020-ЭЗ), разработанная специалистами ГП «НПК «Электровозостроение». В схеме использованы основные технические решения для тягового привода и основного вспомогательного оборудования (электродвигателя вентиляторов, преобразователей, компрессоров, электродвигателей и др.), отработанные на электровозах ВЛ110 и ЧС7.

На двух секциях электровоза установлено восемь тяговых электродвигателей (ТЭД) типа

ЭД-141У1, которые, по сравнению с двигателями локомотивов ВЛ15 (ТЛ-3Б) и ЧС7 (АЛ-4846дТ), имеют меньшую массу — 4800 кг (против соответственно 5000 и 5200 кг) и требуют меньшего объема воздуха на собственное охлаждение — 85 м³/мин (против соответственно 110 и 120 м³/мин). Новый электродвигатель имеет улучшенные технические параметры, которые при напряжении 1500 В на коллекторе составляют значения, приведенные в табл. 1. Тяговый двигатель имеет более высокий класс изоляции якоря по нагревостойкости — Н (типа ТЛ-3К — F и АЛ-4846дТ — В). Максимальная частота вращения его вала — 1690 об/мин. В электродвигателе предусмотрена компенсационная обмотка.

На созданном электровозе ДЭ1-001 вместо одного быстродействующего выключателя с электропневматическим приводом, как это делается на электровозах постоянного тока, применено четыре типа ВА-45-39 с электромагнитным приводом, которые защищают цепи двух последовательно соединенных тяговых двигателей. В качестве токосъемного устройства используется однополюсный токоприемник Т-27Д, также разработанный днепропетровскими специалистами. В электрической цепи тяговых двигателей применены электропневматические контакторы типа ПК-17Д различных модификаций, рассчитанные на ток 630 А, с круглыми лабиринтно-щелевыми камерами. На каждой секции электровоза установлены по 16 контакторов этого типа.

Возбуждение двигателей в моторном режиме — последовательное, как на большей части электровозов постоянного тока. Реверсирование осуществляется изменением направления тока в якорах с помощью двух реверсоров типа П-53, имеющих по четыре кулачковых контактора. На каждой секции имеется по четыре переключателя, используя которые можно дистанционно отключать ТЭД при аварийных режимах работы электровоза.



Расположение оборудования на секции электровоза ДЭ1-001:

- 1 — блок питания скоростемера; 2 — шкаф; 3 — пульт управления кондиционером; 4 — скоростемер; 5 — локомотивный светофор; 6 — прожектор; 7 — кондиционер; 8 — блок пускотормозных резисторов; 9 — антенна к радиостанции; 10 — разъединитель токоприемника; 11 — токоприемник; 12 — проходные изоляторы; 13 — дроссель помехоподавления; 14 — разрядник; 15 — главные резервуары; 16 — мотор-компрессор токоприемника; 17 — ящик для ЗИП системы УУТЭП; 18 — огнетушители; 19 — розетка ввода в депо; 20 — ящик ЗИП; 21 — датчик скорости; 22 — блок системы пожаротушения; 23 — устройство вычислительное системы диагностики; 24 — рукоятка бдительности системы АЛСН; 25 — калорифер; 26 — катушка АЛСН; 27 — кран вспомогательного тормоза; 28 — кран машиниста; 29 — колонка ручного тормоза; 30, 33 — блок системы УУТЭП; 31 — заземлитель; 32 — блок центробежного вентилятора; 34 — быстродействующий выключатель UR26-64D; 35 — резистор ослабления поля; 36 — аккумуляторная батарея; 37 — электромашинный преобразователь; 38 — блок управления электромашинным преобразователем; 39 — блок пневматических аппаратов; 40 — санузел; 41 — умывальник; 42 — мотор-компрессор; 43 — блоки силовых аппаратов; 44 — пульт управления УУТЭП; 45, 47 — демпферный резистор; 46 — блок обратных диодов; 48 — панель управления; 49 — панель аппаратов; 50 — холодильник; 51 — шкаф для одежды; 52 — панель системы гребнесмазывания; 53 — дешифратор АЛСН; 54 — кресло; 55 — пульт управления электровозом; 56 — пульт управления радиостанции; 57 — устройство отображения информации МСД

Основные технические данные электродвигателей вспомогательного оборудования на электровозе ДЭ1-001

Таблица 2

Технические данные	ДТ-58	ГС250	ДТ-57	ДТ-56	ЭТВ-20
Род тока	Постоянный	Переменный	Постоянный	Постоянный	Пульсирующий
Мощность (номинальная), кВт	53	60	45	30	13,7
Возбуждение	Смешанное		Последовательное		Последовательное
Напряжение на коллекторе якоря (обмотке возбуждения), В	3000 (55)	380	3000		200
Ток в обмотке якоря (в обмотке возбуждения), А	21 (9)	181	16	12	80
Частота вращения, об/мин	1000		850	1250	2250
Кл.д., %	86,1	91,7	85,8	—	—
Класс изоляции по нагревостойкости обмоток якоря (обмоток возбуждения)	В (F)	F	В (F)		F
Масса, кг	1500	620	1400		185

Для регулирования частоты вращения якорей тяговых двигателей предусмотрены три вида их соединения: последовательное (восемь ТЭД включены последовательно), последовательно-параллельное (две параллельные группы по четыре ТЭД последовательно) и параллельное (четыре параллельные группы по два ТЭД последовательно). Переключаются двигатели с последовательно-параллельного параллельное соединение и на параллельное двумя двухпозиционными переключателями ПКГ-7Д и ПКД-7Д-1, которые имеют по шесть кулачковых контакторных элементов.

Чтобы исключить провалы силы тяги электровоза ДЭ1-001 при переключении его тяговых двигателей с последовательного на последовательно-параллельное соединение, применены блоки полупроводниковых вентилях (четыре последовательно включенных вентиля типа ДЛ153-1250-24 УХЛ2). Переключаются двигатели с последовательно-параллельного соединения на параллельное по схеме мостового перехода. Широкий диапазон регулирования частоты вращения ТЭД при любом их соединении обеспечивается с помощью пуско-тормозных резисторов, которые ступенчато шунтируются электропневматическими контакторами.

Для увеличения плавности хода количество реостатных позиций увеличено до 52. На электровозе ДЭ1-001 ходовыми являются: при последовательном соединении тяговых двигателей — 24-я, последовательно-параллельном — 40-я и при параллельном — 56-я позиции. На ходовых позициях предусмотрена работа тяговых двигателей при ослабленном возбуждении (78, 65, 57 и 43 %). Для улучшения коммутационных условий работы тяговых двигателей во время переходных процессов при включенном ослаблении поля в цепь ТЭД включены индуктивные шунты типа ИШ-87Д (по одному на два электродвигателя).

Электровоз ДЭ1-001 оборудован устройствами рекуперативного и реостатного торможения. Выбирают вид электрического торможения с помощью селективной рукоятки контроллера машиниста. Переключение двигателей с тягового режима в тормозной и обратно осуществляется линейными (частично), линейно-тормозными и тормозными электропневматическими контакторами (типа ПК-17Д), а также двумя тормозными переключателями типа П-54 (аналог реверсивного переключателя П-53, который имеет не четыре кулачковых контактора, а два).

В тормозном режиме обеспечивается четыре независимое питание обмоток возбуждения тяговых двигателей, которое выполнено по двухканальной схеме. Обмотки возбуждения ТЭД одной тележки включают последовательно и получают питание от отдельного трансформатора и выпрямителя. При рекуперативном торможении обмотки якорей ТЭД могут соединяться последовательно (скорость 15 — 40 км/ч), последовательно-параллельно (35 — 75 км/ч) и параллельно (65 — 100 км/ч). Максимальная тормозная мощность на каждом из этих соединений соответствует 1650, 3300 и 6600 кВт.

В случае применения реостатного торможения последовательно соединенные обмотки якорей двух ТЭД замыкаются на свой тормозной резистор, который при тяговом режиме используется как пусковой. Чтобы во время торможения поддерживалась постоянная скорость движения, ступенчато выводятся секции пуско-тормозного резистора. При этом предусмотрены три фиксированные позиции регулирования: «1» (скорость свыше 40 км/ч), «2» (45 — 30 км/ч) и «3» (до 25 км/ч). Максимальная мощность реостатного торможения составляет 6600 кВт.

Питание обмоток возбуждения тяговых двигателей каждой секции электровоза ДЭ1-001 при электрическом торможении осуществляется через трансформатор и выпрямитель от двухмашинного агрегата (электродвигателя типа ДТ-58 с синхронным генератором типа ГС-250). Двухмашинный агрегат служит для преобразования постоянного тока напряжением 3000 В в переменный напряжением 380 В (частотой 50 Гц).

Электродвигатели постоянного тока напряжением 3000 В типа ДТ-56 и ДТ-57 служат приводом соответственно компрессора КТ-6ЭЛ и двух центробежных вентиляторов-воздухоочистителей ЦВВ11-90 № 7,7 (охлаждают тяговые двигатели и другое оборудование). Чтобы охлаждать пуско-тормозные резисторы, в каждой секции электровоза установлены четыре аксиальных вентилятора, которые вращают электродвигатели

ЭТВ-20, получающие питание от вывода одной из секций тех же пуско-тормозных резисторов. Основные технические данные электродвигателей вспомогательного оборудования, используемого на электровозе ДЭ1-001, представлены в табл. 2.

Управление электровозом осуществляется с применением бортовых микропроцессорных систем управления тяговым электроприводом (СУТЭП) и диагностики (МСД). Система СУТЭП обеспечивает ручное и автоматическое управление процессом переключения позиций контроллера машиниста для регулирования скорости в тяговом режиме. Она содержит комплект соответствующей аппаратуры, работающей по заданным алгоритмам. Система автоматически управляет режимами электрического торможения, защитой тяговых двигателей, а также обеспечивает обмен информацией между СУТЭП каждой из секций электровоза.

При ручном управлении электровозом используются режимная и главная рукоятки контроллера машиниста КМЭ-026Д. Режимная рукоятка имеет 13 фиксированных положений: моторный режим — «Назад», «0», «Вперед» при полном возбуждении тяговых двигателей; четыре ступени ослабления возбуждения ТЭД при езде вперед — «ОП1» (78 %), «ОП2» (65 %), «ОП3» (57 %) и «ОП4» (43 %); тормозной режим — рекуперативное торможение, положения «С» (последовательно-параллельное соединение ТЭД), «СП» (последовательно-параллельное) и «П» (параллельное соединение); тормозной режим — реостатное торможение, положения «1», «2» и «3».

Главная рукоятка контроллера машиниста имеет шесть фиксированных положений (как на отечественных электровозах переменного тока и пассажирских постоянного тока ЧС2Т и ЧС7): «0», «Автоматический сброс» (с частотой переключения позиций 0,5 с), «1» — ручной сброс, «Ф» — фиксация позиций, «+1» — ручной набор позиций, «+А» — автоматический набор позиций (с частотой переключения позиций 0,5 с). В контроллере машиниста КМЭ-026Д применены электронные устройства, которые в сочетании с релейно-контакторными элементами обеспечивают заданную последовательность срабатывания электрических аппаратов.

В соответствии с положением главной и режимной рукояток контроллера машиниста, переключателя режима автоматического пуска рабочей секции электровоза на блок управления тяговым приводом БУТП-245 поступают команды. Блок управления тяговым приводом в режиме тяги и электрического торможения по заданным алгоритмам включает электропневматические контакторы (линейные и ослабления возбуждения), в зависимости от положения переключателя интенсивности набора позиций на головной секции электровоза и передает код на задание позиции регулирования в исполнительную часть блока управления тяговым приводом БУТП-245Д второй секции.

