



# ЛОКОМОТИВ

ISSN 0869-8147

Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал

## В номере:

**Отраслевой профсоюз —  
за социальное партнерство**

**Трудовые будни депо  
Свердловск-Сортировочный**

**Игровые методы  
обучения бригад**

**Цветная схема  
тепловоза 2ТЭ116**

**Школа молодого машиниста:  
электрическая тяга**

**Схемы и аппараты  
электровоза ВЛ65**

**Новые масла  
для дизелей**

**Назначение блокировок  
в цепях электровоза ВЛ10**

**Вибродиагностика:  
проблемы и решения**

**Контактная сеть  
и экология**

**5**

**2006**

**Электровоз ЭП2К  
на демонстрационной площадке  
в Щербинке**

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >





Пассажирский электровоз постоянного тока ЭП2К



Пассажирский тепловоз ТЭП70БС для Литвы



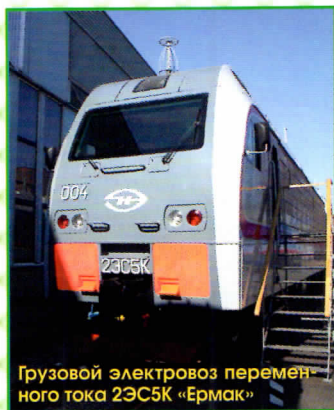
Пассажирский электровоз двойного питания ЭП10



Рельсовый автобус PA1



Грузовой тепловоз 2ТЭ25К «Пересвет»



Грузовой электровоз переменного тока 2ЭС5К «Ермак»

Научно-испытательный центр ВНИИЖта на Щербинке недавно посетили члены Комитета Государственной думы РФ по энергетике, транспорту и связи. Депутаты совершили поездку по Экспериментальному кольцу на рельсовом автобусе PA1, ознакомились с экспозицией перспективных электровозов и тепловозов.

На выставке новой техники и современных технологий, развернутой в Демонстрационно-образовательном центре, им были показаны последние разработки ученых отрасли и специалистов машиностроительного комплекса страны. Депутатам, в частности, рассказали о системах управления тяжеловесными поездами, о современных методах и приборах, повышающих безопасность движения, о новых тормозных системах, способах экономии энергоресурсов и т.д.

На состоявшемся затем заседании была детально обсуждена государственная политика в области железнодорожного транспорта, рассмотрены проблемы обновления подвижного состава, технического регулирования на транспорте и др. Депутаты заверили специалистов отрасли во всемерной поддержке проводимых ими реформ.



Вице-президент ОАО «РЖД» В. А. Гапанович рассказывает об устройстве унифицированного пульта машиниста УНИКАМ



Председатель Комитета Государственной думы В. А. Язов, заместитель министра транспорта А. С. Мишагин и вице-президент ОАО «РЖД» В. А. Гапанович ответили на многочисленные вопросы журналистов



Участники выездного заседания Комитета Государственной думы РФ по энергетике, транспорту и связи в Научно-испытательном центре ВНИИЖта на Щербинке

Ежемесячный  
производственно-  
технический и научно-  
популярный журнал

МАЙ 2006 г.  
№ 5 (593)

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.  
ШАБАЛИН Н.Г.

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Июффе 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)  
Орлов Ю.А. (Новочеркасск)  
Осяев А.Т. (Москва)  
Ридель Э.Э. (Москва)  
Савченко В.А. (Москва)  
Феокистов В.П. (Москва)

#### Наш адрес в Интернете:

E-mail: [lokomotiv@css-rzd.ru](mailto:lokomotiv@css-rzd.ru)  
Наш интернет-провайдер: Центральная  
станция связи (ЦСС) ОАО РЖД  
тел.: (495) 262-26-20

## В НОМЕРЕ:

АЛЕКСЕЕВ В.А. На основе социального партнерства .....	2
Наши «миллионеры» .....	6
ВЛАДИМИРОВ В.А. На главных направлениях (опыт депо Свердловск-Сортировочный) .....	7

#### НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

ЖИТНИКОВ В.И. Во что играют машинисты .....	10
Комплексная оценка работы служб локомотивного хозяйства за I квартал 2006 г. ....	11
КРУТОВ В.А. Как выйти из порочного круга .....	12

#### В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ЛОГВИНЕНКО И.И., ГРИБЕНОК В.Н. Электрические схемы и аппараты электровоза ВЛ65 .....	13
ИСМАИЛОВ Ш.К., ХУДОНОГОВ А.М., СМИРНОВ В.П. Новые режимы регулирования мощности .....	17
ОРЛОВСКИЙ И.П. Электрическая схема тепловоза 2ТЭ116 .....	20
КОПЕЙКИН И.А., МАТВЕЕВ С.В. Назначение блокировок в электрических цепях электровоза ВЛ10 .....	25
КУЗЬМИЧ В.Д., РУДНЕВ В.С. Электрическая тяга (школа молодого машиниста) .....	29
ЕВСТИФЕЕВ Б.В., КАБАНОВ А.А. и др. Масла группы D <sub>2</sub> для дизелей ....	33
ОСЯЕВ А.Т., СЕРГЕЕВ А.А. Проблемы использования вибродиагностических комплексов .....	35

#### НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ВАШНИН И.Е. Трудовой договор с совместителем .....	37
Вам предлагают новые учебные пособия .....	38

#### НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Полвека на железнодорожном транспорте (В.И. Сергееву — 70 лет) .....	39
--	----

#### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ЧЕКУЛАЕВ В.Е. Аварийная дистанция электроснабжения .....	40
БЕЛКИН С.Ю. Влияние контактной сети на окружающую среду .....	41

#### СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

РОМАНЕНКО В.Н., НИКИТИНА Г.В. Рельсовый транспорт США .....	42
---	----

#### ЗА РУБЕЖОМ

КУПЦОВ Ю.Е. Новости стальных магистралей .....	45
--	----

#### В ЧАСЫ ДОСУГА

УСМАНОВ Ш.Х. Кроссворд «Железнодорожный» .....	48
--	----

На 1-й с. обложки: **первый российский пассажирский электровоз постоянного тока ЭП2К на выставке в Научно-испытательном центре ВНИИЖТа на Щербинке. Фото В.И.СЫЧЁВА**

#### РЕДАКЦИЯ:

ЕРМИШИН В.А.  
(безопасность движения)  
ВИЛЕНСКАЯ О.Я.  
(электрическая тяга)  
ЖИТЕНЁВ Ю.А. (экономика)  
ЗАЙЧЕНКО Н.З. (орг. отдел)  
ЛАЗАРЕНКО С.В.  
(компьютерная верстка)  
СИВЕНКОВ Д.П.  
(компьютерный набор)  
**Адрес редакции:**  
**129110, г. Москва,**  
**ул. Пантелеевская, 26,**  
**редакция журнала «Локомотив»**  
Тел./факс: **(495) 262-12-32;**  
тел.: **262-30-59, 262-44-03**

Подписано в печать 27.04.06 г. Офсетная печать

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

Формат 84×108/16

Цена 50 руб., организациям — 100 руб.

Тираж 10653 экз.

Отпечатано в типографии «Финтрекс»  
Телефон: (495) 325-21-66

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

# НА ОСНОВЕ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА

29 — 30 марта в Москве прошел XXIX съезд  
Российского профсоюза железнодорожников и транспортных строителей

На всех этапах своей деятельности, сказал докладчик, Роспрофжел уделял первостепенное внимание социально-экономической защите работников отрасли. Она приобрела особую актуальность в период реформирования железнодорожного транспорта. Роспрофжел определил свои позиции и основные принципы участия в проводимых реформах, поставил перед правительством и Президентом РФ ряд важнейших условий — законодательное обеспечение реформ, государственность железных дорог, сохранение в необходимом количестве объектов социальной сферы и действующей системы социальных гарантий. Большинство требований принято и учтено в «Программе структурной реформы федерального железнодорожного транспорта» и в основных законах, обеспечивающих правовую основу реформирования.

Реформа на железнодорожном транспорте, продолжил докладчик, проводится в соответствии с правительственной программой. Советом директоров Компании подготовлен проект плана мероприятий по реализации третьего этапа реформирования отрасли на 2006 — 2010 гг.

Чтобы обеспечить единый подход к сохранению льгот и гарантий для железнодорожников и пенсионеров Компании, ее дочерних и зависимых обществ, ЦК профсоюза предлагает начать разработку Тарифного соглашения, но в этих условиях необходимо создать объединение работодателей. Оно станет гарантией для заключения коллективных договоров, обеспечит социальную стабильность и устойчивую работу предприятий.

Одна из составляющих социальной защиты, по мнению Н.А. Никифорова, — заработная плата, ее реальный рост. Через отраслевые тарифные соглашения и коллективные договоры систематически производилась индексация на уровне роста цен. Совместно с хозяйственными руководителями проведена значительная работа по совершенствованию систем, определяющих размер премии в зависимости от объемов и качества работы.

Эти меры наряду с совершенствованием технологии, внедрением современных машин и механизмов позволили обеспечить рост объема перевозок и улучшить практически все показатели. В результате заработная плата за 2001 — 2005 гг. увеличилась на 341 % при инфляции 206,9 %, а ее реальный рост составил 164,7 % при росте производительности труда на 152,1 %.

Однако минимальная зарплата в Компании остается еще на низком уровне. В 2005 г. темпы ее роста существенно

отставали от средних по стране. В целом система оплаты труда нуждается в совершенствовании, и такая работа в Компании проводится. Главное — за высокопроизводительный, качественный труд человек должен получать достойную зарплату. Необходимо к концу текущего года по уровню минимальной оплаты труда выйти на прожиточный минимум, а к 2010 г. — удвоить размер средней заработной платы.

Важное направление деятельности отрасли профсоюза — правозащитная работа. За отчетный период организовано свыше 12 тыс. проверок соблюдения трудового законодательства. По требованию правовых инспекторов 833 незаконно уволенных восстановлены на работе с оплатой за время вынужденного прогула, отменено свыше 6 тыс. необоснованно наложенных дисциплинарных взысканий, более тысячи руководителей разного уровня привлечены к ответственности, 25 из них — уволены. По требованию правовых инспекторов труда в пользу работников взыскано 118 млн. руб., причем около 60 млн. руб. — только за прошлый год.

Профсоюзные организации постоянно занимаются профилактикой производственного травматизма и улучшением условий труда. В целях реализации этой важнейшей задачи завершено создание системы общественного контроля. Избрано более 39 тыс. уполномоченных и сформировано около 4 тыс. совместных комитетов по охране труда. За истекшие пять лет ими выявлено более 54 тыс. нарушений, выдано около 6,5 тыс. представлений об их устранении.

Техническая инспекция ЦК профсоюза принимает участие в работе межведомственных комиссий по испытаниям и приемке в эксплуатацию производственных объектов, средств индивидуальной защиты, опытных образцов железнодорожной техники и добивается приведения условий труда в соответствие санитарно-гигиеническим требованиям.

За последние два года проделана большая работа по улучшению производственного быта и условий труда. Только в 2005 г. Компанией на эти цели израсходовано более 4,5 млрд. руб. Реконструировано и построено 246 санитарно-бытовых корпусов, новых гардеробных на 31 тыс. мест, оборудовано 22 пункта по ремонту спецодежды, 53 комнаты психологической разгрузки и др.

Докладчик особо отметил руководителей Западно-Сибирской, Московской, Горьковской, Юго-Восточной, Южно-



*В форуме приняли участие руководители Компании «РЖД», департаментов и управлений дорог, представители правительства и Государственной думы, общественных организаций, а также зарубежные гости.*

*С докладом на съезде выступил председатель Роспрофжела Н.А. НИКИФОРОВ, подробно рассказавший о том, что сделано отраслевым профсоюзом за отчетный период (2001 — 2006 гг.), и об основных направлениях работы до 2010 г.*

Уральской дорог и многих заводов отрасли. На новых и прошедших капитальный ремонт локомотивах значительно улучшены условия для машинистов и помощников. Однако недостатков еще много. В некоторых структурных подразделениях бытовые помещения и рабочие места запущенные, нет элементарного порядка, а многие требуют капитального ремонта.

Серьезные проблемы в локомотивном хозяйстве. Парк устарел, кабины тягового подвижного состава (ТПС) не отвечают санитарно-гигиеническим нормам, а приведение их в порядок ведется крайне медленно.

**В**опросы режима труда и отдыха локомотивных бригад являются чрезвычайно важными, они неоднократно рассматривались на заседаниях Президиума ЦК профсоюза с разработкой мер, направленных на снижение сверхурочных часов, улучшение содержания домов отдыха, медицинской реабилитации машинистов и помощников.

В результате совместной работы Роспрофжела и Компании, начиная с 2002 г., удалось снизить сверхурочные локомотивных бригад. Однако есть дороги, где руководители нарушают Трудовой кодекс. Наихудшее положение в этом плане на Свердловской, Северной, Забайкальской, Октябрьской дорогах.

Учитывая, что за последние годы плечи обслуживания локомотивных бригад увеличились в среднем на 40 %, необходимо улучшать условия их отдыха и медицинской реабилитации. Хозяйственными руководителями с участием профсоюзных органов были приняты меры по приведению абсолютного большинства домов отдыха локомотивных бригад в соответствие санитарно-гигиеническим требованиям. И эта работа продолжается.

Для медицинской реабилитации на дорогах действуют 49 центров, оснащенных современным оборудованием. В результате на 5 % снизилась заболеваемость. Положительный опыт накоплен Западно-Сибирской, Восточно-Сибирской, Московской, Южно-Уральской, Горьковской, Свердловской и другими дорогами. Однако многие центры в целом по сети не загружены, в локомотивном хозяйстве нет единого порядка прохождения медицинской реабилитации. Не укомплектованы специалистами и оборудованием 22 центра, а на Северной дороге их вообще нет!

**Т**ревожным, по мнению Н.А. Никифорова, остается уровень безопасности движения поездов. По предложению Роспрофжела введены ежегодные вознаграждения за безаварийную работу специалистов ведущих профессий, занятых на перевозках. В 2005 г. в Компании утверждено новое Положение о поощрении за обеспечение безопасности движения поездов, в котором почти вдвое расширен перечень ведущих профессий, общая сумма выплат увеличена в четыре раза. Вопросы обеспечения безопасности движения включены в коллективные договоры. Проведена работа по распространению положительного опыта дорпрофсожа Московской магистрали. Особого внимания заслуживает обращение коллектива депо Москва-Сортировочная-Рязанская работать под девизом «Безопасность движения — гарантирую!».

На большинстве дорог проводятся Дни дорпрофсожа по безопасности движения, смотры-конкурсы «Лучший совет», «Лучший общественный инспектор по безопасности движения поездов», «Коллектив гарантированной безопасности движения поездов». Итоги работы общественных инспекторов подводятся на совместных с администрацией заседаниях, президиумах, дорожных слетах.

В то же время, число нарушений безопасности движения поездов вызывает обеспокоенную тревогу. Каждые сутки в 2005 г. на сети происходило в среднем более 10 случаев брака, каждую неделю — сход в грузовом поезде. В результате Компания несет существенные материальные потери. За всем этим — нарушения конкретных работни-

ков. Нередко повседневный контроль за выполнением требований безопасности движения, качеством содержания и ремонта техники проводится формально, упускается работа с исполнителями, не изжиты случаи грубого нарушения трудовой дисциплины. Профсоюзные организации совместно с руководителями всех уровней должны организовать работу так, чтобы безопасность движения поездов, высокая дисциплина стали наивысшим приоритетом деятельности всех и каждого.

**Р**ешения предыдущих съездов Роспрофжела и принятые им основные направления деятельности определили первоочередные задачи в социальной политике, важнейшей составной частью которой является решение жилищной проблемы. В 2000 г. была создана коммерческая организация — ЗАО «Желдорипотека». По инициативе ЦК профсоюза принято решение об увеличении срока ипотечного кредитования, достигнута договоренность об исключении из стоимости жилья затрат, связанных с развитием внеплощадочных инженерных сетей, что позволило снизить размеры ежемесячных выплат очередников. Вместе с тем, не все могут участвовать в строительстве жилья с использованием ипотечного кредитования из-за низкой заработной платы, и эта проблема остается одной из самых острых.

Система здравоохранения является неотъемлемой частью технологии перевозочного процесса. Сегодня в ОАО «РЖД» функционирует почти 270 государственных учреждений здравоохранения, созданных на основе дорожных, отделенческих больниц и поликлиник. Все решения, связанные с реорганизацией здравоохранения, принимались с участием профсоюзных органов, благодаря чему многие из учреждений были сохранены, достигнуты их оптимальное размещение и структура. Особую актуальность приобрела организация медицинской помощи работникам и пенсионерам, проживающим на отдаленных станциях и разъездах. С этой целью организуются «поезда здоровья», оснащенные современной медицинской техникой.

Важную роль играет санаторное лечение. Компанией и ЦК профсоюза разработана Комплексная программа оздоровления железнодорожников, членов их семей, пенсионеров, утверждено Положение о распределении и оплате путевок. На сегодняшний день комплекс санаторно-курортных и оздоровительных организаций Компании включает 67 учреждений, расположенных в различных регионах страны, и 13 здравниц центрального подчинения. За пять лет в них отдохнули свыше 630 тыс. человек. Оплата за путевки введена дифференцированно — от 10 до 35 % в зависимости от времени года.



Начальник Западно-Сибирской дороги А.В. Целько (на снимке слева) и депутат Государственной думы П.Н. Рубежанский за обсуждением проблем транспорта

Забота о ветеранах, подчеркнул докладчик, всегда была одним из приоритетных направлений работы профсоюза. Для них действует социальный пакет: обеспечение бесплатным проездом на железнодорожном транспорте и бытовым топливом по льготным ценам, медицинское обеспечение, льготное предоставление путевок в санатории, пансионаты, бесплатное зубопротезирование, ежемесячное оказание материальной помощи через фонд «Почет».

**В** Компании работают более 270 тыс. специалистов в возрасте до 30 лет, что составляет 20 % от общей численности. Около 60 тыс. обучаются очно в железнодорожных вузах, почти 85 тыс. являются студентами техникумов. Для работы с молодежью в дорожных, территориальных комитетах профсоюза созданы комиссии. По их предложениям в коллективных договорах определены меры социальной поддержки, профсоюзные организации оказывают помощь студенческим профсоюзам денежными средствами на проведение культурных, спортивных мероприятий, организацию отдыха, установлены именные стипендии.

Однако проблем у молодежи много. Прежде всего, это низкие стипендии. Обучение становится платным, и не каждый способен заплатить от 13 до 25 тыс. руб. в год. Сказывается и недостаток мест в общежитиях, а снимать квартиру очень дорого.

**Р**оспрофжел активно участвует в международных организациях.

Например, в Международной Конфедерации профсоюзов железнодорожников и транспортных строителей (МКПЖ), Международной федерации транспортников (МФТ) и Европейской федерации транспортников (ЕФТ). За прошедшие годы создана система взаимодействия, информационного обмена между профсоюзами и солидарной поддержки членских организаций.

Сегодня в состав Роспрофжела входят 18 дорожных, 90 территориальных, 99 объединенных и 5,4 тыс. первичных профсоюзных организаций, объединяющих в своих рядах около двух миллионов человек. Уровень профсоюзного членства достиг 94,1 %, что свидетельствует о возросшем доверии тружеников и правильно выбранном курсе в решении их насущных проблем. Роспрофжел является одним из самых многочисленных в стране, а по уровню членства занимает лидирующую позицию.

В связи с реформированием железнодорожной отрасли совершенствуется организационная структура, позволяющая профсоюзу оперативно решать многогранные проблемы. Работа не должна сводиться только к устранению имеющихся несоответствий, её надо ориентировать, прежде всего, на перспективу. При этом необходимо соблюдать территориально-производственный принцип, не ослабляя территориальное звено, иначе можно потерять управляемость и нарушить систему работы.

В отчетном периоде проведены три региональных совещания на Московской, Восточно-Сибирской и Свердловской дорогах. Состоявшийся обмен мнениями председателей профкомов обогатил их новыми формами работы.



По словам президента Компании, в реализации всех намеченных мероприятий руководство отрасли будет и впредь опираться на поддержку профсоюза. Основным

**К**ратким, но ёмким был доклад президента ОАО «РЖД» **В.И. Якунина**, начавшего свое выступление с того, что в адрес съезда поступила приветственная телеграмма Президента Российской Федерации В.В. Путина, и это обращение имеет колоссальное значение.

принципом взаимоотношений между ОАО «РЖД» и Роспрофжелом остается социальное партнерство. Стоящие сегодня перед отраслью задачи можно и нужно решать только в условиях повышения ответственности коллективов, роста производительности труда, высокой компетентности и профессионального уровня каждого, искоренения нарушений безопасности движения поездов. Это потребует конкретной работы с людьми.

**Р**оспрофжел, продолжил докладчик, защищает интересы более двух миллионов железнодорожников и транспорт-

ных строителей. Итоги работы съезда сыграют важную роль как в становлении отрасли, так и в социально-экономическом развитии всей России. От периода сомнений и неуверенности, сказал В.И. Якунин, мы перешли к периоду оценки, естественному процессу становления. При создании ОАО «РЖД» были соблюдены интересы государства, клиентов и партнеров, а главное — работников отрасли.

Немалая заслуга в решении возникавших проблем принадлежит отраслевому профсоюзу. Однако между профсоюзами и работодателями не может быть отношений «тиши и благодати». Это должен быть живой процесс общения, споров, в результате которых и рождается истина.

Сегодня Компания «Российские железные дороги» показывает высокую рабочую эффективность и впервые за последние годы осуществляет расширенное воспроизводство основных фондов. Ее инвестиционный рейтинг — один из самых высоких. Среднегодовой темп увеличения грузооборота с начала работы Компании составил 11 %, пассажирооборота — 9 %. Практически весь дополнительный объем перевозок освоен за счет повышения производительности труда.

Текущий год является началом третьего этапа структурной реформы железнодорожного транспорта. Его важнейшим результатом должно стать превращение ОАО «РЖД» в холдинг, конкурентоспособный на мировом транспортном рынке. При этом нам необходимо обеспечить повышение капитализации холдинга, эффективный вывод акций дочерних и зависимых обществ на мировой фондовый рынок.

Сегодня как никогда нужна поддержка профсоюзных организаций в проведении важнейших мероприятий. Все

**Приветствие Президента Российской Федерации участникам и гостям XXIX съезда Российского профсоюза железнодорожников и транспортных строителей**

*Приветствую участников и гостей XXIX съезда Российского профсоюза железнодорожников и транспортных строителей.*

*Ваша организация по праву является одним из авторитетных и влиятельных профсоюзных объединений нашей страны. У нее богатая история, замечательные традиции, большой опыт решения социальных задач.*

*Важно, что и сегодня вы активно участвуете в развитии цивилизованных трудовых отношений, уделяете особое внимание эффективной защите законных прав и интересов работников отрасли.*

*Уверен, что в ходе съезда пройдет плодотворный обмен опытом, будут подготовлены конструктивные предложения и практические рекомендации по текущим и перспективным вопросам деятельности профсоюза.*

*Желаю успехов и всего наилучшего!*

**В. ПУТИН**

29 марта 2006 г.

должны быть в равной мере заинтересованы в достижении намеченных целей. Очень важно, чтобы при переходе на работу в создаваемые дочерние общества наши сотрудники не потеряли социальных льгот и гарантий.

Роспрофжел, по мнению оратора, обладает достаточными ресурсами для успешного осуществления корпоративной политики, направленной на повышение эффективности работы и достижение стратегических целей Компании, укрепление трудовой и производственной дисциплины, рост производительности труда. Вопросы предотвращения нарушений трудовой дисциплины — также дело профсоюза. Рычагов для этого у него иногда больше, чем у руководителя.

Вопрос регулирования социально-трудовых отношений является одним из важнейших в работе такой крупной компании, как «Российские железные дороги». ОАО «РЖД» — единственная в России отрасль, имеющая в штате более миллиона сотрудников, круглосуточно обеспечивающих непрерывный перевозочный процесс. У нас существует постоянный спрос на квалифицированных специалистов, которых можно привлечь достойным уровнем заработной платы и наличием расширенного социального пакета.

Докладчик особо подчеркнул, что ближайшее десятилетие будет периодом жесткой борьбы за специалистов. Для потребностей развивающейся экономики страны не будет хватать высококвалифицированных кадров, и надо быть готовыми к этому.

В.И. Якунин остановился на вопросах, которые невозможно решить без активного участия профсоюза. В первую очередь, это обеспечение безопасности движения поездов. На дорогах действуют 2590 общественных Советов и около 61 тыс. общественных инспекторов по безопасности движения. В результате совместной с профсоюзом работы за последние пять лет удалось сократить количество тяжёлых нарушений безопасности движения. Так, в 2005 г. все дороги снизили количество случаев брака. Не допустили крушений, аварий, сходов поездов коллективы Новосибирского, Казанского, Смоленского, Ртищевского, Петропавловского и других отделений.

Пользуясь широким представительством делегатов съезда, президент Компании выразил слова благодарности тем работникам, которые активно участвуют в предупреждении нарушений безопасности движения, и обратился с просьбой активизировать эту работу.

**О**храна труда — сфера особого внимания руководства отрасли. Реализация намеченных мероприятий позволила улучшить условия труда более 150 тыс. железнодорожников и в значительной мере снизить уровень производственного травматизма. Однако там, где речь идет об охране жизни и здоровья людей, не должно быть формализма! Здесь свое веское слово могут и должны сказать профсоюзные лидеры.

Среди перечня социальных вопросов, стоящих перед руководством Компании и Роспрофжелом, заработная плата, безусловно, является приоритетной. У железнодорожников за прошедшие четыре года она возросла в 3,4 раза. В текущем году планируется ее дальнейшее повышение. Специалисты Компании разрабатывают новую корпоративную систему оплаты труда, направленную на установление тесной взаимосвязи между объемом и качеством работы, создание условий для адресной мотивации труда специалистов всех категорий.

Существенно изменится тарифная сетка, которая позволит повысить тарифную часть на 60 — 65 %, а среднемесячную заработную плату — на 10 — 15 %. Суммы премии будут ограничены реальными размерами и напрямую зависеть от результатов деятельности как структурного подразделения в целом, так и каждого работника в отдельности. Премии будет возвращено ее предназначение — отмечать значитель-

ные достижения в работе, а не быть простой доплатой и способом устранения недостатков тарифной системы. Планируется, что новая система будет введена к концу 2006 г.

При этом каждый должен четко осознавать, подчеркнул В.И. Якунин, что дополнительные средства на оплату труда предстоит заработать за счет увеличения объема перевозок, оптимизации эксплуатационных расходов, повышения эффективности деятельности дорог, а значит — увеличения доходных поступлений.

**Д**ля менеджмента Компании социальная сфера, продолжил докладчик, — важнейшая составляющая. Руководство отрасли рассматривает вложения в социальную сферу не как расходы, а инвестиции в развитие кадрового потенциала ОАО «РЖД». Поэтому, как и любые инвестиции, они должны давать адекватную отдачу.

Сегодня ежегодная стоимость социального пакета, с учетом оздоровления в домах отдыха и санаториях, медицинского обслуживания и других социальных гарантий, на каждого работника составляет 18 тыс. руб. Но предоставлять его необходимо за добросовестную работу. Поэтому важнейшая задача профсоюза — сформировать у каждого понимание, что Компания сможет финансировать социальный пакет только при условии эффективного труда.

Социальная поддержка ветеранов всегда была и остается в поле пристального внимания руководства ОАО «РЖД» и профсоюзных органов. В течение последних лет пакет социальных гарантий постоянно расширяется, увеличились выплаты ветеранам через фонд «Почет» и негосударственный пенсионный фонд «Благосостояние».

Для формирования системного подхода к решению жилищных проблем разработана и утверждена Концепция жилищной политики ОАО «РЖД» на 2005 — 2007 гг. и до 2010 г. Она позволяет создать специализированный жилищный фонд Компании для технологических потребностей и оказать финансовую помощь работникам, приобретающим жилье в собственность. В период с 2006 по 2010 гг. предусматривается улучшение жилищных условий более 25,5 тыс. семей работников Компании, или трети от общего числа специалистов, состоящих на учете для получения корпоративной поддержки.

Президент Компании коротко сказал о молодежной политике. В этом году предусмотрено 100 грантов лучшим студентам отраслевых вузов и учащимся колледжей. Необходимо возродить историческое уважение к представителям железнодорожной профессии, когда человек в форме инженера путей сообщения был элитой общества, чей интеллектуальный уровень очень высоко ценился.

Качество жизни, уровень благосостояния железнодорожников, подчеркнул в заключение В.И. Якунин, сегодня напрямую зависят от результатов работы Компании в целом. Сделать их весомее — наша общая с профсоюзом задача.



отдыха локомотивных бригад затрачено более 69 млн. руб. Из 22 домов отдыха 19 приведены к порядку, в остальных идут капитальный ремонт и дооснащение необходимым инвентарем.

**С**интересом участием съезда было встречено выступление машиниста депо Сызрань Куйбышевской дороги **А.Н. Калинина**, детально остановившегося на проблемах локомотивных бригад и путях их решения. За отчетный период, по его мнению, сделано многое. На капитальный ремонт домов



В перерыве форума своими мнениями обменялись главный инженер Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» А.В. Петрунин (на снимке справа) и член ЦК Роспрофжела, машинист депо Вологда Северной дороги С.А. Ерёмин



Председатель дорпрофсожа Юго-Восточной магистрали К.М. Симонов (в центре) — человек авторитетный и уважаемый

Главное, что во всех хозяйствах Куйбышевской дороги наблюдается практическая реализация намеченных задач. Так, машинисты и помощники во время поездок видят, что большие перемены происходят у работников путевого хозяйства. Эффективно работают реабилитационные и оздоровительные центры депо Дёма, Стерлитамак, готовятся к открытию центр в депо Самара. Заканчиваются ремонтно-строительные работы в Рузаевке.

Далее А.Н. Калинин остановился на приборах безопасности в кабинах локомотивов. Их так много, что уследить за всеми практически невозможно! Зато они «терзают» машиниста бесконечно. Это вызывает быструю утомляемость, особенно в летний период, когда температура в кабине превышает 40 °С, а это — прямая угроза безопасности движения, личному здоровью. Поэтому, в первую очередь, было бы необходимо оснастить кабины кондиционерами.

Сверхурочные часы за минувший год у куйбышевских локомотивщиков снижены почти на 21 %, однако до конца проблема не решена. Прежде всего, сказываются нехватка бригад, браки и задержки из-за неграмотных действий, отказы оборудования локомотивов. Второе — нерациональное использование рабочего времени локомотивных бригад со стороны службы перевозок.

Работа локомотивных бригад, продолжил докладчик, во все времена считалась одной из самых престижных и напряженных. Чтобы стать машинистом, необходимо несколько лет теоретической и практической подготовки. Не зря говорят, что

машинист является последним звеном в перевозочном процессе. Он может исправить ошибки всех служб и не допустить тяжелых последствий. Поэтому труд локомотивных бригад всегда оценивался по достоинству, о чем, к сожалению, не скажешь сегодня. Интерес к профессии падает. Необходимо сделать все возможное, чтобы вернуть былую престижность локомотивных бригад. В этом важном процессе положительную роль должен сыграть и отраслевой профсоюз.

Выступивших на съезде было много. Рамки журнала не позволяют предоставить всем слово. Ведь на профсоюзный форум прибыли посланцы из различных регионов — от Сахалина до Калининграда. Люди делились наболевшим, высказывали свои мысли, вносили интересные предложения. В ближайших номерах мы еще дадим им слово. Но самое главное — все они были едины в том, что без добросовестной и творческой работы успехов не добиться. Социальные льготы и гарантии, высокую оплату труда необходимо зарабатывать!

На этом XXIX съезд закончил свою работу. Председателем Российского профсоюза железнодорожников и транспортных строителей вновь избран **Николай Алексеевич Никифоров**. Делегаты единогласно поддержали его кандидатуру.

Отчет со съезда подготовил **В.А. АЛЕКСЕЕВ**, спец. корр. журнала  
Фото А.М. КРАСНИКА

## НАШИ «МИЛЛИОНЕРЫ»

За гарантированное обеспечение безопасности движения поездов, безупречное выполнение должностных обязанностей и проявленную инициативу руководство Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» наградило значком «За безаварийный пробег на локомотиве 1000000 км» группу локомотивщиков Горьковской и Приволжской дорог:



### МАШИНИСТА-ИНСТРУКТОРА

**НЕПЕРШИНА** Николая Владимировича, Волгоград

### МАШИНИСТОВ

**БИБИКОВА** Сергея Александровича, Киров  
**БУРЛУЦКОГО** Геннадия Анатольевича, Волгоград

**ЕРОНИНА** Владимира Николаевича, Волгоград  
**ЖУРАВЛЕВА** Виктора Владиславовича, Киров  
**КЛАДОВА** Виктора Игнатьевича, Киров  
**КОЗЫРЕВА** Игоря Геннадьевича, Киров  
**КОТЮРГИНА** Сергея Александровича, Киров  
**КУРОВА** Виталия Васильевича, Саратов  
**ЛОГИНОВА** Сергея Леонидовича, Киров  
**ЛОЖКИНА** Юрия Александровича, Киров  
**ЛУБЯНОВА** Николая Васильевича, Киров  
**МАМАЕВА** Андрея Витальевича, Киров  
**НУССА** Александра Самуиловича, Петров Вал  
**ОКАТЬЕВА** Владимира Дмитриевича, Киров  
**ОРЛОВА** Алексея Федоровича, Киров  
**ПАНЧИШКИНА** Валерия Викторовича, Волгоград

**ПОНОМАРЕВА** Анатолия Николаевича, Саратов  
**ПРОВОРОВА** Сергея Владимировича, Волгоград  
**РЯЗАНЦЕВА** Владимира Федоровича, Петров Вал  
**САДАКОВА** Владимира Анатольевича, Киров  
**СМЕТАНИНА** Сергея Валентиновича, Киров  
**СЫРЦЕВА** Михаила Евгеньевича, Киров  
**ТУМАНОВА** Александра Валентиновича, Киров  
**УСАНИНА** Сергея Викторовича, Киров  
**ФОЛИМОНОВА** Юрия Алексеевича, Волгоград  
**ХОРОШАВИНА** Сергея Леонидовича, Киров  
**ШУЛЕПОВА** Валерия Алексеевича, Киров

**ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!**



# НА ГЛАВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ

Депо Свердловск-Сортировочный —  
мощное предприятие Свердловской дороги



**Депо Свердловск-Сортировочный Свердловской магистрали — одно из старейших предприятий на сети железных дорог России. Здесь трудятся свыше двух с половиной тысяч специалистов.**

Благодаря своему расположению, депо осуществляет перевозку грузов на самых ответственных и напряженных участках, связывая в единый хозяйственный комплекс европейскую часть России с Сибирью, Южный Урал с промышленностью Среднего Урала и богатейшими природными ресурсами северных областей страны.

Грузовое движение деповчане обеспечивают на участках Балезино — Тюмень, Дружинино — Челябинск, Пермь — Березники, Свердловск — Нижний Тагил — Серов, Каменск-Уральский — Егоршино, Баженово — Асбест. Вывозное движение производится локомотивами 2ТЭ116, ТЭМ7 на участках Дружинино — Михайловский Завод, Кузино — Кын, Свердловск — Исеть, Свердловск — Полевской, Арамилль — Каменск-Уральский — Багаряк. Кроме того, коллектив депо выполняет маневровую работу на 16 станциях Свердловской магистрали. Пригородное движение обслуживают тепловозами ЧМЭЗ на участке Дружинино — Михайловский Завод. Общая протяженность тяговых плеч составляет более 1000 км.

Депо имеет мощную ремонтную базу, на которой производят все виды ремонтов и технического обслуживания локомотивов ВЛ11, ВЛ10, 2ТЭ116, ТЭМ2, ТЭМ7, ЧМЭЗ.

В строй предприятие вступило в довоенные годы. Решение о возведении паровозного депо приняли в 1930 г. Тогда же вырыли первые котлованы и заложили фундаменты будущих производственных помещений. Приказом директора Пермской дороги от 29 марта 1933 г. № 90/АМН предписывалось «с 31 марта 1933 г. начать эксплуатацию вновь построенного оборотного депо Свердловск-Сортировочный для нижнетагильских, уфалейских и камышловских паровозов, выполнения промывочного ремонта локомотивов».

Оно состояло тогда из двух зданий, небольших мастерских (ныне тепловозоремонтных цехов), деревянной угольной эстакады, пескосушилки. Также были возведены небольшое механическое отделение, кузница, кладовая, инструментальная, контора мастера. В депо эксплуатировали маневровые паровозы для выполнения работы на ст. Свердловск-Сортировочный и передачи грузов на ст. Свердловск-Пассажирский.

5 мая 1935 г. предприятие из оборотного реорганизовали в основное паровозное депо Свердловск-Сортировочный. В том же году сюда поступили первые паровозы серии Э. С 1936 г. начали прибывать более экономичные и скоростные паровозы серии СО, а в 1938 г.

пришел первый паровоз серии ФД, ставший основой парка грузовых локомотивов до 60-х годов.

Практически одновременно развивалась база эксплуатации и ремонта электровозов. Еще в 1934 г. здесь начали строительство электродепо. Недалеко от паровозного выросли новые здания: цехи межпоездного осмотра и ремонта электровозов, смотровая канава. Шла электрификация участка Свердловск — Нижний Тагил. В октябре 1935 г. на нем повели первый электровоз машинист С.И. Внутских и помощник В.В. Бармин, а вскоре прошел первый пассажирский поезд под управлением машиниста В.Е. Владыкина. Основной единицей тягового подвижного состава (ТПС) стал электровоз ВЛ19.

Выполнение планов второй пятилетки было связано с подготовкой профессиональных кадров. Многие рабочие не имели образования, даже у машинистов было за плечами всего лишь 2 — 3 класса начальной школы. Их обучали на специализированных курсах, помощников — в депо. Первым удостоверение на право управления электровозом получил Л.Н. Виноградов.

В результате самоотверженного труда и выполнения программы индустриализации депо накануне Великой Отечественной войны превратилось в крупное предприятие. Деповчане находили силы и для дальнейшего развития производства. В декабре 1941 г. завершили строительство нового цеха подъемочного ремонта паровозов ФД, мастерских, душевых, гардеробных, котельной.