Блоки управления тяговым приводом БУТП-245Д обеспечивают как ручной, так и автоматический набор или сброс позиций регулирования с остановкой на ходовых (безреостатных) позициях при работе электрической схемы во всех предусмотренных режимах. По желанию машиниста набор или сброс позиций может прекратиться во время пуска или торможения при достижении любой из позиций.

Управляют электромашинами преобразователями блоки типа БУЭМП-235Д. Обрабатывают коды и сигналы задания величины тормозного тока, а также сравнивают их с сигналами, поступающими от датчиков тока якорей и тока возбуждения тяговых двигателей, датчиков напряжения якорей ТЭД и контактной сети, специальные блоки управления электрическим торможением, находящиеся в блоках управления тяговым приводом БУТП-245Д каждой секции.

Для электрического питания цепей управления электровозом, вспомогательных цепей и цепей освещения напряжением 50 В служит установленная на каждой секции аккумуляторная батарея 40НК-125. Заряжаются батареи напряжением 68 В.

Электровоз оборудован радиостанцией РЛ-1С, конструктивно выполненная на микропроцессорных элементах и рассчитанной на работу в КВ- и УКВ-диапазонах.

(Окончание следует)

По материалам ГП «НПК "Электровозостроение"»

ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ОСУШКИ ВОЗДУХА

Наблюдаемый в России экономический подъем требует от структур железнодорожного транспорта адекватного наращивания грузовых перевозок. Последнее может быть обеспечено, в основном, за счет повышения скорости и увеличения массы поездов. Чтобы реализовать поставленные задачи, необходимы современные грузовые вагоны и локомотивы, отвечающие указанным требованиям. Однако используемый в настоящее время подвижной состав во многом устарел не только физически, но и морально.

Особую озабоченность вызывают неисправности в тормозной системе поезда. Они сопровождаются появлением ползунов, продольно-динамических усилий, которые способствуют выдавливанию вагонов и обрыву автосцепок. Как показывает опыт, перечисленные отказы тормозов подвижного состава часто связаны с неудовлетворительной очисткой сжатого воздуха от примесей воды и масла. Из этого следует, что снижение обводнения воздуха, поступающего в тормозную магистраль, имеет актуальное значение.

Принципиальная схема системы осушки воздуха на электровозе ВЛ10 представлена на рис. 1. Экспериментальные данные, характеризующие изменение параметров сжатого воздуха (температуры, давления и влагосодержания) в воздушных коммуникациях тормозного оборудования этого локомотива, приведены на рис. 2. Зависимость равновесного влагосодержания воздуха от его температуры и давления заимствована из справочников по физическим основам криогеники (М.П. Малков и др. М.: Энергоатомиздат. — 1985), а также по теплофизическим свойствам газов и жидкостей (Н.Б. Варгафтик. М.: Наука. — 1972).

Из анализа представленных на рис. 2 данных видно, что воздух (точка I) с параметрами окружающей среды (температура $T_I = 10^\circ\text{C}$, давление $P_I = 1 \text{ кгс/см}^2$, равновесное влагосодержание $ds_I = 9 \text{ г/м}^3$) попадает в машинное отделение, где при неизменном давлении и влагосодержании подогревается от выделяемого электрооборудованием тепла до температуры $T_{II} = 35^\circ\text{C}$ (точка II), а затем поступает на всасывание в компрессор 1 (см. рис. 3). В нем воздух приобретает новые параметры ($P_{IV} = 9 \text{ кгс/см}^2$, $T_{IV} = 80^\circ\text{C}$, $ds_{IV} = 9 \text{ г/м}^3$) и направляется во влагоотделитель 3 (точка IV). Равновесное влагосодержание сжатого воздуха во влагоотделителе при указанных параметрах составляет 30 г/м^3 , а его фактическое влагосодержание не превышает 9 г/м^3 . Поэтому присутствующие в воздухе пары воды находятся в перегретом состоянии. Следовательно, во влагоотделителе 3 сжатый воздух не осушается.

Из влагоотделителя воздух направляется в главные резервуары (см. на рис. 2 точки V_a, V_b, V_c и V_d), где за счет интенсивного взаимодействия их поверхностей с окружающей средой он охлаждается, соответственно, до температур $T_a = 60^\circ\text{C}$, $T_b = 45^\circ\text{C}$, $T_c = 30^\circ\text{C}$ и $T_d = 20^\circ\text{C}$. Видно, что при давлении в главных резервуарах $P = 9 \text{ кгс/см}^2$ охлаждение воздуха до приведенных температур будет сопровождаться понижением равновесного влагосодержания, соответственно, до значений $ds_a = 11$, $ds_b = 6$, $ds_c = 2,5$ и $ds_d = 1,7 \text{ г/м}^3$. Поскольку фактическое влагосодержание на входе в первый резервуар составляет $ds_\phi = 9 \text{ г/м}^3$ (см. на рис. 2 точку V_a), то в главных резервуарах происходит осушение воздуха, которое сопровождается выделением конденсата в количествах, соответственно, 3; 3,5 и $0,8 \text{ г/м}^3$.

Далее воздух поступает в кран машиниста (точка VI_a). Здесь давление воздуха снижается до $P = 5 \text{ кгс/см}^2$, а затем он направляется в тормозную магистраль локомотива (точка VI_b). В процессе движения воздуха по приведенным коммуникациям происходит дальнейшее его охлаждение, что сопровождается снижением равновесного влагосодержания до $ds = 2 \text{ г/м}^3$. Если фактическое влагосодержание на выходе из главных резервуаров составляет $ds_d = 1,7 \text{ г/м}^3$, то в месте подсоединения локомотива к подвижному составу конденсат не выделяется. Таким образом, в системе осушки воздуха, используемой на электровозе ВЛ10, в переходный период года конденсат выделяется не во влагоотделителе, а в главных резервуарах.

В адсорбционной системе осушки воздуха, которой оборудованы электровозы ВЛ11, пары воды из потока сжатого воздуха удаляются также в главных резервуарах, а не в адсорбере. Это объясняется тем, что в существующей системе осушки воздуха в качестве адсорбента используется силикагель, адсорбционная емкость которого по парам воды при температуре около 50°C имеет нулевое значение. А поскольку температура воздуха, поступающего в адсорбер (см. на рис. 2 точку IV), в переходный период года может достигать 80°C , а в летний — 100°C и более, то адсорбционный блок осушки при этих параметрах становится не работоспособным.

Анализируя представленные материалы, можно сделать вывод, что в существующих системах осушки воздуха для локомотивов основными участками, где происходит выделение конденсата в переходный период года, являются главные резервуары. Если его удалять не полностью или не своевремен-

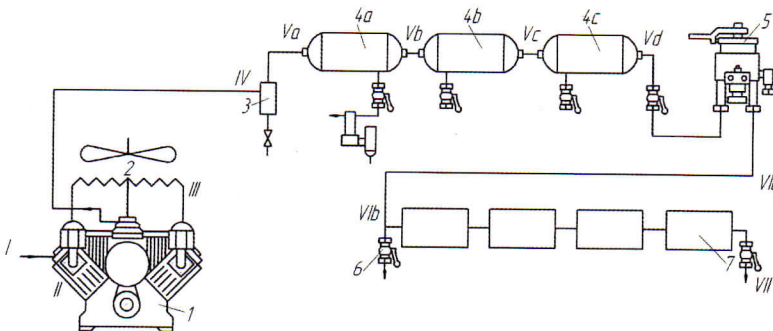


Рис. 1. Упрощенная схема системы очистки воздуха на электровозе ВЛ10: I—VII — параметры воздуха (I — наружного, II — в машинном отделении, III и IV — соответственно после первой и второй ступеней сжатия, V_a — на выходе из влагоотделителя, V_b — V_d — в главных резервуарах, VI_a — на выходе из крана машиниста, VI_b — в месте подсоединения локомотива к вагонам, VII — на выходе из тормозного цилиндра последнего вагона); 1 — компрессор; 2 — промежуточный теплообменник с вентилятором; 3 — влагоотделитель; 4а — 4с — главные резервуары; 5 — кран машиниста; 6 — концевой кран для подсоединения локомотива к составу; 7 — тормозной цилиндр на последнем вагоне

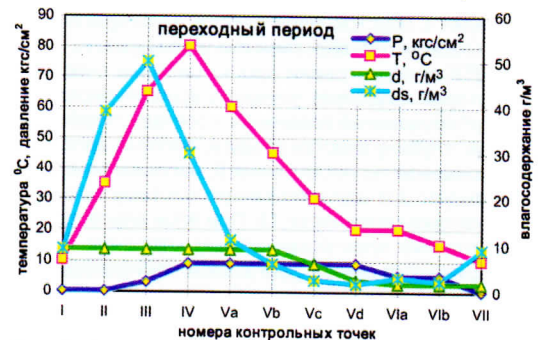


Рис. 2. Экспериментальные данные по изменению параметров воздуха в характерных точках тормозной системы электровоза ВЛ10:

I—VII — параметры воздуха (I — наружного, II — в машинном отделении, III и IV — соответственно после первой и второй ступеней сжатия, V_a — на выходе из влагоотделителя, V_b — V_d — в главных резервуарах, VI_a — на выходе из крана машиниста, VI_b — в месте подсоединения локомотива к вагонам, VII — на выходе из тормозного цилиндра последнего вагона)

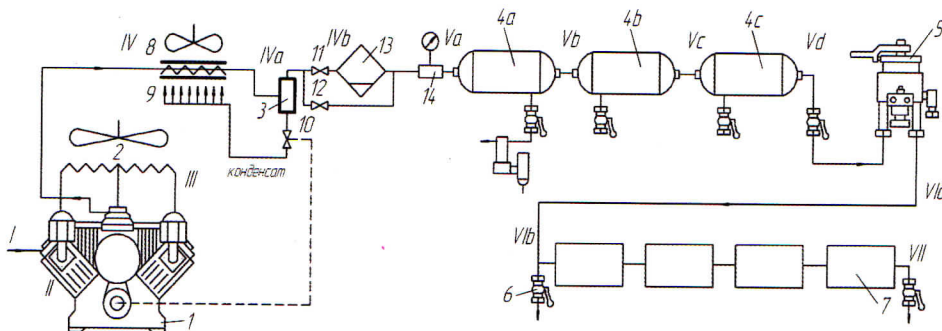


Рис. 3. Предлагаемая схема системы очистки воздуха тормозного оборудования на электровозе ВЛ10:

I — VII параметры воздуха (I — наружного, II — в машинном отделении, III и IV — соответственно после первой и второй ступеней сжатия, IV_a — на входе во влагоотделитель, IV_b и V_a — на входе и выходе адсорбционного блока очистки соответственно, V_b — V_d — в главных резервуарах, VI_a — на выходе из крана машиниста, VI_b — в месте подсоединения локомотива к вагонам, VII — на выходе из тормозного цилиндра последнего вагона); 1 — компрессор; 2 — промежуточный теплообменник с вентилятором; 3 — влагоотделитель; 4_a — 4_c — главные резервуары; 5 — кран машиниста; 6 — кран для подсоединения локомотива к составу; 7 — тормозной цилиндр на последнем вагоне; 8 — конечный теплообменник с вентилятором; 9 — система орошения; 10 — трехходовой электромагнитный клапан; 11, 12 — запорные краны; 13 — адсорбционный блок осушки воздуха; 14 — индикатор влажности

но, то будут происходить различные нарушения работоспособности тормозной системы.

Сегодня факт скопления влаги в главных резервуарах принимается как неизбежный, поэтому специалистами дорог выработаны следующие рекомендации: «Учитывая, что продувка пневматических магистралей локомотива является наиболее существенным фактором, влияющим на работу автотормозов в эксплуатации, необходимо на технических занятиях с локомотивными бригадами перед вступлением в зиму разъяснять порядок продувки пневматического оборудования и определения мест перемерзания трубопроводов в пути следования».

По изложенной причине в Ростовском государственном университете путей сообщения под руководством профессора Л.В. Балона разработали технологию механической осушки сжатого воздуха, которая предусматривает установку в главных резервуарах жалюзийных сепараторов. Основное их назначение — охлаждение сжатого воздуха до температуры окружающей среды с последующим выделением из него влаги.

Однако этот метод осушки сжатого воздуха следует признать неэффективным, поскольку конденсация паров воды будет происходить на поверхности жалюзийных сепараторов, установленных в главных резервуарах, а не во влагоотделителе. При этом сконденсированная пленка жидкости будет срываться потоком воздуха и беспрепятственно перемещаться по воздушным коммуникациям тормозной магистрали подвижного состава, что приведет к неустойчивой работе автотормозов.

В Омском государственном университете путей сообщения (ОмГУПС) подготовили проект системы очистки воздуха (рис. 3), которая позволяет улучшить условия эксплуатации тормозного оборудования подвижного состава. Чтобы обеспечить требуемую глубину очистки воздуха, система дополнительно содержит конечный теплообменник 8, располагаемый перед влагоотделителем 3 и адсорбционную систему осушки воздуха 13 с индикатором влажности 14. При этом влагоотделитель снабжен трехходовым электромагнитным клапаном 10, который имеет электрическую связь с двигателем компрессора 1. Наружная поверхность конечного теплообменника 8 дополнительно переохлаждается, по сравнению с температурой окружающей среды (примерно на 10 °С), испарением конденсата, удаляемого из влагоотделителя 3, а затем его распылением над поверхностью теплообменника 8. Результаты численных расчетов, моделирующих процессы осушки воздуха в летний, переходный и зимний периоды года, приведены на рис. 4 — 6.

В летний период года система осушки воздуха работает в следующей последовательности. Воздух из окружающей среды при $T_{oc} = 35$ °С, $P_1 = 1$ кгс/см² и $ds = 39$ г/м³ (см.

рис. 4) через жалюзийную решетку поступает в машинное отделение, где при неизменном давлении за счет тепла, выделяемого электрооборудованием, подогревается до температуры порядка 70 °С, а затем поступает на всасывание в первую ступень компрессора. После сжатия (точка IV_a, где $P_{IV} = 9$ кгс/см², $T_{IV} = 120$ °С и $ds_{IV} = 39$ г/м³) воздух поступает в конечный теплообменник 8. Здесь он охлаждается до температуры $T_{IV} = 25$ °С и только потом направляется во влагоотделитель 3. Вследствие того, что равновесное влагосодержание воздуха (точка IV_b) составляет $ds = 2,2$ г/м³, а фактическое — $ds_{ф} = 39$ г/м³, конденсат будет удален во влагоотделителе в количестве 34 г/м³.

Далее воздух с влагосодержанием $ds = 2,2$ г/м³ поступает в главные резервуары (4_a, 4_b и 4_c), температура поверхности которых при температуре воздуха окружающей среды $T_{oc} = 35$ °С составляет примерно 40 °С. Поскольку равновесное влагосодержание воздуха в главных резервуарах при указанных параметрах составляет $ds = 12$ г/м³, а фактическое только $ds_{ф} = 2,2$ г/м³, то выпадение конденсата в них исключается.

Из главных резервуаров воздух поступает в кран машиниста 5, где его давление снижается до 5 кгс/см². После этого воздух направляется в тормозную магистраль локомотива VI_a, а затем — в тормозное оборудование вагонов VI_b. При указанных параметрах ($T = 40$ °С и $P = 5$ кгс/см²) равновесное влагосодержание воздуха составляет $ds = 20$ г/м³, а фактическое всего лишь $ds_{ф} = 2,2$ г/м³, то и здесь исключается выпадение конденсата.

Таким образом, можно констатировать, что предложенная система обеспечивает требуемую степень осушки сжатого воздуха, исключая выпадение конденсата в главных резервуарах и в тормозном оборудовании вагонов. В зимний и переходный периоды года работа системы характеризуется рядом особенностей.

В зимний период года (например, при температуре T_1 минус 20 °С, давлении $P_1 = 1$ кгс/см² и равновесном влагосодержании $ds_1 = 0,9$ г/м³) традиционными методами требуемую глубину осушки воздуха во влагоотделителе обеспечить не удастся. Это объясняется тем, что воздух в него поступает с параметрами $P = 9$ кгс/см², $T = -20... 25$ °С и $ds = 2,5$ г/м³ (см. рис. 5), в то время как температура поверхностей главных резервуаров (4_a — 4_c) и магистралей тормозного оборудования подвижного состава в зимний период года может опускаться до минус 40 °С. Вследствие этого равновесное влагосодержание воздуха в указанном оборудовании составляет около $ds = 0,07$ г/м³, что приведет к выпадению конденсата в главных резервуарах и соединениях коммуникациях тормозного оборудования.

Чтобы исключить это негативное явление, предлагается воздух после охлаждения в конечном теплообменнике 8 направлять в адсорбционный блок 13. Здесь он осушится до остаточного влагосодержания $ds = 0,01$ г/м³, что исключит выпадение конденсата (и образование ледяных пробок) как в главных резервуарах, так и в воздушных магистралях тормозного оборудования подвижного состава во всем диапазоне температур его эксплуатации. Для своевременного проведения технического обслуживания адсорбционного блока рекомендуется непрерывно контролировать глубину очистки воздуха с помощью индикатора влажности 14, вторичный прибор которого установлен в кабине машиниста.

Результаты численных исследований для переходного периода года ($T_1 = 10$ °С, $P_1 = 1$ кгс/см² и $ds_1 = 9$ г/м³) приве-

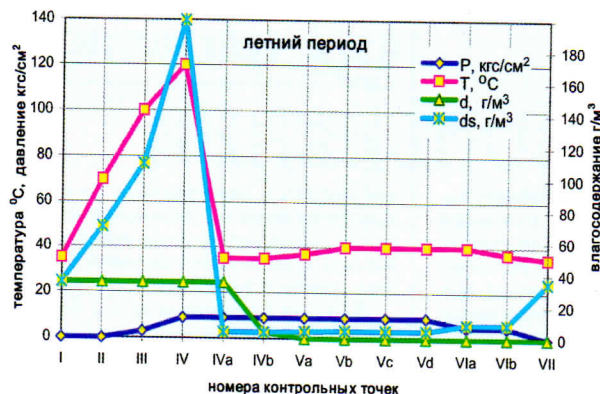


Рис. 4. Результаты численного исследования предлагаемой системы осушки воздуха для летнего периода (номера и условные обозначения контрольных точек соответствуют приведенным на рис. 3)

дены на рис. 6. Из их анализа видно, что давление сжатого воздуха в главных резервуарах (V_a , V_b , V_c и V_d) и тормозных коммуникациях состава (VI_b и VII) практически не изменяется ($P = 9 \text{ кгс/см}^2$), а температура на $10 - 15 \text{ }^\circ\text{C}$ ниже, чем во влагоотделителе (IV_a). При представленных параметрах влагосодержание воздуха во влагоотделителе $ds_{\text{ф}}$ составляет 9 г/м^3 , в то время как равновесное в главных резервуарах изменяется в пределах $ds = 1,0 - 1,7 \text{ г/м}^3$. Вследствие этого в последних будет наблюдаться выделение конденсата в количестве примерно 8 г/м^3 .

Избежать образования здесь влаги можно только в том случае, если сжатый воздух после его охлаждения в конечном теплообменнике 8 (примерно до $20 \text{ }^\circ\text{C}$) будет направлен в адсорбционный блок 13, где он осушится до остаточного влагосодержания не более $ds = 0,01 \text{ г/м}^3$. Это предотвращает в переходный период года выпадение конденсата как в главных резервуарах, так и в воздушных магистралях тормозного оборудования подвижного состава. Таким образом, предлагаемым техническим решением можно добиться такой степени осушки воздуха, которая обеспечит устойчивую работу тормозного оборудования подвижного состава во всем диапазоне температур его эксплуатации.

В заключение следует отметить, что дополнительно станционное оборудование, используемое для проверки тормозов перед отправкой поездов в рейс, должно быть переоборудовано с учетом изложенных предложений, поскольку оно также является источником загрязнений воздушных полостей тормозного оборудования. Отдельные публикации мы намерены посвятить техническим решениям, связанным с вы-

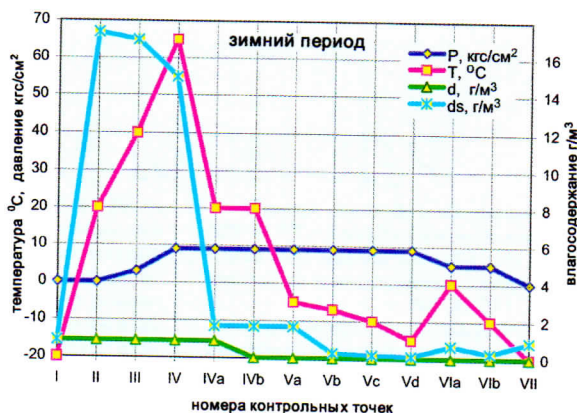


Рис. 5. Результаты численного исследования предлагаемой системы осушки воздуха для зимнего периода года (номера и условные обозначения контрольных точек соответствуют приведенным на рис. 3)

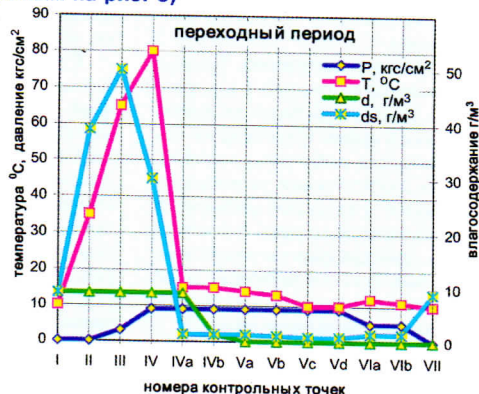


Рис. 6. Результаты численного исследования предлагаемой системы осушки воздуха для переходного периода года (номера и условные обозначения контрольных точек соответствуют приведенным на рис. 3)

бором типа адсорбента, требуемым геометрическим размерам средств очистки, а также порядку и режимам проведения их технологического обслуживания.

Д-р техн. наук, профессор **Ю.М. МАТЯШ**,
 академик Международной академии холода, г. Омск,
 канд. техн. наук **Г.И. ДАВЫДОВ**,
 доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» ОмГУПС,
 инж. **Е.М. КИРПИЧЕНКО**,
 преподаватель



НОВОСТИ «ТРАНСМАШХОЛДИНГА»

НЭВЗ: ИТОГИ ПОЛУГОДИЯ

В январе-июне текущего года ООО «Производственная компания «Новочеркасский электровозостроительный завод» (ООО «ПК «НЭВЗ»), входящее в состав ЗАО «Трансмашхолдинг», увеличило выпуск товарной продукции по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на 80 % — до суммы свыше 2,3 млрд. руб., сообщила служба по связям с общественностью ЗАО «Трансмашхолдинг».

В частности, изготовлено 43 магистральных пассажирских электровоза ЭП1 (за 6 мес. 2004 г. — 21), 3 тяговых агрегата НП1 (против двух за соответствующий период прошлого года), 18 комплектов электрооборудования для электропоездов ЭД4М (за 6 мес. 2004 г. — 16). Запасных частей выпущено на сумму свыше 281 млн. руб., что в 2,7 раза больше прошлогоднего показате-

ля. Продолжены работы по капитально-восстановительному ремонту тяговых агрегатов ОПЭ1.

Значительное увеличение объемов промышленного производства повлияло на численность работающих на предприятии. В настоящее время эта цифра достигла 9 тыс. чел. Средняя заработная плата увеличилась на 62 % по сравнению с аналогичным периодом 2004 г.