Военное лихолетье внесло свои коррективы. На смену мужчинам в ремонтные цехи и на локомотивы пришли женщины, подростки, в основном, из семей железнодорожников. Коллектив сумел обеспечить выполнение заданий по перевозкам, доставку грузов для предприятий промышленного комплекса Урала и Сибири, выполнил заказы оборонной промышленности. Деповчанам неоднократно присуждалось знамя Государственного Комитета Обороны. После войны его оставили на вечное хранение — как свидетельство высоких заслуг и весомый вклад в победу над фашизмом.

В 1943 г. коллектив депо принял активное участие в создании и формировании Уральского добровольческого танкового корпуса, прошедшего боевой и славный путь. Тогда на фронт ушли свыше трехсот человек, более половины из них не вернулись, отдав свои жизни за свободу и независимость Родины. Их память увековечена мемориалом на тер-



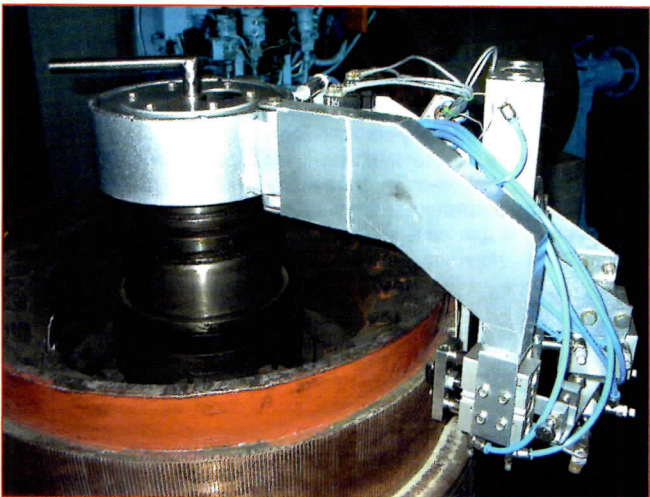
**Начальник депо С.Н. Кузнецов убежден: с таким коллективом любые задачи по плечу**



Главный инженер депо А.А. Стариков и старший мастер аппаратного цеха Д.В. Контеев результатами работы за день довольны



Слесарь-электрик Д.Ю. Карташов проверяет надежность пневматических контакторов после ремонта



Специалисты депо внедрили устройство для продорожки коллекторов, значительно облегчив работу ремонтников

ритории депо. 146 работников за свой ратный подвиг награждены правительственными наградами.

Послевоенные годы выдвинули перед коллективом новые задачи. Восстановление народного хозяйства на освобожденных территориях, стремительное развитие промышленности Урало-Сибирского региона не давали времени на передышку, требовали более напряженного труда. Еще в 1944 — 1945 гг. депо помогало оборудованием, инструментом и другой оснасткой железнодорожным предприятиям, разрушенным войной.

В 1945 — 1946 гг. в нерабочее время было восстановлено 20 электровозов, подготовленных к списанию. Решались задачи совершенствования ремонта ТПС, повышения его надежности, увеличения полезных пробегов локомотивов.

Парк пополнялся электровозами серий ВЛ22, ВЛ22М. Более трех десятилетий эти локомотивы выполняли основную часть перевозок. Недаром, благодаря своей высокой технологичности в ремонте, надежности в эксплуатации и управлении, их уважительно называли «Русское чудо». В коллективе осваивали эксплуатацию электропоездов, пришедших на Свердловскую дорогу. Первый моторвагонный состав от Свердловска до Нижнего Тагила 12 марта 1950 г. провел машинист Л.Н. Виноградов.

Новые виды тяги, увеличение пропускной способности магистрали требовали иной организации ремонта и эксплуатации локомотивов. 6 января 1956 г. паровозное и электровозное депо были объединены в одно предприятие. Это позволило сконцентрировать силы на дальнейшей механизации производственных процессов, устранении «узких мест» в ремонте и техническом обслуживании локомотивов, создании единого технологического комплекса.

60-е годы связаны с переходом на электровозную и тепловозную тягу основных участков Транссибирской магистрали. В 1959 г. электрифицирован участок Свердловск — Дружинино, в 1962 г. — Свердловск — Шаля. Через год свердловские электровозы пришли в Пермь. В 1963 г. переведен на тепловозную тягу участок Свердловск — Каменск-Уральский, в 1964 г. — участки Свердловск — Баженово, Свердловск — Шадринск. С 1965 г. все грузовое движение обслуживалось электровозами и тепловозами.

**З**амена паровозов на новые виды тяги потребовала дальнейшего развития материально-технической базы депо, изменения профессионального состава рабочих. Причем эти задачи необходимо было решать, как говорят, «на марше», не останавливая темпы прироста перевозок, объемов ремонта.

В эти годы построены ПТОЛ «Запад», новый электромашинный цех, начато производство подъемного ремонта тепловозов ТЭЗ. Были оборудованы механизированные стойла для периодического ремонта электровозов, изменены технологические процессы в цехах подъемного ремонта тепловозов, тяговых двигателей в электромашинном цехе. Проведена большая работа по оснащению ПТОЛ механизмами и приспособлениями, позволяющими выполнять часть ремонта без захода в основное депо. В январе 1966 г. внедрили диспетчерский контроль и управление при ремонте локомотивов.

С появлением новой техники и технологий встала задача повышения общеобразовательного и профессионального уровня. Руководство депо ввело систему поощрения работников, обучающихся без отрыва от производства в школах, техникумах, институтах. Местные специалисты своими силами оборудовали кабинеты технической учебы, установили тренажеры. Многие давали школы передового опыта.

По результатам этой работы коллективу в 1967 г. вручили на вечное хранение Памятное знамя Свердловского обкома партии. В июне 1968 г. положительный опыт свердловских депо вносился на всесоюзном семинаре по обмену опытом внедрения научной организации труда и повышения культуры производства.

**Н**аиболее важный этап в развитии технической базы депо приходится на 1970 — 1980 гг. В то время специалисты осваивали эксплуатацию новых видов ТПС: тепловозов ТЭМ7, ЧМЭЗ, электровозов ВЛ11 и ВЛ11М. Совместно с представителями завода-изготовителя шла доработка магистральных электровозов. Оперативно вносили изменения в их конструкцию, электрические схемы. В 1979 — 1991 гг. реконструированы электровозоремонтные цехи и ПТОЛ, что позволило выполнять ремонт и техническое обслуживание электровозов ВЛ11 в трехсекционном исполнении.

Прогремевший 4 октября 1988 г. на ст. Свердловск-Сортировочный взрыв нанес значительный материальный ущерб депо. В результате техногенной катастрофы были выведены из строя тепловозоремонтные и колесные цехи, стерт с лица земли склад топлива, повреждены многие другие сооружения предприятия. В трудных условиях коллектив расчистил завалы, организовал ремонт и выдачу локомотивов, чтобы обеспечить выполнение планов эксплуатационной работы дороги. Уже в ноябре 1988 г. начались восстановительные работы, которые коллективу пришлось вести своими силами с помощью специалистов СМП-656 Дорстройтреста.

**Н**ачалом второго этапа развития предприятия стало решение о производстве текущих видов ремонта в объемах ТР-2 и ТР-3 электровозов ВЛ11 для всей Свердловской дороги. К концу минувшего столетия было закончено строительство цехов ТР-3 и ТР-2 электровозов, служебно-бытового и административного комплексов, гаража, склада масел, расширена котельная. Началось активное внедрение систем безопасности движения поездов, новых средств диагностики, дефектоскопии, технического обучения, информационных технологий.

**Д**епо Свердловск-Сортировочный — это не только комплекс производственных зданий, оборудования, инженерных сетей. Его основу всегда составляли люди, среди которых немало высококлассных специалистов, энтузиастов, влюбленных в свою профессию. В деповском музее бережно хранят уникальные документы, фотографии передовиков и новаторов производства. За самоотверженный труд многие были отмечены высокими государственными наградами. Так, машинисты А.К. Черепанов и М.И. Черепанов удостоены звания Герой Социалистического Труда, 87 человек награждены орденами Ленина, а В.Т. Елисеев, А.П. Онучин и З.А. Ситников — трижды. Дважды почетными железнодорожниками стали мастера Г.И. Грамматчиков и П.А. Проскуряков, слесарь В.В. Сысоев, начальник отдела кадров Н.А. Пупышев.

На дороге широко известны династии свердловских локомотивщиков Тузанкиных, Черных, Карташевых, Мальгиных, Бабкиных, Мальцевых, Елисеевых, Черепановых, Киневых, Мининых, Деменевых, Медведевых, Чезгановых, Викуловых, Шороховых, Кочевых, Запаваловых, Камкиных, Николаенко, Осадчук, Сипаченко, Федоровых, Соболевых. Эстафету старших поколений уверенно несут их дети и внуки.

**Г**лавный инженер депо А.А. Стариков — человек, влюбленный в производство. С ним довелось познакомиться на сетевом конкурсе «Лучший по профессии» среди машинистов-инструкторов, машинистов и техников-расшифровщиков скоростемерных лент. Проводили его в Учебном центре службы локомотивного хозяйства Свердловской дороги не случайно. Центр расположен на территории депо и органично вписывается в его производственный комплекс. Именно в цехах и помещениях депо лучшие представители служб локомотивного хозяйства сети дорог могли продемонстрировать свои теоретические знания и практические навыки.

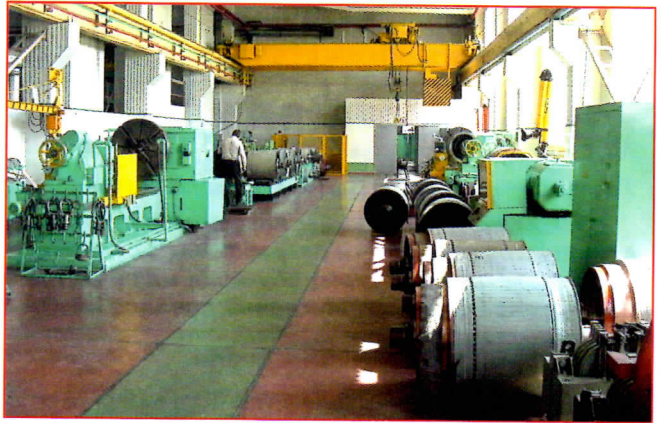
Алексей Алексеевич и стал нашим гидом, показывая светлые и просторные цехи, современное оборудование, знакомя со специалистами производства. На огромных площадях, оснащенных современной техникой, кипела работа. Объемы ремонта впечатляли. Ведь депо является базовым и выполняет все виды ремонтов и технического обслуживания электровозов ВЛ11 для всей Свердловской магистрали. И, конечно же, осуществляет большие грузовые перевозки, о чем было сказано выше.

Сегодня прославленным коллективом руководит С.Н. Кузнецов. В 1980 г. Сергей Николаевич начинал здесь свой трудовой путь помощником машиниста электровоза, работал машинистом-инструктором, заместителем начальника депо по эксплуатации. В итоге более четверти века отдано родному предприятию, и это в коллективе ценят.

Умело руководят колоннами машинисты-инструкторы С.А. Щеголев, В.А. Рубенков, Н.Н. Жданов, Л.Н. Клевакин. Сотни тысяч километров безупречной работы за плечами опытнейших машинистов Д.В. Елаева, С.А. Неустроева, Е.И. Меньших, С.И. Истомина. Высокого качества ремонта неизменно добиваются старшие мастера С.В. Елышев, С.Р. Павилайнен, Д.Г. Логиновских, мастера Ф.С. Аминов и А.И. Попов. Высококласными специалистами зарекомендовали себя слесари-ремонтники В.М. Колдин, А.В. Домрачев, С.В. Турецкий, С.С. Холманский и многие другие.

Первый квартал текущего года деповчане закончили с хорошими показателями. Рост производительности труда, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, составил 9,8 %. Есть, конечно, и проблемы. Прежде всего, нехватка кадров в условиях возросших объемов работы. На решение этой задачи сегодня нацелено внимание кадровиков предприятия.

**П**оставленные руководством ОАО «РЖД» задачи по оснащению депо технологическим оборудованием, средствами диагностики и неразрушающего контроля до уровня базового предприятия по ремонту электровозов ВЛ11, сетевых базовых ПТОЛ требуют напря-



Электромашинный цех оснащен современным оборудованием



Колесный цех депо — один из лучших на Свердловской магистрали



Депо Свердловск-Сортировочный — одно из немногих предприятий на сети, где имеется собственный музей ретро-техники под открытым небом

женного труда инженеров, ремонтного персонала, локомотивных бригад. Ответственное отношение к делу, поиск нового, работа на перспективу, взаимопомощь — все это является залогом того, что депо Свердловск-Сортировочный и впредь будет одним из ведущих предприятий на сети железных дорог России.

**В.А. ВЛАДИМИРОВ,**  
спец. корр. журнала

На конкурс!



на контроле – безопасность движения

## ВО ЧТО ИГРАЮТ МАШИНИСТЫ

Активные методы обучения локомотивных бригад столичной магистрали

**Специалистами службы локомотивного хозяйства Московской дороги разработаны формы и методы (практические игры) обучения машинистов и помощников навыкам вождения поездов на базе**

**тренажеров, действующих локомотивов, персональных ЭВМ. Предлагаемый вниманию читателей журнала «Локомотив» материал, несомненно, заинтересует специалистов.**

### ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

В последнее время объем информации во всех областях человеческой деятельности постоянно возрастает. Вот почему обновление знаний является важным аспектом профессиональной деятельности локомотивных бригад. Уровень молодых специалистов, в том числе машинистов, по окончании технических училищ, техникумов, вузов остается удовлетворительным в течение двух-трех лет, после чего им необходимо затрачивать до 20 — 30 % рабочего времени на пополнение знаний.

Сегодня очень важно формировать у локомотивных бригад внимание, память и логическое мышление, способствующие самостоятельному усвоению информации. Особенно важно развитие способностей и навыков, которые обеспечили бы им возможность не отставать от ускоряющегося научно-технического прогресса. В связи с этим работа машинистов-инструкторов является определяющей в системе подготовки и повышения квалификации членов локомотивных бригад.

Практика безаварийной работы многих депо столичной магистрали убедительно свидетельствует: там, где к этим вопросам относятся творчески, а формы обучения постоянно совершенствуются, достигают хороших результатов в работе и обеспечивают высокий уровень безопасности движения поездов.

Для себя машинист-инструктор, прежде всего, должен уяснить: зачем необходимы практические игры, каких затрат они потребуют, будет ли получен ожидаемый эффект? Итак, попробуем ответить на эти вопросы.

### ДЛЯ ЧЕГО НЕОБХОДИМЫ ПРАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ?

Прежде всего, они закрепляют теоретический материал, вызывая живой интерес у локомотивных бригад. Игры помогают соединить знания и навыки, свидетельствуют о степени усвоения материала. Они дают возможность машинисту (помощнику) продемонстрировать свои качества и навыки в обстановке, пусть и немного приближенной к нестандартной, с помощью игрового или логического моделирования. В процессе обучения устанавливаются партнерские взаимоотношения в колонне.

Однако практические игры в том случае станут эффективными, если машинист будет стремиться выиграть у машиниста-инструктора, другого коллеги или в смоделированной ситуации. Иными словами, чтобы заставить локомотивные бригады приходить на практические занятия, должны быть весомые причины.

В процессе игры сразу видна степень повышения квалификации, технических знаний, скорость мышления, упорство члена локомотивной бригады. Естественно, каждый должен продемонстрировать такие поведенческие способности, как контактность, доброжелательность, терпение, умение слушать и работать в команде. Важны и такие факторы, как личная (разумная) смелость

в принятии решений, твердость характера, умение анализировать, признавать и корректировать собственные ошибки.

Кстати, практика свидетельствует, что игры вызывают у машинистов и помощников большой эмоциональный подъем. Ведь они дают возможность посоревноваться, подтвердить или изменить статус в колонне, ощутить остроту конкуренции. Если технически неподготовленный член локомотивной бригады стесняется, ему надо выбрать более подходящую роль, ни в коем случае не унижая достоинства человека.

Образно говоря, в процессе игры машинист и помощник имеют реальную возможность оценить свои способности, сделать для себя определенные выводы.

Московские локомотивщики давно пришли к выводу, что практические игры, организованные сегодня в каждом депо, — идеальный инструмент для повышения профессионального мастерства, закрепления практических навыков, развития мышления и человеческих качеств.

### ТРЕБОВАНИЯ К МАШИНИСТУ-ИНСТРУКТОРУ И ЧЛЕНАМ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Машинист-инструктор обязан акцентировать внимание на тех теоретических моментах, которые будут особенно полезны во время

проведения практических игр. Определить конкретные цели. Выяснить степень готовности колонны к играм с учетом ситуаций или эпизодов, имевших место за время предыдущей работы. При обнаружении психологических барьеров в поведении «игрока» ликвидировать их, предложив выход из нестандартных ситуаций. При этом инструктор колонны может охарактеризовать навыки и личностные качества машиниста, наложить задачи, распределение ролей, дать время на проигрывание игровой ситуации в зависимости от степени готовности. Необходимо также обеспечить стабильный уровень внимания и напряженности игры, не вмешиваясь в ее ход, если этого не требует ситуация. В последнем случае — прервать игру и быстро объяснить, почему происходит сбой.

Желательно следить, чтобы «игроки» не уклонялись от поставленного задания, корректировать его. Заодно наблюдать за поведением локомотивных бригад, не допуская эмоциональных взрывов. Для удобства последующего анализа существенные моменты игры надо фиксировать письменно, то же можно предложить локомотивным бригадам. Кстати, необходимо знать правильные ходы в игре, но нельзя отбрасывать нестандартные решения. После занятия можно подвести итоги, оценить участие каждого и себя. Знания испытуемого могут оцениваться в зависимости от затраченного времени, допустим, на сбор аварийной схемы и др.

Каждый член локомотивной бригады и колонна в целом обязаны знать теоретический материал, ознакомиться с навыками, которые понадобятся в процессе игры; желательно потренироваться в коротких упражнениях. Внимание во время игры должно быть непрерывным, одинаково напряженным, особенно к кажущимся «мелочам».



Машинист С.К. Гусев и машинисты-инструкторы П.Н. Глушков и Н.Н. Власов (слева направо) из депо Орехово готовят к очередным практическим играм порядок выявления и устранения неисправностей в цепях управления электровоза ВЛ11

Все ограничения оговариваются машинистом-инструктором до начала игры, но в ее процессе каждый свободен в выборе стратегии и поведения. Неожиданности желательны и возможны, они заставляют принимать нестандартные решения. Кстати, появление повторяющихся точек зрения, диалогов и версий, участвовавшие паузы показывают, что игра зашла в тупик. Она может быть прервана машинистом-инструктором или неожиданным решением любого машиниста. Остаться в таком состоянии долго нежелательно. Каждая группа должна быть готова к самостоятельному регулированию игрового процесса и роли машиниста-инструктора.

### ЭФФЕКТИВНА ЛИ СИСТЕМА?

Ответ на этот вопрос можно сгруппировать в двух направлениях. Прежде всего, возьмем профессиональный аспект. Это понимание и автоматическое усвоение «игроками» материала любой степени сложности, развитие у них необходимых навыков, в том числе лидерских качеств. В процессе игры выявляется способность машиниста работать с помощником, его контактность и умение слушать, быстро и эффективно принимать решения. В личном плане очень важно развитие наблюдательности и памяти, творческих способностей, нестандартного мышления. Во время игр формируется психологическая устойчивость в сложных ситуациях, возникающих при ведении поезда.

Таким образом, практические игры во всех их разновидностях позволяют достичь целей, на которые в рамках теоретической подготовки уходят многие часы и огромные усилия командно-инструкторского состава.

Кстати, следует предостеречь машинистов-инструкторов от масштабного увлечения практическими занятиями по нескольким причинам. Во-первых, они требуют большого вложения сил с обеих сторон образовательного процесса. Их проведение неизбежно скажется на качестве игр. Во-вторых, хорошо продуманное практическое занятие играется с большим подъемом, запоминается надолго, но при частом повторении перестает быть интересным локомотивным бригадам.

После игры обязателен разбор результатов, а это требует времени едва ли не больше, чем сама игра. Как показывает практика, проводить игры в рамках одной дисциплины желательно максимум 2 — 3 раза в квартал. Обучая локомотивные бригады, машинисты-инструкторы должны использовать различного рода тренинги, причем на каждом занятии, вне зависимости от его формы. Например, запоминание участков схем, номеров проводов, письменное изложение предложенного материала и др.

### ЧТО В ИТОГЕ?

Обучение машинистов, имеющих длительный стаж работы (I и II классы квалификации) осложняется тем, что их необходимо не только обучать, но и преодолевать ранее сформированные психологические барьеры и стереотипы.

В возникающей ситуации жизненный опыт, составляющий профессиональное богатство и опору специалиста, со временем становится помехой для восприятия нового. Очень часто, будучи успешен в работе, машинист убежден заранее, что нового ему ничего не сообщает, его интерес к предмету не пробуждается и, как следствие, новая информация не воспринимается. Здесь машинист-инструктор на практике может показать их неумение справляться с предложенными профессионально значимыми задачами, низкие знания и навыки, нехватку личностных качеств.

Тогда они будут просто вынуждены пересмотреть свои представления об уровне собственной подготовки, знаний и навыков. При этом важно довести до каждого члена локомотивной бригады: то, что усвоено и используется — устареет частично, а то, что усвоено и не применяется — неизбежно будет забыто.

Машинисту-инструктору для проведения практических занятий надо хорошо знать теоретическую подготовку своей колонны. Своевременно полученная информация помогает разумно комплектовать состав групп при проведении игры. Этот учебный процесс должен строиться с учетом исходного уровня знаний каждой локомотивной бригады или конкретного машиниста. Тем самым преодолевается недостаточность обучения в больших группах.

И, наконец, последнее. Активные формы обучения локомотивных бригад Московской дороги базируются на экспериментально установленных фактах. А они таковы. Лишь то, что мы делаем сами, можно понять и прочувствовать по-настоящему глубоко. В памяти запечатлевается (при прочих равных условиях) до 90 % того, что человек делает, до 50 % — что он видит и только 10 % — что он слышит. Из сказанного следует, что активные методы обучения направлены на усиление способности к анализу задач, умению управлять своими эмоциями, принятию ответственных решений в нестандартных ситуациях. В конечном итоге можно и нужно добиваться снижения аварийности в поездной работе и повышать уровень безопасности движения поездов.

**В.И. ЖИТНИКОВ,**

начальник отдела службы локомотивного хозяйства Московской дороги

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РАБОТЫ СЛУЖБ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА ЗА I КВАРТАЛ 2006 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 электровозов	Выполнение программы ремонтов тепловозов	Общий процент неисправных электровозов	Деповайский процент неисправных электровозов	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
Юго-Восточная	-8	1	-6	0	1	16	11	0	-3	-45	-7	7	10	8	12	17	20	0	-6	29,0	1
Дальневосточная	-11	11	51	5	2	2	15	2	0	-4	7	-26	10	-24	20	-9	-28	0	3	25,1	2
Восточно-Сибирская	-3	6	-3	4	4	7	10	-1	0	6	3	-9	-21	-35	6	-7	19	0	-2	-14,4	3
Западно-Сибирская	-8	3	26	-1	0	10	5	-1	5	-10	-4	-25	-16	-27	14	4	9	0	-1	-17,3	4
Красноярская	-4	11	35	7	6	-9	1	0	0	-50	3	-17	-10	-20	17	0	14	0	-7	-23,5	5
Октябрьская	-11	5	35	-1	2	1	-3	-3	-10	-30	12	-19	-4	-9	14	-9	20	0	-16	-25,5	6
Северо-Кавказская	-15	5	3	3	2	-10	-9	-3	-7	-8	-12	-16	7	-3	16	4	14	0	-3	-30,4	7
Горьковская	-14	10	16	1	3	-6	-96	-5	-13	-4	0	-9	4	0	12	12	20	0	0	-67,5	8
Куйбышевская	-8	2	-38	-1	1	1	20	-5	0	0	2	-8	-5	-14	13	10	-42	0	-1	-71,5	9
Забайкальская	-11	1	21	4	-5	-10	-84	0	0	16	11	-9	-9	-38	11	-2	4	0	8	-91,1	10
Северная	-10	11	18	2	5	-3	-9	-6	-33	-22	-15	-21	-28	-42	17	-2	20	0	-3	-122,5	11
Приволжская	-9	9	-8	0	6	2	10	2	-33	-21	-2	-5	14	16	15	14	-85	-61	0	-136,6	12
Южно-Уральская	3	5	8	-3	2	5	-99	-6	0	0	-31	-16	2	-2	8	1	-44	0	-2	-165,8	13
Свердловская	11	-3	-14	2	-8	3	12	-1	0	3	-22	-119	-14	-22	22	14	16	-56	0	-175,2	14
Московская	-26	1	-460	-2	-4	-4	-72	-3	-6	-13	2	16	0	18	10	11	1	0	-1	-532,8	15

# КАК ВЫЙТИ ИЗ ПОРОЧНОГО КРУГА

**На некоторых дорогах случаи брака в работе классифицируют как отказы технических средств, скрывая реальное положение дел**

**Н**а железнодорожном транспорте давно сложилась четкая система классификации нарушений в поездной работе. Время от времени эта система претерпевает определенные изменения и совершенствуется. Издаются новые приказы, инструкции, распоряжения, позволяющие каждой службе найти свое место в перевозочном процессе, в доступной форме определить личную ответственность за малейшие прегрешения.

Однако не все помнят старую истину о том, что инструкции на железнодорожном транспорте «пишутся кровью». Это не гипербола и фантазии автора, а общепризнанный факт. К сожалению, на местах не всегда правильно понимают и «читают» ту или иную инструкцию, трактуя отдельные пункты в свою пользу.

Возьмем, к примеру, классификацию задержек поездов продолжительностью свыше часа из-за отказов технических средств. Их необходимо учитывать как браки в работе, но руководители некоторых подразделений предпочитают ссылаться на отказы техники. Между службами возникают разногласия, доходящие до неприязненных отношений.

В итоге каждый отстаивает свою точку зрения, не желая прислушаться к оппонентам. В проигрыше оказываются безопасность движения и отрасль в целом, так как на всяческие разборы и согласования уходит немало времени и средств. А ведь есть и действует приказ № 1Ц от 1994 г., в котором расставлены все акценты.

**М**ежду тем, специалисты Департамента локомотивного хозяйства (ЦТ) ОАО «РЖД» убеждены, что определенную часть случаев брака в работе с задержкой поездов более 1 ч некоторые «мудрецы» по старой привычке выдают за отказы технических средств тягового подвижного состава (ТПС). Если называть вещи своими именами, на местах просто маскируют фактическую ситуацию, снижая остроту восприятия реальной обстановки и требовательность к ремонту и эксплуатации ТПС. Необходимо строже спрашивать за ремонт ТПС с руководителей депо и заводов. Тогда не придется искать «стрелочника» и заниматься никому не нужными отписками.

В решении этого наболевшего вопроса совершенно не просматривается роль заместителей начальников отделений дорог по локомотивному хозяйству, руководителей служб и ревизорского аппарата. В депо не всегда по порчам и неисправностям ТПС составляют акты формы РБУ-3, которые вместе с книгой РРУ-7 ложатся в основу отчетной формы РБ-2Т.

Только в январе текущего года число случаев брака, принятых к учету из общего количества задержек поездов из-за отказов технических средств, на тяговом подвижном составе составило всего 62 случая (8,4 %). А по сведениям Главного вычислительного центра ОАО «РЖД» такие задержки составили 285 случаев. Из количества отказов и стоянок продолжительностью более 1 ч к учету браком принято 52 случая, а вот 231 случай почему-то отнесен на неисправность технических средств. Особенно грешат этим на Свердловской, Восточно-Сибирской, Южно-Уральской, Куйбышевской, Московской дорогах.

Основными причинами отказов технических средств являются выходы из строя электрооборудования, аппаратов защиты, дизель-генераторных установок, тяговых

электродвигателей, приборов безопасности, тормозного оборудования.

Для сокращения количества отказов технических средств, в первую очередь, необходимо навести порядок в соответствии с Инструкцией № ЦТ-291 от 05.08.1994 «О порядке расследования и учета случаев порч, неисправностей, неплановых ремонтов, повреждений и отказов локомотивов и МВПС». Все порчи и неисправности необходимо фиксировать и анализировать ежедневно.

**Р**уководство ЦТ ОАО «РЖД» предложило незамедлительно рассмотреть положение с обеспечением безопасности движения в каждом депо и принять решительные меры по укреплению трудовой и технологической дисциплины. Следует также обратить самое пристальное внимание на режим работы локомотивных бригад, их отдых в пунктах оборота и по месту жительства. Необходимо обеспечить проверку готовности машинистов и помощников к ведению поезда. Кстати, даже кратковременное отключение приборов безопасности — это грубейшее нарушение. Машинистов, допустивших подобные действия, нужно привлекать к строгой дисциплинарной ответственности, вплоть до перевода на другую работу.

Требуется в сжатые сроки дополнительно оборудовать станционные пути устройствами, предотвращающими несанкционированный выход подвижного состава на маршруты приема-отправления поездов. В совершенствовании нуждается система обучения. Периодическую переподготовку обязаны проходить все — от заместителей начальников дорог и руководителей служб локомотивного хозяйства до машинистов-инструкторов.

Остро стоит проблема боксования колесных пар. Только в феврале 2006 г. зарегистрировано 16 случаев с остановкой локомотивов на перегонах. Было задержано 12 пассажирских и 16 пригородных поездов. В пяти случаях оказывалась помощь вспомогательным локомотивом. Боксование допустили машинисты депо Бекасово, им. Ильича, Ожерелье, Орехово, Рыбное Московской, Барабинск, Омск Западно-Сибирской, Уссурийск, Хабаровск, Смоляниново Дальневосточной, Сызрань Куйбышевской дорог.

Руководство ЦТ ОАО «РЖД» предупредило начальников депо о необходимости тщательного разбора причин боксования, выработки предупредительных мер.

А как ведется технический осмотр локомотивов? Вопрос далеко не праздный. Сравнительно недавно было проверено ПТО депо Бекасово-Сортировочное Московской дороги. Помещение мастера напоминало свалку неисправных деталей, везде толстым слоем лежала пыль. Нет даже стенда для размещения измерительных приборов, инструментов и шаблонов. Руководители и командиры среднего звена депо совершенно не владеют оперативной информацией об отказах оборудования, более того, скрывают негативные факты, чтобы не превысить «уровень» прошлого года.

На селекторных совещаниях начальник Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» С.А. Кобзев регулярно обращает серьезное внимание на сокращение количества отказов технических средств. Будет их меньше — не требуется скрывать браки в работе.

**В.А. КРУТОВ,**  
спец. корр. журнала



# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И АППАРАТЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ65

(Продолжение. Начало см. № 2 — 4, 2006 г.)

## РУЧНОЕ (НЕАВТОМАТИЧЕСКОЕ) УПРАВЛЕНИЕ

При отказе авторегулирования переходят на ручное управление. Для этого переводят тумблер S129 (S130) в положение «Ручное управление» (см. рис. 5). Переключатель SA10 отключает:

✦ блок А54 от сельсинов В1, В2 (блокировки SA10 А46—А47 и А42—А43, рис. 8);

✦ выводы 10, 14 блоков измерения А57, А58, провода Э1 и выпрямителя А65 (А66) от сельсина В2;

✦ подготавливает питание блоков А55 (А56) от сельсинов В1, В2 и блоков измерений А57, А58 (блокировки SA10 А131—А147, А33—А34 и А49—А50, см. рис. 8). Подключение блоков измерений А57, А58 необходимо для обеспечения плавного входа электровоза в режим рекуперативного торможения.

## РЕЖИМ ТЯГИ

При ручном управлении в режиме тяги обеспечиваются плавное регулирование напряжения ТД в пределах всех зон и защита от боксования. Схема собирается так же, как и при автоматическом регулировании. Ток ТД изменяется поворотом штурвала контроллера машиниста в диапазоне НР—4. При этом блок управления А55 (А56) получает питание от сельсина В1, выбирает зону регулирования и угол открытия тиристоров ВИП. Рукоятка скорости может находиться в любом положении, так как сельсин задатчика скорости В2 в работе не участвует.

## РЕЖИМ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

Плавное регулирование тормозной силы осуществляется изменением тока возбуждения и изменением противо-э.д.с. инвертора (ВИП) в пределах четырех зон регулирования с переходом на первой зоне в режим торможения противовключением ТД. Одновременно работает схема защиты от юза колесных пар.

Сбор схемы ручного управления в режиме рекуперативного торможения подобен автоматическому управлению, а само управление осуществляется штурвалом контроллера машиниста и рукояткой скорости. Вначале штурвал машиниста переводят в положение НР, а затем рукояткой скорости плавно повышают ток возбуждения тяговых двигателей. Когда возможность увеличения тормозной силы до необходимой по условиям ведения поезда за счет увеличения тока возбуждения исчерпана, необходимо плавно перемещать штурвал контроллера машиниста от положения НР в сторону положения 4. Рукояткой скорости подают напряжение от сельсина В2 к блоку управления А55 (А56) на выводы 4, 5 разъема Х1. Тем самым регулируют угол открытия тиристоров ВУВ.

После перевода штурвала увеличивается напряжение сельсина В1. Оно подается на выводы 17 — 19 разъема Х1 блока А55 (А56), чем обеспечивается выбор зоны регулирования и угол открытия ВИП.

Чтобы прекратить торможение, вначале рукоятку скорости, а затем штурвал устанавливают в нулевые положения. При таком порядке обеспечивается бестоковое размыкание контактора возбуждения К1. Если ошибочно штурвал машиниста будет переведен в нулевое положение или положение П до перевода рукоятки скорости на нуль, то включится промежуточное реле KV21, которое своей блокировкой А48—А49 обесточит блок управления А55 (А56).

## РАБОТА СХЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ БОКСОВАНИЯ И ЮЗА

Подсыпка песка может осуществляться периодическим кратковременным нажатием педали S31 (S32) «Песок» (см. рис. 2) или автоматически по сигналу блока автоматического управления А54, а также в случаях служебного и экстренного торможений. При этом включается электропневматический клапан У11 или У12 в зависимости от направления движения. Песок подается под первую колесную пару по ходу движения.

Питание к клапану У11 или У12 подается по цепи: провод Э03 (см. рис. 1), выключатель SF37 (SF38) «Песок, сигналы, резервуары»,

провод Н037 (Н038), вновь провод Н037 (Н038) (см. рис. 5), контакты 5—6 контроллера машиниста, провод Н321 (Н322), вновь провод Н321 (Н322) (см. рис. 2), контакты педали S31 (S32), провод Э52 или контакты тумблера S33 (S34) «Песок автоматический», провод Э53. Далее от провода Э52 через панель диодов V51, контакты блокировоч реверсора А11 QP1 или А12 QP1 получает питание клапан песочницы У11 или У12. Цепь замыкается на корпус.

При автоматическом срабатывании от провода Э53 через блокировочку клапана управления А54 и панель диодов V52 аналогично получает питание клапан У11 или У12. Блок управления А54 обеспечивает в автоматическом режиме (включены тумблеры S33, S34) импульсную подачу песка. При боксовании или юзе всех колесных пар одновременно с импульсной подсыпкой песка снижается ток ТД пропорционально производной от частоты вращения колесных пар. После восстановления сцепления колесных пар ток плавно увеличивается до заданного значения.

В случае экстренного торможения (срабатывания электропневматического клапана У25 (У26), см. рис. 10, установки крана машиниста в шестое положение), когда скорость движения выше 10 км/ч (выключено промежуточное реле KV85 на рис. 10), клапан У11 или У12 включается по следующей цепи: провод Н037 (Н038), контакты тумблера S35 (S36) «Песок», провод Н323 (Н324), контакты переключателя SA3 (SA4), провод Н325, контакты реле KV85, провод Н320, блокировки реле KV12 или KV13, панель диодов V51, блок-контакты А11 QP1 или А12 QP1, катушка У11 (У12), корпус.

При служебном торможении и давлении в тормозных цилиндрах 0,28... 0,32 МПа (2,8... 3,2 кгс/см<sup>2</sup>) в данной цепи замыкаются контакты пневматического выключателя SP8, что также приводит к подаче песка. Тумблер S35 (S36) «Песок» необходим для исключения подачи песка при прохождении стрелок. Подача песка возможна и при кратковременном нажатии тумблера «Песок» на пульте машиниста (см. рис. 2): питание подается от провода Э321 (Э322) на провод Э52, а затем через реле V51 на клапан У11 или У12.

## ЦЕПИ ЛОКОМОТИВНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Схема цепей локомотивной сигнализации АЛСН (А41) с устройством контроля бдительности машиниста А40 (УКБМ) приведена на рис. 10 (будет опубликован в следующем номере). Для их подготовки к работе необходимо:

✦ установить тумблер SA1 УКБМ в положение «Вкл.», SA2 — в положение «Н»;

✦ вставить ключ ЭПК в клапан У25 (У26) и повернуть в крайнее правое положение. При наличии воздуха в питательной магистрали и открытом кране клапан заряжается не более чем за 10 с. Под действием сжатого воздуха контакты концевого переключателя в цепи катушки клапана замыкаются, а в цепи катушек реле KV11 и KV12 размыкаются (см. рис. 5);

✦ включить выключатели SF58, SF59 «Локомотивная сигнализация» (см. рис. 1). По проводам Н058, Н059 подается питание 50 В к цепям АЛСН и включается промежуточное реле KV85 (при стоянке электровоза и движении со скоростью ниже 10 км/ч, т.е. когда замкнуты Кт2 скоростемера, см. рис. 10). Реле KV85 необходимо для передачи информации в УКБМ о скорости движения относительно контролируемой, а также для исключения автоматической подачи песка при скорости движения электровоза ниже 10 км/ч;

✦ повернуть ключ клапана У25 (У26) в исходное положение. Замыкаются контакты клапана в цепи провода Н60—Н059 (см. рис. 10) и Н29 (Н30)—Н31 (см. рис. 5). Замыкается цепь реле KV15, и раздается звуковой сигнал. После кратковременного нажатия рукоятки бдительности S115 (S116) или педали S119 (S120) звуковой сигнал прекращается, и АЛСН готова к работе.

При срабатывании клапана У25 (У26) замыкаются контакты в цепи реле KV11 и KV12 (см. рис. 5). Блокировка KV11 Т1—Т23 (рис. 11, будет опубликован в следующем номере) включает электровоздухораспределитель У35 электровоза и электровоздухораспределители вагонов. Одновременно размыкание блокировки KV11 в проводе Т22—Т23 исключает подачу напряжения на вывод Л блока управления электропневматическим тормозом А18 непосредственно от выключателя ЭПТ пульта машиниста S19 (S20).