На прошедшем в Ростове-на-Дону региональном конкурсе «Лучшие товары Дона» пассажирский электровоз ЭП1, серийно выпускаемый на НЭВЗе, получил высокую оценку специалистов и Почетный диплом победителя в номинации «Производство производственно-технического назначения». Следующий шаг — участие в общероссийском конкурсе «Сто лучших товаров России» в Москве.

Кроме того, как уже сообщалось, НЭВЗ планирует в декабре этого года завершить изготовление и передать ОАО «Холдинговая компания «Луганск-тепловоз» первый опытный образец нового грузового магистрального электровоза переменного тока с рабочим названием 2ЭЛ15 (в украинской транскрипции 2ЕЛ15) для «Укрзалізниця». Работы выполняются в рамках заключенного в декабре 2004 г. контракта стоимостью 2 млрд. руб., предусматривающего совместное производство 51 локомотива.

Новочеркасский электровозостроительный завод уверенно держит марку крупнейшего российского предприятия по производству магистральных пассажирских и грузовых электровозов. Сегодня на электрифицированных дорогах стран СНГ 80 % перевозок осуществляется электровозами, выпущенными на НЭВЗе.



РАСЧЕТЫ ПРИ УВОЛЬНЕНИИ

День увольнения работника является последним днем его работы (ст. 77 ТК РФ). Именно в этот день ему должны быть выплачены все суммы, причитающиеся от работодателя (ст. 140 ТК РФ).

Если сотрудник в день увольнения по каким-либо причинам не работал, соответствующие суммы должны быть выплачены ему не позднее следующего дня после предъявления уволенным требования о расчете. В случае спора о размерах сумм, причитающихся работнику при увольнении, работодатель обязан в указанный срок выплатить неоспориваемую сумму. Рассмотрим несколько причин для увольнения.

По собственному желанию. Прежде всего, при увольнении сотрудника с ним рассчитываются по заработной плате за фактически отработанное время. Но иногда не все суммы, причитающиеся работнику, известны. Например, если в организации установлена квартальная премия, а сотрудник увольняется до окончания квартала, за который она начисляется, то часть, приходящаяся на отработанное время, не может быть ему выплачена до ее начисления. После начисления расчет по этим суммам производится незамедлительно.

При увольнении работнику выплачивается денежная компенсация за все неиспользованные отпуска (ст. 127 ТК РФ). При этом средний дневной заработок для оплаты всех неиспользованных отпусков рассчитывается исходя из суммы начисленной заработной платы за последние три календарных месяца перед увольнением. Средний заработок определяется умножением среднего дневного заработка на суммарное количество неиспользованных календарных дней отпуска.

Если надо выплатить компенсацию за часть рабочего года, руководствуются Правилами об очередных и дополнительных отпусках, утвержденными Наркоматом труда СССР 30.04.1930 г. (ст. 423 ТК РФ). На основании Правил при занятости в организации менее 11 календарных месяцев выплачивается пропорциональная компенсация с учетом округления при исчислении сроков работы, дающих право на компенсацию за отпуск при увольнении. В данном случае излишки, составляющие менее половины месяца, исключаются из подсчета, а не менее половины месяца — округляются до полного месяца.

П р и м е р. Работник проработал в организации 7 мес. и 17 дней (после округления получилось 8 мес.). При продолжительности отпуска 28 календарных дней в случае увольнения ему следует заплатить компенсацию за 18,67 календарных дня (28:12×8).

Округление дней неиспользованного отпуска нормативными правовыми актами РФ не предусмотрено.

В связи с ликвидацией организации или по сокращению штата. По общему правилу при расторжении трудового договора в связи с ликвидацией организации (п. 1 ст. 81 ТК РФ) либо сокращением численности или штата сотрудников (п. 2

ст. 81 ТК РФ) увольняемому работнику выплачивается выходное пособие в размере среднего месячного заработка. За ним сохраняется средний месячный заработок на период трудоустройства, но не свыше двух месяцев со дня увольнения (с зачетом выходного пособия) — ст. 178 ТК РФ.

В исключительных случаях средний месячный заработок сохраняется за уволенным работником в течение третьего месяца со дня увольнения по решению органа службы занятости населения при условии, что в двухнедельный срок после увольнения гражданин обратился в этот орган и не был им трудоустроен.

В то же время, отдельным категориям работников законодательством установлены иные сроки сохранения среднего месячного заработка при увольнении по этим основаниям. Ст. 318 ТК РФ закрепила положения ст. 6 Закона РФ «О государственных гарантиях и компенсациях для лиц, работающих и проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях» о сохранении работникам, высвобождаемым из организаций, расположенных в таких районах, в связи с их ликвидацией среднего заработка в течение шести месяцев со дня увольнения с учетом выплаты месячного выходного пособия. С 1.02.2002 г. в соответствии с данной статьей аналогичный порядок этих выплат установлен и в отношении лиц, уволенных в связи с сокращением численности или штата сотрудников организации.

За работниками предприятий и (или) объектов, других юридических лиц, расположенных на территории закрытого административного образования, высвобождаемыми при сокращении численности или штата, средняя заработная плата сохраняется на период трудоустройства (но не более чем на шесть месяцев) с учетом месячного выходного пособия.

Размер выходного пособия определяется умножением среднего дневного заработка на количество рабочих дней по календарю 5-дневной (6-дневной) рабочей недели, приходящихся на период выплаты, т.е. на первый календарный месяц со дня увольнения без учета праздничных дней. Размер сохраняемого среднего заработка за второй — третий (шестой) месяца со дня увольнения определяется аналогичным образом.

Сохраняемый на период трудоустройства средний заработок выплачивается после увольнения работника в дни выдачи на данном предприятии заработной платы по предъявлению трудовой книжки.

При трудоустройстве гражданина в течение второго — третьего (шестого) месяцев со дня увольнения администрация по прежнему месту работы сохраняет за ним средний заработок за фактическое количество дней до выхода на новое место работы.

При ликвидации организации, сокращении численности или штата сотрудников согласно ст. 180 ТК РФ работодатель с письменного согласия работника имеет право

расторгнуть с ним трудовой договор без предупреждения об увольнении за два месяца с одновременной выплатой дополнительной компенсации в размере двухмесячного среднего заработка.

В случае сокращения штата без предупреждения об увольнении за два месяца исчисление одновременной компенсации в размере двухмесячного среднего заработка производится следующим образом. Средний дневной заработок умножается на количество рабочих дней по календарю 5-дневки (6-дневки) в зависимости от установленной продолжительности трудовой недели в организации (кроме праздничных дней) в первом и втором месяцах после увольнения. Трудовым или коллективным договором могут предусматриваться другие случаи выплаты выходных пособий, а также устанавливаться их повышенные размеры.

Положения ст. 178 ТК РФ о выходных пособиях полностью распространяются на высвобождаемых пенсионеров.

При прекращении трудового договора с совместителем по основаниям, предусматривающим выплату выходного пособия, оно должно быть ему выплачено. Однако на период трудоустройства в данном случае за сотрудником не сохраняется средний заработок, поскольку он фактически трудоустроен по основному месту работы.

Если договор заключен с нарушениями. В случае прекращения трудового договора в связи с нарушением установленных Кодексом или иным федеральным законом правил заключения трудового договора, если это нарушение исключает возможность продолжения работы (п. 11 ст. 77 ТК РФ), работодатель выплачивает сотруднику выходное пособие в размере среднего месячного заработка (при нарушении правил заключения трудового договора, допущенного не по вине работника).

Основаниями для расторжения трудовых отношений вследствие нарушения установленных ТК РФ или иным федеральным законом обязательных правил при заключении трудового договора согласно ст. 84 Кодекса являются:

✦ заключение трудового договора на нарушение приговора суда о лишении конкретного лица права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью;

✦ отсутствие соответствующего документа об образовании, если выполнение работы требует специальных знаний в соответствии с федеральным законом или иным нормативно-правовым актом;

✦ заключение трудового договора на выполнение работы, противопоказанной данному лицу по состоянию здоровья в соответствии с медицинским заключением;

✦ в других случаях, предусмотренных федеральным законом.

Увольнение по другим причинам. Выходное пособие в размере двухнедель-

ного среднего заработка выплачивается работникам при расторжении трудового договора:

- ♦ по инициативе работодателя в связи с несоответствием сотрудника занимаемой должности или выполняемой работе вследствие состояния здоровья, препятствующего продолжению данной трудовой деятельности (подп. «а» п. 3 ст. 81);

- ♦ по обстоятельствам, не зависящим от воли сторон в связи с призывом работника на военную службу или направлением его на заменяющую ее альтернативную гражданскую службу (п. 1 ст. 83);

- ♦ восстановлением на работе сотрудника, занимающего эту должность (п. 2 ст. 83);

- ♦ в связи с отказом работника от перевода в случае перемещения работодателем в другую местность (п. 9 ст. 77).

Выходное пособие в размере двухнедельного среднего заработка выплачивается при прекращении трудового договора с сотрудником, занятым на сезонных работах, в связи с ликвидацией организации, сокращением ее численности или штата (ст. 296 ТК РФ).

Увольнение руководителей. В случае расторжения трудового договора с руководи-

телем организации, его заместителями и главным бухгалтером в связи со сменой собственника организации новый собственник обязан выплатить данным работникам компенсацию в размере не ниже трех средних месячных заработков (ст. 181 ТК РФ). Компенсация выплачивается независимо от того, была ли ее выплата предусмотрена трудовым договором.

В этих случаях размер компенсации определяется в соответствии со ст. 139 ТК РФ и Положением об особенностях порядка исчисления средней заработной платы, утвержденным постановлением Правительства РФ от 13.04.2003 № 213.

РАСЧЕТ НЕПРЕРЫВНОГО СТАЖА

Размеры пособий по временной нетрудоспособности, кроме случаев трудового увечья и профессионального заболевания, определяются в процентном отношении в зависимости от непрерывного трудового стажа (п. 25 Основных условий обеспечения пособиями по государственному социальному страхованию, утвержденным Постановлением Совета Министров СССР и ВЦСПС от 23.02.1984 № 191). Согласно п. 27 названных Основных условий непрерывный трудовой стаж при определении размера пособия исчисляется ко дню наступления нетрудоспособности в соответствии с Правилами исчисления непрерывного трудового стажа рабочих и служащих при назначении пособий по государственному социальному страхованию, утвержденными Постановлением Совета Министров СССР от 13.04.1973 № 252 (в редакции от 1.07.1991).

На первый взгляд может показаться, что все просто. Открой Правила и рассчитай непрерывный стаж. Но несмотря на то, что после 1991 г. эти Правила не изменялись, принятие многочисленных нормативно-правовых актов внесло определенные коррективы в исчисление трудового стажа. Некоторые из них рассмотрим подробнее.

За работниками, высвобождаемыми в связи с реорганизацией, ликвидацией объединений, предприятий, организаций и учреждений, расположенных в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, а также в районах и местностях, где надбавки выплачиваются в порядке и на условиях, определенных Постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 6.04.1972 № 255, непрерывный трудовой стаж сохраняется на период трудоустройства, но не свыше 6 месяцев (п. 14 Постановления Совета Министров РСФСР от 4.02.1991 № 76).

Трудовой стаж не прерывается (п. 2 ст. 28 Закона РФ от 19.04.1991 № 1032-1 «О занятости населения в РФ») в случае, когда гражданин:

- ♦ в установленном порядке получает пособие по безработице;
- ♦ стипендию;
- ♦ принимает участие в общественных работах;
- ♦ переезжает по направлению органов службы занятости в другую местность;
- ♦ временно нетрудоспособен;
- ♦ призван на военные сборы;

- ♦ привлечен к мероприятиям, связанным с подготовкой к военной службе или с исполнением государственных обязанностей. Также трудовой стаж не прерывается у женщин, находящихся в отпуске по беременности и родам.

За сотрудниками предприятий и (или) объектов, других юридических лиц, расположенных на территории закрытого административно-территориального образования, высвобождаемыми в связи с реорганизацией или ликвидацией этих организаций, а также при сокращении численности или штата работников непрерывный трудовой стаж сохраняется на период трудоустройства, но не более чем на 6 месяцев (ст. 7 Закона РФ от 14.07.1992 № 3297-1).

Согласно п. 1 Указа Президента РФ от 5.11.1992 № 1335 «О дополнительных мерах по социальной защите беременных женщин и женщин, имеющих детей в возрасте до трех лет, уволенных в связи с ликвидацией предприятий, учреждений, организаций» у названной категории женщин в случае невозможности подбора им подходящей работы и оказания помощи в трудоустройстве органами службы занятости время со дня их увольнения до достижения ребенком возраста трех лет включается в непрерывный трудовой стаж для назначения пособий по государственному социальному страхованию.

Непрерывный трудовой стаж сохраняется за одним из родителей или иным законным представителем ВИЧ-инфицированного несовершеннолетнего в случае увольнения по уходу за ним и при условии поступления на работу до достижения несовершеннолетним возраста 18 лет (ст. 18 Федерального закона от 30.03.1995 № 38-ФЗ).

При увольнении в связи с ликвидацией государственного органа или сокращением штата госслужащему выплачивается средний заработок по ранее занимаемой должности в течение трех месяцев (без зачета выходного пособия). В случае непредоставления госслужащему работы в соответствии с его профессией и квалификацией он остается в резерве государственных служащих (с указанием в резерве) с сохранением в течение года непрерывного трудового стажа государственной службы (ст. 16 Федерального закона от 31.07.1995 № 119-ФЗ).

В соответствии с п. 14 Положения об организации общественных работ, утвержденного Постановлением Правительства РФ от

14.07.1997 № 875, участие в оплачиваемых общественных работах не прерывает трудовой стаж гражданина и засчитывается в страховой стаж, учитываемый при определении права на трудовую пенсию.

В соответствии со ст. 256 ТК РФ отпуск женщине по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет засчитывается в непрерывный трудовой стаж.

Пример 1. Работник уволился с предыдущего места работы 1.09.2004 г. Его непрерывный стаж на тот момент составлял 10 лет и 2 мес. Вновь он поступил на работу 1.03.2005 г. (с 1.09.2004 г. по 1.03.2005 г. он состоял на учете в органе службы занятости в качестве безработного). Рассчитаем трудовой стаж работника.

Согласно п. 2 ст. 28 Закона РФ от 19.04.1991 № 1032-1 «О занятости населения в РФ» время, в течение которого гражданин в установленном порядке получает пособие по безработице, стипендию, принимает участие в общественных работах, переезжает по направлению органов службы занятости в другую местность, а также период временной нетрудоспособности, отпуска по беременности и родам, призыва на военные сборы, привлечения к мероприятиям, связанным с подготовкой к военной службе, с исполнением государственных обязанностей, не прерывает трудового стажа, но в непрерывный трудовой стаж этот период не засчитывается. Следовательно, трудовой стаж работника на 1.03.2005 г. составляет 10 лет и 2 мес.

Пример 2. 1.03.2002 г. на предыдущем месте работы сотруднице, согласно ст. 256 ТК РФ, был предоставлен отпуск по уходу за ребенком до достижения им возраста 3 лет. Ее непрерывный трудовой стаж на момент выхода в отпуск составил 10 лет 3 мес. Организация, в которой она работала раньше, была ликвидирована по решению суда в феврале 2005 г. На работу в организацию она поступила 1.03.2004 г. Рассчитаем трудовой стаж работницы.

Согласно ст. 256 ТК РФ отпуска по уходу за ребенком засчитываются в общий и непрерывный трудовой стаж, а также в стаж работы по специальности (за исключением случаев назначения пенсии на льготных условиях). Следовательно, трудовой стаж работницы на 1.03.2004 г. составляет 12 лет и 3 мес.

М.М. ГАЛКИНА,
экономист, г. Москва



КАК СТРОИТЬ СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

С 1946 г. по настоящее время в нашей стране был создан ряд систем телемеханики электроснабжения. Элементной базой аппаратуры телемеханики, разработанной и применявшейся в 1946 — 1960 гг., являлись релейно-контактные элементы — телефонные реле и шаговые искатели. Бесконтактные элементы были впервые использованы при разработке электронных систем телеуправления БНТУ-58, БСТ-59 и БТР-60.

Массовое внедрение систем телемеханики электроснабжения началось при поставке на дороги электронной системы телемеханики ЭСТ-62, построенной на типовых элементах, выполненных с применением печатного монтажа. На следующем этапе появилась система телемеханики «Лисна». Основой ее типовых элементов — модулей «Сейма» — стали кремниевые транзисторы.

В типовых элементах микроэлектронной системы телемеханики МСТ-95 использованы микросхемы малой степени интеграции. Передатчики и приемники сигналов этой системы построены с применением микропроцессоров. Диспетчер может пользоваться не только специальным пультом управления и стационарным щитом сигнализации, как это предусмотрено, в частности, в системах ЭСТ-62 и «Лисна», но и автоматизированным рабочим местом — АРМ. АРМ представляет собой компьютер, связанный с системой адаптером и снабженный набором программ (в том числе программ для визуализации энергодиспетчерских кругов), позволяющих реализовать телеуправление и телесигнализацию.

В значительной мере системы ЭСТ-62, «Лисна» и МСТ-95 по принципам построения, включая передачу сигналов телеуправления с диспетчерского пункта на контролируемые пункты и прием сигнализации от контролируемых пунктов, сходны друг с другом. Отличаются они друг от друга элементными базами. Сказанное позволяет нам условно называть эти системы как «системы типа ЭСТ-62».

Внедряемая сейчас модификация автоматизированных систем телемеханического управления (АСТМУ) — это система АСТМУ-А, разработанная с применением компьютеров и микропроцессоров, имеющая так же, как и системы типа ЭСТ-62 сосредоточенную структуру на уровне контролируемых пунктов. Она отличается от систем типа ЭСТ-62, в частности, принципом передачи и приема информации. Не останавливаясь на других отличиях, заметим, что принцип темнового щита сигнализации и квитирования в этой системе тот же, что и в системах типа ЭСТ-62. В настоящее время на дорогах одновременно используются системы ЭСТ-62, «Лисна», МСТ-95 и АСТМУ-А.

Рассматривая путь внедрения различных систем телемеханики, можно заметить, что вначале разработчики, естественно, старались реализовать структуру, выполняющую

запланированные алгоритмы минимальными средствами. При этом они шли на усложнения лишь в безвыходных случаях, например, для устранения влияния помех на наиболее ненадежном участке — воздушной линии связи диспетчерского пункта с контролируемыми пунктами.

По мнению авторов, дублирование аппаратуры для повышения безошибочности могло стать реальным лишь при построении систем на модулях, обладающих более высокой функциональной плотностью, нежели модули с навесным монтажом отдельных электронных элементов, на которых построены системы ЭСТ-62 и «Лисна».

Применение для них принципа дублирования аппаратуры препятствовало бы быстрому внедрению систем, так как резко увеличивались как объемы самой аппаратуры, так и объемы ее обслуживания, не говоря о капитальных затратах.

С учетом пониженных требований к быстродействию самих систем телемеханики и сравнительно высокой функциональной плотности релейно-контактных элементов, особенно современных, систе-

мы телемеханики с применением электромеханических реле позволяют применять как дублирование аппаратуры, так и другие схмотехнические приемы, чтобы создавать «надежные схемы из ненадежных элементов».

Использование в системах микросхем и тем более микропроцессорной техники, обладающей на сегодняшний день очень высокой функциональной плотностью, открывает дорогу для применения аппаратного дублирования.

Упомянув о возможном применении дублирования, вернемся к рассмотрению применяемых в используемых системах принципов телесигнализации и телеуправления, покажем возможность и желательность, по нашему мнению, их некоторого изменения. Прежде всего рассмотрим принципы сигнализации. В каждой из четырех используемых систем телемеханики применен принцип темнового щита сигнализации с возможностью квитирования сигнализации объектов.

Темновой щит использован разработчиками систем для удобства диспетчера. До тех пор пока высоковольтные коммутирующие аппараты находятся в предусмотренном нормальном состоянии (включенном или отключенном), соответствующие индикаторы на щите сигнализации не высвечены. Высвечивание происходит при переходе аппарата в противоположное, не соответствующее нормальному, состояние. Диспетчеру на фоне темнового щита легко обнаружить такой объект.

Индикация несоответствия может происходить как в аварийных ситуациях, так и при плановых переключениях объектов диспетчером. Он может применять квитирование, т.е. устанавливая новое положение объекта в качестве нормального, гасить сигнализацию объекта. Если

Группа специалистов Санкт-Петербургского государственного университета путей сообщения длительное время занималась совершенствованием систем телеуправления и телемеханики устройств электроснабжения. В данной статье они предлагают принципы построения систем телемеханики электроснабжения дорог, которые, с одной стороны, могут сравнительно легко быть вписаны в современный уровень разработки таких систем, с другой — смогут существенно повысить достоверность как телеуправления, так и телесигнализации систем.

Авторы считают, что с учетом коммутирования высоковольтной аппаратуры и наблюдения за ее состоянием, ни в коем случае не должен пройти ни один ложный сигнал телеуправления. Во внимание надо принимать как возможные сбои аппаратуры, так и возможные ошибки оператора-диспетчера. Также не должно быть ложной индикации фактического состояния высоковольтного аппарата на щите сигнализации диспетчерского пункта.

все объекты телесигнализации находятся в предусмотренном состоянии, то диспетчер оценивает картину темного щита как нормальную. Следствие применения такого щита — упрощение схемы за счет применения для создания тока лишь замкнутого состояния контакта датчика (обратной связи), непосредственно связанного с положением аппарата.

Недостаток применяемого темного щита в том, что диспетчеру представляется нормальное положение объекта сигнализации и в тех случаях, когда оно является результатом ряда возможных неисправностей. Ими могут быть выход из строя индикатора, обрыв цепи питания индикатора, неисправности блоков питания щита, отсутствие этих блоков, обрыв цепи датчика обратной связи и, наконец, исчезновение самого высоковольтного аппарата!

(При проведении лабораторных работ на системах АСТМУ-А и МСТ-95 преподаватель имитировал перечисленные неисправности вплоть до изъятия высоковольтного коммутирующего аппарата. Студенты, исполняя роль энергодиспетчеров, естественно, не видели на щитах сигнализации диспетчерских пунктов никаких отклонений от нормальных (темных) режимов. Это происходит потому, что заложенная в названных системах телесигнализация объекта при разомкнутом состоянии датчика обратной связи фактически с объектом не связана.)

Авторы считают, что степень достоверности применяемой сигнализации, удовлетворявшая требованиям времени создания систем, вряд ли сегодня может быть признана удовлетворительной.

Еще до разработок упомянутых систем телемеханики был известен принцип активного использования трех состояний контактного датчика обратной связи: замкнутого, разомкнутого и поврежденного. Авторы предлагают вернуться к хорошо забытому старому и использовать каждое из трех состояний датчика для получения токов (желательно различных) в первичных цепях сигнализации с преобразованием их в три различные светимости индикаторов. Кроме того, следует применять различный цвет подсвечивания в зависимости от включенного или отключенного состояния аппарата.

Нормально выключенные коммутационные аппараты, шины и фидеры могут быть слабо подсвечены, например, зеленым цветом. Нормально включенные — слабо подсвечены красным цветом. Для несоответствия нормальному состоянию можно применять те же цвета, но большей яркости. Квитирование, естественно, следует сохранить. Оно должно уменьшать яркость свечения. Поврежденные датчики обратной связи можно выделять особым режимом свечения. При таком построении сигнализации любая из приведенных выше неисправностей будет замечена диспетчером.