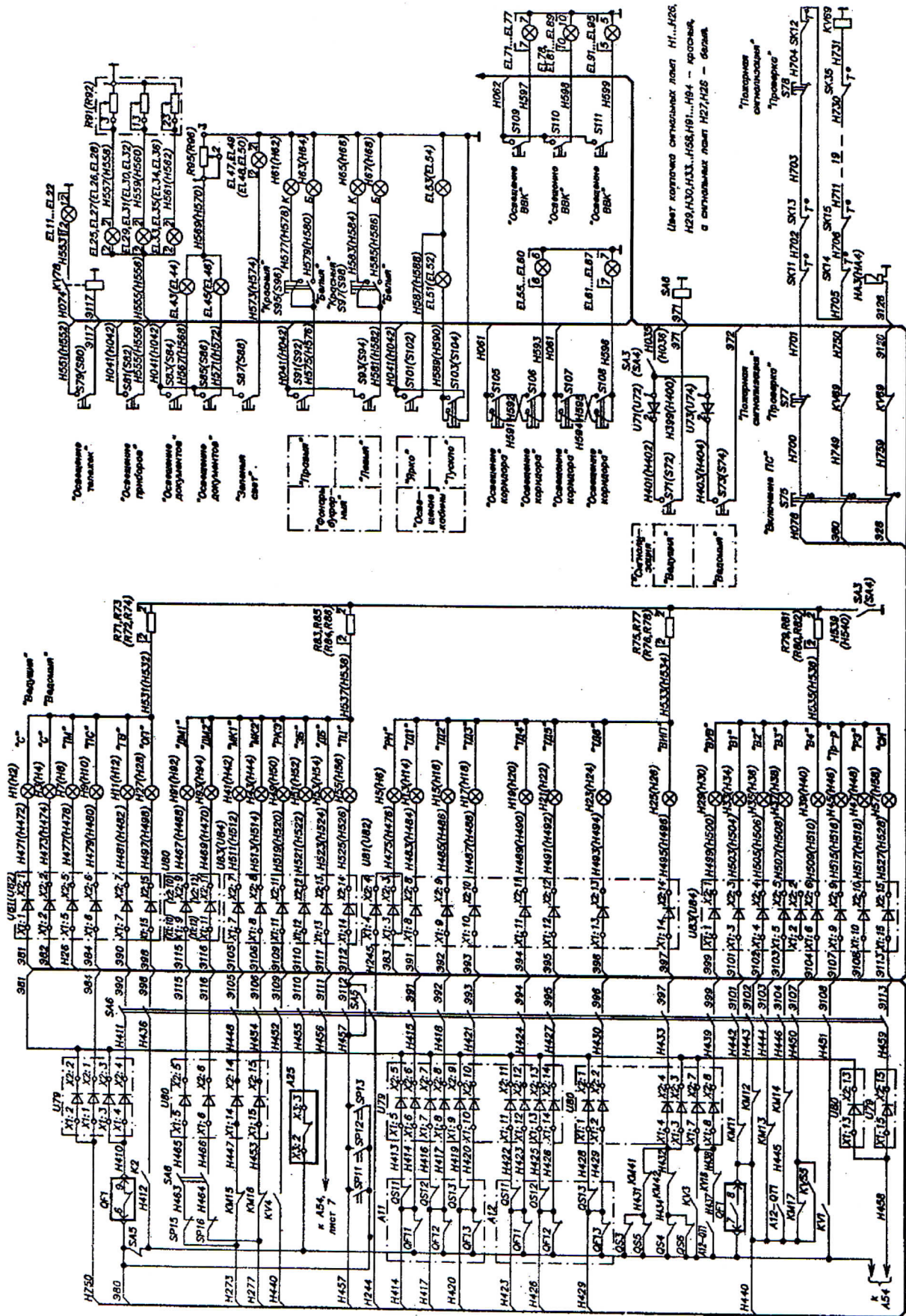


Рис. 8. Схема цепей сигнализации электровоза ВЛ65



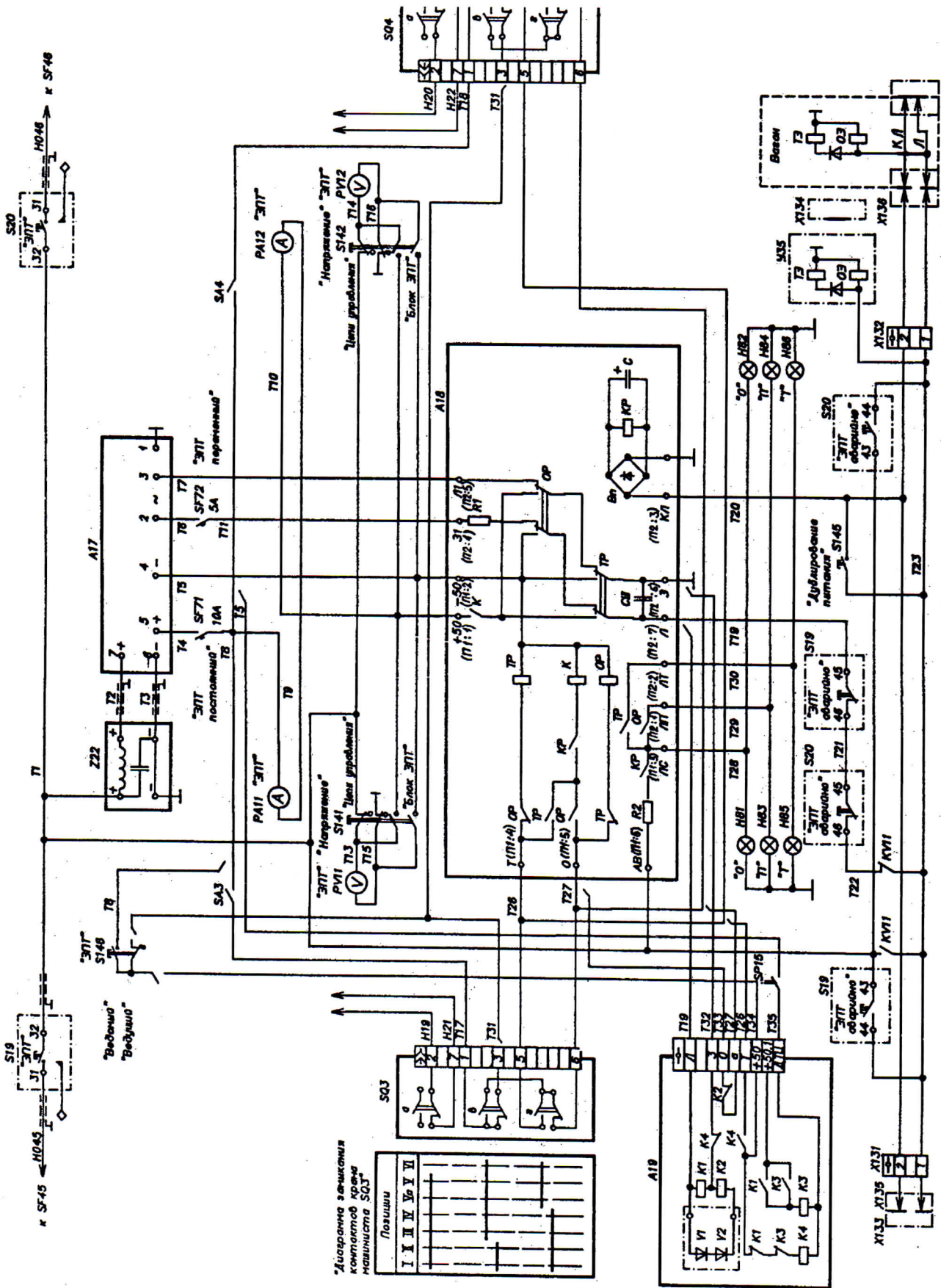


Рис. 9. Схема цепей ЭПТ электровоза ВЛ65

Блокировка KV12 H35—Э5 обесточивает промежуточное реле KV15 (см. рис. 5), которое, в свою очередь, отключает электромагнитные контакторы KM41 и KM42 (см. рис. 1), обеспечивая снятие тяги электроваза. Одновременно блокировка KV12 H326—Э52 включает клапан песочницы Y11 или Y12 (см. рис. 2) при скорости движения выше 10 км/ч. Это обеспечивает подачу песка для исключения юза. Блокировка H80—Э12 включает электропневматический клапан У4, чтобы ускорить подачу сжатого воздуха в тормозные цилиндры (см. рис. 5).

Переключатели SA3 и SA4 позволяют использовать электропневматический клапан, светофор, рукоятку бдительности, педали бдительности и приемные катушки только кабины управления. Тумблеры S113 и S114 AC «Ярко» предназначены для регулировки яркости свечения сигнальных ламп H73 — H76 AC. Панель диодов V86 исключает паразитные связи, панели V87, V89, V90 служат для гашения коммутационных перенапряжений в катушках реле KV85 и клапанов Y25, Y26.

Следует отметить, что имеются отличия в обозначениях на рис. 10 и на схемах инструкции по эксплуатации УКБМ (см. таблицу).

### ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИМ ТОРМОЗОМ

Электропневматический тормоз получает питание от выключателей SF45 (SF46) «ЭПТ» (см. рис. 1), S19 (S20) «ЭПТ» пульта машиниста (см. рис. 2) и провода T1 (см. рис. 11).

Напряжение 50 В постоянного тока подается через фильтр Z22 на преобразователь A17, который вырабатывает переменное напряжение 50 В частотой 625 Гц (выводы 2—3) для контроля исправности электрической схемы ЭПТ поезда. Выпрямленное напряжение 50 В (выводы 4—5) используется для управления тормозом. Фильтр Z22 исключает помехи радиоприему на электровазоте при работе преобразователя.

Последний имеет релейное устройство для защиты от токов к.з. и перегрузок. Восстановление работы осуществляется кратковременным выключением и включением выключателя «ЭПТ» на пульте S19 (S20) или включением выключателя SP45 (SP46), если он отключил цепь преобразователя.

Напряжение цепей управления электровазом и выпрямленное напряжение блока A17 контролируется по вольтметрам PV11 и PV12, переключением тумблеров S141 и S142 в соответствующее положение. ЭПТ управляют краном машиниста SQ3 (SQ4) и блоком управления A18, который одновременно контролирует исправность электрических цепей тормоза.

В положениях I, II рукоятки крана машиниста катушки отпускного ОР и тормозного ТР реле в блоке управления A18 обесточены. Переменное напряжение от зажима 2—3 преобразователя A17 через контакты этих реле подается на корпус (рельс), а через контакты 45—46 выключателей «ЭПТ аварийно» S19 (S20) и контакты реле KV11 — на провод T23. От последнего получают питание отпускной (ОЭ) и тормозной (ТЭ) вентили электровазодухораспределителей вагонов. Через перемычку хвостового вагона, контрольные провода КЛ и T20, выпрямитель ВП получает питание реле КР, которое, сработав, включает сигнальную лампу «О». Ее загорание свидетельствует об исправном состоянии цепей. При проверке цепей электромагнитные вентили ТЭ и ОЭ вагонов от переменного тока не срабатывают. После перевода рукоятки крана машиниста в положения III и IV от провода T27 через контакты ОР и КР получает питание реле К.

Контакты ОР включают сигнальную лампу «П» и обесточивают цепь переменного тока. Одновременно подготавливается цепь питания ЭПТ постоянным током. Включение реле К подает «плюс» питания от преобразователя A17 (зажим 5) по цепи: провод T4, контакты тумблера «ЭПТ», провод T8, амперметр PАН, провод T9, амперметр PA12, провод T10, контакты К, ОР и ТР, зажим 3, корпус. По аналогичной цепи «минус» подается на зажим Л блока управления БУ-ЭПТ (A18). Такое подключение обеспечивает отпуск тормозов (получают питание катушки вентилей ОЭ вагонов) и подачу питания на реле КР.

Тормозные вентили ТЭ обесточены, так как в их цепь введен полупроводниковый вентиль в непроводящем направлении. На период включения реле К контрольное реле КР не теряет питание за счет конденсатора С в цепи его катушки.

Контроль тормозной цепи поезда в этих положениях крана машиниста сохраняется как и на переменном токе. Контакты SA3 (SA4) в

#### Отличия в обозначениях УКБМ

Схема на рис. 10	Техническое описание УКБМ
H37 — H76 AC	Лампы предварительной световой сигнализации
H77, H78 «ПАС»	Лампы «Пропуск»
S19, S20 «Сброс, установка КЖ»	Кнопки «Сброс/Устан. КЖ»
S115, S116 «Бдительность»	Кнопка РБ
S117, S118 «Бдительность, периодичность»	Кнопка КБ
S119, S120 «Бдительность»	Педадь ПБ
S121, S122 «ВК»	Кнопка ВК

цепи кранов машиниста SQ3 (SQ4) обеспечивают питание схемы ЭПТ поезда только из кабины управления.

При переводе рукоятки крана машиниста в положения Va, V и VI обесточивается провод T27 (зажим О) блока управления A18, получает питание провод T26 (зажим Т). Включается реле ТР, которое своей блокировкой замыкает цепь на реле К и изменяет полярность питающего напряжения тормозной цепи на зажимах Л и З. В результате срабатывают тормозные вентили ТЭ вазодухораспределителей вагонов. Одновременно будут получать питание от цепи постоянного тока отпускные вентили ОЭ и контрольное реле КР. Тем самым сохраняется контроль тормозной цепи и нормальная работа вазодухораспределителей.

Чтобы повысить надежность работы ЭПТ, предусмотрен тумблер S145 «Дублирование питания». При его включении в случае обрыва рабочего (Л) или контрольного (КЛ) провода работоспособность ЭПТ сохраняется, так как питание реле КР и вентилей вазодухораспределителей в этом случае обеспечивается через данный тумблер. Однако нарушается контроль целостности тормозной цепи поезда, поскольку реле КР остается включенным при обрыве цепи поезда. Поэтому исправность тормозной цепи контролируют по показаниям амперметров PA11 и PA12 «ЭПТ».

Для аварийного включения ЭПТ предусмотрен выключатель «ЭПТ аварийно» в блоке S19 (S20). Его контактами 43—44 подается напряжение 50 В постоянного тока от шкафа питания A25 на вентили ОЭ и ТЭ вазодухораспределителей, а контактами 45—46 устраняется встречное включение питания через блок управления A18 к преобразователю A17.

На электровазах проложены провода для монтажа в условиях депо устройств автоматического включения ЭПТ при срыве стопкрана. Тем самым уменьшаются продольные усилия в поезде при торможении. Устройство (см. рис. 11) состоит из блока включения ЭПТ при экстренном торможении A19, сигнализатора отпуска тормозов (датчика давления воздуха в тормозных цилиндрах) SP15 и тумблера S146 «ЭПТ ведущий (ведомый)».

### ЦЕПИ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Электровазы оборудованы системой пожарной сигнализации (см. рис. 7), состоящей из 25 термозащитных реле РТЗ-032. Они расположены в следующих местах: по два в кабинах машиниста; восемь в ВВК со стороны кабины 1; девять в трансформаторном помещении и четыре в ВВК со стороны кабины 2. Все термозащитные реле соединены последовательно с сигнальным реле KV69. При возникновении пожара срабатывает соответствующее реле SK11 — SK35. В результате промежуточное реле KV69 отключается, и своими блокировками включает сигнальные лампы H1 (H2) «С» и H9 (H10) «ПС» на пульте машиниста, свистки HA3, HA4.

На сигнальные лампы напряжение подается по цепи: провод Э03 (см. рис. 1), выключатель SF35 (SF36) «Сигнализация», провод H035 (H036), вновь H035 (H036) (см. рис. 2), выключатель «Сигнализация» на пульте машиниста S19 (S20), контакты 15—16, провод Э80, вновь провод Э80 (см. рис. 7), тумблер S75 «Включение ПС», провод H749, контакты реле KV69, провод H750, блок диодов V79, провода Э81 и Э84, блок диодов V81, провода H471 (H472) и H479 (H480), лампы H1 (H2) «С» и H9 (H10) «ПС», провод H531 (H532), резисторы R71, R73 (R72, R74), провод H539 (H540), переключатель SA3 (SA4), корпус.

На катушки свистков HA3 (HA4) напряжение подается по цепи: провод Э01 (см. рис. 1), выключатель SF11 (SF12) «Токоприемники», провод H011 (H012), вновь провод H011 (H12) (см. рис. 2), контакты 5—6 выключателя «Блокирование ВВК» на блоке S19 (S20), провод Э28, вновь провод Э28 (см. рис. 7), тумблер S75 «Включение ПС», провод H759, контакты промежуточного реле KV69, провод Э126, катушки свистков HA3 (HA4), корпус.

Для проверки работоспособности пожарной сигнализации достаточно выключить выключатель S77 (S78) «Проверка». Тогда обесточится промежуточное реле KV69. Питание реле осуществляется по цепи: провод Э01 (см. рис. 1), предохранитель F36, провод H078, вновь провод H078 (см. рис. 7), тумблер S75 «Включение ПС», провод H700, выключатель S77 «Проверка», провод H701, термозащитные реле первой кабины SK11 и SK13, выключатель S78 «Проверка», провод H704, термозащитные реле SK12 — SK35, провод H731, катушка реле KV69, корпус. При неисправности пожарной сигнализации (короткое замыкание, обрыв цепи питания катушки реле KV69) ее отключают тумблером S75. Блоки диодов V79, V81 и V82, а также контакты SA3 и SA4 в цепи сигнальных ламп необходимы для включения последних на пульте машиниста, с которого ведется управление.

(Окончание следует)

**И.И. ЛОГВИНКО, В.Н. ГРИБЕНЮК,**  
машинисты-инструкторы депо Белогорск Забайкальской дороги

# НОВЫЕ РЕЖИМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ МОЩНОСТИ

**А**нализ случаев возгорания электровозов на Дальневосточной и Забайкальской дорогах за последние 10 лет свидетельствует, что причинами пожаров на ЭПС являются различные неисправности оборудования. Они появляются из-за отсутствия должного контроля качества при ремонте, нарушений правил ремонта в депо и на электровозоремонтных заводах. Нескольким случаям возгорания электровозов произошло вследствие включения главных выключателей вручную, что запрещено действующими инструкциями.

Изучение документации на подвижной состав, построенный до 1995 г., показывает, что в конструкциях и оборудовании электровозов ВЛ60К, ВЛ80Т(С) и ВЛ85 используются горючие материалы. Суммарная пожарная нагрузка локомотивов превышает 50 кг материалов на 1 м<sup>2</sup> и свидетельствует о недостаточной устойчивости к возгоранию этих типов электровозов. Почти на всех локомотивах, за исключением ВЛ85, ВЛ65 и ЭП1, отсутствует система автоматического обнаружения возгорания, а из средств тушения имеются только ручные огнетушители.

Учитывая изложенное, а также острейшую необходимость в ресурсо- и энергосберегающих технологиях, позволяющих увеличить срок эксплуатации электрооборудования электровозов, в настоящее время значительное внимание уделяется режимам регулирования мощности электровозов переменного тока с непрерывным контролем температуры электрооборудования. Это должно позволить избежать не только возгорания тяговых двигателей (ТД), сглаживающих реакторов (СР), асинхронных вспомогательных электрических машин (АВЭМ), но и своевременно либо отключить тот или иной силовой блок, либо увеличить подачу охлаждающего воздуха, не доводя температуру его нагрева до предельно допустимой.

Такая задача сегодня актуальна для эксплуатационников еще и потому, что значительная часть полигона Восточно-Сибирской дороги имеет равнинный и равнинно-холмистый профиль, где при вождении поездов, особенно легковесных, мощность электровозов недоиспользуется, и дорога несет существенные экономические затраты. Большую часть времени локомотивы работают с мощностями, составляющими менее половины номинальной, с пониженным кпд. При этом асинхронные вспомогательные электрические машины и оборудование вспомогательных нужд остаются постоянно включенными, потребляя мощность 350 — 400 кВт (электровоз ВЛ85). Так же нерационально используется мощность вспомогательных машин и собственных нужд на электровозах ВЛ80Р, ВЛ80С, ВЛ80Т и ВЛ65.

Возможны несколько вариантов экономии электроэнергии на тягу поездов благодаря применению энергосберегающего регулирования мощности электровозов (ЭРМЭ):

✓ ЭРМЭ1 — отключение силовых блоков при включенной вентиляции и непрерывной диагностике температуры обесточенного электрооборудования для исключения его перегрева (зимний вариант эксплуатации). Отдельный силовой блок состоит из выпрямительного инверторного преобразователя (выпрямительной установки ВУК), сглаживающего реактора и двух (трех на электровозах ВЛ65) тяговых двигателей;

✓ ЭРМЭ2 — отключение вентиляции на выбеге и малых нагрузках при непрерывном контроле температуры силового электрооборудования, исключая его перегрев (летний вариант эксплуатации);

✓ ЭРМЭ3 — отключение части силовых блоков и их вентиляции при непрерывной диагностике температуры включенного электрооборудования (летний вариант эксплуатации).

При штатной системе управления электровоза ВЛ85 можно определить суммарные потери мощности (постоянно включены все шесть силовых блоков):

$$\Sigma \Delta P_{\text{шсу}} = 2\Delta P_{\text{СТ}} + 6\Delta P_{\text{ВИП}} + 6\Delta P_{\text{СР}} + 12\Delta P_{\text{ТД}} + 12\Delta P_{\text{ЗП}},$$

где  $\Delta P_{\text{СТ}}$  — потери в силовом трансформаторе;  
 $\Delta P_{\text{ВИП}}$  — потери в выпрямительно-инверторном преобразователе;

$\Delta P_{\text{СР}}$  — потери в сглаживающем реакторе;

$\Delta P_{\text{ТД}}$  — потери в тяговом двигателе;

$\Delta P_{\text{ЗП}}$  — потери в зубчатой передаче.

В случае варианта ЭРМЭ1 возможны режимы от ЭРМЭ1.1 (включены пять блоков) до ЭРМЭ1.5 (включен один блок). Причем, чем меньше включено силовых блоков для обеспечения практически одинаковой механической мощности, тем меньше затрачивается электроэнергия на ведение поезда. В режиме ЭРМЭ1.5, как и при других режимах ЭРМЭ1, оборудование силовых блоков работает на более высоких зонах регулирования и больших токах нагрузки, чем при штатной системе управления, со значительно меньшими суммарными потерями мощности в оборудовании электровоза:

$$\Sigma \Delta P_{\text{ЭРМЭ1.5}} = \Delta P_{\text{СТ}} + \Delta P_{\text{ВИП}} + \Delta P_{\text{СР}} + 2\Delta P_{\text{ТД}} + 12\Delta P_{\text{ЗП}}.$$

Коэффициент полезного действия электровоза существенно возрастает, что обеспечивает снижение затрат электроэнергии по сравнению со штатной системой.

При ведении поездов (особенно легковесных) на участках с равнинным или равнинно-холмистым профилем пути или с пониженной по условиям движения скоростью, а также при выбегах возможно применение режима ЭРМЭ2 (около трети времени движения порожняка, ведомого электровозом ВЛ85 по более чем трехсоткилометровому участку Улан-Удэ — Слюдянка, приходится на выбег). При штатной системе управления все приводные двигатели мотор-вентиляторов (МВ) включены постоянно и их входная мощность  $\Sigma \Delta P_{\text{шсу}}^{\text{МВ}} = 2\Delta P_{\text{МВ1}} + 2\Delta P_{\text{МВ2}} + 2\Delta P_{\text{МВ3}} + 2\Delta P_{\text{МВ4}}$ .

При среднем напряжении контактной сети 28,3 кВ, наблюдаемом на участке, входная мощность мотор-вентиляторов достигает 350 кВт. Работа без вентиляции (вариант ЭРМЭ2) на выбеге и на малых токовых нагрузках существенно сокращает затраты электроэнергии.

Наиболее эффективным является третий вариант энергосберегающего регулирования мощности электровоза ЭРМЭ3, при котором одновременно используется отключение силовых блоков и их вентиляции. В опытных поездках с порожними поездами, ведомыми электровозами ВЛ85, при движении по сорокакилометровым перегонам Таловка — Селенга — Тимлюй с горизонтальным профилем пути со штатной системой управления, как правило, использовалась вторая зона регулирования. Средний ток ТД составлял около 100 А. Переход на режим ЭРМЭ3.5 (включены один силовой блок из шести и два мотор-вентилятора из восьми) позволил снизить затраты электроэнергии на 37 % при времени хода  $t_{\text{шсу}} \approx t_{\text{ЭРМЭ3.5}}$  и равном графиковому.

Чтобы определить необходимое минимальное число включенных силовых блоков и мотор-вентиляторов на конкретных элементах профиля пути при разных массах поездов, скорости движения и напряжении контактной сети, авторы статьи разработали двигателе- и вентиляторокилометровые диаграммы. Они построены на основании зависимостей удельных ускоряющих сил от скорости движения при включении различного числа силовых блоков.

Зависимости для электровоза ВЛ85 были определены в случаях включения первого — шестого силовых блоков при 21, 25 и 29 кВ и массе грузовых поездов 1560, 3600 и 5800 т. Для электровозов ВЛ65 зависимости удельных ускоряющих сил определены при включении двух, трех, четырех и шести ТД, напряжении в сети 21, 25, 29 кВ, массе поездов 840 и 1200 т.

Разработаны усовершенствованные схемы цепей управления электровозов, обеспечивающие работу в трех вариантах энергосберегающего регулирования мощности. Дополнительными элементами усовершенствованных схем являются промежуточные реле типа РП-280, РП-282, РП-1/4, контакты которых выполняют соответствующие переключения в цепях управления электровозов.

Включают и выключают реле с помощью тумблеров типа ПТ26-1, расположенных на пульте управления машиниста. Схемы усовершенствованных цепей управления электрово-

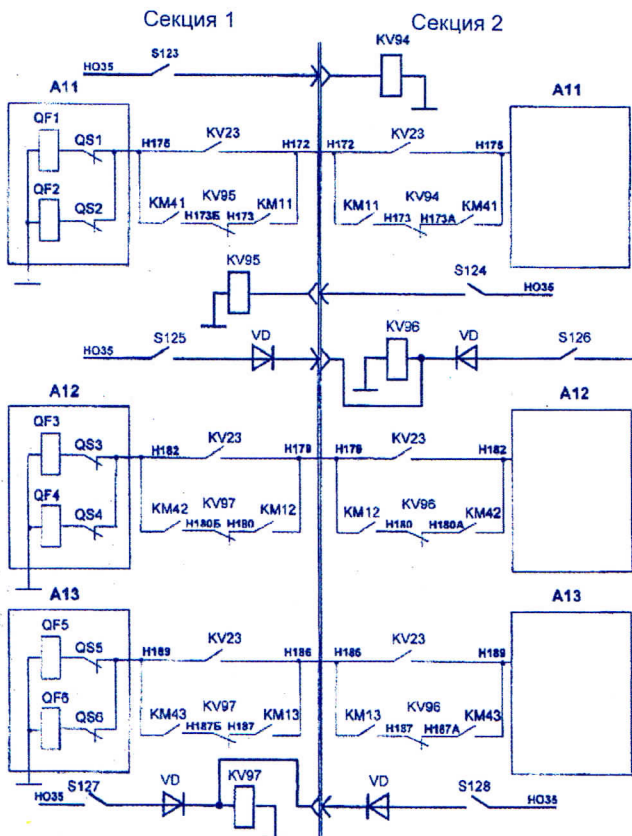


Рис. 1. Усовершенствованная схема цепей управления электровоза ВЛ85 (вариант ЭРМЭ1)

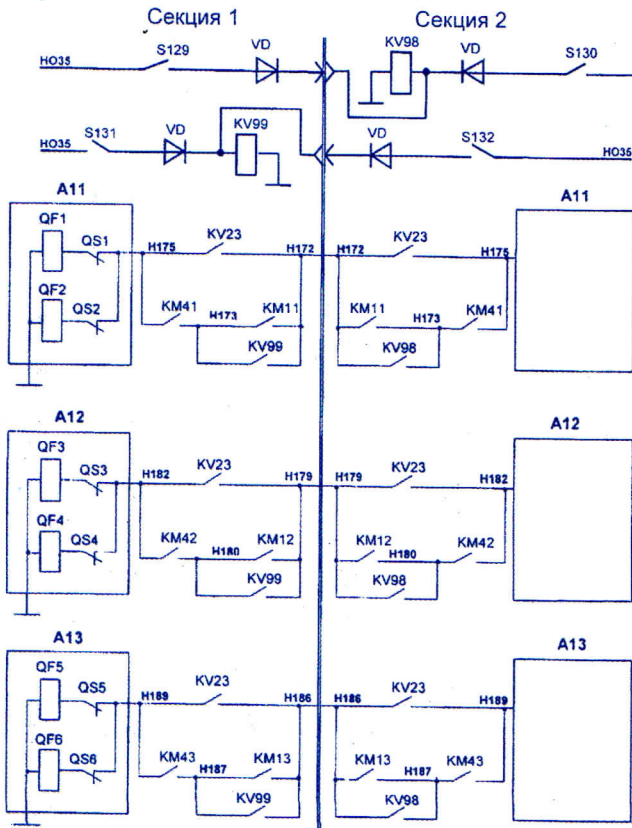


Рис. 2. Усовершенствованная схема цепей управления электровоза ВЛ85 (вариант ЭРМЭ2)

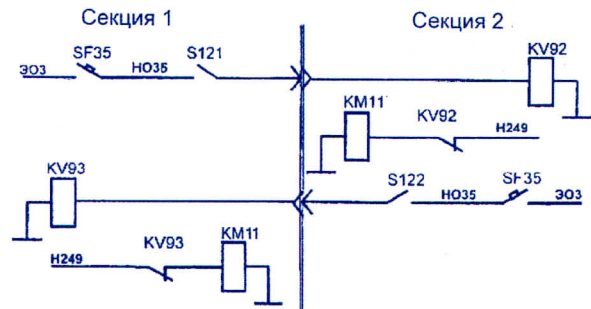


Рис. 3. Усовершенствованная схема цепей управления электровоза ВЛ85 (первый подвариант ЭРМЭ3)

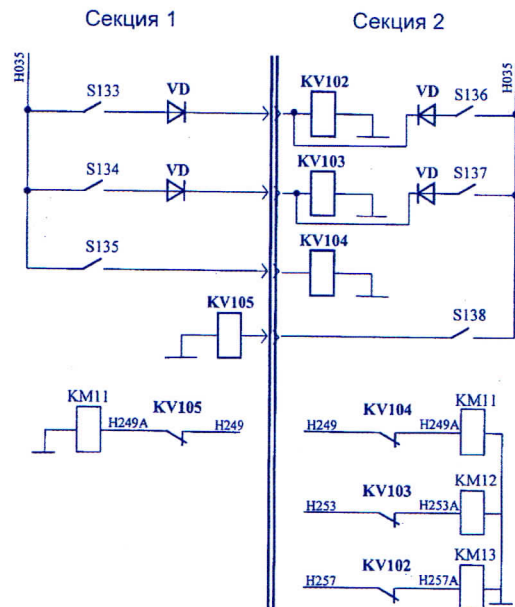


Рис. 4. Усовершенствованная схема цепей управления электровоза ВЛ85 (второй подвариант ЭРМЭ3)

зом ВЛ85 приведены на рис. 1 — 4. Состояние аппаратов, тяговых двигателей, мотор-вентиляторов, силовых блоков электровоза ВЛ85 в разных вариантах и режимах ЭРМЭ показано в табл. 1 — 5.

В вариантах ЭРМЭ1 (рис. 1) и ЭРМЭ3 (первый вариант, см. рис. 3) при сборе отдельных режимов энергосберегающего регулирования мощности для уменьшения числа включенных силовых блоков машинист должен перевести штурвал главного вала контроллера машиниста KM-87 в положение «НР» (начало регулирования), т.е. полностью сбросить позиции.

При использовании второго подварианта ЭРМЭ3 (см. рис. 4) машинист может выполнять сбор режимов с поочередным уменьшением включенных силовых блоков (от ЭРМЭ3.1 до ЭРМЭ3.5) без перевода штурвала главного вала контроллера машиниста KM-87 в положение «НР», т.е. без сброса режима тяги.

Как показывает опыт эксплуатации электровозов переменного тока на Восточно-Сибирской дороге, без обеспечения достаточного уровня их надежности в режиме энергосберегающего регулирования мощности, а также при штатной системе управления необходим непрерывный контроль температуры силового электрооборудования электровозов.

Авторами разработана и опробована в опытных поездках подобная система для электровозов ВЛ85. Она включает в себя две схемы контроля температуры оборудования. В первой в качестве датчиков температуры ТД, ВИП и СР применяют медные термометры сопротивления, закрепленные на контролируемом оборудовании и включаемые в плечо моста.

В трех остальных плечах установлены прецизионные сопротивления. Питание моста осуществляется от источника

Таблица 1

## Состояние аппаратов и силовых блоков электровоза ВЛ85 в режиме ЭРМЭ1 (рис. 1)

Режим ЭРМЭ1	Положение тумблеров			Состояние силовых блоков (СБ)					
	S123 (S124)	S125 (S126)	S127 (S128)	1	2	3	4	5	6
1.1	+	-	-	+	+	+	+	+	-
1.2	-	+	-	+	+	+	-	-	+
1.3	+	+	-	+	+	+	-	-	-
1.4	-	+	+	+	-	-	-	-	+
1.5	+	+	+	+	-	-	-	-	-

Примечание. «+» — блок включен; «-» — блок отключен

Таблица 2

## Состояние аппаратов и силовых блоков электровоза ВЛ85 в режиме ЭРМЭ2 (рис. 2)

Вариант системы управления	Положение тумблеров		Состояние двигателей привода вентиляторов					
	S129 (S130)	S131 (S132)	секция 1			секция 2		
			1	2	3	3	2	1
ШСУ	-	-	+	+	+	+	+	+
ЭРМЭ2	+	+	-	-	-	-	-	-

Примечание. Реле, дублирующие KV98, KV99, контакты которых шунтируют размыкающие контакты KM11 — KM13 в цепи питания СФИ ВИП, на схеме не показаны

Таблица 3

## Состояние аппаратов, силовых блоков и двигателей мотор-вентиляторов электровоза ВЛ85 в режиме ЭРМЭ3 (рис. 3)

Режим ЭРМЭ3	Положение выключателей, тумблера				Состояние силовых блоков (СБ)						Состояние двигателей приводов вентиляторов					
	B1	B2	B3	S121 (S122)	1	2	3	4	5	6	секция 1			секция 2		
											1	2	3	3	2	1
3.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
3.2	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+
3.3	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+
3.4	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+
3.5	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-

Примечание. B1 — вентилятор 1, B2 — вентилятор 2, B3 — вентилятор 3

Таблица 4

## Состояние аппаратов, силовых блоков и двигателей мотор-вентиляторов первой секции электровоза ВЛ85 в режиме ЭРМЭ3 (секция 1, головная, рис. 4)

Режим ЭРМЭ3	Положение выключателей, тумблеров						Состояние силовых блоков (СБ)						Состояние двигателей приводов вентиляторов					
	S133	S134	S135	B1	B2	B3	1	2	3	4	5	6	секция 1			секция 2		
													1	2	3	3	2	1
3.1	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	
3.2	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	
3.3	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
3.4	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
3.5	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	

Таблица 5

## Состояние аппаратов, силовых блоков и двигателей мотор-вентиляторов второй секции электровоза ВЛ85 в режиме ЭРМЭ3 (секция 2, головная, рис. 4)

Режим ЭРМЭ3	Положение выключателей, тумблеров						Состояние силовых блоков (СБ)						Состояние двигателей приводов вентиляторов					
	S136	S137	S138	B1	B2	B3	1	2	3	4	5	6	секция 1			секция 2		
													1	2	3	3	2	1
3.1	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	
3.2	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	
3.3	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
3.4	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	
3.5	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	

стабилизированного напряжения. Диагональ моста соединяется с микроамперметрами, расположенными в кабинах управления машиниста.

Отклонение стрелок микроамперметров, градуированных на значения температуры контролируемых объектов, позволяет непрерывно отслеживать их температуру. Схема обеспечивает непрерывный контроль температуры силового электрооборудования, исключающий перегрев, охлаждение ниже 0 °С (ЭРМЭ1 в зимний период) и наблюдающееся при этом резкое снижение сопротивления изоляции, которое может вызвать пробой изоляции при последующем после отключения силового оборудования приложении нагрузки.

В следующей схеме непрерывной диагностики в качестве датчиков температуры использованы позисторы. Датчики введены в цепь устройства встроенной тепловой защиты. При увеличении температуры контролируемого элемента оборудования до предельно допустимой величины оно подает питание на катушку промежуточного реле. Его блокировка включают световую сигнализацию в кабинах машиниста. Устройство обесточивает систему формирования импульсов выпрямительно-инверторного преобразователя. При этом снимается нагрузка с перегруженных ВИП, СР и ТД.

Чтобы существенно уменьшить число отказов электрического оборудования электровоза ВЛ85 из-за его преждевременного теплового старения и возгорания, увеличить ресурс оборудования ЭПС, экономить энергоресурсы, целесообразно всесторонне внедрять новые современные энергосберегающие технологии и режимы регулирования мощности электровозов переменного тока. Для этого на электровозах ВЛ85 при выпуске с завода необходимо дополнительно установить тридцать позисторов типа СТ14-1А, СТ14-2А (т.е. 12 шт. на ВИПы, 6 — на СР и 12 — на ТД), шесть устройств температурной защиты, шесть реле типа РП-282, два трансформатора 220/220/60-150, шесть выпрямителей. Провода типа ПС-3000 сечением 1,5 мм<sup>2</sup> от датчиков температуры к устройствам температурной защиты и от последних к реле необходимо уложить в монтажные трубы.

Эти незначительные затраты на дооборудование электровозов позволят добиться существенного экономического эффекта для депо, дороги и отрасли в целом.

**Ш.К. ИСМАИЛОВ,**  
ОмГУПС  
**А.М. ХУДОНОВ, В.П. СМЕРНОВ,**  
ИргУПС

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ116

(восьмой вариант)

Цветная схема — на вкладке

ПУСК ДИЗЕЛЯ

Для автоматического пуска дизеля необходимо:

- 1 в левой аппаратной камере включить разъединитель аккумуляторной батареи ВБ;
- 2 в правой аппаратной камере включить автоматы: А1 «Возбудитель», А2 «Топливный насос», А3 «Дизель», А4 «Управление возбуждением», А6 «Управление холодильником» (для контроля температуры воды и масла), А12 «Питание БУВ»;
- 3 на пульте управления машиниста включить автомат АУ «Управление общее»;
- 4 вставить и повернуть вниз до упора рукоятку блокировки тормоза БУ (№ 367);
- 5 контроллер машиниста установить на нулевую позицию;
- 6 реверсивную рукоятку контроллера машиниста установить в одно из рабочих положений «Вперед» или «Назад»;
- 7 включить тумблер ТН1 «Топливный насос».

Валоповоротный механизм на обеих секциях должен быть поднят (т.е. блокировка № 105 замкнута), тумблер ОМН «Отключение масляного насоса» — выключен.

**Цепь питания контактора**

**КН:** плюсовой нож рубильника аккумуляторной батареи ВБ → кабели 952, 969 → шунт зарядки батареи ШЗБ → провода 2655, 2656 → катушка КН → провода 2657, 1093×2, 1096 → минусовой зажим 22/18 → кабель 953 → минусовой нож рубильника ВБ. Через главные контакты контактора КН подается питание от аккумуляторной батареи к автоматам: «плюс» ВБ → кабель 950 → провод 954×3 → диод Д30 → провод 956×3 → главные контакты КН → провода 2654×3, 1232, 1225×2 → зажимы 21/3,4 и 5/10 → автоматические выключатели А1, А2, А4, А5, А6, А7, А8, А9, А11, АУ, АК.

Автоматический выключатель А3 получает питание через предохранитель маслопрокачивающего насоса ПР5 (плавкая вставка на 125 А), что исключает пуск дизеля без прокачки масляной системы дизеля при неисправном предохранителе ПР5. Пуск дизеля осуществляется при помощи стартер-генератора СГ, работающего в режиме двигателя с последовательным возбуждением и получающего питание от аккумуляторной батареи АБ. При включении тумблера ТН1 напряжение поступает на катушку контактора топливного насоса КТН.

**Цепь питания контактора КТН:** автомат А3 → провода 1148, 1123, 1159 → замыкающие контакты РУ3 → провода 1748, 1724 → замыкающая блокировка КРН → провода 1720, 1710 → катушка контактора КТН → провода 1762, 1741 → 1740, 1739 → контакты тумблера ТН1 → провода 1734, 1737 → сборный минусовой разъем 1М.

Через главные контакты контактора КТН подается питание на электродвигатель топливоподкачивающего насоса ТН: автомат А2 → провод 1118 → зажим 14/6 → провод 1221 → главные контакты КТН → провод 1217 → обмотки электродвигателя ТН → провода 1216, 1275×2 → минусовой разъем 2М. Топливоподкачивающий насос подает топливо из топливного бака в топливные коллекторы насосов высокого давления.

Контактор КТН имеет три блокировочных контакта:

- замыкающий контакт (1153, 1127) подготавливает цепь питания катушек пускового контактора Д3 и электромагнита МР6 объединенного регулятора дизеля;
- замыкающий контакт (1707, 1705) подготавливает цепь на катушку контактора КМН;
- замыкающий контакт исключает прокачку масла после остановки дизеля при включенном контакторе КТН.

Последующие операции пуска дизеля осуществляются автоматически после кратковременного нажатия кнопки ПД1 «Пуск».

**Цепь питания контактора КМН:** автомат АУ → провода 1684, 1685 → контакты блокировки тормоза БУ → провода 1686, 1687 → контакты реверсивного барабана контроллера, замкнутые в положении «Вперед» или «Назад» → провод 1696 → контакты 4 контроллера машиниста, замкнутые на нулевой позиции → провода 1699, 1674 → контакты кнопки ПД1 → провода 1702, 1703, 1701 → замыкающая блокировка КТН → провод 1705 → замыкающие контакты РУ23 → провода 1226, 1227 → замыкающие контакты тумблера ОМН → провод 1220 → катушка контактора КМН → провода 1711, 1719 → минусовой разъем 2М-9.

Через главные контакты контактора КМН подается питание на электродвигатель маслопрокачивающего насоса МН: «плюс» аккумуляторной батареи → кабели 952, 969 → шунт амперметра зарядки батареи ШЗБ → провод 971 → резистор зарядки аккумуляторной батареи СЗБ → провод 979 → предохранитель ПР5 → провод 980 → главные контакты КМН → провод 965 → обмотки электродвигателя маслопрокачивающего насоса МН → провод 985 → минусовой зажим 26/1. Маслопрокачивающий насос начинает прокачку масла в системе дизеля.

Контактор КМН имеет три блокировочных контакта:

- замыкающий контакт (1708, 1707) шунтирует контакты кнопки ПД1 (автомат АУ → до провода 1699 → провода 2127, 1717 → диоды БС-1 → провода 1718, 1708 → замыкающая блокировка КМН → провод 1707 → и по рассмотренной ранее цепи на катушку контактора КМН);
- замыкающий контакт (1162, 1087) подготавливает цепь питания контактора Д3;
- замыкающий контакт (1152, 1049) собирает цепь реле времени РВП1.

**Цепь питания реле времени РВП1:** автомат А3 → провода 1148, 1123, 1151, 1152 → замыкающий контакт КМН → провод 1049 → замыкающие контакты ОМН → провод 1051 → катушка реле времени РВП1 → провода 1709, 1719 → минусовой разъем 2М. Через 60 с после начала прокачки дизеля маслом замыкается контакт РВП1 и, если к тому времени давление в масляной системе достигло 0,3 кгс/см<sup>2</sup>, в результате чего сработало реле давления масла РДМ3, получают питание катушки электромагнита МР6 и контактора Д3.

**Цепь питания электромагнита МР6:** автомат А3 → провода 1148, 1123, 1151, 1152, 1153 → замыкающая блокировка КТН → провод 1127 → замыкающий с выдержкой времени 60 с контакт РВП1 → провода 1128, 1132 → замыкающий контакт РДМ3 → провод 1130 → катушка МР6 → минусовой зажим Д/7.

**Цепь питания контактора Д3:** автомат А3 → провода 1148, 1123, 1151, 1152, 1153 → замыкающая блокировка КТН → провод 1127 → замыкающий с выдержкой времени 60 с контакт РВП1 → провода 1128, 1132 → замыкающий контакт РДМ3 → провода 1130, 1160, 1162 → замыкающая блокировка КМН → провод 1087 → катушка контактора Д3 → провода 1712, 1711, 1719 → минусовой разъем 2М. Контактор Д3 своими главными контактами собирает цепь на контактор Д2 и вентиль ускорителя запуска ВП7.

Контактор Д3 имеет два блокировочных контакта:

- замыкающий контакт (1292, 1293) шунтирует контакты реле РДМ3 и РВП1 в цепи питания электромагнита МР6, а также обеспечивает самопитание контактора Д3;

*Принципиальная электрическая схема тепловоза условно разделена на отдельные цепи: управления, возбуждения, силовые, защиты и сигнализации, вспомогательные и освещения. Все электрические цепи изображены в разомкнутом состоянии, т.е. обесточенными.*

*Условные места связи схем различных систем отмечены надписями с конкретным указанием места присоединения. Разрывы цепей отдельных листов электрической схемы обозначены одинаковыми цифрами. Рейки выводов в пультах и камерах, а также коробки выводов имеют отличительные буквенные или номерные обозначения.*

*Вывод (зажим) обозначается дробью, например, 11/14 или Д/18. Числитель дроби — номер рейки или буквенное обозначение коробки, к которой она принадлежит, а знаменатель — номер зажима при отсчете слева направо или сверху вниз. Рейки выводов пульта управления имеют номера до 10, аппаратных камер — свыше 10.*

*Обозначение штепсельных или розеточных контактов аналогично зажимным, однако вместо дробной черты используется дефис. Например, 9-30 или Р-25, где первая цифра или буква обозначает номер или буквенный индекс штепсельного разъема, а вторая — номер контакта. Монтаж электрической схемы выполнен по двухпроводной системе.*

➤ замыкающий контакт (1151, 1040) собирает цепь на реле времени РВП2.

**Цепь питания реле времени РВП2:** автомат А3 → провода 1148, 1123, 1151 → замыкающая блокировка Д3 → провод 1040 → катушка РВП2 → провод 1709 → минусовой разъем 2М.

**Цепь питания вентиля ускорителя пуска дизеля ВП7:** автомат А3 → провода 1148, 1123 → главные контакты Д3 → провода 1144, 1131 → провод 2425 → катушка вентиля ВП7. Последний открывает доступ сжатого воздуха к поршню ускорителя пуска дизеля. Перемещение поршня обеспечивает нагнетание масла в аккумуляторы давления масла ОРД дизеля. При этом регулятор перемещает рейки топливных насосов в положение наибольшей подачи топлива, ускоряя пуск дизеля.

**Цепь питания контактора Д2:** автомат А3 → провода 1148, 1123 → главные контакты Д3 → провода 1144, 1131 → контакты 105 блокировки валоповоротного механизма дизеля → провода 1675, 1145 → катушка контактора Д2 → провода 1138, 1146, 1147 → 1157 → минусовой разъем 2М. Контактор Д2 своими главными контактами подготавливает цепь питания стартер-генератора СГ от аккумуляторной батареи АБ.

Контактор Д2 имеет один блокировочный (замыкающий) контакт (1143, 1008, 1142), который собирает цепь питания пусковых контакторов Д1 ведущей и ведомой секций.

**Цепь питания контактора Д1:** автомат А3 → по цепи питания контактора Д2 до провода 1143 → замыкающая блокировка Д2 → провод 1142 → размыкающая блокировка Д1 → провод 1141 → катушка контактора Д1 → провода 1146, 1147, 1157 → минусовой разъем 2М. Контактор Д1 своими главными контактами соединяет параллельно аккумуляторные батареи обеих секций тепловоза и подключает к ним стартер-генератор СГ, который обеспечивает прокрутку коленчатого вала дизеля.

Контактор Д1 имеет два блокировочных контакта:

- размыкающий контакт (1142, 1141) предназначен для более четкого срабатывания контактора Д1 и уменьшения тока в его катушке;
- размыкающий контакт (1798, 1085) исключает возможность включения контактора регулятора напряжения КРН до окончания процесса пуска дизеля.

При давлении в масляной системе дизеля 0,04 — 0,06 МПа (0,4 — 0,6 кгс/см<sup>2</sup>) срабатывает реле давления масла РДМ4 (1166, 1167) и подготавливает цепь на реле РУ9. Спустя 12 с после пуска дизеля замыкается контакт РВП2, который собирает цепь катушки реле РУ9.

**Цепь питания реле РУ9:** автомат А3 → провода 1148, 1035 → замыкающий контакт РВП2 → провода 1041, 1169 → катушка РУ9 → минусовой разъем 2М.

Реле управления РУ9 имеет семь контактов:

- размыкающий контакт установлен в цепи питания контактора КМН для прокачки масла после остановки дизеля;
- замыкающий контакт (1159, 1744) обеспечивает самопитание реле РУ9;
- два замыкающих контакта (1159, 1745) подготавливают цепь на контактор регулятора напряжения КРН;
- замыкающий контакт (1159, 1171) подает питание на лампу ЛД2 «Дизель 2» ведомой секции;
- замыкающий контакт подготавливает цепь на катушку электромагнита МР6;

➤ замыкающий контакт собирает цепь на реле РУ23.

**Цепь питания реле РУ23:** автомат А3 → провода 1148, 1123, 1159 → замыкающий контакт РУ9 → катушка РУ23 → провода 1713, 1714 → минусовой разъем 2М.

Реле управления РУ23 имеет шесть контактов:

- два размыкающих контакта (1705, 1226) отключают контактор КМН, что приводит к разборке схемы пуска дизеля;
- два замыкающих контакта подготавливают цепь на контактор КМН для прокачки масляной системы после остановки дизеля;
- замыкающий контакт обеспечивает самопитание реле РУ23;
- замыкающий контакт собирает цепь на реле РУ10.

**Цепь питания реле РУ10:** автомат А3 → провода 1148, 1123, 1159 → размыкающие контакты РУ3 → замыкающий контакт РУ23 → катушка реле РУ10 → провода 1034, 1740, 1739 → контакты тумблера ТН1 → провода 1734, 1737 → минусовой разъем 1М.

Реле управления РУ10 имеет семь контактов:

- замыкающий контакт (1159, 1170) обеспечивает питание электромагнита МР6;
- замыкающий контакт (1404, 1602) подготавливает цепь питания сигнальной лампы ЛДМ «Давление масла»;
- замыкающий контакт подготавливает цепь питания сигнальной лампы ЛН1 «Сброс нагрузки 1»;
- замыкающий контакт подключает часть резисторов блока БС к указателю повреждений УП, обеспечивающему контроль цепи ВВ и КВ при работе дизеля на холостом ходу;

➤ размыкающий контакт отключает часть резисторов блока БС от указателя повреждений УП, осуществляющего контроль цепей пуска дизеля;

➤ замыкающие контакты собирают цепь питания электропневматического вентиля ВТН.

**Цепь питания электропневматического вентиля ВТН:** автомат А3 → провода 1148, 1123, 1159 → замыкающие контакты РУ10 → размыкающие контакты РУ8, РУ5 → провода 1667, 2425 → катушка ВТН → провода 2751, 2429, 1205 → минусовой разъем 2М. Когда электропневматический вентиль ВТН срабатывает, происходит отключение половины цилиндров дизеля при его работе на холостом ходу. Это необходимо для того, чтобы избежать разжижения масла.

Если дизель не запустился, то продолжительность вращения его коленчатого вала ограничивается выдержкой реле времени РВП2 (12 с), по истечении которой замыкающий контакт РВП2 (1035, 1041) подает питание на катушку реле РУ9. При этом схема пуска разбирается так, как уже было изложено.

## ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ

Для остановки дизеля необходимо перевести штурвал контроллера машиниста на нулевую позицию и отключить тумблер ТН1 «Топливный насос 1». В этом случае разбирается цепь питания реле РУ10 и контактора КРН. Замыкающий контакт РУ10 обесточивает катушку электромагнита МР6, в результате чего регулятор дизеля устанавливает рейки топливных насосов в положение нулевой подачи топлива и дизель останавливается.

Давление масла в масляной системе падает. Это приводит к тому, что контакты реле РДМ4 размыкаются и отключают реле РУ9. Размыкающий контакт РУ9 (1159, 1746) подает питание от автомата А3 через размыкающие контакты РУ10 и КТН, а также замыкающие контакты РУ23 и ОМН на катушку контактора КМН. Последний своими главными контактами собирает цепь питания электродвигателя насоса МН, а замыкающими блокировочными контактами (1152, 1049) — цепь катушки реле РВП1. По истечении 60 с размыкающий контакт РВП1 (1743, 1747) отключает реле РУ23, которое, в свою очередь, обесточивает катушку КМН. Прокатка дизеля маслом после его остановки прекращается.

## ВОЗБУЖДЕНИЕ СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРА И ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

После пуска дизеля размыкающая блокировка Д1 собирает цепь на контактор регулятора напряжения КРН.

**Цепь питания контактора КРН:** автомат А3 → провод 1148 → зажим 16/1,2 → провода 1123, 1159 → размыкающие контакты реле РУ3 → замыкающие контакты РУ9 → провод 1745 → зажим 21/18 → провод 1798 → размыкающая блокировка Д1 → провода 1085, 1199 → катушка контактора КРН → провода 1177, 1741, 1740, 1739 → контакты тумблера ТН1 → провода 1734, 1737 → минусовой разъем 1М.

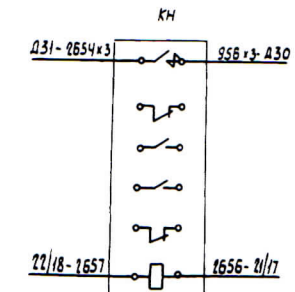
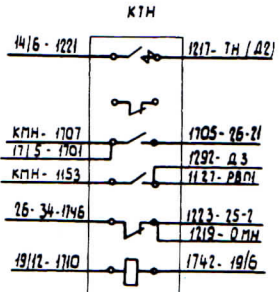
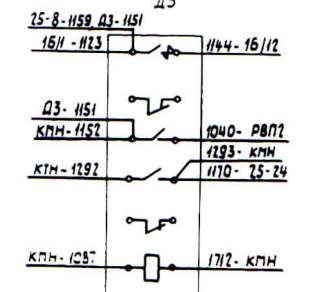
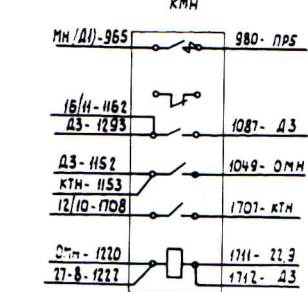
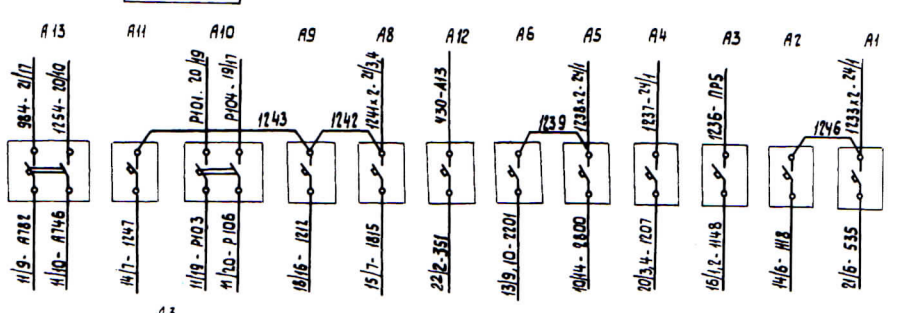
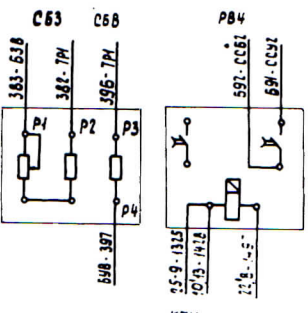
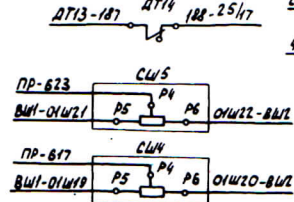
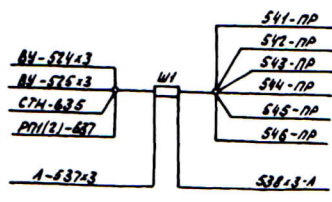
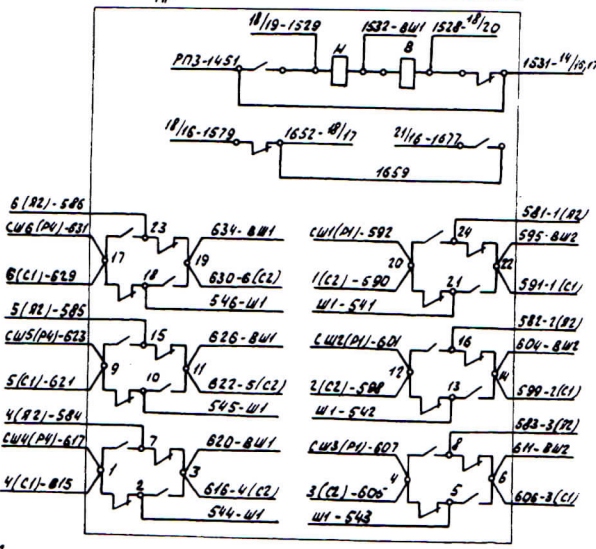
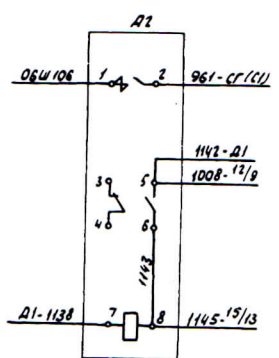
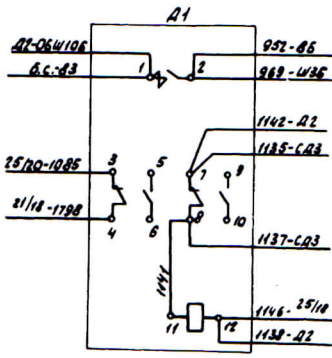
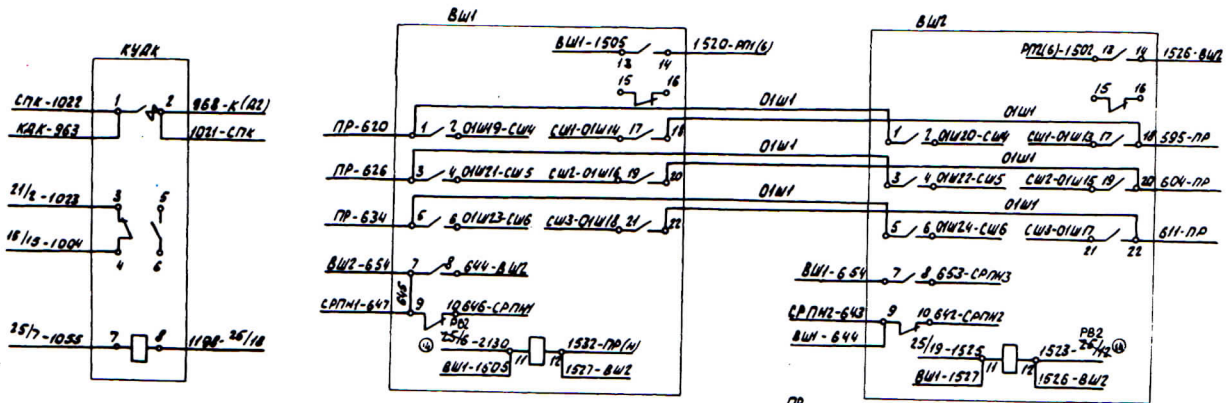
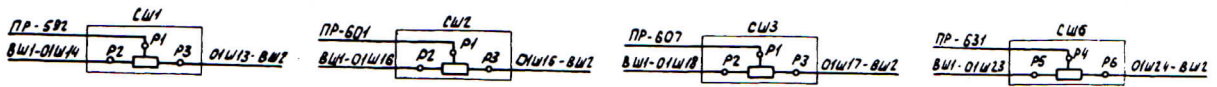
Через главные контакты контактора КРН подается питание на независимую обмотку возбуждения Н1—Н2 стартер-генератора: автомат А3 → провод 1148 → зажим 16/1,2 → провод 948 → силовые контакты КРН → провод 1003 → зажим 29/19 → провод 1001 → независимая обмотка Н1—Н2 → провод 1000 → зажим 29/18 → провод 999 → штепсельный разъем РН → провод 997 → минусовой зажим 3М-6. Стартер СГ переходит в генераторный режим и совместно с регулятором напряжения обеспечивает питание цепей управления через диод ДЗ1, а также подзарядку аккумуляторной батареи напряжением 110 ± 3 В.

**Цепь заряда аккумуляторной батареи:** плюсовой зажим стартер-генератора Я1 → провода 976, 960 → предохранитель ПР4 → провод 973 → диод зарядки батареи ДЗБ → провод 974 → резистор зарядки батареи СЗБ → провод 971 → шунт амперметра зарядки батареи ШЗБ → провода 969, 952 → плюсовой нож рубильника ВБ → последовательно соединенные 48 элементов батареи → минусовой нож рубильника АБ → провода 953, 955 → «минус» стартер-генератора.

Контактор КРН имеет четыре блокировочных контакта:

- размыкающий контакт (1175, 1016) исключает работу тормозного компрессора при заглушенном дизеле;
- замыкающий контакт (1327, 3037) подготавливает цепь питания реле РКВ;
- замыкающий контакт (2826, 2817) обеспечивает питание катушек вентиля В01 и В02, управляющих адсорберами воздушной системы тепловоза;
- размыкающий контакт (1724, 1720) обесточивает катушку контактора КТН.

В дальнейшем подачу топлива обеспечивает насос, имеющий привод от дизеля. Цепи автомата А14 «Освещение» до пуска дизеля питаются от аккумуляторной батареи через диод Д30. После запуска дизеля питание цепи автомата А14 осуществляется от стартер-генератора через диод ДЗ1 (2658, 2654) и силовой замыкающий контакт КН (2654,



Электрические схемы соединений аппаратов и реле тепловоза 2ТЭ116



956), минуя резистор СЗБ, что позволяет увеличить напряжение, поступающее на зажимы АБ и улучшить ее зарядку. Цепи из диодов и резисторов, шунтирующие катушки контакторов КРН, КМН и др., создают замкнутую цепь для тока самоиндукции при отключении катушек, чем предотвращают перенапряжения в цепи и подгар контактов.

### ВОЗБУЖДЕНИЕ ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА

На холостом ходу дизеля возбуждение тягового генератора осуществляется включением автоматического выключателя А4 «Управление возбуждением». При этом напряжение, вырабатываемое тяговым генератором, подается для питания электродвигателей переменного тока собственных нужд на любой позиции контроллера машиниста, в том числе нулевой.

**Цепь питания реле РКВ:** автомат А4 → провод 7307 → зажим 20/3,4 → провод 1435 → зажим 29/1 → провода 1555, 1472 → размыкающий контакт РВЗ → провод 1437 → размыкающие контакты поездных контакторов П1 — П6 → провод 898 → зажим 20/13 → провод 1442 → размыкающий контакт РУ5 → провод 1311 → зажим 20/9 → провод 7527 → замыкающий контакт КРН → провод 3037 → катушка реле РКВ → провода 3038, 1373, 1380 → зажим 31/3 → провод 1575 → минусовой разъем 3М.

Реле РКВ выполняет функции промежуточного реле, собирающего цепи питания контакторов возбуждения возбудителя ВВ и генератора КВ. Так как катушки контакторов КВ и ВВ обладают большой индуктивностью и через них протекает значительный ток, часть блокировок из цепей этих катушек перенесена в цепь питания катушки реле РКВ, обладающей значительно меньшей индуктивностью и потребляющей меньшую мощность. Это позволяет предохранить от подгорания контактов этих блокировок при коммутации.

Реле управления РКВ имеет два контакта:

- замыкающий контакт (3032, 400) подготавливает цепь питания блока управления возбуждением БУВ;
- замыкающий контакт (3033, 3034) собирает цепь питания катушек ВВ и КВ.

**Цепь питания контакторов ВВ и КВ:** автомат А4 → провод 1307 → зажим 20/3,4 → провод 1435 → зажим 29/1 → провод 3033 → замыкающий контакт РКВ → провод 3034 → размыкающий контакт реле заземления РЗ → провод 1341 → размыкающий контакт реле обрыва полюсов РОП → провод 1359 → размыкающий контакт реле защиты выпрямительной установки РМ2 → провод 1343 → контакты дверных блокировок БД2 — БД8 и выпрямительной установки БВУ → провода 1369, 1363 → зажим 25/2 → провода 1378, 1372 → катушки КВ и ВВ → провода 1373, 1380 → зажим 31/3 → провод 1575 → минусовой разъем 3М.

Главные контакты контактора ВВ подают питание на обмотку возбуждения И1 — И2 синхронного возбудителя: автомат А1 → провод 535 → зажим 21/6 → провод 372 → обмотка И1 — И2 → провод 371 → зажим 21/9 → провод 352 → шунт Ш5 → провод 539 → зажим 21/10 → провод 536 → резисторы цепей возбуждения возбудителя СВВ и аварийного возбуждения САВ1 → провод 359 → переключатель режима возбуждения АП1, замкнутый в положении «Рабочее» → провода 357, 355, 589 → зажим 19/10 → провод 571 → главные контакты ВВ → провод 548 → зажим 31/7 → минусовой разъем 3М.

Контактор ВВ имеет три блокировочных контакта:

- размыкающий контакт (1158, 1421) разбирает цепь питания катушки реле РУ11 от автомата А4. При этом кратковременно загоревшаяся сигнальная лампа ЛН1 «Сброс нагрузки» гаснет;
- замыкающие контакты (1420, 1436, 1427) подготавливают цепь питания катушек реле РВ4 и РУ11 от автомата АУ.

Через главные контакты контактора КВ подается питание на обмотку возбуждения И1—И2 тягового генератора: зажим С1 возбудителя (при наличии «плюса» на зажиме С1) → кабель 366 → предохранитель Пр1 → кабель 361 → переключатель АП2, замкнутый в положение «Рабочее» → кабели 531, 364 → зажим 7 блока УВВ → тиристор +Т и диод блока УВВ → кабель 426 → шунт Ш3 → кабель 429 → главные контакты КВ → кабель 431 → обмотка И1—И2 → кабель 432 → зажим 3 → диод → зажим 2 блока УВВ → кабель 365 → зажим С2 возбудителя.

В обмотках статора тягового генератора 1С1 — 1С3 и 2С1 — 2С3 наводится переменное напряжение, используемое для питания асинхронных электродвигателей привода вентиляторов собственных нужд тепловоза. Тиристоры управляемого возбуждения УВВ в этот период полностью открыты сигналом управления блока БУВ.

Контактор КВ имеет два блокировочных контакта:

- замыкающий контакт собирает цепь питания блока управления возбуждением БУВ;
- замыкающий контакт обеспечивает питание реле РВ3 в тяговом режиме.

### ПЕРВАЯ ПОЗИЦИЯ КОНТРОЛЛЕРА МАШИНИСТА

Для приведения тепловоза в движение необходимо:

- 1 включить автоматы: А5 «Компрессор», А7 «Пожарная сигнализация», А10 «Радиостанция», А13 «Локомотивная сигнализация», автоматы электродвигателя вентилятора выпрямительной установки АБУ, тяговых двигателей 1АТ и 2АТ, мотор-вентиляторов холодильной камеры 1АВ — 4АВ;
- 2 включить тумблеры УТ «Управление тепловозом» и ТУП «Управление переходами», а также тумблеры ОМ1 — ОМ6 «Отключатели ТЭД»;
- 3 включить ЭПК;
- 4 установить реверсивную рукоятку контроллера машиниста в положение «Вперед» или «Назад»;
- 5 штурвал контроллера машиниста перевести на первую позицию.

На данной позиции напряжение подается на одну из катушек В или Н электропневматических вентилей привода реверсора ПР.

**Цепь питания электропневматического вентиля привода реверсора В:** автомат АУ → провод 1684 → зажим 4/5 → провод 1685 → контакты блокировки тормоза БУ → провод 1686 → зажим 3/5,6 → провод 1687 → контакт реверсивного барабана КМ, замкнутый в положении «Вперед» → провод 1696 → контакты 1 и 3 главного барабана контроллера, замкнутые с 1-й по 15-ю позиции → провод 1604 → зажим 4/17 → провод 7552 → контакт ЭПК → провод 1551 → зажим 3/4 → провод 1548 → контакты тумблера УТ → провод 1547 → контакт реверсивного барабана контроллера, замкнутый в положении «Вперед» → провод 1539 → зажим 5/7 → провод 1538 → зажим 18/20 → провод 1528 → катушка вентиля реверсора В → провода 1532, 1525 → зажим 25/19 → провод 1622 → зажим 22/4 → провод 1809 → разъем 2М.

Главные контакты реверсора ПР подготавливают цепи питания обмоток возбуждения С1—С2 тяговых двигателей (положение контактов реверсора на схеме показано для движения вперед). Вспомогательные контакты реверсора замыкаются в цепи движения и в цепи вентиля песочницы.

**Цепь питания реле РУ22:** автомат АУ, по цепи питания катушек реверсора до провода 1528 → блокировочный контакт реверсора, замкнутый в положении «Вперед» → провод 1531 → зажим 14/16,17 → провод 1445 → зажим Х1/13 → провод 1446 → контакты реле температуры масла и воды дизеля ТРМ, ТРВ2 и ТРВ1 → зажим Х2/10 → провод 1642 → зажим 15/16 → провод 2543 → зажим 29/17 → провод 1493 → контакты реле давления воздуха РДВ → провод 1483 → зажим 29/16 → провод 2542 → зажим 20/5 → провод 1480 → катушка реле РУ22 → минусовой разъем 2М.

Реле РУ22 имеет один замыкающий контакт, который подает питание на катушку реле времени РВ3.

**Цепь реле времени РВ3:** автомат АУ, по цепи РУ22 до зажима 14/16,17 → провод 1524 → зажим 23/1 → блокировки автоматов АБУ, 1АТ, 2АТ → зажим 23/6 → провод 1491 → замыкающие контакты РУ22 → размыкающий контакт РУ1 → размыкающие контакты РУ2, РУ8 → провод 1490 → зажим 20/8 → провода 1487, 2540 → катушка реле РВ3 → провода 1494, 3038, 1373, 1380 → зажим 31/3 → провод 1575 → минусовой разъем 3М.

Реле времени РВ3 имеет два контакта:

- размыкающий контакт с выдержкой времени на замыкание (1471, 1437) разрывает цепь питания реле РКВ в режиме холостого хода. В результате снимается возбуждение возбудителя и генератора, загорается сигнальная лампа ЛН1 «Сброс нагрузки»;
- замыкающий контакт с выдержкой времени на размыкание (1555, 1557) собирает цепь питания катушек вентилей поездных контакторов П1 — П6.

**Цепь питания поездных контакторов П1 — П6:** автомат А4 → провод 1307 → зажим 20/3,4 → провод 1435 → зажим 29/1 → провод 1555 → замыкающий контакт РВЗ → провода 1557, 1392 → замыкающие контакты ОМ1 — ОМ6 → провода 1559 — 1564 → катушки контакторов П1 — П6 → провод 1571 → зажим 31/3 → провод 1575 → минусовой разъем 3М. Главные контакты поездных контакторов собирают силовую цепь тягового генератора — тяговые двигатели.

Поездные контакторы имеют один размыкающий и два замыкающих блокировочных контакта:

- размыкающие контакты предотвращают питание тяговых двигателей в режиме холостого хода;
- замыкающие контакты подключают к обмоткам возбуждения тяговых двигателей через блок БДС катушки реле боксования РБ1, РБ2 и РБ3;
- замыкающие контакты собирают цепь питания реле управления РУ5.

**Цепь питания реле РУ5:** автомат А4 → провода 1307, 1435, 1555 → замыкающие контакты РВЗ → провод 1557 → контакты поездных контакторов П1 — П6 → провод 1333 → зажим 20/16 → провод 1332 → катушка РУ5 → минусовой разъем 2М.

## СОЗДАН НОВЫЙ ПУЛЬТ МАШИНИСТА

На состоявшемся недавно в ОАО «РЖД» заседании рабочей группы конструкторы Брянского машиностроительного завода представили новый дизайн кабины машиниста маневрового тепловоза ТЭМ18Д. Кабина высоко оценена как руководством Компании, так и локомотивными бригадами. Особенно удачным признан новый пульт машиниста. По заявлению генерального директора БМЗ А.А. Задорожного, устанавливать новые пульта на тепловозы начнут уже в мае. Подробности — в очередном номере нашего журнала.

Реле управления РУ5 имеет шесть контактов:

- размыкающий контакт (482, 484) уменьшает напряжение тягового генератора в режиме холостого хода;
- размыкающий контакт (1442, 1311) разрывает цепь питания контакторов ВВ и КВ в режиме холостого хода;
- размыкающий контакт (1667, 1159) отключает катушку электропневматического вентиля ВТН;
- замыкающий контакт реле РУ5 обеспечивает питание реле РВ3 в тяговом режиме;
- замыкающий контакт реле РУ5 собирает цепь питания реле РКВ от автомата АУ «Управление общее», подготавливает цепь от автомата АУ на лампу ЛН1.

**Цепь питания реле РКВ:** автомат АУ, по цепи питания реле РВ3 до размыкающего контакта РУ8 → замыкающий контакт реле РУ5 → провод 1311 → зажим 20/9 → провод 1327 → замыкающая блокировка КРН → провод 3037 → катушка реле РКВ → провода 3038, 1373, 1380 → зажим 31/3 → провод 1575 → минусовой разъем ЗМ. После включения реле РКВ напряжение вновь поступает на катушки контакторов КВ и ВВ.

О нормальной коммутации цепей управления при переходе из холостого в тяговый режим сигнализирует лампа ЛН1 «Сброс нагрузки 1» на панели сигнализации в кабине машиниста. Она на мгновение загорается (при отключении контактора ВВ), а затем вновь гаснет.

Если же лампа продолжает гореть на 1-й позиции контроллера, то это значит, что нет перехода из холостого в тяговый режим. В этом случае питание на лампу ЛН1 подается замыкающими контактами реле РУ11 и РУ5 от выключателя АУ по ранее представленной цепи питания реле РУ22 и РВ3. Как и в режиме холостого хода, контакторы ВВ и КВ своими замыкающими главными контактами подают питание на обмотки возбуждения возбуждателя и тягового генератора.

В статорных обмотках генератора наводится переменное напряжение, которое затем выпрямляется устройством ВУ и подается через замкнутые контакты поездных контакторов П1 — П6 и контакты реверсора РР на тяговые двигатели, приводящие тепловоз в движение. Маневровый режим его работы обеспечивается кнопкой КМР без набора позиций контроллером. При положении штурвала контроллера машиниста на нулевой позиции и включенном тумблере УТ кнопка маневрового режима (в нажатом состоянии) шунтирует 1-й и 3-й контакты контроллера, т.е. создается режим тяги.

### ВТОРАЯ — ПЯТНАДЦАТАЯ ПОЗИЦИИ КОНТРОЛЛЕРА МАШИНИСТА

Машинист, переводя штурвал контроллера с одной позиции на другую, замыкает его контакты, подавая напряжение на тяговые электромагниты МР1 — МР4 объединенного регулятора дизеля. Включение электромагнитов в определенных комбинациях приводит к изменению затяжки всережимной пружины регулятора, т.е. к изменению частоты вращения коленчатого вала и мощности дизеля.

Питание электромагнитов осуществляется от автомата АУ «Управление общее» через контакты контроллера машиниста: от 10-го контакта через провода 1637, 1638 и 1503 — на катушку МР1; от 9-го контакта через провода 1625, 1626 и 1500 — на катушку МР2; от 8-го контакта через провода 1643, 1644 и 1506 — на катушку МР3; от 2-го контакта через провода 1647, 1648 и 1507 — на катушку МР4. «Минус» на катушки тяговых электромагнитов подается от разъема 2М. От контакта 5 контроллера на второй позиции включается также реле управления РУ8.

Реле управления РУ8 имеет пять контактов:

- на второй позиции контроллера при работающем дизеле размыкающий контакт реле отключает вентиль отключения топливных насосов ВТН;
- замыкающий контакт обеспечивает трогание тепловоза только с первой позиции;
- третий размыкающий контакт реле, начиная со второй позиции, увеличивает сигнал задания по напряжению в селективном узле системы возбуждения тягового генератора;
- четвертый и пятый замыкающие контакты применяются при работе схемы осушки сжатого воздуха.

### ОСЛАБЛЕНИЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Система возбуждения тягового генератора позволяет в процессе разгона тепловоза и уменьшения тока нагрузки увеличивать напряжение, поддерживая постоянную мощность генератора. При определенной скорости наступает ограничение по напряжению. Дальнейшее увеличение скорости вызывает уменьшение тока при почти постоянном напряжении и приводит к снижению мощности генератора. Регулятор дизеля уменьшает подачу топлива, мощность дизеля будет недоиспользоваться и дальнейшее возрастания скорости не будет или оно будет очень незначительным.

Ослабление возбуждения тяговых двигателей применяется для расширения диапазона скорости движения тепловоза, при котором происходит полное использование мощности дизеля. Для обеспечения плавности движения тепловоза в момент перехода на ослабленное возбуждение и обратно, предотвращения повреждения электрических машин в результате переходных процессов в силовой цепи тепловоза необходимо соблюдать условия постоянства мощности до и после перехода. В связи с этим шунтирующие резисторы выбирают таким образом, чтобы переход на ослабленное возбуждение происходил непосредственно перед началом ограничения мощности на внешней характеристике генератора.

На тепловозе используется автоматическое двухступенчатое ослабление возбуждения тяговых двигателей с помощью реле переключения РП1 и РП2. Эти реле управляют контакторами ВШ1 и ВШ2. Катушки напряжения реле включены через регулировочные резисторы СРПН1 и СРПН2 на напряжение тягового генератора, поэтому ток в них пропорционален напряжению генератора и может быть отрегулирован данными резисторами.

**Цепь питания катушки напряжения реле РП1:** «плюс» выпрямительной установки (провод 648) → провод 647 → размыкающий вспомогательный контакт ВШ1 → провод 646 → ступень резистора СРПН1 → провод 639 → катушка напряжения РП1 → провод 637 → «минус» выпрямительной установки. Токковые катушки реле РП1 и РП2 включены на выход выпрямительных мостов ШР-4 блока БС4, трансформаторов постоянного тока. Следовательно, ток в токковых катушках пропорционален току нагрузки тягового генератора.

**Цепь питания токковых катушек РП1 и РП2:** провод 549 → шунт Ш6 → провода 492 и 491 → токковые катушки РП1 и РП2 → провода 437 и 533 → резистор обратной связи по току Р1 — Р8 потенциометра ССУ1 → провода 487 и 503 → «минус» выпрямительных мостов ШР-2 блока БС3. При увеличении скорости тепловоза и уменьшении тока нагрузки тягового генератора удерживающее усилие токовой катушки уменьшается. Одновременное увеличение напряжения усиливает действие тока катушек напряжения, что и вызывает срабатывание реле.

Это происходит в определенных точках тяговой характеристики (перед началом ее ограничения по напряжению) и соответственно при определенных скоростях тепловоза, приблизительно равных для первой ступени 40 км/ч, для второй — 60. После включения реле РП1 его контакт подает питание на электропневматический вентиль группового контактора ослабления возбуждения ВШ1.

**Цепь питания контактора ВШ1:** замкнутый с 4-й по 15-ю позицию контакт 7 контроллера машиниста → провода 1615, 1814 → контакты тумблера ТУП → провода 1857, 1695, 1517 → контакты реле РП1 → провода 901, 1515 → размыкающий с выдержкой времени на замыкание контакт реле времени РВ2 → провода 1514, 2130 → катушка ВШ1 → провода 1527, 1525, 1622, 1809 → «минус» цепей управления 2М-4.

Контактор ВШ1 главными контактами подключает параллельно обмоткам возбуждения тяговых двигателей резисторы его ослабления СШ1 — СШ6. В результате по обмоткам возбуждения протекает 57 — 63 % тока якоря. Например, для шестого тягового двигателя цепь подключения следующая: зажим С2 обмотки возбуждения → провод 634 → замыкающий главный контакт ВШ1 → резистор СШ6 (Р5 — Р4) первой ступени ослабления возбуждения → провод 631 → зажим С1 обмотки возбуждения.

Контактор ВШ1 имеет три блокировочных контакта:

- размыкающий контакт (647, 646) вводит в цепь катушки напряжения дополнительную ступень резистора СРПН1, необходимого для того, чтобы скорость отключения реле была 30 км/ч;
- замыкающий контакт (645, 644) собирает цепь питания катушки реле РП2;
- замыкающий контакт (1520, 1505) обеспечивает самопитание ВШ1, чем исключается звонковая работа при боксовании тепловоза.

Включение второй ступени ослабления возбуждения от реле РП2 и подключение параллельно обмоткам возбуждения тяговых двигателей резисторов СШ1 — СШ6 второй ступени происходят аналогично. Ток, проходящий по обмотке возбуждения, уменьшается до 35 — 39 % тока якоря. Уменьшение скорости движения вызывает увеличение тока тягового генератора и снижение его напряжения, что приводит к отключению реле перехода РП2 (переход на первую ступень ослабления возбуждения), а затем и РП1 (переход на полное возбуждение). Тумблер ТУП «Управление переходом» в цепи питания катушек вентилей групповых контакторов ВШ1 и ВШ2 служит аварийным отключателем схемы ослабления возбуждения в случае появления в ней неисправности.

(Окончание следует)

**И. П. ОРЛОВСКИЙ,**

преподаватель Дорожно-технической школы № 2 Свердловской дороги

# НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВОК В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ10

В депо Челябинск Южно-Уральской дороги выпустили памятку для локомотивных бригад, обслуживающих электровозы постоянного тока ВЛ10. Ее подготовили

машинисты-инструкторы И.А. КОПЕЙКИН и С.В. МАТВЕЕВ. Сегодня мы публикуем описание блокировок в цепях управления данного локомотива.

Блокировка	Назначение
<b>БВ-1 (51-1)</b>	
K71—K62 	Размыкают цепи питания сигнальных ламп:  «БВ-1»  «АВР»
K100—K84 	
101—K84 	
H48—G 	Замыкает цепь «земли» катушки 277-1, счетчика срабатывания БВ-1 при отключении аппаратов
47—H14 	После включения дифференциального реле размыкает цепь форсированного питания катушки 52-1, шунтируя резистор 300 Ом
H53—H61(K11) 	Размыкает цепь питания КВЛК при отключении БВ-1
<b>БВ-2, КВЦ (53-2)</b>	
K100—K61 	Размыкают цепи питания сигнальных ламп:  «КВЦ»  «АВР»
K100—K84 	
K100—K44 	Замыкает цепи питания катушек контакторов 41, 43 и 44 при отключении аппарата
<b>53-2</b>	
K50—K61 	Подготавливает цепь питания катушки контактора 163-2 и включает сигнальные лампы «БВ-2» при отключении БВ3

*Защитные аппараты, контакторы и реле находятся в выключенном положении; КСП — в положении С-соединения; ТК — в положении моторного режима; реверсоры — в положении «Вперед» первой кабины*

K101—K84 	Размыкает цепь питания сигнальной лампы «АВР»
K50—K44 	Размыкает цепь питания катушек контакторов 41, 42, 43 и 44 при отключении аппарата
K77—H8 	Подготавливает цепь питания отключающей катушки БВ3 для его оперативного отключения
<b>53-2</b>	
H150—H151 	Размыкает цепь питания секции 2 катушки главного магнитопровода во время включения аппарата
K101—K61 	Размыкают цепь питания сигнальных ламп:  «БВ-2»  «АВР»
K100—K61 K101—K84 	
K100—K84 	
K100—K44 	Замыкает цепь питания катушек контакторов 41, 43 и 44 при включении аппарата
<b>Реверсор I (97-1)</b>	
*K9—H52 	Подготавливают цепь включения линейных контакторов ЛК после замыкания силовых контактов в соответствии с выбранным направлением движения (замыкаются после включения силовых контактов, а размыкаются до их расхождения, обеспечивая переключение силовых контактов без тока)
*K10—H52 	

*\* Блокировки реверсоров в цепи ЛК предотвращают включение последних в случаях, если по какой-либо причине один из реверсоров не развернулся в положение, соответствующее выбранному направлению движения*

- 1 -

Линия разреза

K78—G 	Разрывает цепь «земли» катушек вентилях ПШ при включенном контакторе
<b>42-2</b>	
K57—H73 	Включает контактор 127-2 (тем самым предотвращая «просадку» напряжения в цепях управления при выключении вентиляторов)
H58—K78 	Разрывает цепь «земли» катушек вентилях ПШ при включенном контакторе
<b>73-2</b>	
H102—K60 	Замыкает цепь питания на независимые обмотки возбуждения двигателей преобразователей
K80—K81 	Подготавливает цепь питания катушек контакторов 40-1(2) после включения контактора
K46—H17 	Замыкает цепь питания катушки контактора 176-2
<b>74-1</b>	
H44—H45 	Подготавливает цепь питания независимой обмотки возбуждения генераторов преобразователей
H52—H53 	Замыкает цепь питания КВЛК в тормозном режиме (шунтирует блокировки реле 537-1 и ТК-М)
H418—K2 	Препятствует повторному включению аппаратов тормозного режима в случае срабатывания защиты или ПВУ 87-1 с 1-й по 15-ю позицию тормозного вала КМЭ
<b>75-2</b>	
H100—K48 	Замыкает цепь питания на нагревательные элементы обогрева кранов ГР
<b>76-1</b>	
H38—H44 	При срабатывании аппаратов УПБЗ, РП и РПН в тормозном режиме вводит в цепь независимой обмотки возбуждения ПГ резистор R <sub>15</sub> —R <sub>16</sub> 5,47 Ом (буферная защита)
31—H11 	Размыкает цепь питания катушек контакторов ОП первой ступени при срабатывании аппаратов УПБЗ, РП и РПН в моторном режиме
30—31 	Не допускает повторное включение контактора 76-1 после его выключения, без перевода тормозной рукоятки КМЭ на позицию 2 в тормозном или на позицию 1 ОП в моторном режиме
<b>127-2</b>	
H80—K51 	Подключает катушки СРН к проводу К51. Тем самым на проводе К51 поддерживается стабильное напряжение независимо от нагрузки

H92—K51 	Подключает аккумуляторную батарею к проводу К51, шунтируя балластный резистор Р140—Р144 при выключении вентиляторов
K100—K66 	Замыкает (размыкает) цепь питания сигнальной лампы «В-2»
H80—K58 	Создает цепь питания катушек СРН непосредственно от якоря генератора до включения РОТ, тем самым предупреждая бросок генераторного напряжения в цепи нагрузки
<b>163-2</b>	
K50—H151 	Подготавливает цепи питания катушек главного магнитопровода и малоподвижного контакта, шунтируя резистор
K100—K86 	Замыкает цепь питания катушки 54-1, шунтируя резистор
<b>163-2</b>	
K50—K61 	Замыкает (размыкает) цепи питания сигнальной лампы «БВ-2» и собственной катушки (шунтируя блокировку 53-2) до отпускания кнопки «Включение БВ-2»
K50—H151 	Замыкает цепь питания катушки включающего электромагнита
<b>176-2</b>	
H16—K51 	Шунтирует часть балластного резистора при следовании в тормозном режиме и включенном прожекторе
<i>Примечание. На электровозах, оборудованных ПУ-033 и ПУ-037, контактор 176-2 выполняет роль регулятора и аварийного переключателя аккумуляторной батареи</i>	
<b>Электропневматические контакторы</b>	
<b>ЛК 3-1</b>	
H51—H12 	В тормозном режиме шунтирует блокировку 62-1, чтобы предотвратить обрыв цепи «земли» ЛК при повторном включении контактора 62-1
<b>ЛК 3-2</b>	
K12—K13 	В тормозном режиме шунтирует блокировку 62-2, чтобы предотвратить обрыв цепи «земли» ЛК при повторном включении реле 62-2
K18—G 	Замыкает цепь «земли» РК второй секции при отключении реле 62-2
<b>ЛК 4-1</b>	
K19—G 	Шунтирует цепь «длинной земли» ЛК на 1-й позиции и обеспечивает цепь «земли» ЛК со 2-й по 37-ю позиции КМЭ

- 5 -

K90—H217 	Подготавливает цепь питания катушек вентилях электрических песочниц в соответствии с выбранным направлением движения
K90—H219 	Подготавливает цепь питания катушки контактора 176-2 при управлении из первой кабины
H197—K46 	Подготавливает цепь питания катушки контактора 176-2 при управлении из второй кабины
K36—K46 	Подготавливает цепь питания катушки контактора 176-2 при управлении из второй кабины
<b>Реверсор II (98-2)</b>	
*1—K9 	Подготавливают цепь включения ЛК после замыкания силовых контактов в соответствии с выбранным направлением движения (замыкаются после включения силовых контактов, а размыкаются до их расхождения, обеспечивая переключение силовых контактов без тока)
*2—K10 	
K90—H220 	Подготавливают цепь питания катушек вентилях электропесочниц в соответствии с выбранным направлением движения
K90—H218 	
<b>КСП0 (121-1)</b>	
**H68—K27 	Замыкает цепь питания катушек ТК-Т в тормозном режиме и цепь питания КВРК 12-1(2), 7-1 в тормозном и моторном режимах на П-соединении после завершения перехода
K19—H66 	Подготавливает цепь «земли» КВЛК на первой позиции при условии нахождения переключателя в положении С-соединения
K29—K28 	Замыкает цепь питания катушки УК 20-2 на СП- и П-соединениях
K11—K21 	Подготавливает цепь питания КВЛК 2-2 и 17-2 только на С-соединении при отключении тяговых двигателей (ТД) 5, 6 или 7, 8
K21—K22 	Подготавливает цепь питания КВЛК 17-2 только на С-соединении при отключении ТД 5, 6 или 7, 8
K13—H12 	Подготавливает цепь «земли» КВЛК 1-2 и 3-2 в тормозном режиме на СП- и П-соединениях
K12—H56 	Подготавливает цепь «земли» КВЛК 3-2 в тормозном режиме только на С-соединении, шунтируя блокировку 62-2

\*\* Примечание. Данные блокировки не допускают включения РК на время перехода с одного соединения на другое при установке ГР КМЭ на одну из реостатных позиций

6—K45 	Подготавливает цепь питания КВРК 6-2, 7-2 и 10-1(2) на С-соединении после завершения перехода
9—K96 	Подготавливают цепь «земли» КВРК 10 на время перехода с С- на СП-соединение (до четвертой переходной позиции)
9—H13 	
**5—H69 	Замыкает цепь питания катушек ТК-Т в тормозном режиме на СП-соединении и цепь питания КВРК 12-1(2), 7-1 в тормозном и моторном режимах на СП-соединении после завершения перехода
**6—H69 	Подготавливает цепь питания катушек ТК-Т в тормозном режиме на С-соединении и питания КВРК 12-1(2), 7-1 в тормозном и моторном режимах после завершения перехода
H400—H401 	Замыкает цепь «земли» контактора 124-2 и промежуточного реле 102-2, 103-2 на СП-соединении (схема УПБЗ)
H156—H412 	Подготавливает цепь питания контакторов первой и четвертой ступеней ослабления поля на С-соединении (схема УПБЗ)
<b>КСП I (119-1)</b>	
**5—K145 	Подготавливает цепь питания КВРК 6-2, 7-2 и 10-1(2) на СП-соединении после завершения перехода
23—K147 	Подготавливает цепь питания КВРК 11-1(2) на С- и СП-соединениях после завершения перехода
H66K20 	Подготавливает цепь «земли» КВЛК на первой позиции при нахождении вала переключателя в положениях С- и СП-соединений
**H69K26 	Подготавливает цепь питания катушек ТК-Т в тормозном режиме на С- и СП-соединениях и цепь питания КВРК 12-1(2), 7-1 в тормозном и моторном режимах на С- и СП-соединениях после завершения перехода
K29—10 	Подготавливает цепь питания катушки вентилях УК 8-1(2) при переводе рукоятки КМЭ на реостатные позиции во время перехода на СП- или С-соединение
**K25—H68 	Подготавливает цепь питания катушек ТК-Т в тормозном режиме на П-соединении и цепь питания КВРК 12-1(2), 7-1 в тормозном и моторном режимах на П-соединении после завершения перехода
K11—H54 	Замыкается при переходе с СП- на П-соединение, включая ЛК 1-1(2) на четвертой переходной позиции и подготавливает цепь питания катушек реле 134-1, 279-1

- 2 -

Линия разреза

K31—K27 	Подготавливает цепь питания катушек РК 7-1 и 12-1(2)
H65—G 	Замыкает цепь земли РК первой секции при отключении реле 62-1
<b>РК 5-1</b>	
22—H13 	Разрывает цепь «земли» контактора 10-2, тем самым исключая зависимость включения контактора 10-1 от контактора 10-2 при сбросе КМЭ с СП- на С-соединение
<b>РК 6-2</b>	
H406—18 	Шунтирует блокировку 102-2 на 26-й и 27-й позициях, тем самым не допускает выключения РК 5-2, предотвращая ввод большого пускового сопротивления при боксовании (схема УПБЗ)
<b>УК 8-1</b>	
4—K23 	Не допускает переход на П-соединение в случае невключения УК (контрольная)
8—7 	Не позволяет развернуться групповому переключателю КСП0 до разворота КСП I и КСП II при сбросе рукоятки ГВ с П- на С-соединение в один прием
<b>УК 8-2</b>	
K23—24 	Не допускает переход на П-соединение в случае невключения УК (контрольная)
H18—9 	Подготавливает независимую цепь «земли» контактора 5-1 при переходе с СП- на П-соединение
H74—9 	Подготавливает независимую цепь «земли» контактора 5-2 при переходе с СП- на П-соединение
<b>РК 10-1</b>	
8—K29 	Подготавливает цепь питания катушек УК на реостатных позициях СП- и П-соединений и разрывает эту цепь на ходовых позициях
4—24 	Шунтирует цепь питания катушек КСП I (II) после выключения УК 8-1(2) на 37-й позиции
<b>РК 10-2</b>	
19—K96 	Подготавливает независимую цепь «земли» контактора 10-1 с 16-й по третью переходную позицию при переходе с С- на СП-соединение
<b>РК 11-1</b>	
8—K29 	Подготавливает цепь питания катушек УК на реостатных позициях СП- и П-соединений и разрывает эту цепь на ходовых позициях

<b>РК 11-2</b>	
K24—K156 	Замыкает цепь питания катушек контакторов ОП четвертой ступени с 3-й до 16-й позиции КМЭ и подготавливает цепь питания катушек контакторов ОП первой ступени (схема с УПБЗ)
<b>РК 12-2</b>	
H410—13 	Шунтирует блокировку 103-2 с 23-й по 27-ю позиции, тем самым не допускает выключение РК 11-2, предотвращая ввод большого пускового сопротивления при боксовании (схема УПБЗ)
<b>ОП 13, 213</b>	
H11—H408 H408—K158 K158—H409 H409—K159 	Подготавливают цепь питания собственных катушек контакторов от провода 31. В случае выключения любого контактора не допускают его повторное включение до установки рукоятки КМЭ на первую позицию ОП
<b>ОП 14-1</b>	
H418—K2 	Подготавливает цепь питания катушек контакторов и реле 18-1(2), 19-1(2), 74-1, 102-1 и 103-1 только на позиции 02 при сборе тормозного режима
<b>ОП 16-1</b>	
46—K159 	Подготавливает цепь питания контакторов первой ступени ОП только при выключенных контакторах четвертой ступени (схема с УПБЗ)
<b>18-1</b>	
H12—K8 	Препятствует включению линейных контакторов в случае невключения контактора 18 (контролирует сбор схемы тормозного режима)
27—H10 	Подготавливает цепь питания независимой обмотки возбуждения ПГ через регулируемый резистор P <sub>1</sub> -P <sub>16</sub>
<b>18-2</b>	
K8—25 	Препятствует включению линейных контакторов в случае невключения контактора 18 (контролирует сбор схемы тормозного режима)
K159—K5 	Не допускает включение контакторов первой ступени ОП на 15-й позиции ТВ
<b>19-1</b>	
K10—K64 	Подготавливает цепь питания катушек вентилях передних по направлению движения нагружающих устройств при управлении из первой кабины в моторном режиме (работает совместно с блокировкой ТК-Т)
H414—K91 	Создает цепь питания катушек вентилях 123-1(2) при срыве рекуперации и выключении контактора

- 6 -

8—K4	Подготавливает цепь питания КВРК 5-1(2), 6-1 до четвертой переходной позиции при переходе с СП- на П-соединение
**4—K4	Подготавливает цепь питания КВРК 5-1(2), 6-1 на П-соединении после завершения перехода
K150—H400	Подготавливает цепь «земли» катушек контактора 124-2 и промежуточных реле 102-2, 103-2 на СП-соединении (схема УПБЗ)
K152—H401	Замыкает цепь «земли» катушек контакторов 125-1(2) и 124-1 на П-соединении
H61—K11	Шунтирует блокировки 124-1, 125-1(2) в цепи питания ЛК на П-соединении, начиная с третьей переходной позиции
H42—H41	Подготавливает цепь питания катушки контактора 76-1 на С- и СП-соединениях
<b>КСП II (120-2)</b>	
K20—0	Подготавливает цепь «земли» КВЛК на первой позиции при нахождении переключателя в положениях С- и СП-соединений
**K26—K27	Подготавливает цепи питания катушек ТК-Т в тормозном режиме и КВРК 12-1(2), 7-1 в тормозном и моторном режимах на С- и СП-соединениях после завершения перехода
K29—10	Подготавливает цепь питания катушек УК 8-1(2) на время перехода при переводе рукоятки КМЭ на реостатные позиции с П-, СП- или С-соединения
K11—K21	Подготавливает цепь питания КВЛК 2-2 и 17-2 на П-соединении при отключенной паре ТД второй секции
K21—H67	Замыкает цепь питания КВЛК 17-2 на П-соединении при отключении ТД 5, 6
**24—K25	Подготавливает цепи питания катушек ТК-Т в тормозном режиме и КВРК 12-1(2), 7-1 в тормозном и моторном режимах на П-соединении после завершения перехода
**4—K45	Замыкает цепь питания КВРК 6-2, 7-2 и 10-1(2) на П-соединении после завершения перехода
**4—K34	Замыкает цепь питания КВРК 11-1(2) на П-соединении после завершения перехода
**K147—K34	Подготавливает цепь питания КВРК 11-1(2) на СП- и С-соединениях после завершения перехода
17—H18	Подготавливает цепь «земли» до третьей переходной позиции КВРК 5-1 с С- на СП-соединение

18—H74	Подготавливает цепь земли до третьей переходной позиции КВРК 5-2 с С- на СП-соединение
K11—H55	Замыкается при переходе с СП- на П-соединение, включает КВЛК 1-2 на четвертой переходной позиции
<b>ОД I (118-1)</b>	
K14—K15	Размыкает цепь «земли» катушек вентиляей ТК-Т, не допуская сбор схемы тормозного режима при отключении любой пары ТД первой секции
K49—K59	Прерывает цепь питания катушек клапанов токоприемников при включении ножа 58-1
24—K92	Размыкают цепь питания катушек вентиляей КСП I и КСП II при одновременном отключении ТД 1, 2 и 3, 4 (не допуская переход на П-соединение)
24—K92	
H401—K153	Разрывает цепь «земли» катушек контакторов и реле УПБЗ при отключении любой пары ТД первой секции
<b>ОД II (118-2)</b>	
K15—26	Размыкает цепь «земли» катушек вентиляей ТК-Т, не допуская сбор схемы тормозного режима при отключении любой пары ТД второй секции
K11—K21	Прерывает цепь питания КВЛК 2-2 при отключении любой пары ТД второй секции
K11—K22	Размыкает цепь питания КВЛК 17-2 при отключении любой пары ТД второй секции
H411—K153	Разрывает цепь «земли» катушек контакторов и реле УПБЗ при отключении любой пары ТД второй секции
H67—K22	Прерывает цепь питания КВЛК 17-2, не допуская его включения при выключенных ТД 7, 8 и следовании на П-соединении
<b>ПШ (59-2)</b>	
K42—G	Подготавливает цепь со стороны «земли» для работы ГУ1 на высокой скорости вращения
K42—H84	Замыкает цепь тока генераторов при работе на низкой скорости вращения
H80—H81	Подготавливает цепь питания катушек СРН ГУ2 при работе генераторов на низкой скорости вращения
H82—H83	Замыкает цепь питания обмоток возбуждения ГУ2 при работе на низкой скорости вращения

- 3 -

Линия разреза

H414—H132 K91—K7	Подготавливают цепь питания вентиля электроблокировочного клапана 122-1(2)
<b>19-2</b>	
K9—K30	Подготавливает цепь питания катушек вентиляей передних по направлению движения нагружающих устройств при управлении из первой кабины в моторном режиме (работает совместно с блокировкой ТК-Т)
10—K65	Не допускает включение УК 8-1(2) в тормозном режиме
<b>124-1, 125-1(2)</b>	
H61—H62 H62—K161 K161—K11	Препятствуют включению линейных контакторов в случае невыключения контакторов (механическое заедание)
<b>52-1 (дифференциальное реле)</b>	
H30—H5	Разрывает цепь питания удерживающей катушки БВ и вентиляторов в моторном режиме; включает БВ, реле 170, вентиляторы и возбудители в тормозном режиме
<b>54-1 (дифференциальное реле)</b>	
K100—K77	Разрывает цепь питания включающих катушек КВЦ или БВЗ-ЦНИИ
<b>57-1(2) (реле перегрузки П-I и П-II)</b>	
K71—K85 K85—H30	В моторном режиме разрывают цепь питания удерживающей катушки БВ; в тормозном — выключают БВ, реле 170, вентиляторы и возбудители
<b>62-1(2) (реле рекуперации)</b>	
H51—H12 K12—K13	В тормозном режиме замыкают цепь «земли» КВЛК при отключении реле (разница напряжения в контактной сети и на катушке реле — 80... 100 В)
<b>63-1 (реле минимального напряжения)</b>	
8—K32	Замыкает цепь питания сигнальной лампы РН при достижении напряжения на ТД, работающих в генераторном режиме (рекуперации), 2700 В
<b>64-1 (реле повышенного напряжения)</b>	
H54—H126	Замыкает цепь питания катушки реле времени 134-1 при напряжении на ТД, работающих в генераторном режиме (рекуперации), свыше 4000 В

H42—H41	Разрывает цепь питания катушки контактора 76-1, который, выключаясь, вводит в цепь обмоток возбуждения ГП резистор 5,47 Ом при напряжении свыше 4000 В на ТД в режиме рекуперации, а в моторном с ОП — переводит ТД на полное поле
K100—K76 K101—K76	Замыкает цепь питания сигнальной лампы «РП» при напряжении на ТД, работающих в генераторном режиме, свыше 4000 В
<b>65-1(2), 66-1(2) (реле перегрузки)</b>	
31—H43 H43—H42 H253—H40 H40—G	Разрывают цепь питания или «земли» катушки контактора 76-1 при перегрузке ТД (см. описание блокировок контактора 76-1)
K100—K76 K101—K76	Замыкает цепь питания на сигнальные лампы РП при перегрузке ТД
<b>67-1 (промежуточное реле УПБЗ)</b>	
H412—H420	Разрывает цепь питания контакторов ОП первой ступени от УПБЗ при постановке тормозной рукоятки на первую позицию ОП
H412—28	Размыкает цепь питания контакторов четвертой ступени от УПБЗ при постановке тормозной рукоятки на первую позицию ОП
<b>102-1, 103-1</b>	
12—K18 13—K18 20—K18 22—K18 11—H65 14—H65 19—H65 21—H65	Подготавливают цепь «земли» катушек угловых РК при сборе тормозного режима:  вторая секция    первая секция
<b>102-2, 103-2 (промежуточное реле УПБЗ)</b>	
H407—20 H406—18 K160—11 H410—13	Разрывают цепь «земли» катушек реостатных контакторов при срабатывании датчиков УПБЗ на СП-соединении моторного режима

- 7 -

	Подготавливает цепь питания катушки контактора 42-2 после разворота ПШ в положение низкой скорости вращения
	Подготавливает цепь питания катушки контактора 42-2 после разворота ПШ в положение высокой скорости вращения
	Подготавливает цепь питания катушки контактора 42-1 после разворота ПШ в положение высокой скорости вращения
<b>TK I (99-1)</b>	
	Подготавливает цепь питания катушки блокировки клапана 122 и катушек вентилях срыва рекуперации 123-1(2) в тормозном режиме
	Замыкает цепь «земли» КВЛК 3-2 в тормозном режиме, шунтируя блокировку 62-2
	Подготавливает цепь питания аппаратов тормозного режима, не допуская их включения после разворота переключателя в моторный режим (контрольная)
	Замыкает цепи питания удерживающей катушки БВ-1 и катушек контакторов преобразователей через блокировки аппаратов тормозного режима (работает с перекрытием блокировки H5-K98, не допуская отключения БВ-1 при развороте переключателя)
	Подготавливает цепь питания удерживающей катушки БВ-1 и катушек контакторов преобразователя в моторном режиме, шунтируя блокировки аппаратов тормозного режима (работает с перекрытием блокировки в проводах H6-K98)
	Подготавливает цепь питания КВЛК после разворота через блокировку реле 537-1 в моторном режиме (контрольная)
	Разрывает цепь «земли» КВЛК 1-1, 2-1, 3-1 и 4-1 (теперь их включение зависит от положения реле 62-1)
	Прерывает цепь питания катушек вентилях контакторов первой ступени ОП через блокировки УПБЗ на С-соединении в тормозном режиме (на случай юза)
<b>TK II (100-2)</b>	
	Подготавливают цепи питания катушек вентилях клапанов задних по направлению движения нагружающих устройств в тормозном режиме: при управлении из первой кабины
	при управлении из второй кабины

	Подготавливает цепь питания аппаратов тормозного режима, не допуская их включения после разворота переключателя в моторный режим (контрольная)
	Разрывает цепь «земли» катушки УК 20-2 в тормозном режиме, не допуская его включения
	Размыкает цепь «земли» КВЛК 1-2 и 3-2 (теперь их включение зависит от положения реле 62-2)
	Прерывает цепь питания провода 3, катушек ТК-М и контакторов ОП первой ступени в тормозном режиме от провода 27
	Разрывает цепи «земли» катушек контакторов и реле УПБЗ в тормозном режиме
<b>БК 302, 303</b>	
	При срабатывании в режиме рекуперации размыкают цепь питания удерживающей катушки БВ-1 и промежуточного реле 170-1
	Подготавливают цепи питания сигнальных ламп при срабатывании БК
	Подготавливают цепь питания катушки защелки для включения БК-78Т
<b>Электромагнитные контакторы 40-1, 40-2</b>	
	В режиме рекуперации разрывают цепь питания удерживающей катушки БВ-1 и реле 170-1 при выключении контактора
	Подготавливают цепь питания сигнальных ламп «П-1» и «П-2» до включения контактора
<b>42-1</b>	
	Создают цепь питания сигнальных ламп «В-1»

- 4 -

Линия разреза

<b>105-2 (реле РКЗ)</b>	
	Разрывает цепь питания сигнальной лампы «РКЗ» при наличии высокого напряжения на электровозе
	Шунтирует блокировку 478-1 реле для возможности включения БВ-1 при опущенных токоприемниках (на электровозах с панелью 478)
<b>134-1 (реле времени)</b>	
	С выдержкой времени 10... 15 с замыкает цепь питания на катушку промежуточного реле 279-1
<b>143-1, 144-1, 145-2, 146-2 (реле бокования)</b>	
	Замыкают цепь питания на сигнальную лампу «РБ» и электрических песочниц при боковании или юзе колесной пары
<b>143-1, 144-1, 145-2, 146-2 (датчики бокования)</b>	
	Замыкают цепь питания на сигнальную лампу «РБ» при боковании или юзе колесной пары
	Собирают цепь питания на соответствующую катушку контактора ОП при боковании колесных пар (данная схема работает только на С-соединении)
	Разрывает цепь питания соответствующих контакторов ОП первой ступени при боковании колесных пар (данная схема работает при следовании с ОП)
	Размыкают цепь «земли» контактора 76-1
<b>163-2 (промежуточное реле КВЦ)</b>	
	Замыкает цепь питания на катушку дифференциального реле 54-1, шунтируя резистор
	Подготавливает цепь питания включающей катушки, шунтируя резистор
<b>170-1 (промежуточное реле БК)</b>	
	Размыкает цепь питания сигнальных ламп «АВР» (БК-2Б)

	Разрывает цепь питания сигнальных ламп «БК» (БК-2Б)
	Разрывает цепь питания аппаратов тормозного режима при срабатывании защитных аппаратов БК-78Т
<b>278-1 (реле времени)</b>	
	Разрывает цепь питания катушки счетчика БВ-1 с задержкой на 3... 5 с, после отключения БВ-1 и снятия питания с катушки 278-1 (для фиксации счетчика срабатывания БВ-1)
<b>278-2 (реле времени)</b>	
	После включения кнопки БВ-2 с задержкой на 2 — 3 с размыкает цепь питания катушки контактора 163-2
<b>279-1 (промежуточное реле, реле времени 134)</b>	
	Разрывает цепь питания реле 170-1, БВ-1 и контакторов преобразователей (БК-78Т), цепь питания катушек контакторов вентиляторов и преобразователей (БК-2Б)
<b>534-1(2) (промежуточное реле ЭПК)</b>	
	Размыкают цепь питания катушек ЛК при срабатывании ЭПК
<b>537-1 (промежуточное реле датчика ТМ № 418)</b>	
	Разрывает цепь питания КВЛК при срабатывании датчика Включает или выключает сигнальную лампу «ТМ»
<b>Панель 478-1</b>	
	Разрывает цепь питания удерживающей катушки БВ, тем самым обеспечивается опускание токоприемника без нагрузки
	Размыкает цепь питания катушек контакторов вспомогательных машин, тем самым обеспечивается опускание токоприемника без нагрузки
	Шунтирует блокировки КМЭ I (КМЭ II) после включения реле, тем самым препятствует подъему токоприемника при нахождении КМЭ на позициях, кроме нулевой

- 8 -



# ЧАСТЬ 5. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТЯГА

(Продолжение. Начало см. № 1 — 4, 2006 г.)

**А**втомобильные локомотивы, типы которых были рассмотрены в предыдущих статьях, являются «самодвижущимися» машинами — локомотивами в подлинном смысле этого термина. Однако эта «независимость» (т.е. автономность) покупается большой ценой — она делает конструкцию локомотива сложной и тяжелой, так как связана с необходимостью нести на себе собственную энергетическую установку, размеры и масса которой достаточно велики и растут с увеличением мощности. Размеры же самого локомотива ограничены: в поперечном сечении — железнодорожными габаритами, а по длине — условиями прохождения кривых участков пути, длиной имеющихся локомотивных зданий и поворотных кругов и др. Масса локомотива ограничена допускаемыми по прочности пути нагрузками от его колесных пар на рельсы.

Поэтому давно возникла идея упростить и облегчить конструкцию локомотивов, переведя их на централизованное энергообеспечение от внешнего источника, по принципу работы городского рельсового электротранспорта — трамвая.

Наиболее ясно эту идею можно проиллюстрировать на примере конкретного типа автономного локомотива — паротурбовоза, о котором написано в предыдущей статье. Его громоздкая паросиловая энергетическая установка

включает в себя паровой котел, паровую турбину и приводимый ею электрический турбогенератор и по сути дела представляет собой передвижную электростанцию. Разместить ее вместе с достаточными запасами топлива и воды на локомотиве трудно. Выйти из положения можно, разместив всю эту энергетическую установку на земле, т.е. сделать электростанцию стационарной, а вырабатываемую ею электроэнергию передавать тяговым электродвигателям (ТЭД) дистанционно.

В таком случае электростанция не ограничена размерами и массой, ее конструкцию можно как угодно усложнять, чтобы повысить кпд. Она может снабжать энергией не один локомотив, а несколько, работающих на большом участке железной дороги, т.е. значительно увеличить ее мощность. Одна мощная электростанция эффективнее десятков локомотивных энергетических установок.

В результате создается новая система — электрифицированная железная дорога. Она объединяет локомотивы — электровозы, работающие на линии, и устройства их энергоснабжения.

Следовательно, электровоз является неавтономным локомотивом. Его функционирование возможно лишь при подводе энергии извне, оно зависит от работы электростанций и состояния остальных элементов энергетической цепи электрифицированной железной дороги (рис. 1,а).

- 29 -

## Линия разреза

основных элементов: электростанции, как правило, тепловой (ТЭС), высоковольтных линий электропередачи (ЛЭП), тяговых подстанций (ТП), контактной сети (КС), электровозов (ЭЛ) и рельсового пути в качестве обратного провода.

Принцип работы системы электрической тяги постоянного тока рассмотрим с помощью структурной схемы энергетической цепи (см. рис. 1,б), на которой показаны этапы преобразования внутренней химической энергии топлива в механическую работу силы тяги.

Тепловая электростанция на схеме представлена в виде отдельных энергетических устройств: топка 1, паровой котел 2, паровая турбина 3, электрический генератор 4. На электровозе выделены токоприемник ТС, электрические аппараты силовой цепи ЭА, тяговые электродвигатели 5 и колесные пары 6.

Топливо (уголь, мазут, газ и др.), обладающее внутренней химической энергией (ВХЭ), подается в топку 1 котельной ТЭС (см. рис. 1,а) и там сгорает. Образуются горячие газы — продукты сгорания (носители тепловой энергии), которые нагревают воду в паровом котле 2 и, как на паровозе, при кипении вода передает свою тепловую энергию образующемуся пару.

Необходимо, однако, отметить, что процесс преобразования внутренней химической энергии топлива в тепловую энергию пара в стационарной котельной установке ТЭС по сравнению с паровозом протекает значительно экономичнее (кпд котельной установки ТЭС, работающей при значительно более высоких давлениях и температурах, чем на паровозе, достигает 80 — 90 %, а в целом кпд ТЭС — 35 — 36 %).

Сжатый пар из котла 2 попадает на лопатки паровой турбины 3, заставляя ее ротор вращаться. Вал ротора паровой турбины 3 жестко связан с ротором электричес-

кого генератора 4. В генераторе механическая энергия преобразуется в электрическую. Обычно ТЭС вырабатывают трехфазный переменный ток частотой 50 Гц и номинальным напряжением 6 — 10 кВ.

Как известно, в нашей стране электроэнергия вырабатывается не только тепловыми (ТЭС) электростанциями, но и гидроэлектростанциями (ГЭС), атомными (АЭС), а также ветровыми, солнечными, геотермальными и приливными электростанциями.