Нам могут возразить, что и сейчас в системе АСТМУ-А объекты в нормальном состоянии так же слабо подсвечиваются. Однако лишь одна степень свечения может быть реально связанной с объектом сигнализации, другая индикация — без связи.

Перейдем теперь к предложениям по телеуправлению с одновременным уточнением построения щита сигнализации. Безошибочность посылки и приема сигналов телеуправления еще более важна, нежели достоверность телесигналов. Дело в том, что неправильная коммутация высоковольтных аппаратов может быть напрямую связана с опасностью для жизни обслуживающего персонала, а искажение телесигнализации — лишь косвенно.

Авторы не используют термин «наработка на отказ», хотя данный интегральный показатель, естественно, характеризует надежность, в частности, каналов передачи телесигналов. Они стараются, учитывая этот показатель, вы-

полнять оценку систем, различая возможные сбои по тем последствиям, которые те способны вызвать.

Ошибки сигналов телеуправления могут складываться из ошибочных наборов команд диспетчером и аппаратных ошибок. Рассмотрим сначала возможный прием снижения ошибок диспетчера-оператора.

Как бы мы ни спроектировали пульт телеуправления, будь он кнопочный, как в системах типа ЭСТ-62, компьютерный, как в АРМ МСТ-95 и в АСТМУ-А, или созданный в виде щита сигнализации, представляющего собой совмещение ключей управления и символов объектов в общих ключах-символах, как в системе телемеханики УТБ-3 — в любом случае возможны ошибки диспетчера-оператора при задании команд телеуправления.

Трудно утверждать, при каких пультах из названных ошибок будет больше. Авторы считают, что предельное упрощение операций при задании телесигнала от компьютера в сочетании с возможной быстротой набора команды может увеличивать число ошибок. С другой стороны, наглядность лучше всего реализована в пультах в виде не виртуального, а реального щита сигнализации, со встроенными ключами управления по типу пульта системы УТБ-3.

В современных системах телемеханики с использованием компьютеров применено архивирование действий оператора. Такая мера, заставляя диспетчера быть более внимательным, не делает его работу безошибочной. Она оказывает как положительное, так и отрицательное психологическое воздействие на специалиста.

Существует обоснованное, на наш взгляд, мнение, что зачастую диспетчер ошибается из-за дефицита времени при оперативных переключениях в ситуациях, близких к аварийным. Естественно, конструктивным изменением пультов такие ошибки полностью не устранить. Однако диспетчеру может быть предоставлен специальный режим переключений. В обычном режиме у него достаточно времени для переключений.

Для снижения возможных ошибок авторы предлагают применить вариант последовательного набора команды на двух пультах, отличающихся друг от друга конструктивно и характером набора команды.

В качестве основного пульта лучше всего применять пульт, совмещенный со щитом сигнализации. Вторым пультом может быть либо кнопочный, либо компьютерный. Однако виртуальная мнемоническая схема компьютерного пульта не должна повторять начертание основного щита.

Остановимся на других причинах, из-за которых основным щитом желательно иметь стационарный щит, а не виртуальный. Реализация виртуального щита в системе АСТМУ-А в зависимости от числа энергокругов и частей каждого энергокруга требует значительного числа мониторов с одновременно открытыми окнами различных частей кругов, что приводит к увеличению излучения. Так, для виртуального щита участка Москва — Голицыно требуются шесть мониторов. Кроме того, необходимы управляющий, связной и резервный компьютеры.

Учитывая, в первую очередь, двенадцатичасовую продолжительность смены работы энергодиспетчера на дистанциях электроснабжения и снижение общей надежности после увеличения числа компьютеров, желательно сделать так, чтобы их было немного. Более того, обслуживающий персонал обращаться к ним должен как можно реже.

Теперь рассмотрим возможные способы повышения безошибочности действия аппаратной части системы телемеханики при передаче телесигнала. В системах типа ЭСТ-62 применен конструктивный способ, предполагающий блокирование ошибочных переключений, которые

могли быть вызваны, в первую очередь, помехами в линиях связи, а также кратковременными сбоями в аппаратных частях как диспетчерского, так и контролируемых пунктов.

Для этого в данных системах предусмотрены генерация, передача и прием двух идентичных кодовых серий для каждого переключения коммутируемых аппаратов. Блокирование возможных ошибочных переключений от воздействия помех в линиях связи при двойных кодовых сериях с большой степенью достоверности уже выполняется.

Что касается возможных ошибочных переключений высоковольтных коммутируемых аппаратов из-за сбоев в работе, то применение двойных кодовых серий не блокирует такие переключения. Например, если вместо заданной оператором кодовой серии в аппаратуре диспетчерского пункта создана и послана в линию связи ошибочная кодовая серия, то и вторая кодовая серия получится ошибочной, подобной первой. Значит, в линию связи будут посланы две идентичные кодовые серии, которые могут привести к несанкционированному переключению высоковольтного аппарата.

Аналогично может произойти несанкционированное переключение и при ошибочных функционированиях приемной аппаратуры на контролируемых пунктах. Такие случаи наблюдали при искусственной расстройке аппаратуры: наличие системы двойных кодовых серий, естественно, никак не спасало от неправильных переключений!

Предполагая, что степень безошибочной работы аппаратуры довольно низка по отношению к поставленным требованиям, авторы предлагают дублировать все основные узлы телеуправления, каналы формирования кодовых посылок на диспетчерском пульте, каналы линий связи и приема посылок на контролируемых пунктах.

Дублирующие блоки аппаратуры, как и пульта, не должны быть одинаковыми. Они могут отличаться друг от друга как структурой построения, так и, по возможности, способами кодирования. Желательно, чтобы каналы связи были различных типов. Дублирующая и основная аппаратуры должны иметь автономное питание.

Для того чтобы достичь требуемой степени безошибочности создания и прохождения сигнала телеуправления, в цепи устанавливают два логических конъюнктора (см. рисунок). Первый из них, расположенный на выходах пультов телеуправления, должен давать разрешение на формирование кодовых посылок в каждом из дублирующих каналов диспетчерского пункта только в случае правильного набора оператором выбранного телесигнала на обоих пультах и правильного функционирования самих пультов.

Второй, размещенный на выходах логических цепей основного и дублирующего каналов контролируемого пункта перед цепью коммутации высоковольтного аппарата, должен давать разрешение на исполнение полученного на контролируемом пункте телесигнала (исполнение заданной коммутации высоковольтного аппарата) только при правильном прохождении одинаковых посылок по двум параллельным системам упомянутых каналов. Различное

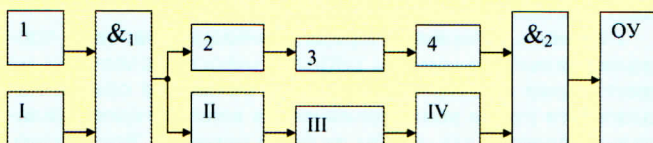


Схема передачи сигнала телеуправления:

1 и I — основной и дублирующий пульта управления; 2 и II — основной и дублирующий каналы формирования кодовых посылок на диспетчерском пункте; 3 и III — основная и дублирующая линии связи; 4 и IV — основной и дублирующий каналы приема кодовых посылок на контролируемом пункте; &1 и &2 — первый и второй конъюнкторы; ОУ — объект управления (высоковольтный коммутируемый аппарат)

построение каждой из параллельных систем каналов гарантирует, что любой сбой не вызовет несанкционированного переключения высоковольтной аппаратуры.

В арсенале диспетчерского пункта желательно иметь, по крайней мере, один рабочий компьютер и один резервный. В первую очередь, на компьютеры следует возлагать традиционные задачи: учет и архивирование действий оператора, в том числе допускаемых разобщений дублирующих каналов в ситуациях, близких к аварийным, учет нормально заданного и фактического состояний объектов, учет данных телеметрической информации, фильтрацию по различным признакам информации при просмотре и распечатывании. В ряде случаев это могут быть подсказки оператору, а также другие задачи рутинного характера.

Следует отметить, что при архивировании сигналов телеуправления, задаваемых диспетчером, следует включать в память набор задания на дублирующих друг друга пультах только по разрешающему сигналу выхода первого конъюнктора. Тем самым будут исключены из памяти ошибки оператора, не вызывающие непредусмотренных сигналов. Для диспетчера подобное может стать некоторой психологической разгрузкой.

Авторы возражают против использования компьютерных программ для автоматизации каких бы то ни было переключений высоковольтных аппаратов. В сочетании с реальной ненадежностью компьютерной техники это может создавать потенциальную опасность для персонала и приводить к цепным реакциям отключений потребителей.

Не вызывает возражений дублирование в окнах мониторе состояния телесигнализации, имеющейся на стационарном пульте-щите. В рабочем компьютере должна храниться информация в виде окон отдельных участков электроснабжения, с помощью которых можно вызывать картину сигнализации и осуществлять телеуправление. И то, и другое допускается как запасной вариант. В любом случае телеуправление следует выполнять от двух дублирующих друг друга пультов.

И, наконец, еще одно соображение. С развитием электрификации увеличивается число контролируемых пунктов, приходящееся на километр пути. Расширяется диапазон объектов на них, в том числе появляются контролируемые пункты, имеющие лишь три—четыре объекта!

Поэтому при создании систем телемеханики желательно предусматривать гибкое аппаратное изменение, что позволит избавиться от схемной избыточности. Одним из вариантов решения может быть применение для аппаратов контролируемых пунктов таких модулей, которые по числу воспринимаемых сигналов телеуправления (телесигнализации) соответствуют ряду двоичных чисел, например, 4, 8, 16, 32 или 2, 4, 8, 16, 32.

Может возникнуть вопрос: раз применяют дублирование, то почему бы не предложить мажоритарный принцип выбора правильного сигнала, задавая нечетное число параллельно включенных аппаратов, например, три, и определять правильный сигнал по большинству одинаково прошедших через параллельные аппараты сигналов?

Ответ напрашивается сам собой. Мажоритарный принцип требует увеличения аппаратуры по сравнению с дублированием, как минимум, в полтора раза. Он применяется в тех случаях, когда невозможно повторно послать сигнал, если первый не прошел из-за сбоя в одном из параллельных каналов. При дальнейшем развитии техники применение мажоритарного принципа в системах телемеханики электроснабжения, по мнению авторов, станет реальным.

Ю.П. ВАСИЛЬЕВ, Н.С. ЕРЛЫКОВ, П.Н. ЕРЛЫКОВ,
г. Санкт-Петербург



НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ — ЯПОНИЯ

Британское управление стратегического планирования выбрало фирму «Хитачи» в качестве предпочтительного изготовителя 30-ти шестивагонных электропоездов с максимальной скоростью 225 км/ч. Они будут обращаться на линии, связывающей Лондон (вокзал Сент-Панкрас) с городами в графстве Кент и каналом под проливом Ла-Манш.

Электропоезд выполнен на базе японского поезда серии 400 для линий Синкансен. У него малая масса, он отличается высоким уровнем обеспечения безопасности движения, имеет 300 — 350 мест для сидения. Салоны будут

снабжены системой кондиционирования воздуха, удобствами для инвалидов. Уровень шума составит 66 дБ(А) вне поезда и 65 дБ(А) внутри.

Ожидается существенное сокращение времени в пути благодаря повышенной скорости движения. Для фирмы «Хитачи» это первый столь крупный заказ ЭПС из Европы. Предстоит провести серию испытаний тягового электрооборудования нового поезда в сочетании с английской системой сигнализации.

КИТАЙ — ЯПОНИЯ

Министерство транспорта Китая заключило контракт с консорциумом японских фирм во главе с «Кавасаки» и участием «Мицубиси Электрик Корпорейшн» и «Хитачи» на постройку 60-ти восьмивагонных электропоездов с мак-

симальной скоростью 200 км/ч. Еще два были заказаны у группы во главе с компаниями «Альстом» и «Бомбардье». Японская группа, названная «Коки Рэйл-уэй Систем» имеет соглашение о кооперации с одним из китайских электровозостроительных заводов.