Кпд ГЭС составляет 80 — 85 %, АЭС — 30 — 35 %. Однако основное значение в электроэнергетике страны имеют тепловые паротурбинные электростанции (ТЭС), на которых, например, в 2004 г. было выработано 67 % всей электроэнергии (на ГЭС — 19 %, на АЭС — 14 %). Примерно такое же соотношение выработки электроэнергии на различных типах электростанций наблюдается в большинстве развитых стран (хотя в некоторых странах доля ТЭС существенно выше).

От электростанции электрическая энергия подается к потребителю — электрифицированной железной дороге. Однако железные дороги могут быть удалены от источника энергии (ТЭС) на расстояния в сотни километров. Поэтому в энергетическую цепь электрифицированных дорог включены высоковольтные линии электропередач (ЛЭП), которые предназначены для передачи энергии на большие расстояния.

Потери электроэнергии при ее передаче уменьшаются, если снизить силу тока  $I$ . Это обстоятельство можно объяснить на основании закона Ома, в соответствии с которым падение напряжения  $\Delta U$  в цепи электрического тока равно  $\Delta U = I \cdot R$ , где  $R$  — сопротивление цепи. Учитывая, что потери электроэнергии (мощности)  $\Delta P$  равны произведению падения напряжения  $\Delta U$  на силу тока  $I$ , т.е.  $\Delta P = \Delta U \cdot I$ , после подстановки значения  $\Delta U$  получим  $\Delta P = I^2 \cdot R$ .

- 33 -

Поэтому работу и эффективность электровоза и электрифицированной железной дороги следует рассматривать и оценивать в составе всего комплекса систем и устройств, которые обеспечивают преобразование внутренней химической энергии природного топлива (в том числе и ядерного «горючего» — в случае питания от атомной электростанции) в механическую работу силы тяги, т.е. рассматривать систему электрической тяги в целом.

**Становление электрической тяги. «Борьба идей».** Попытки применить электрические двигатели в различных видах транспорта для создания движущей силы возникали давно. Однако они носили лишь демонстрационный и кустарный характер, так как кроме примитивных и маломощных гальванических элементов других источников электричества человечество еще не знало. Например, еще в 1834 г. русский академик Б.С. Якоби на реке Неве (в Петербурге) продемонстрировал работу лодки с электроприводом мощностью около 0,4 кВт с питанием от электрохимических батарей.

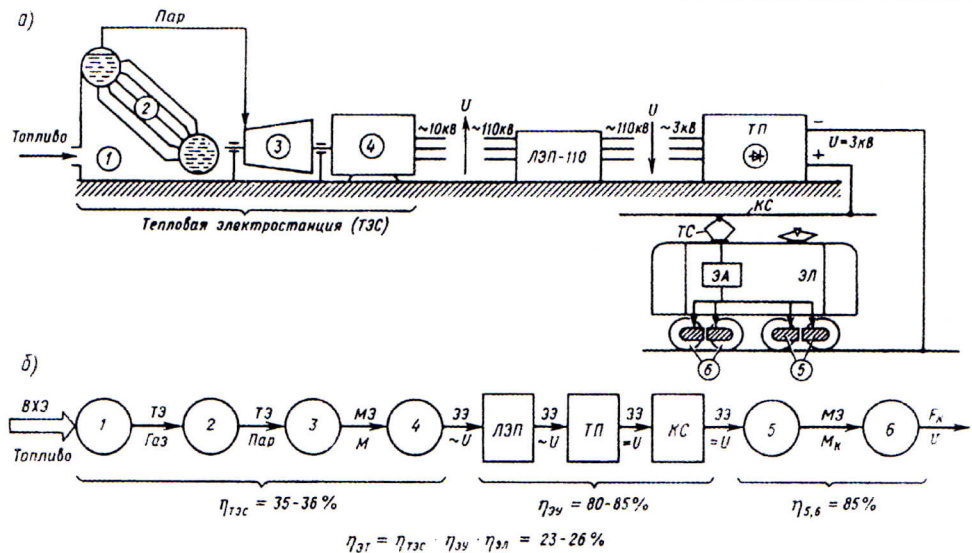


Рис. 1. Схемы электроснабжения и принципы работы электрифицированной железной дороги постоянного тока:

1 — топка; 2 — паровой котел; 3 — паровая турбина; 4 — электрический генератор; 5 — тяговые электродвигатели; 6 — колесные пары

Реальные шаги по созданию колесного электрического транспорта могли быть сделаны после изобретения электрических машин. В 1866 г. немецкий электротехник Вернер Сименс разработал проект динамомшины постоянного тока, которая, как мы знаем, обратима, т.е. может работать и в качестве генератора, и в качестве двигателя.

Линия разреза

Чтобы уменьшить величину сопротивления линий электропередачи, нужно увеличивать сечение и, следовательно, массу проводов, что неэкономично. На практике применяется более простой и дешевый способ снижения величины потерь  $\Delta P$  — уменьшение силы тока за счет повышения напряжения  $U$ .

Для работы электровозов к нему из контактной сети должна подводиться определенная величина электрической мощности  $P$ , т.е.  $P = U \cdot I$ . Следовательно, для уменьшения потерь энергии достаточно повысить напряжение передаваемого тока.

По линии электропередачи электрический ток поступает к тяговым подстанциям (ТП), которые располагаются вблизи железной дороги. На ТП постоянного тока с помощью понижающего трансформатора сначала уменьшают напряжение тока до рабочего, т.е. примерно до 3,3 — 3,5 кВ, а затем в выпрямительной установке трехфазный переменный ток преобразуется в постоянный. Постоянный электрический ток напряжением 3,3 кВ поступает в контактную сеть (КС).

Все преобразования электроэнергии в энергетической цепи 5 — 9 приводят к ее потерям, величина которых может быть оценена с помощью кпд устройств электроснабжения  $\eta_{ЗУ} = \eta_{ТП} \cdot \eta_{ЛЭП} \cdot \eta_{ТД} \cdot \eta_{КС} = 80 - 85 \%$ .

Следовательно, до 20 % энергии, выработанной на электростанции, теряется при передаче ее к электрифицированным железным дорогам постоянного тока.

От контактной сети через токоприемник электрический ток напряжением 3 кВ поступает к электрическим аппаратам (ЭА) силовой цепи электровоза и распределяется ими по тяговым электродвигателям 5 постоянного тока. Механическая энергия от якоря ТЭД с помощью тягового редуктора передается на колесные пары

6 и реализуется при взаимодействии колес с рельсами в работу силы тяги  $F_k$  (см. рис. 1).

На электрифицированной железной дороге переменного тока на тяговой подстанции происходит лишь понижение напряжения до 27,5 кВ. Однофазный переменный ток 25 кВ от контактной сети поступает на электровоз переменного тока, тяговые электродвигатели которого являются все же машинами постоянного тока.

Поэтому на электровозы такого типа дополнительно устанавливают тяговые трансформаторы и выпрямительные установки, с помощью которых однофазный электрический ток преобразуется в постоянный, а затем электрическими аппаратами силовой цепи распределяется по ТЭД электровоза.

Кпд электровозов с учетом затрат энергии на собственные нужды составляет 80 — 85 %. Перемножив значения кпд основных элементов энергетической цепи электрифицированных железных дорог ТЭС (35 — 36 %), устройств электроснабжения (80 — 85 %), электровоза (80 — 85 %), получим, что среднее значение кпд электрической тяги при электроснабжении от ТЭС может быть равным 23 — 26 % (см. рис. 1, б).

**Контактная сеть.** Важное место в системе постоянного и переменного тока электрических железных дорог занимает контактная сеть, которая работает на открытом воздухе и подвержена воздействию климатических факторов (температура и другие параметры воздуха, скорость ветра, гололед и др.), механическому воздействию (силы трения скольжения) со стороны токоприемников, а также электрохимическое и тепловое действие тяговых и других токов.

Контактная сеть с контактной подвеской в общем случае может состоять из следующих основных элементов (рис. 2): контактный провод 1, несущий трос 2, опоры 3



ля. В это же время конструкции такой машины создавали и другие изобретатели. Бельгийский физик З. Грамм в 1869 — 1870 гг. построил самовозбуждающийся генератор постоянного тока более совершенной конструкции. Несколько позже, в 1878 г. великий американский изобретатель Томас Эдисон разработал свою конструкцию генератора. В 1889 г. российский электротехник М.О. Доливо-Добровольский, работавший в Германии, создал первый в мире трехфазный асинхронный двигатель.

Распространению подобных изобретений способствовало промышленное производство электрической энергии, и одним из ее потребителей стал железнодорожный транспорт.

Первый опыт использования электрической тяги на рельсах показал в 1879 г. Вернер Сименс (кстати, основатель современной могучей электротехнической корпорации «Сименс»). На промышленной выставке в Берлине для посетителей был сделан своеобразный аттракцион — по рельсовому пути длиной 270 м курсировал маленький локомотивчик (с мощностью мотора чуть больше 2 кВт), который вез за собой пять вагонеток с лавками для пассажиров — посетителей выставки. Спустя три года В. Сименс показал свою транспортную систему на Промышленно-художественной выставке в Москве.

Между изобретателями разных стран развернулось своего рода соревнование. В 1880 г. российский инженер Ф.А. Пироцкий оборудовал пассажирский вагон петербургской конки тяговыми электродвигателями и провел первые опыты применения электрической тяги, для чего в Санкт-Петербурге была построена первая электрическая рельсовая дорога. В том же году Т. Эдисон построил около своей лаборатории недалеко от Нью-Йорка экспериментальную электрифицированную дорогу длиной

600 м, а в 1882 г. сделал другой опытный участок — для общего пользования.

По проекту В. Сименса в 1881 г. под Берлином был проложен пригородный участок, по которому курсировал моторный вагон. В 1890 г. электрифицирована линия метро в Лондоне длиной 5,5 км, которая до этого с 1863 г. работала на паровой тяге.

Первой в мире в 1895 г. была электрифицирована магистральная железная дорога Балтимор — Огайо (США) протяженностью 115 км. Для нее компанией «Дженерал Электрик», которую основал Т. Эдисон, был построен первый в мире четырехосный магистральный электровоз.

Во всех этих случаях надо было решать вопрос, как передавать электрическую энергию движущемуся транспортному средству. Изобретатели приходили к разным решениям. Это позволило известным специалистам, профессорам МИИТа И.П. Исаеву и В.П. Феоктистову называть начальный период становления электрической тяги «борьбой идей».

Ф.А. Пироцкий и Т. Эдисон использовали для создания замкнутой электрической цепи оба рельса, изолированных друг от друга, и колесную пару вагона. В. Сименс, лондонские метростроители и американские железнодорожники использовали дополнительный третий рельс, который играл роль плюсового провода, а токоприемники и рельсы — в качестве отрицательного провода. Кстати, третий (контактный) рельс как средство подвода энергии и сейчас используется на метрополитенах.

Однако наземный рельсовый транспорт (городской и магистральная) потребовал применения вместо третьего рельса специального изолированного контактного провода, подвешенного над любыми транспортными средствами (трамвай, троллейбус, электровоз) на безопасной высоте.

- 31 -

#### Линия разреза

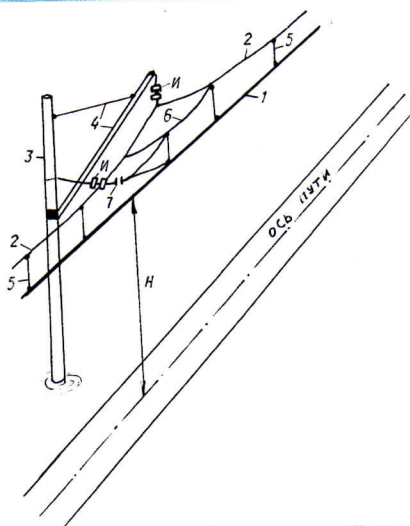


Рис. 2. Общее устройство контактной сети: 1 — контактный провод; 2 — несущий трос; 3 — опора сети; 4 — консоли; 5 — струны; 6 — усиливающий провод; 7 — арматура; И — изоляторы; Н — высота подвешивания контактного провода

цифрами, указывающими материал, профиль и площадь сечения в мм<sup>2</sup> (например, МФ-120 — медный, фасонный, площадь сечения 120 мм<sup>2</sup>).

В процессе эксплуатационной работы контактные провода из-за механического трения с токоприемниками ЭПС изнашиваются, наблюдаются случаи их пережога и разрыва вследствие искрения и воздействия

сети, консоли 4, изоляторы И, струны 5, усиливающий провод 6 и арматура 7 контактной сети (компенсаторы, анкеры, фиксаторы и др.).

Наиболее ответственным элементом контактной сети является контактный провод 1. На отечественных дорогах применяют контактные провода специального профиля, изготавливаемые из электротехнической меди, с площадью поперечного сечения 75, 100, 120 и 150 мм<sup>2</sup>. В России контактный провод маркируют буквами и

электрических дуг, возникающих в зоне контакта токоприемников и провода. В результате контактные провода подвергаются ремонту или замене на новые. Зная плотность меди ( $\rho = 8,96 \text{ г/см}^3$ ), несложно определить массу, например, контактного провода марки МФ-150 длиной 1 км для однопутного пути — 1344 кг. Таким образом, «упрощение» конструкции неавтономных локомотивов по сравнению с автономными видами тяги неизбежно приводит к появлению на железных дорогах достаточно сложной в техническом отношении и дорогостоящей системы.

**Плюсы и минусы электрической тяги.** Отметим достоинства электрической тяги: этот вид тяги в 4 — 5 раз экономичнее паровой; заметно улучшены условия труда локомотивных бригад; мощность энергетической установки ЭПС ограничена лишь мощностью и габаритными размерами тяговых электродвигателей, что позволяет строить магистральные локомотивы большой секционной мощности (15 000 кВт и более).

Основные недостатки электрической тяги вытекают из ее достоинств — неавтономность и большие капитальные затраты на электрификацию железных дорог.

**Электрификация железных дорог в мире.** В таблице приведены показатели электрификации (протяженность и доля в % электрифицированных линий от общей протяженности дорог в стране) для крупнейших железнодорожных систем мира (к крупнейшим отнесены железные дороги стран, эксплуатационная длина которых превышает 20 тыс. км).

По масштабам электрификации крупнейшие железнодорожные системы мира делятся примерно на три группы.

К первой группе относят железные дороги Японии, ЮАР, Польши, Германии и России, общая протяженность сети которых составляет порядка 190 тыс. км (15 %

- 35 -

Венгерский инженер К. Кандо в 1901 г. разработал систему электрической тяги на трехфазном переменном токе для Симплонского тоннеля в Альпах (между Швейцарией и Италией). Для его проекта уже нужны были два изолированных контактных провода, третий — рельсовый путь.

**Электрификация железных дорог в России и СССР.** В начале XX в. известный русский ученый-энергетик Г.О. Графтио разработал ряд проектов электрификации железных дорог. Один из них в 1912 г. был утвержден — электрификация участка Петербург — Царское Село. Однако из-за начала первой мировой войны проекты остались не реализованными.

Практическая электрификация железных дорог в нашей стране началась с пригородных участков. В 1926 г. было открыто движение электропоездов на участке Баку — Сабунчи — Сураханы длиной 19 км, который был электрифицирован по системе постоянного тока напряжением 1,2 кВ. В 1929 г. началась электрификация Московского железнодорожного узла: первым на электротягу постоянного тока напряжением 1,5 кВ перевели участок Москва — Мытищи (17,7 км), на котором 1 октября 1929 г. открыли регулярное движение пригородных поездов. С 1947 г. все ранее электрифицированные участки стали переводить на напряжение 3 кВ в контактной сети постоянного тока, и эта система была принята за основную при дальнейшей электрификации железных дорог СССР.

(Здесь надо сделать одно пояснение. В литературе помимо значений напряжения в контактной сети постоянного тока 1,5 и 3 кВ встречаются значения 1,65 и 3,3 кВ. Но речь идет об одних и тех же системах: просто первые цифры являются расчетными значениями напряжения в контактном проводе и на токоприемниках электроподвижного состава, а вторые — это значения напряжения на шинах

тяговых подстанций, которые на 10 % выше для компенсации падения напряжения в контактной сети.)

В 1956 г. был электрифицирован опытный участок Ожерелье — Павелец (137 км) на однофазном переменном токе промышленной частоты 50 Гц и напряжением в контактной сети 22 кВ. С 1959 г. напряжение в системе повысили до 25 кВ, и эта система переменного однофазного тока, при которой тяговые электродвигатели электровагонов работают на выпрямленном постоянном токе, также была принята за основную при дальнейшей электрификации сети железных дорог СССР.

Первые отечественные грузовые электровагоны С<sup>с</sup> (сурямский советский) и ВЛ19 (серия названа в честь В.И. Ленина, цифра 19 указывала нагрузку от оси на рельсы) были построены в 1932 г. на Коломенском заводе совместно с Московским заводом «Динамо». Первый пассажирский электровагон серии ПБ (Политбюро) также выпущен Коломенским заводом в 1934 г.

В дальнейшем (после 1945 г.) производство новых электровагонов в СССР сосредоточили на Новочеркасском и Тбилисском заводах, а моторвагонных электропоездов — на заводах в Риге.

Заметим, что электровагоны и электропоезда вместе, как совокупность технических средств для движения по электрифицированным железным дорогам, имеют общее название «электроподвижной состав» (ЭПС).

В настоящее время на дорогах России применяются две системы электрической тяги: постоянного тока с номинальным напряжением в контактной сети 3 кВ и однофазного переменного тока промышленной частоты 50 Гц с номинальным напряжением 25 кВ.

**Работа электрифицированной железной дороги.** Энергетическая цепь системы электрической тяги постоянного тока (см. рис. 1,а) состоит из следующих

- 32 -

### Линия разреза

Показатели электрификации крупнейших железнодорожных систем мира

Страна	Эксплуатационная длина, тыс. км	Длина электрифицированных линий, тыс. км	
		тыс. км	%
США всего, в том числе дороги 1-го класса	230,7 160,2	1,7	1,06
Россия	85,3	42,6	49,5
Индия	63,1	13,3	21,3
Канада	62,7	0,2	0,3
КНР	59,5	15,2	25,7
Германия	36,6	19,1	52,2
Аргентина	34,2	0,37	1,1
Франция	34,1	12,6	40
Мексика	26,5	0,13	0,5
ЮАР	25,9	15,2	58,5
Украина	22,1	9,3	42,1
Бразилия	22,1	0,83	3,8
Польша	21,3	11,6	54,4
Япония	20,2	12	59,4

мировой сети), и где в каждой стране электрифицированы 50 — 60 % протяженности железных дорог. Причем Российские железные дороги, где доля электрификации 50 %, естественно, занимают первое место в мире по общей протяженности электрифицированных дорог и объемам грузовых перевозок по ним.

Вторая группа — железные дороги Украины, Франции, КНР и Индии, где процент электрификации железных дорог лежит в пределах от 21,3 % (Индия) до 42,1 % (Украина). Общая протяженность этих систем составляет примерно 180 тыс. км (около 14 % мировой сети).

Третья группа крупнейших железнодорожных систем мира — дороги Северной и Южной Америки (Канада, Мексика, США, Аргентина, Бразилия), общей протя-

женностью порядка 380 тыс. км (или 30 % мировой сети), где электрифицированные железные дороги используются очень ограниченно — от 0,3 % по протяженности (Канада) до 1,1 % (США и Аргентина) или до 3,75 % (Бразилия). Общая протяженность электрифицированных дорог во всех этих странах составляет немногим более 3,2 тыс. км. Средний процент электрификации на дорогах всей Америки — 0,85 %.

Наибольший возможный процент протяженности электрифицированных железных дорог может быть оправдан и имеет место лишь в очень малых странах:

- ◆ 100 % — Грузия, где дороги были электрифицированы во времена существования СССР (протяженность дорог 1570 км, из которых сейчас примерно 200 км в Абхазии не функционируют, а вся страна в нынешнее время испытывает острый недостаток электроэнергии);
- ◆ 95 % — Швейцария (3100 км), Люксембург (270 км);
- ◆ 91 % — Армения (843 км).

Средний процент электрификации железных дорог по всем 14 крупнейшим железнодорожным системам (их протяженность 750 тыс. км, а суммарная протяженность электрифицированных — 144,8 тыс. км, см. таблицу) составляет 19,3 %.

Общая протяженность электрифицированных железных дорог в мире оценивается примерно в 160 тыс. км, что составляет 12,8 % всей сети.

Уровень электрификации железных дорог России на фоне вышеприведенных средних цифр должен считаться более, чем современным.

Д-р техн. наук **В.Д. КУЗЬМИЧ**,  
заслуженный деятель науки и техники РФ,  
канд. техн. наук **В.С. РУДНЕВ**,  
профессоры МИИТа

- 36 -

# МАСЛА ГРУППЫ Д<sub>2</sub> ДЛЯ ДИЗЕЛЕЙ

Предварительно опытные масла прошли лабораторные и стендовые (применительно к тепловозному дизелю Д49) испытания на ОАО ХК «Коломенский завод». При этом доминирующими показателями оценки их эксплуатационных свойств явились моющие и антикислотные качества. Кроме того, контролировали противоизносные свойства, а также воздействие на материалы уплотнений.

Краткосрочные стендовые испытания включали в себя проверку влияния масла на нагарообразование в высокотемпературной зоне цилиндра-поршневой группы, коррозию рабочей поверхности подшипников коленчатого вала. Оценивали экономические и экологические показатели двигателя. Получаемые данные сопоставляли с результатами работы дизеля Д49 на товарном масле М-14Г<sub>2</sub>ЦС, принятом за базовое для сравнения.

Исследования, проведенные на заводе, показали, что все проверенные масла М-14Д<sub>2</sub> превосходят штатное М-14Г<sub>2</sub>ЦС по нейтрализующему потенциалу, моющим свойствам и стойкости к высокотемпературному окислению, а также по противоизносным свойствам. Положительные результаты заводских испытаний новых масел позволили рекомендовать их к проверке в реальных условиях. Эксплуатационные испытания проводили сотрудники ВНИКТИ совместно с работниками ОАО ХК «Коломенский завод» по программе, согласованной с Департаментом локомотивного хозяйства ОАО «РЖД».

Сравнивали служебные свойства масла М-14Д<sub>2</sub> производства ОАО «Нефтемаслозавод» (г. Оренбург) в депо Егоршино Свердловской дороги на тепловозах 2ТЭ116 (16 секций) и масла М-14Д<sub>2</sub>СЕ производства «Завода им. Шаумяна» (г. Санкт-Петербург) в депо Иваново Северной дороги на тепловозах 2ТЭ10МК (12 секций), 2ТЭ10УТК (4 секции) относительно штатного М-14Г<sub>2</sub>ЦС на однотипных контрольных тепловозах (32 секции). Работы выполняли в соответствии с указанием МПС РФ от 11.08.2003 № П-842у. Всего в испытаниях было задействовано 64 секции тепловозов.

**Качество моторного масла оказывает значительное влияние на ресурсные показатели дизеля, его экономичность. Способность масла сохранять свои служебные свойства называют рабочим потенциалом. В зависимости от данного показателя, как известно, масла делятся на классы. Применяемые в настоящее время классы В и Г практически исчерпали свои возможности и не удовлетворяют по своим служебным свойствам требованиям, которые предъявляют дизели, располагающие повышенными ресурсными показателями. В связи с этим по инициативе коломенских машиностроителей были созданы специальные масла класса Д, результаты исследований которых предлагаются вниманию специалистов локомотивного хозяйства ОАО «РЖД».**

Тепловозы 2ТЭ10МК и 2ТЭ10УТК прошли модернизацию с продлением их срока службы и установкой вместо дизелей 10Д100 более совершенных Д49 (16ЧН26/26). В процессе испытаний контролировали изменение расходов масла (на угар и общий), работу элементов фильтров тонкой очистки, расходы топлива. Наблюдала также за показателями качества масла, изменением скорости износа основных узлов и деталей дизеля по результатам спектральных анализов и микрометража (на двух секциях каждой группы опытных и контрольных тепловозов) в начале испытаний и при очередном ремонте с разборкой дизеля. Ставилась задача определить срок службы опытных

масел и их влияние на топливную экономичность дизелей, износ деталей, которые лимитируют пробег тепловозов до ремонта, сравнивая эти же показатели для штатного масла М-14Г<sub>2</sub>ЦС.

В депо Иваново были задействованы тепловозы с дизель-генераторами 1А-9ДГ исп. 3, а в депо Егоршино — с силовыми установками исп. 2. Если в депо Иваново срок эксплуатации дизелей тепловозов составлял не более 2,5 — 3 лет, то в депо Егоршино — 15 — 18, где они в 2001 — 2004 гг. прошли ремонты ТР, ТРС или КР. Среднее значение пробегов при грузовом и пассажирском движении опытных тепловозов за время испытаний в депо Иваново составило 100 — 130 тыс. км, в депо Егоршино — 140 — 170 тыс.

Основная причина браковок масел как опытных, так и контрольных тепловозов — достижение предельных значений по кинематической вязкости (рис. 1). Количество браковок по этому параметру при грузовом движении в депо Егоршино достигало 63 % (опытные тепловозы), а в депо Иваново — 43 % (контрольные).

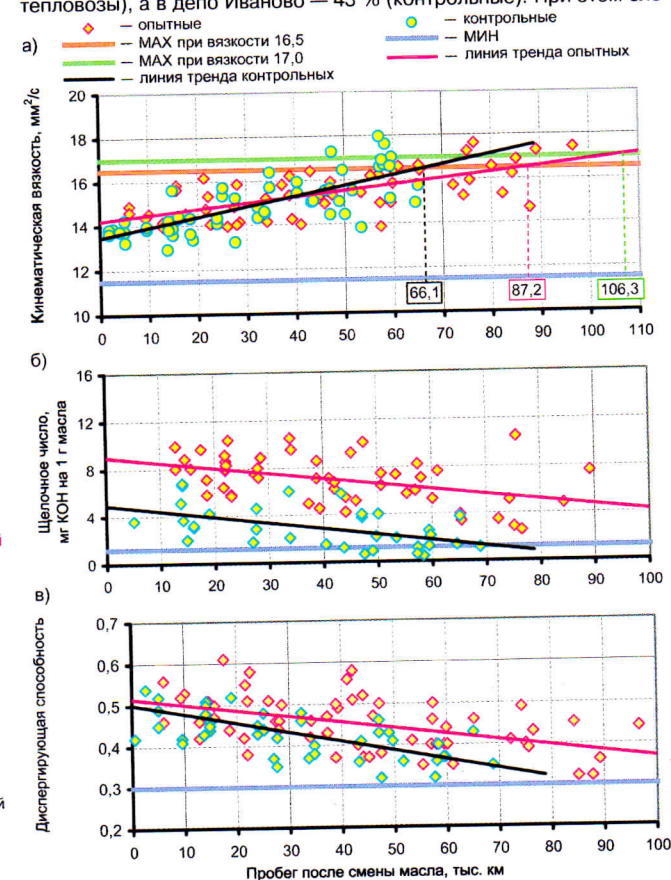


Рис. 2. Параметры масел М-14Д<sub>2</sub>У и М-14Г<sub>2</sub>ЦС опытных и контрольных тепловозов 2ТЭ116

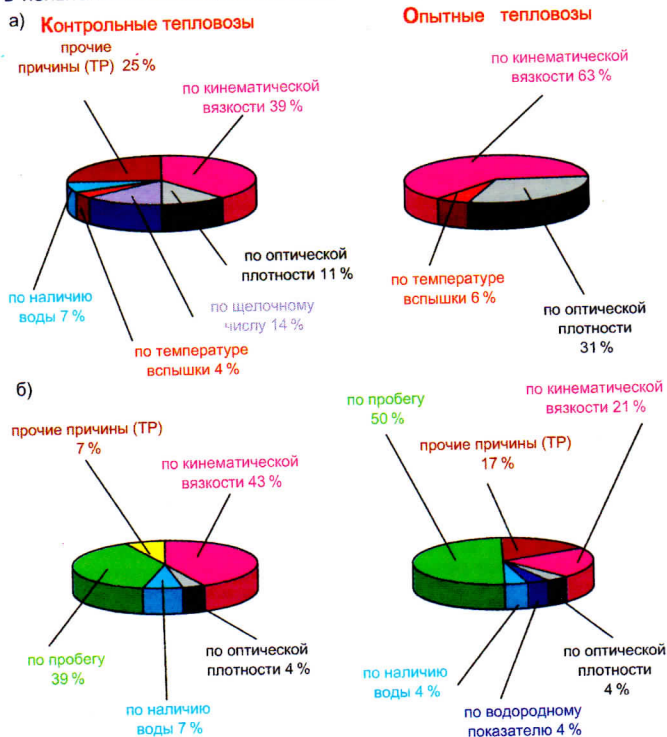


Рис. 1. Браковки масла тепловозов 2ТЭ116 в депо Егоршино (а) и тепловозов 2ТЭ10МК в депо Иваново (б)

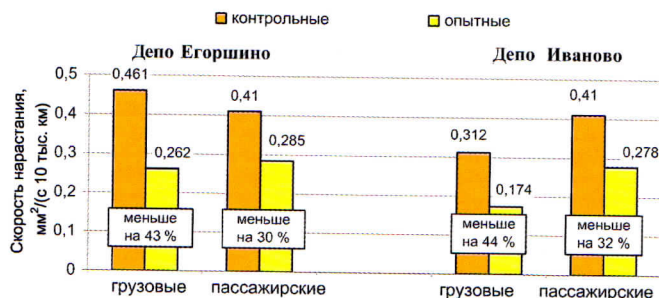


Рис. 3. Скорость нарастания кинематической вязкости опытных и контрольных тепловозов

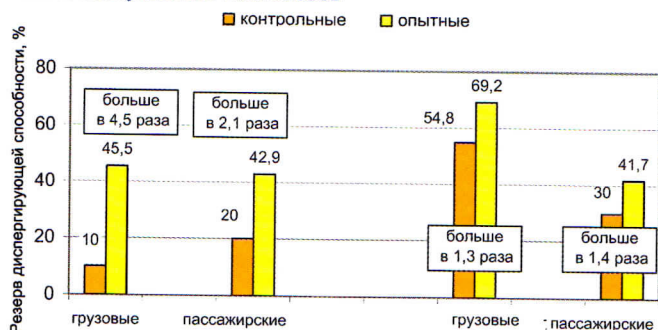


Рис. 4. Резерв диспергирующей способности масла после пробега 80 тыс. км

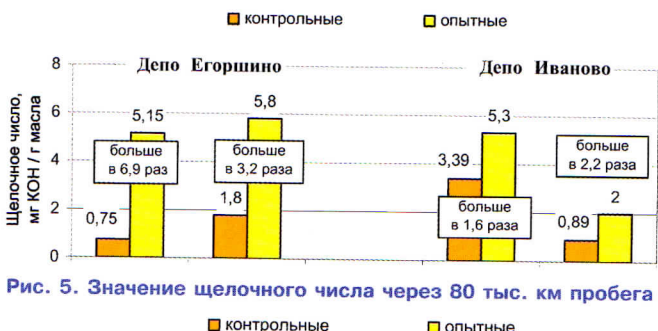


Рис. 5. Значение щелочного числа через 80 тыс. км пробега

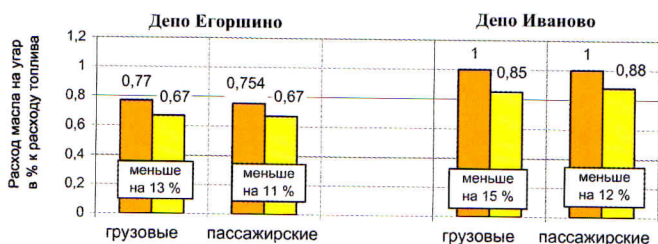


Рис. 6. Расход масла на угар

дует учесть, что по причинам, не связанным с качественными характеристиками масла, количество браковок достигает 25 % из-за направления тепловозов в ремонт (прочие причины, депо Егоршино) и до 50 % по пробегу (депо Иваново).

Среднее количество браковок масла при грузовом движении в депо Егоршино составляет для опытных и контрольных тепловозов соответственно 2 и 4,7 случая на секцию в год, в депо Иваново — 2 и 2,8. Изменение кинематической вязкости, щелочного числа и диспергирующей способности с увеличением пробега тепловозов 2ТЭ116 приведено на рис. 2. Угол наклона аппроксимирующих прямых (линий тренда) по терминологии компьютерной программы Excel) опытных и контрольных тепловозов определяет скорость изменения данных параметров.

Средний пробег до достижения предельных значений кинематической вязкости контрольных тепловозов составляет 66,1 тыс. км, опытных — 87,2 тыс. при допустимой вязкости 16,5 мм<sup>2</sup>/с (см. рис. 2,а). Увеличение пробега до достижения предельного значения кинематической вязкости масла опытных тепловозов, по сравнению с контрольными, в депо Егоршино составило 26 — 32 %, в депо Ива-

### Скорости износа деталей дизелей опытных и контрольных тепловозов

Деталь	Снижение скорости износа деталей опытных тепловозов относительно контрольных, %	
	Егоршино	Иваново
	Втулки цилиндров	29
Поршни (верхний пояс)	20,2	15,5
Пальцы поршневые	27,7	15,7
Коленчатый вал (шатунные шейки)	4,6	5,7
Втулки верхних головок главных шатунов	18,7	17,6
Втулки верхних головок прицепных шатунов	22,2	11,8
Вкладыши шатунных подшипников	17,8	24,7
Пальцы прицепных шатунов	8,9	9,6
Втулки проушин главных шатунов	10	11,8
Подшипники ротора турбокомпрессора	19	18,7
Шейки ротора турбокомпрессора	12,7	16,8
Кольца поршневые (зазоры в замках)	24,7	17,2
Среднее значение	18	16

ново — 28 — 32 %, что объясняется более высокой термостабильностью масел групп Д<sub>2</sub>.

При сравнительно небольшой разнице в скоростях изменения щелочного резерва начальные и конечные его значения существенно выше у опытного масла (см. рис. 2,б). Даже когда практически равны начальные значения диспергирующей способности (0,5 — 0,52), через 80 тыс. км пробега этот показатель контрольных тепловозов снижается до 0,32 (допустимое 0,3), а опытных — до 0,4 (см. рис. 2,в).

Скорости нарастания кинематической вязкости у опытных тепловозов на 30 — 44 % ниже, чем у контрольных (рис. 3). Сохранение резерва диспергирующей способности на 42,9 — 45,5 % для масла М-14Д<sub>2</sub>У и на 41,7 — 69,2 % для масла М-14Д<sub>2</sub>СЕ после 80 тыс. км пробега (рис. 4) подтверждает принятое ранее решение о повышении их допустимого значения кинематической вязкости, в частности, для М-14Д<sub>2</sub>СЕ до 17 мм<sup>2</sup>/с. Прогнозируемый пробег между сменами последнего в этом случае (рис. 2,а) возрастет до 106,3 тыс. км, что на 60,8 % больше срока службы штатного масла М-14Г<sub>2</sub>ЦС (66,1 тыс. км). Значения щелочного числа через 80 тыс. км пробега у опытных тепловозов в 1,6 — 6,9 раз выше, чем у контрольных (рис. 5).

По остальным контролируемым показателям качества масла (оптическая плотность, водородный показатель, температура вспышки) пробега до достижения предельных значений выше, чем для вязкости масла. Скорости изменения параметров у опытных тепловозов меньше, чем у контрольных. Незначительные скорости изменения основных параметров качества масел опытных и контрольных тепловозов в депо Иваново свидетельствуют о достаточно сбалансированном рабочем процессе дизелей третьего поколения 1999 — 2002 гг. выпуска и, в свою очередь, объясняют значительное количество браковок масла по пробегу в депо Иваново.

Спектральные анализы показали снижение поступления элементов износа в масло дизелей опытных тепловозов, что говорит об уменьшении темпа износа деталей опытных дизелей, по сравнению с контрольными. Комиссионным осмотром картера, кривошипно-шатунного и клапанного механизмов дизелей установлено уменьшение слоя нагара и маслянистых отложений при работе на маслах М-14Д<sub>2</sub>У и М-14Д<sub>2</sub>СЕ опытных тепловозов, по сравнению с контрольными тепловозами, работавшими на штатном масле М-14Г<sub>2</sub>ЦС. Отмечены лучшие моющие свойства опытных масел. Скорости износа микрометрированных деталей дизелей опытных тепловозов меньше, чем контрольных на 4,6 — 29 % (см. таблицу).

Расход масла на угар к общему расходу топлива уменьшился по депо Егоршино на 11 — 13 %, а по депо Иваново — на 12 — 15 % (рис. 6). Общий расход масла сократился в среднем на 23,8 %. Удельный расход топлива при грузовом движении уменьшился в среднем на 1,6 % и остался практически неизменным при пассажирском движении.

Сравнительные эксплуатационные испытания масла М-14Д<sub>2</sub>У в депо Егоршино на опытных тепловозах 2ТЭ116 и масла М-14Д<sub>2</sub>СЕ в депо Иваново на тепловозах 2ТЭ10МК и 2ТЭ10УТК показали существенные преимущества этих масел по сравнению со штатным маслом М-14Г<sub>2</sub>ЦС на однотипных контрольных тепловозах. Учитывая положительные результаты сравнительных эксплуатационных испытаний, масла М-14Д<sub>2</sub>СЕ и М-14Д<sub>2</sub>У рекомендуются к применению на магистральных и маневровых тепловозах с двигателями типа Д49 взамен штатного масла М-14Г<sub>2</sub>ЦС.

Кандидаты технических наук  
**Б.В. ЕВСТИФЕЕВ, А.А. КАБАНОВ**, ВНИКТИ,  
**В.А. РЫЖОВ**, профессор,  
главный конструктор по машиностроению  
ОАО ХК «Коломенский завод»,  
инж. **В.Т. ТКАЧЕВ**, начальник отдела ГСМ

# ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИБРОДИАГНОСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Публикуем вторую из серии статей, посвященных проблемам внедрения вибродиагностических методов на железнодорожном транспорте (см. «Локомотив» № 4, 2006 г.). По мнению авторов этой статьи, встречающееся негативное отношение к диагностированию тягового подвижного состава с использованием методов вибродиагностики не вполне оправдано. Причина создавшейся ситуации заключается в том, что организационно-техническая структура применения вибродиагностических комплексов только начинает формироваться.



В статье приводится положительный опыт внедрения вибродиагностического комплекса «СМ-3001» — «АРМИД» для диагностирования колесно-редукторных (КРБ) и колесно-моторных (КМБ) блоков электропоездов при проведении технических обслуживания (ТО) и текущих ремонтов (ТР). Формулируются требования к вибродиагностической аппаратуре, предлагаются мероприятия, которые обеспечивают эффективное использование вибродиагностики в практике ремонта и обслуживания тягового подвижного состава (ТПС).

**В**ибродиагностические комплексы для выявления опасных дефектов и неисправностей тягового подвижного состава начали внедряться на железнодорожном транспорте с начала 90-х годов. Перед вибродиагностикой были поставлены следующие основные задачи:

- ♦ обнаружение дефектов с большей достоверностью, чем это делал ремонтный персонал, основываясь на давно сложившихся технологиях и подходах (т.е. объективная оценка состояния ТПС, исключая субъективные факторы);
- ♦ выявление зарождающихся дефектов и прогнозирование их развития;
- ♦ оптимизация ремонтного цикла с точки зрения обеспечения жизненного цикла ТПС.

Успешное решение этих задач должно было обеспечить повышение безопасности эксплуатации тягового подвижного состава, снижение эксплуатационных расходов на его содержание путем перехода на ремонт по техническому состоянию. По объективным причинам того времени на железнодорожном транспорте не было своих специалистов по вибродиагностике, поэтому были привлечены диагностические фирмы, имеющие опыт работы в области диагностирования судового, авиационного, энергетического, нефтегазового и другого промышленного оборудования.

В качестве первоочередной была поставлена задача диагностирования подшипниковых узлов колесно-моторных блоков (КМБ) грузовых локомотивов. Для ее решения специалисты диагностических фирм разработали библиотеки характерных дефектов для различных типов применяемых на тяговом подвижном составе подшипников. Заявленная номенклатура включала более десяти выявляемых дефектов на каждый тип подшипника.

Используя свой опыт и основываясь на существующих общезначимых подходах к рассмотрению динамики подшипниковых узлов, специалисты предложили ряд универсальных алгоритмов диагностирования, реализованных в виде диагностических программ. Кроме того, были разработаны определенные технологии проведения виброизмерений, которые в том числе содержали общие рекомендации по установке вибродатчиков.

Эффективность использования созданных на этой базе вибродиагностических комплексов проверяли, как правило, в процессе единичных сравнительных, совместных испытаний по выявлению неисправностей на образцах ТПС с заранее известными или специально заложенными дефектами. Результаты таких испытаний в большинстве случаев были противоречивы и неоднозначны. Тем не менее, широкое внедрение вибродиагностических комплексов началось.

Анализ результатов этого внедрения показал весьма сомнительные итоги, а именно — диагностические комплексы выявляли дефекты, но значительно хуже, чем это делал персонал депо, основываясь на рекомендациях существующей системы обслуживания и ремонта. На первых порах при выявлении любого дефекта с помощью вибродиагностического комплекса осуществляли выкатку КМБ. Но при разборке, если дефект и обнаруживался, часто выяснялось, что он допустим в эксплуатации.

Таким образом, процент перебраковки оказался большим. Поэтому выкатки КМБ по результатам диагностирования стали де-

лать все реже и реже, а к рекомендациям автоматизированного диагностирования — относиться с большим недоверием. Заявленные при внедрении вибродиагностических комплексов возможности выявления зарождающихся дефектов и прогнозирования остаточного ресурса подшипников так же не нашли практического подтверждения.

Количество выявляемых дефектов начального уровня многократно превышало число предельно допустимого. Ремонтный персонал, не находя в большинстве случаев подтверждения сильных дефектов, перестал обращать внимание и на зарождающиеся. К началу 2000 г. в локомотивных и моторвагонных депо было внедрено более 200 единиц различных вибродиагностических комплексов. Но первоначальные цели, поставленные перед вибродиагностикой, так и не были достигнуты.

Интерес к вибродиагностике со стороны ремонтников стал постепенно угасать. Однако поставки комплексов в рамках инвестиционных программ дооснащения и ресурсосбережения продолжались, хотя и в меньших объемах. Недоверие ремонтного персонала депо к вибродиагностике привело к тому, что в большинстве случаев они внедрялись формально и никакого влияния на качество ремонта не оказывали. Свою роль в этом также сыграло то, что место вибродиагностики в системе ремонта никак не отражалось в действующих ремонтных нормативах.

Однако опыт работы с различными вибродиагностическими комплексами не пропал даром. В тех депо, где к перспективной технологии в ремонтном производстве подошли творчески и отказались от использования предложенных универсальных алгоритмов диагностирования в пользу самостоятельно разработанных специализированных методик, созданных под конкретные типы ТПС, удалось добиться положительного результата.

Предпосылкой создания приведенных методик стали хорошо известные вибродиагностам факты зависимости вибрационных признаков проявления дефектов подшипников и зубчатых передач от конструкции конкретного узла, в котором они установлены, расположения преобразователей (датчиков), воспринимающих вибрацию, а также от методики обработки вибрационных сигналов для получения диагностических признаков дефектов.

Конструкция определяет как соответствующие нагрузки, так и передаточную функцию распространения вибрационного сигнала от источника к приемнику (датчику). Количество и места установки датчиков должны быть оптимизированы с учетом следующих факторов: получения максимума информации, минимизации времени измерения и проведения диагностирования.

Основываясь на этих предпосылках, работники лаборатории вибродиагностики депо Горький-Московский Горьковской дороги совместно с научными сотрудниками ВНИИЖТа и специалистами нижегородской инженерной фирмы «ИНКОТЕС» с 2000 г. выполнили большой объем работ, чтобы создать оптимальную, с точки зрения применения в ремонтном цикле, технологию вибрационного диагностирования КРБ электропоездов и КМБ электровозов ЧС4.

В результате были разработаны специализированные методики вибрационного диагностирования всех типов колесно-редукторных блоков, которые применяются на тяговом подвижном со-

стае железных дорог. В качестве объектов диагностирования были исследованы КРБ: с челюстной буксой и серповидной подвеской редуктора (тип 1); с челюстной буксой и стержневой подвеской редуктора (тип 2); с поводковой буксой и стержневой подвеской редуктора (тип 3).

Перечень диагностируемых узлов был составлен в соответствии с требованиями правил ремонта. Он включал буксовый узел, подвеску редуктора, узел вала малой шестерни, опорный подшипник редуктора, зубчатое зацепление. По мере получения информации и накопления опыта диагностирования этот перечень был дополнен узлами моторно-якорных подшипников тяговых электродвигателей (ТЭД).

Важным фактором разработки специализированных методик явился большой объем статистических данных, полученный и обработанный в процессе исследования. На основании этих данных осуществлялась оптимизация вибродиагностических признаков и программы автоматизированного диагностирования перечисленных дефектов для заявленных типов электропоездов. Данные о количестве обследованных электропоездов на Горьковской дороге с 2000 по 2005 гг., распределенных по типам, приведены в таблице.

На базе созданных методик и диагностических программ была разработана и после проведения приемосдаточных испытаний утверждена технологическая инструкция. Она предусматривает использование вибродиагностического комплекса в составе портативного сборщика-анализатора сигналов СМ-3001 и программного обеспечения «АРМИД» при проведении ТО и ТР электропоездов. На 1 января 2006 г. в моторвагонных депо ОАО «РЖД» внедрено и успешно применяется более 40 приведенных вибродиагностических комплексов.

Каковы же основные результаты? Благодаря использованию комплексов «СМ-3001» — «АРМИД» резко сократилось количество необоснованных выкаток КРБ (см. «Локомотив» № 4, 2006 г.), повысилось доверие ремонтного персонала к вибродиагностике. Удалось наладить объективный контроль технического состояния КРБ (КМБ) электропоездов. Хорошие результаты продемонстрированы комплексом и в части прогнозирования развития дефектов. Решение этой задачи основано на анализе трендов изменения диагностических признаков от инспекции к инспекции, построение которых поддерживается программным обеспечением комплекса.

В частности, было установлено, что одна из основных причин выхода из строя подшипниковых узлов и зубчатого зацепления КМБ локомотивов и КРБ электропоездов — недостаток или отсутствие смазки. Для электропоездов к этим причинам добавляются неисправности подвески редуктора и неправильная центровка резинокордной муфты, которые приводят к повышенным вибрациям КРБ и преждевременному выходу его из строя. С учетом этих факторов была определена процедура профилактических мероприятий, проводимых по результатам диагностики. Это позволило существенно улучшить техническое состояние КМБ и КРБ, продлить их ресурс.

Кроме наличия специализированных методик диагностирования, позволяющих определить для конкретного типа узла конкретный перечень дефектов, важнейшим фактором, определяющим эффективность диагностических комплексов «СМ-3001» — «АРМИД», является их производительность. Другие достоинства комплексов — хорошие эксплуатационные характеристики, сервисная послепродажная поддержка, которую оказывает фирма-поставщик.

Приобретенный опыт позволил сформулировать основные технические требования к вибродиагностическим комплексам, позволяющие эффективно их использовать в общем перечне мероприятий, которые направлены на обеспечение жизненного цикла электропоездов и электровозов. Эти требования следующие.

1. Время проведения измерений и получение результатов не должно увеличивать время простоя ЭПС на обслуживании или в ремонте (для комплекса «СМ-3001» — «АРМИД» время диагностирования десятивагонного электропоезда не превышает 100 мин с учетом времени на вывеску колесной пары, установку датчиков, раскрутку, остановку, опускание, переход к следующему КМБ).

2. Диагностированию подлежат все основные узлы КРБ (КМБ), определенные правилами ремонта, а именно — зубчатое зацепление, опорный подшипник (опорный стакан), узел вала малой шестерни, буксовый узел, резинокордная муфта (РКМ), подвеска редуктора, моторно-якорные подшипники ТЭД.

#### Данные о количестве обследованных с 2000 по 2005 годы электропоездов на Горьковской дороге

Тип электропоезда	Тип КРБ	Количество на дороге	Число обследований
ЭР9, ЭР9П	1	880	41706
ЭР9Е	2	492	23317
ЭР9Т, ЭД9Т, ЭД9М	3	380	18009

3. Выявляемые неисправности должны иметь как минимум трехуровневую градацию, чтобы оптимизировать количество выкаток:

начальный уровень развития, при выявлении которого неисправность устраняется или добавлением смазки, или мероприятиями согласно правилам ремонта без выкатки. Проведение повторного контрольного диагностирования не обязательно;

ремонтный уровень развития, при котором после устранения неисправности, согласно предыдущему пункту, в обязательном порядке выполняют повторное диагностирование. Если уровень не изменился, то комиссионно решается вопрос о выкатке или КРБ (КМБ) выпускается до ближайшего ТО-3, когда выполняют контрольное диагностирование;

предварительный уровень, при котором после устранения неисправности в обязательном порядке проводят повторное контрольное диагностирование в присутствии приемщика МВПС. В случае если при повторном диагностировании выявляется предаварийный уровень, то КРБ или ТЭД обязательно подлежит выкатке.

4. В состав комплекса должно входить переносное (мобильное) виброизмерительное устройство с автономным питанием для оперативного осуществления виброизмерений и их сохранения.

5. Виброизмерительное устройство из состава комплекса должно быть пригодно для эксплуатации в условиях цехов ТО-3, ТР-1 электропоездов и отвечать следующим требованиям:

- иметь прочный противоударный корпус;
- масса виброизмерительного устройства не должна превышать 2 кг;
- рабочий диапазон температур должен быть не хуже минус 5 — плюс 50 °С.

6. Программное обеспечение комплекса должно представлять возможность:

• автоматизированно обрабатывать полученные при измерении данные и получать диагнозы по методикам, которые специализированы по видам оборудования, исключая необходимость привлечения высококвалифицированного персонала;

• создавать и редактировать базы данных диагностируемых объектов;

• хранить в базах данных результаты измерений и диагностирования за период не менее двух лет;

• формировать диагностические заключения по каждому из диагностируемых узлов с указанием степени развития дефекта и рекомендациями по ремонту;

• формировать сводные таблицы результатов диагностирования в краткой цифровой форме для всех продиагностированных объектов из базы данных или по выборке, определяемой пользователем;

• экспортировать выходные диагностические формы (заключения, сводные таблицы и др.) в формате, доступном стандартным приложениям Windows.

Эти требования с соответствующей адаптацией можно распространить и на вибродиагностические комплексы, применяемые на тепловозах и электровозах.

Таким образом, как показали результаты внедрения и применения вибродиагностических комплексов «СМ-3001» — «АРМИД», эффективность диагностирования подвижного состава с использованием подобных комплексов может быть достигнута только тогда, когда в состав этих комплексов входят специализированные методики по конкретным типам диагностируемых объектов, реализованные в виде соответствующих программных модулей. Методики должны быть адаптированы к существующим технологиям ремонта, обеспечивать сокращение времени простоя ТПС.

Д-р техн. наук **А.Т. ОСЯЕВ**,  
заведующий отделом ВНИИЖТа,  
инж. **А.А. СЕРГЕЕВ**,  
начальник лаборатории вибродиагностики  
Дирекции по обслуживанию пассажиров  
в пригородном сообщении (ДОПП-2)



# ТРУДОВОЙ ДОГОВОР С СОВМЕСТИТЕЛЕМ

**С**овместительство — это выполнение сотрудником другой регулярно оплачиваемой работы на условиях трудового договора в свободное от основной работы время. Несомненно, что это выгодно как работнику, поскольку лишних денег не бывает, так и работодателю, которому по каким-либо причинам более полезно принять совместителя, чем основного работника.

При заключении трудового договора о работе по совместительству необходимо учитывать, что совместитель — такой же работник, как и остальные. На него распространяются нормы всех локальных актов организации, включая правила внутреннего трудового распорядка, положения о премировании, дисциплинарной ответственности и др.

Некоторые сотрудники по совместительству работать не могут — лица в возрасте до 18 лет, а также занятые на тяжелых работах, с вредными или опасными условиями труда, если совместительство будет связано с такими же условиями.

В случаях, предусмотренных трудовым законодательством, с совместителями могут быть заключены договоры о полной материальной ответственности. Для них предусмотрены, за небольшим дополнением, те же основания увольнения, что и для всех работников. Что же касается гарантий, компенсаций и льгот, то часть из них (при совмещении работы с обучением и др.) предоставляется только по месту основной трудовой деятельности. Остальные же гарантии, компенсации и льготы, предусмотренные как трудовым законодательством, так и локальными актами организации, предоставляются совместителям в полном объеме, как по основной работе, так и по совместительству (дополнительный отпуск, компенсации за использование принадлежащих работнику инструментов и др.).

Трудовое законодательство исходит из того, что работа по совместительству не может быть для сотрудника единственной, т.е. она всегда вторая, третья, а иногда и десятая. В ином случае его надо оформлять как основного работника.

Трудовой договор совместителя обязательно должен содержать указание на то, что данная работа является для него совместительством. Это связано с особенностями регулирования труда таких сотрудников (ограничение продолжительности рабочего времени, особенно-

ски оплаты труда и др.). С принимаемым на работу по совместительству работодателем, в зависимости от желания и достигнутых соглашений, может заключать трудовой договор как на определенный, так и на неопределенный срок.

При поступлении на работу по совместительству сотрудник, в отличие от всех остальных случаев, не обязан представлять будущему работодателю трудовую книжку. Это связано с тем, что трудовая книжка должна находиться по месту основной работы. Запись же о работе по совместительству, по желанию сотрудника, может быть сделана его основным работодателем. Однако работодатель, с учетом того, что трудовое законодательство возлагает на него обязанность вести трудовые книжки работников, вполне может попросить совместителя принести какие-нибудь документы, подтверждающие его работу в другой организации (копии приказов о назначении и др.). Обращаем внимание, что потребовать такие документы работодатель не вправе, так как это прямо запрещено статьей 65 Трудового кодекса (ТК) РФ, и может их лишь попросить.

В остальном же перечень документов, предъявляемых сотрудником, поступающим на работу по совместительству, остается прежним: паспорт или иной документ, удостоверяющий личность, страховое свидетельство государственного пенсионного страхования, документы воинского учета — для военнообязанных и лиц, подлежащих призыву на военную службу. Если же будущая работа требует особых знаний или навыков, работодатель вполне может потребовать от сотрудника документы о наличии соответствующего образования или надлежащим образом заверенные копии этих документов.

У лиц, принимаемых по совместительству на работу, которая связана с вредными или опасными условиями труда, работодатель может потребовать справку о характере их основной работы. Это связано с тем, что трудиться и на основной работе, и по совместительству на работах с вредными или опасными условиями труда законодательство запрещает.

Принято различать совместительство внутреннее (когда сотрудник работает по двум и более трудовым договорам в одной организации) и внешнее (когда сотрудник работает сразу в не-

скольких организациях). Если он совмещает выполнение обязанностей по двум должностям в рамках основного рабочего времени и получает за это соответствующую доплату, то можно обойтись одним трудовым договором. Однако в некоторых случаях это невозможно: если, скажем, сантехник захочет поработать в свободное время технологом, то с ним должен быть заключен отдельный трудовой договор.

Статья 98 ТК РФ устанавливает, что по заявлению сотрудника работодатель имеет право разрешить ему работу по другому трудовому договору в этой же организации по иной профессии, специальности или должности за пределами нормальной продолжительности рабочего времени в порядке внутреннего совместительства. Не разрешается внутреннее совместительство в случаях, когда установлена сокращенная продолжительность рабочего времени, за исключением случаев, предусмотренных ТК РФ и иными федеральными законами.

Ограничений по количеству мест работы сейчас для совместителей не предусмотрено — при наличии желания и сил работник может трудиться хоть в десяти местах. Но что касается рабочего времени, то оно для совместителя по одному трудовому договору не должно превышать четырех часов в день и шестнадцати часов в неделю.

Законодательство предусматривает, что совместителям труд оплачивается пропорционально отработанному времени и в зависимости от выработки либо на других условиях, определенных трудовым договором. При установлении совместителям с повременной оплатой труда нормированных заданий доплата начисляется по конечным результатам за фактически выполненный объем работ. Если же сотрудник работает по совместительству в районах, где предусмотрены надбавки и коэффициенты при оплате труда, то они также будут учитываться и при исчислении ему зарплаты за работу в качестве совместителя.

Трудовым законодательством предусматривается установление в РФ минимального размера оплаты труда. Меньше этого не может быть месячная заработная плата сотрудника, отработавшего в данный период норму рабочего времени и выполнившего нормы труда. К совместителям эта норма не применяется, поскольку норма отработанного ими

времени, с учетом того, что они работают 16 ч в неделю, в любом случае будет меньше нормы рабочего времени (не более 40 ч в неделю). Таким образом, совместитель может получать и менее минимального размера оплаты труда.

Ежегодный отпуск совместителям предоставляется одновременно с отпуском по основной работе. Причем, если совместитель даже и не отработал положенных 6 месяцев, а по основной его работе сотрудник собирается в отпуск, то он ему предоставляется авансом. Учитывая, что продолжительность ежегодного оплачиваемого отпуска для всех работников одинаковая (28 календарных дней), то в идеале сотрудник должен отсутствовать в это время как на своей основной работе, так и на совмещаемой. По действующему законодательству, если продолжительность отпуска на работе по совместительству будет меньше, чем по основной работе, работодатель, по просьбе сотрудника, предоставляет ему отпуск без сохранения заработной платы соответствующей продолжительности.

Если совместитель решил перейти в основные работники, то возможны два варианта. П е р ы й — заключение дополнительного соглашения к уже имеющемуся у работника трудовому договору. В этом случае в трудовой договор по соглашению сторон вносятся изменения, касающиеся статуса сотрудника, времени работы, оплаты труда и др. Однако с оформлением подобной процедуры возникает множество вопросов. Например, что должно содержаться в этом случае в приказе (распоряжении) работодателя?

Речь не может идти о приеме на работу, так как сотрудник уже работает в организации. Более близким будет являться перевод, т.е. изменение существенных условий труда, что, собственно говоря, и происходит, когда место работы в данной организации становится для сотрудника основным. Однако такая запись будет выглядеть логично только в том случае, если предыдущий работодатель внес в трудовую книжку сотрудника запись о его работе по совместительству. Иначе в трудовой книжке работника подряд будут идти сначала запись о его увольнении от одного работодателя, а потом о переводе на основную работу у совершенно другого работодателя.

Естественный вопрос, который при этом возникнет, — о дате приема сотрудника на работу по совместительству. Работодатель, у которого сотрудник трудился по совместительству, а теперь собирается работать как основной работник, вполне может внести в его трудовую книжку запись о приеме по совместительству, а потом о переводе на основную работу. Это не большое нарушение, но вопрос с датами — запись о приеме на работу по совместительству будет раньше записи об увольнении с основной работы, хотя и будет следовать за ней.

В т о р о й в а р и а н т подразумевает увольнение сотрудника как с прежней работы, так и по совместительству и прием его на основную работу к работодателю, где он раньше был совместителем. В этом случае проблем с оформлением трудовой книжки не будет, но этот

вариант менее выгоден для работника. Во-первых, в результате подобных действий он может лишиться отпуска (вместо которого при увольнении получит компенсацию), а также ряда социальных гарантий, которые могут быть предусмотрены в организации для лиц, отработавших там непрерывно определенное количество лет (различного рода надбавки, премии и др.). Также, учитывая, что с таким работником заключается новый трудовой договор, ему может быть установлен испытательный срок.

Во-вторых, возможно, что работник в этом случае просто не захочет расторгать трудовой договор о работе по совместительству, а заставить его это сделать нельзя, даже если вы и собираетесь после этого тут же заключить с ним другой трудовой договор.

Трудовое законодательство предусматривает дополнительное основание для увольнения совместителей — прием на работу сотрудника, для которого эта работа будет основной. В принципе, данное основание не говорит о том, что на работу должен быть принят именно другой сотрудник, для которого она будет основной, но в любом случае применение этого основания в нашем случае представляется сомнительным. Вместе с тем, в любом случае работник и работодатель, при наличии заинтересованности в продолжении сотрудничества, всегда могут договориться.

**И.Е. ВАШНИН,**  
юрист, г. Москва

## ВАМ ПРЕДЛАГАЮТ НОВЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте (УМЦ ЖДТ) в интересах переобучения, повышения квалификации кадров, подготовки реального резерва руководящих кадров для ОАО «РЖД» издает учебники, учеб-

ные пособия, иллюстрированные учебные пособия (альбомы), видеофильмы, обучающе-контролирующие компьютерные программы, плакаты, учебные планы и программы, учебно-методическую литературу. Выпущены следующие новые издания.

### УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

**Безопасность жизнедеятельности. 4.1. Безопасность жизнедеятельности на железнодорожном транспорте.** Под редакцией К. Б. Кузнецова. Учебник для студентов вузов. 2005. — 576 с.

В первую часть издания включены основные понятия безопасности, вопросы взаимодействия человека и среды обитания, понятия техногенных опасностей и защиты от них, методы защиты населения и территорий от опасных и чрезвычайных ситуаций, методы, средства предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Гарин В.М., Кленова И.А., Колесников В.И. **Промышленная экология.** Учебное пособие для студентов вузов. 2005. — 328 с.

В пособии рассмотрены вопросы биологической, промышленной и правовой экологии. Используются наработки федеральных, региональных и местных надзорных и исполнительных органов по вопросам охраны окружающей среды. Отражен опыт преподавания этих дисциплин в технических высших учебных заведениях.

### ИЛЛУСТРИРОВАННЫЕ УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ (АЛЬБОМЫ)

Мукушев Т.Ш. **Средства механизации производственных процессов ремонта тягового подвижного состава.** Иллюстрированное учебное пособие (альбом) для студентов техникумов и колледжей. 2005. — 65 л.

Альбом включает комплект плакатов, содержащих схемы обслуживания и приспособлений, применяемых при ремонте тягового подвижного состава и отражающих уровень автоматизации и механизации производственных процессов. Каждый плакат содержит основные детали и узлы определенного средства механизации, его краткую общую техническую характеристику. Описана работа и конструктивные особенности каждого механизма.

**Издания будут полезны при проведении технической учебы, учащимся образовательных подразделений железных дорог, а также широкому кругу инженерно-технических работников и специалистам железнодорожного транспорта.**

Читатели, заинтересовавшиеся указанными изданиями, могут заказать их в УМЦ ЖДТ по адресу: 107078, г. Москва, Басманный пер., д. 6. Тел./факс (495) 262-12-47, факс (495) 262-74-85.

E-mail: [marketing@umczdt.ru](mailto:marketing@umczdt.ru)



# ПОЛВЕКА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ПРАКТОРЕ

## Бывшему главному редактору журнала «Локомотив» Владимиру Ивановичу Сергееву — 70 лет!

70 лет для человека — возраст зрелости и мудрости, а пять десятилетий работы в отрасли — свидетельство преданности избранному делу. У Владимира Ивановича Сергеева, 20 лет руководившего журналом «Локомотив», (до 1994 г. — «Электрическая и тепловозная тяга»), органично совместились пылкий ум инженера и публициста.

Родился Владимир Иванович 17 мая 1936 г. на Смоленщине. В 1946 г. семья переезжает на Урал, в город Молотов (ныне Пермь), где по окончании восьмилетки Сергеев поступает в железнодорожный техникум. По окончании работает в вагонном депо Пермь II.

После службы в рядах Советской Армии сержант запаса поступает в Московский институт инженеров железнодорожного транспорта (МИИТ) на факультет «Электрификация железных дорог». Это важный период его жизни. Параллельно с учебой он активно занимается легкой атлетикой, его избирают председателем спортивного клуба института.

По окончании МИИТа Сергеев трудится в депо Москва-Сортировочная помощником машиниста, затем инженером по безопасности движения. Во время сотрудничества с многотиражной деповской газетой «Первый субботник» у него появляется серьезный интерес к журналистике — он пишет очерки, репортажи, зарисовки... Вскоре в издательстве «Транспорт» выходит первая книжка Владимира Ивановича — «Общественность локомотивных депо в борьбе за безопасность движения», обратившая на себя внимание специалистов.

Как-то начальник отдела кадров депо сказал ему: «Звонили из МПС, спрашивали, нет ли у нас молодого, пишущего инженера. Я подумал о вас».

В министерстве ему предложили должность редактора журнала «Железнодорожный транспорт». Там Владимир Иванович и сформировался как профессиональный журналист, вступил в Союз журналистов СССР. Время даром не терял, собрав материал для книги «Эстетика на железнодорожном транспорте», которая выдержала два издания.

Затем три года работы в МПС помощником заместителя министра П.Г. Муратова, курировавшего локомотивный, заводской и вагонный главки, управление электрификации. Это была хорошая школа, позволившая основательно расширить кругозор, обогатить теорию практикой. На этой должности он активно сотрудничает с центральной прессой.

Еще два года — работа в ЦК профсоюза железнодорожников и транспортных строителей, в должности заместителя заведующего отделом БАМа. И здесь Владимир Иванович всю свою неумную энергию направил на улучшение условий труда и быта строителей. Так, после одной из командировок по его инициативе собрался Президиум ЦК профсоюза, где он доложил о проблемах мамовцев. В результате было решено выпускать дома, рассчитанные на -50 °С, а не на -30 °С. Организовали и строительство жилых вагончиков для первопроходцев Байкало-Амурской магистрали.

Затем, как говорилось выше, двадцать лет Владимир Иванович возглавлял журнал «Локомотив». Тогда бывший главный

редактор журнала Алексей Иванович Потемин сказал:

— Ты не думай, что у «главного» хлеб легкий: каждый год надо суметь задумать и выпустить в «свет» 12 номеров. И все они должны быть разными, интересными...

Случилось так, что до назначения В.И. Сергеева главным редактором по разным причинам журнал покинули несколько опытных сотрудников, вместо них пришли недавние выпускники МИИТа. Одни из них уже поработали на производстве, другие



отслужили в Советской Армии, но никто не имел журналистской практики.

К счастью, как потом выяснилось, всем повезло — многие оказались не только грамотными инженерами (издание-то производственное), но и стали впоследствии квалифицированными журналистами.

На первых порах молодежи, конечно, помогли ветераны журнала — бывший главный редактор А.И. Потемин, замести-

тель главного редактора Д.Е. Фредынский, старший редактор М.И. Смирнов.

Владимир Иванович был инициатором многих хороших начинаний. Не случайно в зрелые годы, чтобы повысить профессиональный уровень, наравне с коллегами и сам окончил факультет журналистики МГУ.

Владимир Иванович приложил немало усилий, чтобы прославленному машинисту страны В.Ф. Соколову вручили вторую Золотую Звезду Героя Социалистического Труда. Многие Сергеевым сделано для создания творческой обстановки в коллективе. Если 20 лет назад редакция ютилась в четырех комнатах, то затем у каждого сотрудника появилась отдельный кабинет с необходимой связью и современными техническими средствами.

Но, конечно, главная забота — о журнале, его содержании и оформлении. Долгие годы обложка была без иллюстраций. По инициативе Владимира Ивановича в ее оформлении начали использовать цветные фотографии. Журнал стали издавать по компьютерной технологии. Это позволило существенно сократить затраты на издание, улучшить его оформление.

Редакция под руководством своего «рулевого» успешно противостояла напастям рыночной экономики, выпускала интересные номера журнала, расширив географию их распространения...

Многолетний труд нашего бывшего главного редактора по достоинству оценен: он — почетный железнодорожник, кавалер ордена «Знак почта».

Сегодня Владимир Иванович — ведущий сотрудник Отраслевого центра внедрения. Он не порывает связей с журналом.

*Тепло и сердечно поздравляем Вас, Владимир Иванович, с юбилеем! Желаем новых творческих успехов и, конечно, крепкого здоровья!*

Коллектив редакции

Российский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте

# 50 лет

На благо  
Российских железных дорог!

**ПЕРВАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**31 мая —  
1 июня  
2006 года**

109020, Москва,  
Нижегородская ул., 27  
Телефон: (495) 262-53-20  
Факс: (495) 262-74-43  
E-mail: ni@vniis.ru

**«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ  
РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ  
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ  
ТРАНСПОРТЕ»**

При поддержке: Министерства транспорта Российской Федерации,  
Федерального агентства железнодорожного транспорта

Генеральный спонсор конференции  
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»**

© 2006 год ВНИИС

Институт имеет государственную аккредитацию как научная организация, свидетельство №4656 от 22 ноября 2002г.



# АВАРИЙНАЯ ДИСТАНЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

## Как не попасть в отстающие ?

В июле 2004 г. на станции стыкования Данилов была нарушена нормальная работа устройств электрооснабжения. Как выяснила комиссия ОАО «РЖД», первопричиной срыва графика движения поездов и нарушения технологии работы станции явилось непроведение регламентных работ по испытаниям электрооборудования пунктов группировки и ревизии секционных изоляторов контактной сети. При перекрытии секционного изолятора ЦНИИ-7 с секции постоянного тока на 7-м пути станции было подано напряжение 3,3 кВ в секцию переменного тока. Это привело к перегосу контактного провода над токоприемником электровоза ВЛ80С и перекрытию проходного изолятора ИП-35/400 на пункте группировки № 2.

Учитывая данные обстоятельства, в целях обеспечения безопасности движения на сети дорог распоряжением вице-президента ОАО «РЖД» В.А. Гапановича от 15.07.2004 № 2953р начальникам магистралей предписывалось ознакомить с данным случаем всех работников, связанных с движением поездов (служб перевозок, электрооснабжения и локомотивные бригады), а также организовать с причастными службами неплановые комиссионные проверки станций стыкования с учетом выявленных недостатков в Данилове.

Кроме того, Департаменту электрификации и электрооснабжения (ЦЭ) ОАО «РЖД» вменялось в обязанности разработать и ввести с 2005 г. Положение об аварийной дистанции электрооснабжения, учитывающее финансовую мотивацию эксплуатационных показателей. Задание было выполнено. Распоряжением ОАО «РЖД» от 09.11.2004 № 3541р «Об аварийной дистанции электрооснабжения железной дороги» в целях дальнейшего повышения надежности работы устройств электрооснабжения, обеспечения безопасности движения поездов с 1 января 2005 г. на сети был введен порядок определения из общего числа дистанций электрооснабжения железной дороги предприятий, допустивших ухудшение эксплуатационных показателей в сравнении с аналогичным периодом прошлого года. Действующее сегодня Положение об аварийной дистанции электрооснабжения железной дороги приносит свои положительные результаты.

Аварийная дистанция электрооснабжения определяется службой электрооснабжения два раза в год на основании протокольного решения или распоряжения главного инженера дороги (курирующего хозяйство электрооснабжения) по отчетным данным дистанций электрооснабжения за истекшие полугодие и год.

По итогам эксплуатационной работы за полугодие и год не позднее 15 дней за истекший период служба электрооснабжения дороги докладывает в Департамент электрификации и электрооснабжения ОАО «РЖД» о наличии или отсутствии на магистрали аварийных дистанций электрооснабжения. Если таковые предприятия есть, то указывают принятые оперативные организационно-технические мероприятия.

Основные критерии для определения дистанции аварийной, если она допустила за истекший период (полугодие, год) ухудшение в сравнении с аналогичным периодом прошлого года по одному из следующих показателей:

- ▶ увеличение удельной повреждаемости контактной сети (КС) на 100 км ее развернутой длины в 2 раза по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и превышение средней удельной повреждаемости по сети дорог за истекший отчетный период (полугодие, год);

- ▶ увеличение удельной повреждаемости по устройствам электрооснабжения СЦБ в 2 раза по сравнению с аналогичным перио-

дом прошлого года и превышение средней удельной повреждаемости по сети дорог за истекший отчетный период (полугодие, год);

- ▶ балльную оценку состояния КС «удовлетворительно» имеют 50 % и более районов контактной сети (РКС) или оценку «неудовлетворительно» — два и более РКС;

- ▶ освоение средств по капитальному ремонту менее 30 % плана за полугодие или менее 90 % за год;

- ▶ количество брака в работе за рассматриваемый период (полугодие, год) в 2 раза превышает браки за аналогичный период прошлого года (полугодие, год) и более двух браков за полугодие или более четырех браков за год.

После подведения итогов на дороге принимаются соответствующие меры по стабилизации эксплуатационной работы аварийной дистанции электрооснабжения. Так, на дороге издается приказ по хозяйству электрооснабжения с закреплением ответственного руководителя службы электрооснабжения. По предложению службы электрооснабжения руководство магистрали определяет необходимость командировки ответственного руководителя или оказание помощи других дистанций электрооснабжения. Проводится глубокая техническая ревизия всех линейных подразделений дистанции электрооснабжения с анализом причин ухудшения эксплуатационной работы.

На основании анализа служба электрооснабжения разрабатывает конкретные мероприятия по стабилизации эксплуатационной работы дистанции. В нее назначают ответственных лиц за выполнение мероприятий и устанавливают систему контроля исполнения с докладами в службу электрооснабжения. Она, в свою очередь, оказывает практическую целевую помощь аварийной дистанции в повышении надежности работы устройств электрооснабжения (увеличение финансирования капитального ремонта и др.).

Служба электрооснабжения осуществляет ежедневный диспетчерский контроль за выполнением мероприятий на аварийной дистанции и ежемесячно докладывает в ЦЭ ОАО «РЖД» о принятых мерах. При необходимости служба электрооснабжения совместно с главным инженером дороги (куратором хозяйства электрооснабжения) решает вопросы укрепления руководства и кадров на аварийной дистанции электрооснабжения.

Для контроля содержания контактной подвески по графику службы электрооснабжения проводятся внеочередные объезды контактной сети вагоном ВИКС. Служба электрооснабжения ежемесячно заслушивает руководство аварийной дистанции электрооснабжения о принимаемых мерах по стабилизации эксплуатационной работы. В недельный срок протокол рассмотрения факсом направляется в ЦЭ ОАО «РЖД».

Служба электрооснабжения рассматривает конкретные результаты эксплуатационной работы дистанции за истекшее полугодие, год и принимает решение о продлении статуса «аварийной дистанции» или о выходе ее из категории аварийных. Принятые решения служба электрооснабжения согласовывает с главным инженером дороги (куратором хозяйства электрооснабжения). О согласованном решении служба докладывает в ЦЭ ОАО «РЖД».

Если дистанция электрооснабжения находилась в качестве аварийной два года и более, решение о ее выходе из категории аварийной принимает главный инженер дороги (куратор хозяйства электрооснабжения) по представлению службы электрооснабжения. Во всех случаях о принятых решениях служба докладывает в ЦЭ ОАО «РЖД».

**В.Е. ЧЕКУЛАЕВ,**  
энергодиспетчер ЦЭ ОАО «РЖД»

# ВЛИЯНИЕ КОНТАКТНОЙ СЕТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Природа планеты живет в электромагнитной паутине, в которой техногенные поля действуют постоянно. Их интенсивность в отдельных местах во много раз превосходит интенсивность естественных полей. В технической литературе по электроподвижному составу (ЭПС) подробно изложены конструкции контактных сетей, токоприемников, методы их проектирования, эксплуатации и пути развития. Однако нигде нет сведений о влиянии этих конструкций на окружающую среду.

Не применяя громоздких математических расчетов, рассмотрим контактный провод как длиннопроводную нерезонансную антенну бегущей волны. В антеннах данного типа по мере удаления от точки питания (точка скользящего контакта токоприемника) ток снижается. Поскольку антенна горизонтальная, излучаемая электромагнитная волна имеет горизонтальную поляризацию. Фронт электрического поля (земная волна) будет распространяться горизонтально, а магнитное поле (пространственная волна) направлена вертикально. Экологическим фактором воздействия на среду прилегающей местности будет электрическое поле.

Источником питания антенны в обобщенном понятии является переходное сопротивление контактирующих элементов токоприемника, где при скольжении бессистемно происходят несамостоятельные, самостоятельные и дуговые разряды. Учитывая, что токоприемник плотно прижимается к контактному проводу, а соприкасающиеся поверхности хорошо отполированы, эти процессы происходят на микроуровне имеющихся неровностей, за исключением отрывов токоприемника от контактного провода. Они генерируют широкий спектр электромагнитных колебаний, передаваемых в окружающее пространство контактным проводом.

С увеличением длины длиннопроводной антенны по отношению к длине волны диаграмма направленности все более отличается от характерной для диполя восьмерки (см. рисунок). Число лепестков диаграммы увеличивается, и главные из них становятся более прижатыми к оси антенны. Антенна приобретает направленные свойства. Поскольку контактный провод длинный, энергия излучения всего спектра частот, генерируемых скользящим контактом токоприемника, концентрируется вдоль контактного провода. Это объясняет высокий уровень радиопомех в непосредственной близости от контактной сети и отсутствие их на незначительном удалении.