В основу конструкции будет положена серия E2-1000, принятая для японской дороги «JR East». Китайская версия поезда будет иметь профиль колеса, соответствующий принятому в стране профилю рельсов. В электропоезде будут только четыре моторных вагона. Первые три поезда построят в Японии, остальные — в Китае (с передачей японской технологии).

КИТАЙ

Китайские железные дороги (CR) заказали у фирмы «Сименс» и на электрово-

Дорожке грузья!

Подписаться на наш журнал можно с любого месяца, в любом почтовом отделении.

Сведения о нашем журнале находятся в основном каталоге **Агентства «Роспечать» «Газеты и журналы»**. Здесь индексы журнала «Локомотив» **71103** (для индивидуальных подписчиков, с ценой одного номера 40 руб.) и **73559** (для организаций, со стоимостью одного экземпляра журнала 80 руб.). Кроме того, подписаться можно и по **каталогу АРЗИ «Пресса России»** (индекс **87716**). К указанным ценам местные почтовые службы добавляют свои расходы.

В настоящее время журнал «Локомотив» остался практически единственным источником профессиональных знаний для машинистов, их помощников, слесарей, инженеров, работников службы электроснабжения. Только у нас вы сможете узнать рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей на обслуживаемых локомотивах, познакомиться с новой техникой и технологией, получить цветные схемы электрических цепей локомотивов, их пневматического оборудования, изучить устройство автотормозов.

Большое внимание журнал уделяет безопасности движения, на его страницах можно найти немало интересной информации о зарубежной технике, истории, экономике и т.д.

Читайте и выписывайте журнал, пишите и звоните в редакцию, заказывайте интересные вас статьи и консультации. Журнал «Локомотив» — ваш надежный помощник и советчик!

Ф. СП-1	АБОНЕМЕНТ на газету журнал <input type="text"/>											
	«Локомотив» (индекс издания)											
	(наименование издания)	Количество комплектов										
	на 2005 год по месяцам:											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда	(почтовый индекс) (адрес)											
Кому	(фамилия, инициалы)											
	Доставочная карточка											
ПВ	ме-сто	ли-тер	на газету журнал <input type="text"/>									
	«Локомотив» (индекс издания)											
	(наименование издания)											
Стоимость	подписки	руб.	Количество комплектов									
	переадресовки	руб.										
	на 2005 год по месяцам:											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда	(почтовый индекс) (адрес)											
Кому	(фамилия, инициалы)											

зостроительном заводе в г. Чжучжоу 180 двухсекционных электровозов серии DJ1 мощностью 9,6 МВт. Поставка их предусмотрена в 2006 — 2007 гг. Такие локомотивы будут использоваться на грузонапряженной углевозной линии длиной 620 км.

КАЗАХСТАН

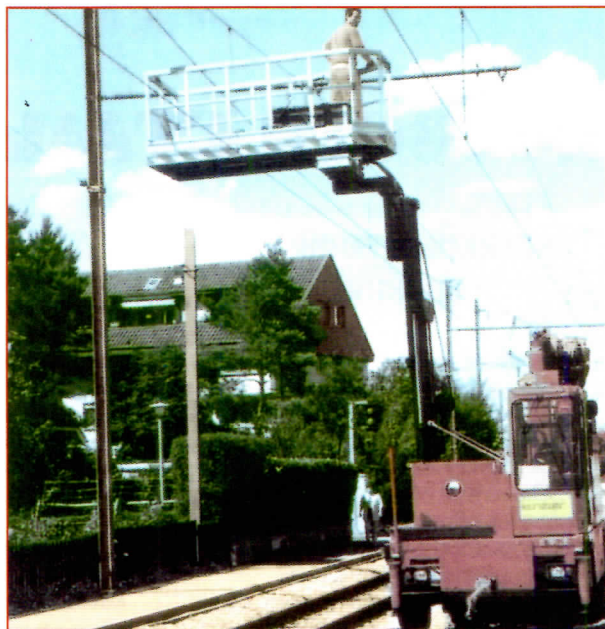
Казахские железные дороги (КТЗ) приобретут у компании «Дженерал Электрик» (США) оборудование для модернизации 200 тепловозов и обновления 100 имеющихся у них тепловозов серии 2ТЭ10 со сроком службы 18 лет. В результате тепловозы прослужат еще 15 — 20 лет. Эти работы финансируют банки США.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Центр профессионального железнодорожного обучения «Rail Tech Training» (РТТ), созданный еще в 1994 г. для подготовки работников СЦБ, сейчас расширил свои возможности до уровня подготовки и переподготовки более 1000 чел. в год по разным специальностям. Это стало воз-

можным с открытием академии в г. Ипсвич. Используется обучение как с отрывом от производства, так и без отрыва. Площадь, занимаемая тренировочными полигонами и современными обучающими устройствами, составляет более 930 м². Подобное учебное заведение РТТ имеет и в г. Бедфорд.

✱
Коррозионные разрушения струн — основная проблема эксплуатации контактной сети 25 кВ на дорогах Великобритании. Инженеры группы контактной сети, размещенной на ст. Донкастер (вблизи Шеффилда) разработали устройство, позволяющее электромонтеру заменять поврежденные струны с земли, без отключения напряжения и прекращения движения поездов.



Устройство для замены с земли струн контактной подвески

Обычно такая операция выполняется с гидравлической подъемной платформы или с лестницы (возможно — с подобием лейтера) и продолжается до 4 ч. Новое устройство, укрепляемое на изолирующей штанге (используемой обычно в качестве компонента заземляющей штанги), позволяет заменить струну за 5 мин.

Подобные проблемы практически отсутствуют на РЖД и в странах СНГ, поскольку уже в 1959 — 1960 гг. специалистами ВНИИЖТ и ОРГЭС были созданы и испытаны на ст. Ожерелье изолирующий лейтер, а на ст. Красноярск — дрезина ДМ с изолированной рабочей площадкой, рассчитанные на работу персонала под напряжением контактной сети 25 кВ. Можно лишь посочувствовать зарубежным специалистам, которые не восприняли должным образом передовой советский опыт и только через 40 с лишним лет обратились к практике (весьма ограниченной) работы под напряжением.

ШВЕЙЦАРИЯ

Введен в строй новый спрямляющий участок Швейцарских федеральных железных дорог (SBB) Маттштеттен — Ротрист длиной 45 км на линии от Золингена к Берну. Он является первым этапом создания скоростной (200 км/ч) магистральной линии Берн — Базель — Цюрих — Люцерн. Для него минимальный радиус кривой вблизи Берна принят 3000 м при максимальном уклоне 17 ‰, вблизи Ольтена соответственно 1200 м и 20 ‰.

ГЕРМАНИЯ

С этого года на реконструированной линии Гамбург — Берлин начато движе-

Проверьте правильность оформления абонемента! На абонементе должен быть проставлен отпечаток кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементе проставляется отпечаток календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресовки издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиками чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Роспечати.

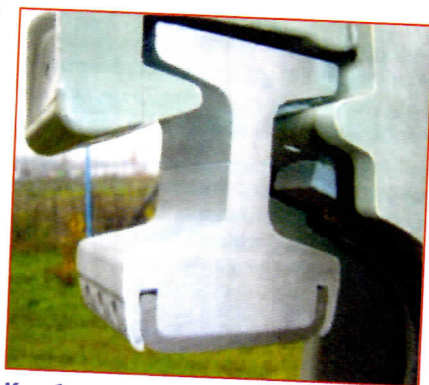
Заполнение месячных клеток при переадресовке издания, а также клетки «ПВ-Место» производится работниками предприятий связи и Роспечати.

ние электропоездов «Летучий Голландец» со скоростью 230 км/ч. Продолжительность поездки между городами составляет 90 мин. Вариант создания магистрали Гамбург — Берлин на магнитном подвесе был отвергнут.

В ряде городов Германии с начала XX в. применяется система электрического транспорта, называемая Эс-Бан (S-Bahn). В ней используют питание постоянным током 750 В по контактному (третьему) рельсу. В течение многих лет контактный рельс был только стальным. Однако у него имеются два серьезных недостатка: первый — большая масса, создающая затруднения для монтажного и ремонтного персонала; второй — недостаточная проводимость.

С 80-х гг. в стране проводились поиски лучшей конструкции комбинированного стале-алюминиевого контактного рельса, лишенного указанных недостатков. При этом все поиски заключались в рациональном методе сопряжения нижней (контактной) плоской стальной части с верхней алюминиевой, сечение которой напоминает рельс.

В 1986 г. использовалась металлургическая связь обоих элементов с при-



Комбинированный стале-алюминиевый контактный рельс (вариант 2002 г.)

менением нагрева, в 1999 г. — механическая связь с диагональной насечкой сопрягающейся поверхностью, в 2001 г. — механическая связь с последующей сваркой. Наконец, в 2002 г. для сопряжения применена перфорация стальной части по всей длине.

Переход от стального контактного рельса к комбинированному стале-алюминиевому представляет интерес для наших метрополитенов. Однако смущает обилие вариантов выполнения такого рельса. Поэтому полезным было бы углубленное изучение немецкого опыта отечественными специалистами — и метрополитеновцами, и металлургами.



Новая высокоскоростная линия Рим — Неаполь, электрификация которой по системе 2×25 кВ (в Италии ее обозначают как 2АС25 кВ, 50 Гц) завершается, проходит на ряде участков в непосредственной близости от существующей линии, электрифицированной на постоянном токе 3 кВ. Итальянские инженеры были обеспокоены взаимным влиянием этих линий: переменного тока — на цепи СЦБ с рабочей частотой 50 Гц, принятой для постоянного тока; постоянного тока — на автотрансформаторы тяговой сети и на тяговые трансформаторы ЭПС переменного тока.

Специалисты провели необходимые измерения и пришли к заключению, что взаимное влияние той и другой линий не должно вызвать отказов ни в системах тягового электрооборудования, ни в СЦБ, ни в электрооборудовании ЭПС.

По материалам журналов «Modern Railways», «Railway Gazette International», «Elektrische Bahnen», «Der Eisenbahningenieur», «International Railway Journal»

Канд. техн. наук **Ю.Е. КУПЦОВ**

ПАМЯТИ С.П. ФИЛОНОВА

На 78 году ушел из жизни известный конструктор локомотивов Степан Павлович Филонов. После окончания в 1952 г. Харьковского политехнического института он начал свою трудовую деятельность инженером-конструктором в г. Ворошиловграде на паровозостроительном заводе. В 1958 г. был назначен заместителем начальника тепловозосборочного цеха, а через четыре месяца — его руководителем.

В 1961 г. С.П. Филонов возглавил конструкторский отдел, в котором осуществлялись разработка, испытания и доводка свободнопоршневых генераторов газа, газовых турбин и силовых установок на их базе, в том числе для газотурбовозов. Под его руководством была создана и отработана конструкция первого отечественного свободного генератора газа типа ОР-95, ряда силовых газотурбинных установок, гусеничного плавающего транспортера, создан и доводился газотурбовоз ГТ101-001.

С 1971 по 1991 годы Степан Павлович занимал ответственный пост главного конструктора ПО «Ворошиловградский тепловозостроительный завод имени Октябрьской революции» — крупнейшего предприятия отечественного машиностроения. За более чем двадцатилетний период, когда он возглавлял кол-

лектив заводских конструкторов, созданы многие образцы принципиально новых локомотивов. Его труд отмечен многими наградами СССР, в том числе орденами Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени.



С. П. ФИЛОНОВ

Для железнодорожников его имя связано, прежде всего, с постройкой, доводкой и совершенствованием таких принципиально новых тепловозов, как 2ТЭ116 и 2ТЭ121, созданием ряда опытных образцов — ТЭ136, ТЭ127, 2ТЭ126,

4ТЭ130, 2ТЭ10Г и 2ТЭ116Г, 2ТЭ137 и других, каждый из которых стал новым шагом в отечественном локомотивостроении. Кроме того, главный конструктор завода положил начало разработкам нового трамвая и электровоза.

Любимым детищем С.П. Филонова стал мощный тепловоз 2ТЭ121, не имеющий по своим параметрам аналогов в мировой практике. Несмотря на огромные трудности при создании конструкции, освоении производства и эксплуатации этого локомотива, он был в достаточно короткое время доведен до серийного производства и успешно эксплуатировался в депо Печора и Попасная.

Отличительной чертой Степана Павловича было умение находить оптимальные конструкторские решения в самых трудных ситуациях. При этом все, кто с ним трудился, отмечают его внимательность и доброжелательность. Неслучайно поэтому главный конструктор ставил задачу не только обеспечивать высокий технический уровень разрабатываемых локомотивов, но облегчать условия труда персоналу депо и ремонтных заводов.

Светлая память о Степане Павловиче навсегда сохранится в сердцах тех, кто его знал и кому довелось с ним работать.

Группа товарищей

ЖУРНАЛИСТ, ИЗОБРЕТАТЕЛЬ, СПОРТСМЕН

Валентину Сергеевичу Нефёдову — 70 лет!

В августе бывший заведующий отделом нашего журнала Валентин Сергеевич Нефёдов отмечает свое 70-летие. За плечами — жизнь, наполненная многими интересными событиями. Детство и молодость прошли в подмосковном Расторгуеве (ныне Видное). Он был пятым ребенком в семье. Когда началась война, будущему мастеру спорта по боксу, судьбе международной категории, а тогда просто Вальке шел шестой год.

До сих пор память хранит жаркое лето грозного сорок первого с первым ревом фашистских самолетов и разрывами бомб. Запомнились и студенческие зимы, когда в доме делили несколько картофелин и скудный паек на целую ораву. Ушел на фронт и не вернулся отец. В марте сорок второго семья получила похоронку. Как спасала пятерых детей от голода, холода и болезни мать, знала только она одна...

Лишь в девятилетнем возрасте удалось Вале пойти в школу. А после семилетки — сразу в люди. До армии токарил на московских заводах, служить попал в воздушно-десантные войска. К тому времени увлекся боксом. После армии вернулся на завод «Динамо», где за три года стал токарем-универсалом пятого разряда и одновременно освоил специальности фрезеровщика и строгальщика. Учиться пришлось в заводской вечерней школе, а свободное время отдавал рингу. Без бокса свою жизнь уже не мыслил.

Именно это страстное увлечение побудило Валентина выбрать для продолжения учебы железнодорожный институт, всегда бывший не только кузницей кадров МПС, но и одним из сильнейших в спортивном отношении вузов Москвы. Здесь, в МИИТе, к будущему инженеру-механику пришли большие спортивные успехи. Валентин становится чемпионом Москвы, победителем вторых и третьих Всесоюзных летних студенческих игр, входит в сборные команды столицы и «Локомотива», удостоивается звания вице-чемпиона Европы по боксу среди железнодорожников.

— Пять студенческих лет, — подытоживает очередной этап своей биографии Валентин Сергеевич, — пролетели, как пять раундов захватывающего поединка. Направление на работу получил в локомотивное депо Люблино. Там проходил студенческую практику слесарем в цехе подъемного ремонта тепловозов и помощником машинис-

та. Именно люблинские деповчане первыми в СССР начали осваивать чехословацкие маневровые тепловозы ЧМЭ2 и ЧМЭ3.

Мне посчастливилось работать рядом с такими профессионалами, как заместитель начальника депо по ремонту Юрий Михайлович Семенов, мастер подъемного цеха Арнольд Вагаршакович Авакянц, старший мастер цеха профилактического ремонта тепловозов Вячеслав Николаевич Лобырев,



начальник технического отдела Семен Семенович Пястик и другие.

В этом коллективе, по сути, и началась трудовая биография молодого инженера. Позднее, после непродолжительной работы в аппарате МПС, в 1971 г. Валентин Сергеевич переходит в Проектно-конструкторско-технологическое бюро по вагонам (ПКТБ ЦТВР). В этой организации он возглавлял группу по борьбе с производственным шумом и вибрацией.

Не так-то просто было обследовать целое предприятие, производить замеры уровня шума и вибрации в сложных условиях ремонтного производства, калибровать акустическую аппаратуру. Но зато итог всей этой деятельности — разработка и реализация мероприятий по снижению вредных производственных факторов и улучшающих условия труда, сберегающих здоровье тружеников транспорта.

Шестнадцать лет трудился Валентин Сергеевич в ПКТБ ЦТВР МПС. Созданные под его руководством новые методики и конструкторские разработки внедрены на многих предприятиях транспортной индустрии, защищены авторскими свидетельствами. Лучшие из них экспонировались на ВДНХ СССР, где были удостоены различных медалей. Поток жалоб и нареканий производителей и жильцов близлежащих домов в МПС и ЦТВР пошел на убыль. На груди конструктора появилась высшая отраслевая награда — знак «Почетному железнодорожнику».

После учебы в Московском университете рабкоров он пришел в нашу редакцию. Конечно, как потом признается Валентин Сергеевич, на первых порах в совершенно новой для себя роли журналиста приходилось трудновато. Если провести аналогию с боксом, то он выглядел тогда новичком, который оказался на ринге перед высококлассным профессионалом. Но если Нефедов умел держать удар на ринге, выдержал и здесь...

И не только выдержал. Став через некоторое время заведующим отделом безопасности движения, он проявил себя компетентным судебно-техническим экспертом. Вот уже около двадцати лет Валентин Сергеевич тесно взаимодействует с работниками Генеральной прокуратуры РФ и московскими межрегиональными прокуратурами, помогая суду в непростом деле выявления технических причин и установления нарушений правил и инструкций, действующих на железнодорожном транспорте.

Несмотря на большую занятость, Валентин Сергеевич по-прежнему не расстается с боксом. Прекрасно разбирающийся во всех тонкостях самого мужского единоборства, мастер спорта СССР, судья всесоюзной и международной категорий, он постоянно привлекается к судейству сильнейших боксерских поединков на всероссийских и международных соревнованиях.

Валентину Сергеевичу семьдесят — срок довольно солидный. Эти годы вместили в себя многое. Но он по-прежнему бодр, деятелен, полон оптимизма и жизненной энергии. И мы от всей души желаем ему крепкого здоровья и новых творческих успехов!

Коллектив редакции

**Читайте
в ближайших
номерах:**

- ⇒ Больше внимания качеству заводского ремонта локомотивов
- ⇒ Описание электрических цепей электровозов ВЛ10К и ВЛ80ТК
- ⇒ Порядок работы с системой безопасности КЛУБ-У
- ⇒ Назначение аппаратов в электрических цепях тепловозов типа ТЭ10М
- ⇒ Цепи пуска фазорасщепителей на электровозах ВЛ80С
- ⇒ Диагностируем состояние дизеля без его разборки
- ⇒ О путях улучшения технико-экономических показателей тепловозной тяги
- ⇒ Как увеличить долговечность упругих зубчатых колес
- ⇒ На Украине создан новый грузовой электровоз ДЭ1



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МАШИНИСТОВ

Специалисты Научно-производственного центра «Спектр» (г. Екатеринбург) создали тренажерный комплекс, предназначенный для отработки рациональных и энергосберегающих режимов вождения поездов, навыков поведения в нестандартных ситуациях и контроля действий машиниста. Благодаря примененному современному оборудованию, при занятии на тренажере возникает полное ощущение реальной поездки с поездом по конкретному участку.

В состав комплекса входят:

- ✦ унифицированная кабина;
- ✦ динамическая платформа;
- ✦ рабочее место машиниста;
- ✦ информационная панель контроля параметров поезда;
- ✦ приборы безопасности САУТ, КЛУБ;
- ✦ видеосистема контроля действий машиниста;
- ✦ уникальное программное обеспечение.

Унифицированная кабина оборудована динамической платформой, позволяющей имитировать колебания кабины, наклон кузова локомотива в зависимости от плана и профиля пути. Электронная аппаратура и специализированное кресло моделируют удары, толчки, оттяжки и имитируют динамические силы поезда в соответствии с расчетами математических моделей.

Рабочее место машиниста оборудовано реальными органами управления, приборами контроля, системами локомотивной безопасности, вспомогательными устройствами.

Видеосистема воспроизводит реальное изображение поездной обстановки при движении поезда по выбранному маршруту, нестандартные ситуации, состояние сигнальных устройств. Во время «поездки» при помощи звуковой квадросистемы достигается моделирование звуковой среды реального поезда. Воспроизводятся звуковые эффекты — шум, возникающие при движении поезда, работе электрического и пневматического оборудования локомотива.

Специалисты НПЦ «Спектр» изготавливают тренажерные комплексы для любого типа тягового подвижного состава.

На снимках:

- ✦ занимаясь на таком тренажере, можно совершить «поездку» в учебном классе;
- ✦ один из вариантов внешнего оформления тренажерного комплекса.





Энтузиасты ВОЛЖД в музее железнодорожной техники на Рижском вокзале

С ЮБИЛЕЕМ, ВОЛЖД!

Всероссийскому обществу любителей железных дорог (ВОЛЖД) — 15 лет. Оно было учреждено в 1990 г. Министерством путей сообщения и ЦК профсоюза работников железнодорожного транспорта и транспортного строительства. В настоящее время общество насчитывает более тысячи членов из 46 регионов России и стран СНГ. За прошедшие годы при непосредственном участии ВОЛЖД в контакте с различными подразделениями отрасли сохранено свыше двухсот единиц исторически ценной техники, которые стали экспонатами музеев натуральных образцов, проведены 32 ретропоездки на паровой тяге, материалы которых стали документальным наследием.

Сотни материалов, посвященных истории техники железных дорог, опубликованы в газетах и журналах, других изданиях. Сняты документальные фильмы «Бологое — Полоцкая», «Чугунка», «Наследники великой традиции», получившие награды отрасли и признание телезрителей.

Члены ВОЛЖД лидируют по количеству работ в области железнодорожного моделизма, практически не имеющего в нашей стране промышленного развития. В рамках празднования 15-летия общества состоялись выставка масштабных моделей, а также прошла конференция «Пропаганда и сохранение исторического наследия железнодорожного транспорта в современных условиях».

В основе существования ВОЛЖД, отметил на конференции его председатель А.Б. Вульф, лежит естественный и бескорыстный подход к железнодорожному транспорту, способность увидеть в нем не только техническое и экономическое, но также эстетическое и историческое начала. При этом история развития железных дорог России неразрывно и глобально связана с историей нашего отечества, народной судьбой, поэтому значительно превышает отраслевой масштаб. В этом патриотическом подходе к теме, участии в сохранении его наследия, а также в накоплении огромной информации по тематике железнодорожного транспорта и есть, подчеркнул выступавший, ценность любительского движения.



Модель электровоза ЧС2Т работы В.В. Никушина, г. Москва

У действующего макета в ЦДКЖ



Выставка привлекла широкое внимание любителей и специалистов



Работы членов Московского клуба моделистов



Модель электровоза ЧС7 в типоразмере Н0 (автор — В.В. Никишин)



Модель электровоза ВЛ8 в типоразмере Н0 (автор — А.М. Заргубельский)



Участники конференции, посвященной 15-летию ВОЛЖД



Председатель общества А.Б. Вульф вручает сувенир от ОАО «РЖД» директору Центрального музея железнодорожного транспорта (г. Санкт-Петербург) Г.П. Закревской