Электромагнитные волны распространяются вдоль контактного провода в обе стороны от токоприемника одинаково. Поскольку токоприемник перемещается, электрическое поле в конкретной точке местности

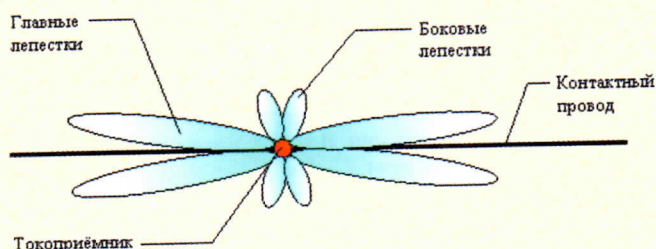


Диаграмма направленности электромагнитных излучений контактного провода

будет возрастать по мере приближения к ней токоприемника и, достигнув максимума, уменьшаться по мере удаления. Мощность излучений и их спектр зависят от качества токосъема, тягового тока, метеорологических условий и др.

Так как теория ближнего распространения электромагнитных волн достаточно хорошо не разработана, влияние боковых лепестков диаграммы на прилегающую местность было проверено экспериментально на пчелах. Пчелы являются неотъемлемой и существенной частью всей экологической системы, они чутко реагируют на электромагнитные излучения, статическое электричество и магнитные поля любой природы.

Известно, что в нормальном состоянии семья пчел в улье издает звуковой фон с частотными составляющими величиной 180 Гц. При воздействии на них электромагнитных волн различной частоты меняется и частота звукового фона. Его измеряли в момент прохождения ЭПС мимо контрольных ульев, установленных на расстояниях 80 и 1500 м от контактной сети, в разное время суток и при любой погоде. Аномальных явлений не зарегистрировано.

Также известно, что естественное электростатическое поле помогает пчеле держаться в воздухе на определенной высоте. В атмосфере разноименно заряженных ионов воздуха пчела может заряжаться положительно или отрицательно в зависимости от преобладания того или иного знака заряда. В случае отрицательного заряда электростатические силы одноименных зарядов (поверхность почвы отрицательна) отталкивают пчелу вверх, ей легче лететь. В результате заметно повышается продуктивность пасеки в целом.

Перед грозой атмосфера приобретает преимущественно положительную полярность. Положительный заряд пчелы растет, увеличивается сила, притягивающая пчелу к земле, активный лет пчел в таких условиях прекращается.

Если предположить, что электромагнитное излучение от контактной сети влияет на электрические характеристики воздуха в окружающей среде, то это немедленно сказалось бы на продуктивности пчел в контрольных ульях. Однако подобное не наблюдалось по отношению к ульям, которые находятся далеко от железной дороги.

Из изложенного следует вывод, что участие контактной сети электрифицированной дороги в загрязнении окружающей среды техногенными полями мизерное, и заметного влияния на окружающую среду она не оказывает. Это согласуется с теорией и непосредственными наблюдениями в течение нескольких лет.

Известно, что критериев и методов оценки качества токосъема не разработано. Поэтому можно предложить метод спектрального анализа электромагнитных излучений, так как их уровень и спектр непосредственно зависят от процессов в контактирующих поверхностях. Подобное позволит одновременно контролировать мощность излучений в окружающее пространство.

Канд. физ.-мат. наук **С.Ю. БЕЛКИН**,  
Иркутский государственный университет  
путей сообщения  
(Забайкальский институт  
железнодорожного транспорта)



# РЕЛЬСОВЫЙ ТРАНСПОРТ США

Освоение колоссальных территорий Северной Америки началось с ее Восточного побережья. В первой четверти XIX в. здесь шла жестокая конкуренция между портами в Чарльстоне, Нью-Йорке, Филадельфии и Балтиморе. Жители этих городов старались привлечь основной поток грузов, которые отправлялись с побережья в глубь страны. Районы, тяготевшие к Нью-Йорку, опирались на канал, связывавший озеро Эри и расположенный на нем город Буффало через реку Гудзон. Жители Филадельфии также видели свое будущее в системе каналов. Были особые преимущества и у других портов Восточного побережья. В то время Балтимор оказался в особо трудном положении. Перевозку грузов тогда можно было осуществлять только по обычным дорогам, которые были ненадежны в эксплуатации.

Ведущие бизнесмены города активно искали пути улучшения возможности продвижения грузов в западном направлении. Поэтому они сразу же заинтересовались сведениями об открытии в Англии железнодорожной линии Стоктон — Дарлингтон. Была спешно создана комиссия, которая отправилась в Великобританию для изучения строительства рельсовых коммуникаций. Специалисты увидели перспективы развития рельсового транспорта. В результате 4 июля 1928 г. было положено начало строительству железнодорожной линии Балтимор — Огайо. Первый камень в него заложил депутат парламента США Чарльз Кэрролл.

Уже в 1830 г., несмотря на сложный профиль дороги, первые 9 миль (13 км) от Балтимора до Элликот Миллс были готовы к эксплуатации. По проложенному рельсовому пути лошади тянули повозки с грузами. Питер Купер, один из богатейших людей города, часто встречал эти повозки. Он был, однако, убежден, что только паровая тяга сделает перевозку грузов достаточно эффективной. В Балтимор из Англии морем доставили паровоз, который оказался слишком тяжелым для уложенных рельсов и не мог проходить кривые даже с большим радиусом поворота. Поэтому Купер занялся созданием собственного паровоза. Этот локомотив за свои небольшие размеры получил название «Tom Thumb» — «Мальчик-с-пальчик».

25 августа того же 1830 г. этот паровоз провел состав с руководителями строительства дороги Балтимор — Огайо до конечной точки. На обратном пути устроили соревнование, в котором соперничали между собой паровая и конная тяги. В те годы подобные мероприятия не являлись редкостью. Паровозы были еще маломощными и двигались с небольшими скоростями.



Действующий паровоз SANTA FE № 3751 на одной из железнодорожных линий

Через несколько лет под Петербургом на первой русской железной дороге были проведены точно такие же сравнительные испытания двух видов тяги. В обоих случаях конная тяга показала некоторое преимущество над паровой. Тем не менее, тут и там проницательные люди увидели преимущества паровой тяги. Именно она стала активно развиваться в обеих странах при строительстве железных дорог.

С тех пор 1830 г. считается годом создания первой железной дороги в США. Линию Балтимор — Огайо признают «пионером» на американском континенте. Есть, правда, сведения о том, что ранее в США строили небольшие участки рельсового пути. Однако в целом они не оказали существенного влияния на развитие железных дорог в этой стране.

Во время прокладки первой линии инженер Джон Джервис предложил новый, более прогрессивный тип рельса. Он имел Т-образный профиль. Кроме того, в расчете на большую мощность американских паровозов профиль пути достигал 2,2 %, в то время как первый паровоз Стефенсона не мог преодолеть подъемы свыше 1 %.

Дорога быстро развивалась, и через некоторое время она достигла Чикаго. Впоследствии, после банкротства компании, осуществлявшей строительство и эксплуатацию дороги, она была выкуплена государством. В здании вокзала в Балтиморе, откуда отправлялись первые американские поезда, сейчас размещается железнодорожный музей.

В строительстве упомянутой дороги принимал активное участие инженер-майор Джордж (Георг) Уистлер. В июле 1842 г. он был приглашен в Россию консультантом при строительстве дороги Петербург — Москва и проработал до 1849 г. Затем к нам прибыл американский железнодорожный инженер Браун, проработавший консультантом до 1854 г.

Надо отметить, что создатели магистрали Санкт-Петербург — Москва П.П. Мельников и Н.О. Крафт сначала побывали в Америке, где основательно познакомились с работами на линии Балтимор — Огайо. Строители американских железных дорог сразу почуствовали недостатки «слишком узкой» Стефенсоновской колеи (1435 мм). Вскоре они стали использовать так называемую «южную» колею шириной 1524 мм. Впоследствии она получила название «русской».

Решающую роль в выборе этой колеи для российских железных дорог сыграл П.П. Мельников, но опыт и советы американских коллег несомненно оказали влияние в этом вопросе. Впоследствии все основные дороги Америки перешли на ширину колеи 1435 мм, которую ныне называют «стандартной» или «европейской».

Через десять лет после открытия первой очереди линии Балтимор — Огайо общая длина линий в США выросла до 2808 миль. К 1860 г. она равнялась уже 30626 милям (44228 км). Кстати, в 1836 г. первая дорога достигла штата Мичиган, а в 1848 г. паровоз, названный «Пионер», стал водить составы западнее Чикаго. В 1853 г. была открыта первая линия между Чикаго и Восточным побережьем. В 1854 г. первая железнодорожная линия достигла реки Миссисипи. В 1856 г. там же построили первый железнодорожный мост.

Несмотря на бурное строительство, железные дороги не успевали за потоками переселенцев, двигавшихся на Запад. Учитывая эти обстоятельства, государственный военный секретарь (министр) Джефферсон Дэвис в 1854 г. направил исследовательскую партию. Ее задачей было отыскать трассу для про-

кладки железнодорожной линии от реки Миссури до Тихоокеанского побережья. Было исследовано пять направлений — по одному на севере и юге, три — в центре страны. Во время экспедиций изучали растения, животный мир, климат и многое другое. Одновременно выбирались перспективные места для строительства поселений.

Таким образом, как и при прокладке Транссибирской магистрали, изыскательские работы дали богатейший научный материал для освоения необжитых пространств. Единственное отличие от российского случая — американский континент в то время был изучен хуже, чем Сибирь и Дальний Восток в конце XIX — начале XX вв. Строительство трансконтинентальной дороги, однако, не успело начаться. 12 апреля 1861 г. в США грянула Гражданская война между индустриально развитым Севером и рабовладельческим Югом. Война потребовала новой техники, в том числе транспортных средств, и железные дороги во многом сыграли определяющую роль.

Южане рассчитывали на подвоз материальной помощи и даже подкреплений по морю. Северяне объявили морскую блокаду южных штатов (конфедератов). После этого все коммуникации в стране осуществлялись по железным дорогам. Наступавшие южане старались двигаться так, чтобы можно было разрушать железные дороги и станции. Северяне, наоборот, при своих наступлениях восстанавливали, в первую очередь, железнодорожные пути. К началу 1865 г. силы южан стали истощаться.

К апрелю 1865 г. главнокомандующий армиями Конфедерации генерал Роберт Ли занял позицию вблизи Аппоматокса в штате Вирджиния. Его армия испытывала недостаток в продуктах и боеприпасах. Федералы под командованием генерала Улисса Гранта, будущего президента США, сумели перехватить поезд с помощью. Это сделало сопротивление южан бессмысленным. Значимая роль железнодорожных сообщений в завершающий период войны была при этом продемонстрирована со всей очевидностью.

Еще в 1862 г. президент Авраам Линкольн подписал правительственный акт с разрешением начать строительство трансконтинентальной линии к Тихому океану. Была выбрана одна из средних трасс, предложенных изыскательской комиссией. Дорога шла от Омахи через Небраску к Сакраменто в Калифорнии. Необходимость строительства подкреплялась открытием в Калифорнии залежей золота и последовавшей вслед за этим «золотой лихорадкой». Строительство началось одновременно с двух сторон. Последний костыль отлили из золота.

После завершения этого строительства в США начался железнодорожный бум. Если в 1860 г. в стране было 30 тыс. миль железных дорог, то к 1900 г. их длина превышала 200 тыс. миль. Через страну проходило пять трансконтинентальных линий.

Правительство США еще в конце 1850 г. начало стимулировать освоение новых пространств. Была принята специальная Федеральная программа. Она давала определенные преимущества железнодорожным компаниям. Средства от продажи сельскохозяйственных земель также шли на строительство стальных магистралей.

Создание Северо-Американской железнодорожной сети активно повлияло на социальные и экономические условия жизни в стране. Возросла мобильность и без того подвижного населения. Вдоль железных дорог протянули телеграфные линии. Железнодорожные корпорации явились первыми настоящими компаниями, охватывавшими своей деятельностью всю страну и обладавшими огромными капиталами.

При строительстве и эксплуатации дорог широко использовались технические достижения из других областей человеческой деятельности. Происходили и социальные изменения. По мере развития железнодорожных сообщений появились вагоны разных классов. К строительству и эксплуатации железных дорог привлекалось огромное количество людей, которым обеспечивались рабочие места.



Паровоз HPS-2 на вокзале в Филадельфии (снимок 1925 г.)

Фермеры поначалу активно приветствовали строительство железных дорог, так как они обеспечивали вывоз их продукции на значительно более выгодных условиях и существенно дешевле, чем это было ранее. Со временем, однако, ситуация осложнилась, так как железнодорожные монополии стали диктовать свои условия перевозок. Фермеры начали объединяться в специальные группы, которые в методах своей деятельности были похожи на профсоюзные объединения. Железнодорожные компании и фермерские союзы часто обращались в суды для разрешения конфликтов. Наконец, в 80-х годах XIX в. регулирование этих отношений перенесли на федеральный уровень. Со временем удалось отработать более или менее приемлемое законодательство.

В те же 80-е годы началась активная борьба работников железных дорог за свои права. Она организовывалась профсоюзами. Основными методами были стачки. Практически профсоюзы побеждали в конфликтах чаще, чем проигрывали. Постепенно законодательным путем были отрегулированы основные условия труда, техники безопасности и другие социальные гарантии.

Как и в случае с фермерами, все эти успехи явились результатом длительной борьбы. В 1915 г. профсоюзы провели массовую стачку с требованиями сократить рабочий день с 10 до 8 ч. После победы бастующих Конгресс США ввел 8-часовой рабочий день во всей американской промышленности.

Конец XIX и начало XX в. были временем, когда правительство частично утратило эффективный контроль над железнодорожными монополиями. Это был период, когда группа «баронов-грабителей», как их называли, пользуясь своим монопольным положением, стала протаскивать повышенные тарифы за перевозку грузов и пассажиров. Эта деятельность была связана с большим количеством скандалов, в которые вовлекались богатейшие железнодорожные магнаты. Имена таких миллионеров, как Джей



Пассажирский тепловоз RIE3A постройки 1939 г.



Паровоз класса 2-8-4 постройки 1944 г. (американская формула считает реальные колеса, а не оси)

Гулд, Джеймс Фик, Коммандор Вандербильд или Даниель Дрю, вызывали раздражение у широкой общественности.

В 1887 г. была создана Межрегиональная коммерческая комиссия, которая занялась выработкой «справедливых цен» на железнодорожные перевозки. На федеральном уровне этой проблемой пришлось заниматься и президенту страны Теодору Рузвельту. Он провел в жизнь ряд законов, направленных на преодоление монополизма железнодорожных компаний. В итоге в первой четверти XX в. железнодорожный транспорт стал одной из самых четко отрегулированных и строго регламентированных отраслей США

**И**зобретатели паровозов, как и строители первых железных дорог, были озабочены тем, чтобы система движения в целом оказалась работоспособной. Остальные вопросы для них имели второстепенное значение. Это касалось комфорта и удобства пассажиров, сигнализации и безопасности движения. Вначале поезда двигались с небольшими скоростями. Несчастные случаи, конечно, случались. Тем не менее, они были достаточно редкими, не связанными с большим количеством жертв. Иными словами, работа и переезды на железных дорогах являлись не более опасными, чем в других областях человеческой деятельности. Так было во всех странах, строивших железные дороги.

Однако сравнительно скоро ситуация начала меняться. В 1853 г. в Америке произошло большое число железнодорожных крушений с многочисленными жертвами. Это обратило на себя внимание общественности и правительства.

Прежде всего, выявилось несовершенство тормозных систем. Много аварий случалось из-за низкого качества рельсов. Были проблемы и с неотработанной до конца системой сигнализации и связи. По американской технологии при сцепке вагонов в специальные петли пропускался вертикальный металлический стержень. Машинист не видел сцепщика, заходившего между вагонами. В результате происходило много несчастных случаев.

**В**ум железнодорожного строительства в конце XIX в. прокапывался не только по США, но и Европе. Однако в 1900-х годах начала развиваться автомобильная промышленность. В США она составила серьезную конкуренцию железным дорогам. Тем не менее, к 1945 г. США достигли колоссального развития железнодорожных сообщений. Практически все основные пассажирские и грузовые перевозки осуществлялись по стальным магистралям. Поездки в отпуск, на праздники, отдых в конце недели, как и многочисленные деловые, совершались по железным дорогам.

Ко многим большим городам сходилось великое множество железнодорожных линий. Даже через маленькие городки в день проходило от 6 до 8 поездов. Резко возрастали и скорости движения. Если в 1900 г. на поездку от Нью-Йорка до Чикаго требовалось 24 ч, то к началу 40-х годов прошлого века это время сократилось до 16 ч.

После 1920 г. доход от пассажирских перевозок в США стал постепенно падать. Начиная с 1929 г. они вообще перестали приносить доход. Тогда же разразился знаменитый банковский кризис, после чего наступили годы «великой депрессии». Железнодорожные компании испытывали огромные затруднения. Они усугублялись возрастающей ролью автомобильных перевозок, особенно на короткие расстояния.

Понимая роль железных дорог в экономике страны, правительство приняло ряд мер для спасения отрасли в целом. В частности, даже обанкротившимся компаниям разрешили продолжать перевозки. Стало уделяться большое внимание пригородным сообщениям. Тогда же было введено нормирование автомобильного топлива.

**В** 1970 г. в США разразился очередной экономический кризис. Многие сохранившиеся к тому времени небольшие железнодорожные компании объявили себя банкротами. Некоторые из них объединились. В дело «вмешался» и нефтяной кризис 1973 г. В то время многие американцы стали более активно пользоваться железнодорожным транспортом. Тем не менее, возник вопрос о национализации железных дорог.

Однако вместо этого президент Ричард Никсон подписал специальный правительственный акт о реорганизации железных дорог. Его целью было повысить доходность железных дорог при оставлении их в рамках частного сектора. Еще один акт, связанный с железными дорогами, был подписан президентом Джимми Картером 14 октября 1980 г. Этот акт облегчал продажу не приносящих прибыли железнодорожных компаний для передачи их в руки фирм с большими средствами, которые могли бы их реконструировать в дальнейшем.

**П**араллельно с железными дорогами в США развивался городской рельсовый транспорт. На Западном побережье с его пересеченной местностью до сих пор кое-где сохранились городские канатные железные дороги. Поначалу самым распространенным видом транспорта был трамвай. Впоследствии это движение в американских городах практически исчезло. На память остались только многочисленные музеи и ретролинии.

Метро в США имеется во многих городах. В Нью-Йорке есть две системы линий. Одна из них — скоростная, с редкими станциями. Там же использовались линии, проложенные на специальных эстакадах. Сравнительно быстро их ликвидировали из-за большого шума. В ряде городов США имеется «легкое» метро. Как известно, оно становится экономически эффективным, если эксплуатируется сразу несколько протяженных линий. Поэтому при создании сети метро в новых городах Америки стараются вводить одновременно несколько линий сразу. Так было сделано, например, в Вашингтоне. В общем, городские рельсовые пути в США развиваются по тем же законам, что и в других развитых странах мира.

Д-р техн. наук **В.Н. РОМАНЕНКО**,  
академик РАЕН,

д-р пед. наук **Г.В. НИКИТИНА**,  
главный ученый секретарь  
Академии информатизации образования,  
г. Санкт-Петербург

**ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ», опубликованный на с. 48**

1. Сигурия, 2. Отклик, 3. Стопор, 4. Сенатор, 5. Дистанция, 6. «Тотарстан», 7. Отделение, 8. Накалка, 9. Халка, 10. Дотик, 11. Бойлер, 12. Оселок, 13. Подложка, 14. Виртуция, 15. Машинист, 16. «Линейка», 17. Осмотр, 18. Подвес, 19. Экспонат, 20. Фуколка, 21. Стокер, 22. Коулик, 23. Тонкость, 24. Коррозия, 25. Скрепление.



# НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

## ЛИТВА

Литовские дороги приобретают у фирмы «Сименс» 34 тепловоза серии DE20 с возможностью заказа еще 10 таких локомотивов. Эти шестиосные тепловозы, созданные на базе локомотива «Eurorunner», имеют мощность 2000 кВт и скорость 120 км/ч.

## ИНДИЯ

Индийские дороги (IR) планируют построить 10 тыс. км новых грузовых линий для обращения на них тяжеловесных поездов с нагрузкой на ось 30 тс и, возможно, еще большей. Пока максимальная нагрузка на ось равна 23 тс, хотя путь подготовлен для 25 тс. IR придерживаются точки зрения, согласно которой грузовое и пассажирское движение должно выполняться на отдельных линиях.

## КИТАЙ

Министерство железных дорог Китая в конце 2004 г. заказало у концерна «Бомбардье» 20 электропоездов с максимальной скоростью 200 км/ч и недавно заказало еще 20. Партнерами в выполнении заказа будут фирма «Пауэр Корпорэйшн оф Канада» и китайские предприятия. Проект поезда разработан отделением «Бомбардье» в Швеции, откуда будет поставлена также часть силового оборудования. Изготовление кузовов и сборка вагонов поезда будут вестись в Китае.

Компания «Бомбардье» усовершенствовала характеристики своего высокоскоростного электропоезда, который она намерена предложить для линии Пекин — Шанхай длиной 1337 км. Он может быть также предложен европейским дорогам. По мнению компании, заказанные у нее ранее восьмивагонные электропоезда (25 кВ, 50 Гц) для региональных сообщений в Китае при скоростях до 200 км/ч могут быть модернизированы для работы со скоростями 300 — 350 км/ч. Число мест в поезде — 500.

При этом используют многие существующие компоненты, например тележки немецких электропоездов ICE3. Но вместо нержавеющей стали для кузовов применяют алюминий. Тяга будет распределенной по составу — на половину всех осей. Мощность поезда в целом 8,2 МВт, каждого из его четырех трансформаторов 2,1 МВ·А. Мощность экстренного торможения — 6 МДж. Преобразователи, питающие тяговые двигатели, — водоохлаждаемые.

Ускорение электропоезда в стартовом режиме — 0,57 м/с<sup>2</sup>. Рекуперативное торможение сочетается с дисковым. Приняты меры по снижению акустического

загрязнения окружающей среды: на тележках предусмотрены экраны, на автосцепках — обтекатели, применены малолучные токоприемники.

Министерство железных дорог закупило у компании «Voith Turbo Scharfenberg» 20 передних «носовых» секций, автосцепок и так называемых «парадных» дверей для новых скоростных (200 км/ч) электропоездов. Оборудование рассчитано для работы при температуре окружающей среды до -40 °С.

Начато строительство железнодорожной линии длиной 1390 км в провинции Внутренняя Монголия. Часть этой линии пересечет пустыню.

В северных провинциях Китая начато сооружение скоростных (на 200 км/ч) линий. Они станут частью рассчитанного на срок до 2020 г. плана строительства пассажирских линий общей длиной 120 тыс. км.

Китайские инвесторы выделили 58 млн. долларов на сооружение участка железной дороги длиной 56 км, связывающей г. Хулин с российским Лесозаводском. Это первый случай участия в стране частного капитала в строительстве железной дороги.

Завершено строительство самой высокогорной железнодорожной линии Куингхай — Тибет. Расположенная на ней станция Тангула находится на высоте 5068 м. Первый поезд в Лхасу, столицу провинции Тибет, привел тепловоз китайской постройки.

## ИСПАНИЯ

Проводятся испытания первых двух самых скоростных в Европе восьмивагонных электропоездов Velaro E. Они разработаны и построены фирмой «Сименс» для линии Мадрид — Барселона (640 км) и рассчитаны на скорость 350 км/ч. Пока же максимальная скорость в Европе равна 330 км/ч и разрешена в Германии на новой линии Кёльн — Франкфурт-на-Майне.

Поезда построены на предприятии фирмы в г. Крейфельд с использованием самых передовых технологий. Некоторые элементы алюминиевых кузовов вагонов были изготовлены на заводе фирмы «Сименс» в Праге. Поезд Velaro E (в Испании его обозначают как AVE S103) является вариантом немецкого поезда с распределенной тягой ICE3, но на напряжение 25 кВ. Его длительная мощность равна 8800 кВт. Обмоторены 16 из 32 колесных пар.

В отличие от поезда ICE3 поезд Velaro E не имеет вихретоковых тормозов, поскольку они вызвали ряд проблем с СЦБ. Нормально применяется рекуперативное торможение, но при отсутствии условий для его реализации используют реостатный тормоз мощностью 7200 кВт с принудительным

воздушным охлаждением. Предполагается, что при испытаниях в этом году будет достигнута максимальная скорость 385 км/ч.

## АВСТРАЛИЯ

Для организации ремонта двухэтажных пригородных электропоездов «Миллениум», обращающихся с 2003 г. в Сиднейском узле, с успехом применена методология, принятая в авиации. С этой целью создан аналитический центр, детально изучающий причины отказов конкретных узлов поезда и их последствия. К работам привлекаются и ремонтные депо. Как и в авиации, по каждому случаю стремятся получить ответы на семь следующих вопросов:

- ♦ каковы функции узла и соответствующие им показатели;
- ♦ каким образом нарушаются эти функции;
- ♦ какие случаи возможны в результате нарушения этих функций;
- ♦ что может случиться в результате каждого вида нарушения;
- ♦ каким образом оно случается;
- ♦ что можно сделать для предупреждения каждого вида отказа;
- ♦ что делать, если меры по предупреждению отказа не найдены.

## ЕВРОПА

Французская компания «Альстом» и итальянская «Ансальдобреда» создали стратегическое и промышленное партнерство по разработке, изготовлению и продаже одноэтажных высокоскоростных электропоездов. Соглашение охватывает как сверхвысокоскоростные поезда (скорости более 300 км/ч), так и высокоскоростные (до 250 км/ч). Первые включают альстомовский новейший поезд AGV (двухэтажный поезд TGV Duplex к ним не относится), вторые — альстомовский «Pendolino» и поезд фирмы «Ансальдобреда» для Нидерландов и Бельгии.

Партнерство расширит экспортные возможности фирм. Электропоезда будут выпускать на предприятиях обоих партнеров. Компоненты для поездов в Италии станут изготавливать Савиньяно, Сесто фирмы «Альстом» и Пистоя, Неополь для «Ансальдобреда». Во Франции будут задействованы предприятия Ла Рошель, Ле Крезе и Тарб. Отмечено, что за период между 2000 и 2004 гг. рынок сверхвысокоскоростных и высокоскоростных электропоездов (исключая Японию) увеличился на 1,6 млрд. в год, и это значение возрастет еще на 50 % до 2008 г.

## ФРАНЦИЯ

Компания «Альстом Транспорт» получила заказ на компоненты нового семивагон-

ного сверхвысокоскоростного (350 км/ч) электропоезда AGV-7 (Automotrice à Grande Vitesse) с распределенной тягой по составу. На основании проведенного фирмой технико-экономического анализа принят одноэтажный вариант поезда. Он будет иметь сниженную массу, длину 200 м и 460 мест (на 90 мест больше, чем традиционный поезд TGV) такой же длины, но с отдельными тяговыми вагонами.

Электропоезд оборудуется тяговыми двигателями на постоянных магнитах. Обмоточной будет половина тележек поезда. Нагрузка на ось принята 17 тс. Демонстрационный поезд покажут, в частности, в Китае, где планируют построить линию Пекин — Шанхай на скорость 350 км/ч.

## ГЕРМАНИЯ

Находившиеся в составе бывшей ГДР Германские государственные железные дороги (Deutsche Reichsbahn) в свое время накопили опыт применения вертолетов для установки опор контактной сети в ходе электрификации линий. Сейчас отмечается расширение такой практики на линии между Берлином и Франкфуртом-на-Одере в ходе установки сигнальных опор СЦБ. Так, недавно за два дня было установлено 37 опор. Отмечается, что использование вертолетов в меньшей степени влияет на организацию движения поездов, чем любые другие известные методы.

На Германских железных дорогах (DBAG) начались испытания французского высокоскоростного электропоезда TGV. Цель испытаний — получить от DBAG к середине 2006 г. сертификацию на применение в Германии этих поездов. Сначала они работали со скоростями до 140 км/ч в районе Большого Мюнхена и на линиях Аугсбург — Ульм и Карлсруэ — Фрайбург. Затем скорости постепенно повышались до расчетной 250 км/ч для высокоскоростной линии Вюрцбург — Ганновер. Составность поезда в эксплуатации — два новых головных вагона TGV POS и восемь прицепных.

В Дрездене проведена пятая после 2001 г. международная научно-техническая конференция по техническим и технологическим проблемам электрического транспорта на магнитном подвесе «Трансрапид». Были рассмотрены актуальные вопросы развития подвижного состава, электроснабжения, путевой структуры, эксплуатации и экономики, новые приложения, проекты и решения.

Помимо реализованной в Китае по немецкой технологии линии Шанхай — аэропорт и уже спроектированной и подготовленной к сооружению линии Мюнхен — аэропорт (37 км) на конференции рассматривались новые предложения по применению системы «Трансрапид». Речь шла, в частности, о линиях в Китае Шанхай — Ханчжоу (180 км), в США Лас-Вегас — Примм (56 км), Пенсильвания — Питтсбург (87 км), Балтимор — Вашингтон (63 км) и Атланта — Чаттануга (188 км). На более отдаленную перспективу назывались направления Лон-

дон — Глазго, Катар — Бахрейн, Дубай — Абу-Даби и в Нидерландах.

Автору обзора уже приходилось сообщать в журнале «Локомотив» о неоднозначном отношении в мире к транспортным системам на магнитном подвесе типа «Трансрапид» и др. Во всяком случае, настойчивость сторонников этой системы в ее продвижении в разных странах заслуживает уважения. Российским специалистам, очевидно, необходимо будет выработать свою обоснованную позицию в отношении «Трансрапида» с учетом технических, экономических и эксплуатационных условий в нашей стране.

В полевых условиях проведены испытания опытного высокотемпературного сверхпроводящего устройства CURL 10, охлаждаемого жидким азотом, — самого большого и мощного в мире. Его считают привлекательным при создании новых ограничителей тока в системах электроснабжения, в том числе тягового 15 кВ, 16,7 Гц.

## ГЕРМАНИЯ — ФРАНЦИЯ

Завершились испытания немецкого высокоскоростного электропоезда ICE3 на участке Лион — Экс-Ан-Прованс длиной 280 км Национального общества железных дорог Франции (SNCF). В ходе обкатки была достигнута максимальная скорость 320 км/ч. К концу 2007 г. этот 8-вагонный поезд пройдет испытания в восточной Франции на недавно построенном участке с максимальной скоростью 353 км/ч. Целью экспериментов является подготовка дорог Германии к включению в европейскую сеть высокоскоростных линий.

Из 50-ти построенных электропоездов ICE3 тринадцать уже подготовлены для международного обращения. Они имеют возможность обращаться по линиям с напряжением контактной сети 25, 15, 3 и 1,5 кВ. Главным в испытаниях стала проверка токосъема при взаимодействии немецкого токоприемника с французской высокоскоростной контактной сетью. Пока допустимая скорость по условию обеспечения надежного токосъема установлена 330 км/ч.

## ШВЕЦИЯ

Шведская железнодорожная компания «Banverket» завершила маркетинговые и другие исследования по повышению скоростей движения сверх нынешней максимальной 200 км/ч до предположительной 250 км/ч. Речь идет о линиях Стокгольм — Гётеборг, Стокгольм — Мальмё и Гётеборг — Мальмё. Предусматривается использовать поезда с наклоняемыми кузовами вагонов. Что касается скорости 300 км/ч, то к ее реализации в Швеции относятся сдержанно.

## БЕЛАРУСЬ — ЛАТВИЯ

Рижский вагоностроительный завод (RVR) изготавливает для Белорусской дороги 6-вагонный электропоезд переменного тока. Латвийские специалисты выражают надежду, что экспортные заказы могут быть получены из России, Украины и из стран Европейского Сообщества.

## ИТАЛИЯ

Фирма «Vaia Car» выпускает широкую гамму специального рельсово-безрельсового транспорта для работ на железнодорожном пути и на контактной сети.

Журнал «Локомотив» не раз информировал своих читателей о применении рельсово-безрельсовых машин разного назначения, в том числе для технического обслуживания и ремонта контактной сети в разных странах. Такие машины особенно эффективны в регионах с достаточно развитой сетью шоссе дорог, проходящих в том же направлении, что и железные дороги. Такие регионы имеются и в России.

## ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

На платформе лондонского вокзала Паддингтон (с которой отправляются электропоезда в аэропорт Хитроу) проведены испытания оборудования для предотвращения террористических актов. В состав такого оборудования входят «боди-сканнер» на миллиметровых волнах, позволяющий различить предметы, спрятанные под одеждой, плюс рентгеновские установки. Кроме того, были задействованы специально обученные «на запах» собаки. Предусматривается также досмотр традиционными методами небольшого числа случайно выбранных пассажиров.

Однако эти меры не были поддержаны некоторыми представителями промышленности, считающими их непрактичными. Тем не менее, определен ряд мер для предупреждения террористических акций при условии тщательной ускоренной проработки вопроса и хорошей подготовки персонала станций.

## КИТАЙ — США

Китайские железные дороги планируют получить 300 тепловозов мощностью 4,47 МВт в результате сотрудничества американской компании «Electro-Motive Diesel» с китайским предприятием «DLoco». Это будет совместная разработка, предусматривающая изготовление тепловозов в Китае по американской лицензии. Первый локомотив начнут испытывать со второй половины 2007 г. Тепловозы будут снабжены 16-цилиндровым дизелем EMD и тяговым приводом переменного тока.

## США

Компания «General Electric Plastics» разработала новый материал для окон пассажирского подвижного состава на основе поликарбоната — Lexan Margard MR5 IR. Он обеспечивает экономию энергии благодаря тому, что предупреждает проникновение сквозь окна как инфракрасного излучения в диапазоне длины волны от 780 до 1400 мм, так и ультрафиолетового.

Материал позволяет снизить расход энергии на кондиционирование в жаркое время и предупреждает потери тепла в холодные дни. Толщина материала — от 3 до 12 мм, он вдвое легче стекла. Материал



включает двухстороннее твердое покрытие, защищающее от абразивного износа, в том числе при мойке, а также от вандализма.

Немецкий журнал «Электрише Банен» время от времени посвящает свои страницы истории электрических железных дорог. В № 12 за 2005 г. он рассказал о том, что 100 лет тому назад на железнодорожной линии «Нью-Йорк Сентрал энд Гудзон Ривер», электрифицированной на постоянном токе 650 В, была смонтирована на деревянных опорах воздушная контактная сеть длиной 10 км, в которой был подвешен не контактный провод, а жесткая контактная шина.

Автор настоящего обзора упомянул о такой давно забытой контактной сети как о некоем курьезе не только для того, чтобы развлечь читателя. Ему приходилось и в наше время выслушивать мнения о том, что, дескать, жесткая шина способна обеспечивать лучший токосъем на перегонах вне тоннелей при высоких скоростях движения, чем цепные контактные подвески. Увы, такого рода высказывания — всего лишь пример проявления обыденного сознания, не подкрепленного опытом.

### ПОЛЬША

Основные коридоры Польских железных дорог (PKP), пересекающие страну с запа-

да на восток и с севера на юг, модернизируются под максимальную скорость движения 160 км/ч. Линия от Варшавы на Катовице станет высокоскоростной, рассчитанной на 200 — 250 км/ч. Кроме того, планируется строительство новой линии от Варшавы на Калиш, далее на Познань и Вроцлав, поезда по которой будут следовать со скоростями до 300 км/ч.

### РОССИЯ — ТУРЦИЯ

Между Министерством транспорта РФ и Турецкими железными дорогами достигнуто соглашение об организации паромной переправы между станциями Кавказ (Россия) и Самсун (Турция). Это еще один пример того, как возникают альтернативные транспортные коридоры в условиях, когда ранее действовавшие (в данном случае, по Закавказью) не работают.

### КИТАЙ — ФРАНЦИЯ

Французская консультационная фирма «Систра» выиграла контракт на участие в сооружении высокоскоростной линии Пекин — Тяньцзинь. Эта фирма в сотрудничестве с китайской Академией железнодорожных наук проверит ранее принятые технические решения для участка длиной

117 км — первого, рассчитанного на скорость движения 300 км/ч. Французские специалисты будут также наблюдать за последующими этапами работ, включая испытания и ввод в эксплуатацию.

Особенностями линии, открытие которой назначено на август 2008 г., т.е. к Олимпийским играм, являются наличие на ней 100 км мостов, виадуков и 17 км укрепленных дамбами побережий. Определены даты ввода в эксплуатацию других высокоскоростных (на 300 км/ч) линий, а также электрификации существующих линий.

### КУБА — КИТАЙ

Китай отправил на Кубу 12 тепловозов серии DF7G мощностью 2500 л.с., заказанных в прошлом году. Это первый заказ китайским локомотивостроителям из стран Латинской Америки.

По материалам журналов «ZEV +DET Glasers Annalen», «International Railway Journal», «Railway Gazette International», «Der Eisenbahningenieur», «Elektrische Bahnen», «Modern Railways», «Eisenbahntechnische Rundschau»

Канд. техн. наук **Ю.Е. КУПЦОВ**

## Дорогие друзья!

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

Сведения о нашем журнале находятся в основном каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты и журналы». Здесь индексы журнала «Локомотив» **71103** (для индивидуальных подписчиков, с ценой одного номера 50 руб.) и **73559** (для организаций, со стоимостью одного экземпляра журнала 100 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» — один из немногих источников 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.

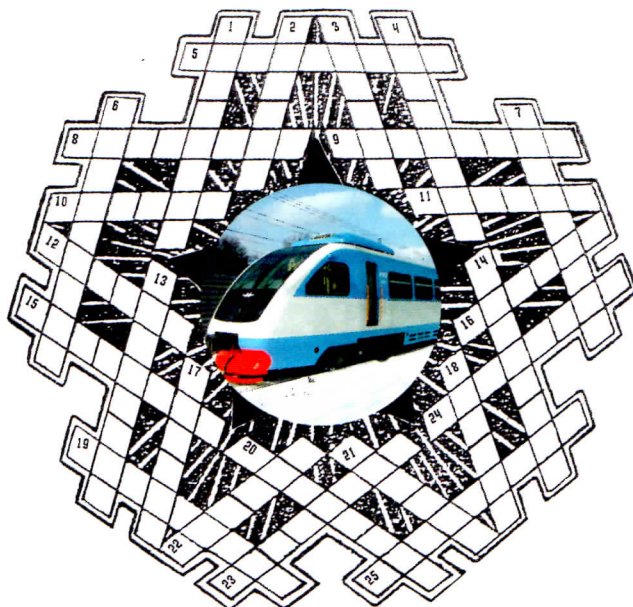
**Читайте и выписывайте журнал, пишите и звоните в редакцию, заказывайте интересующие вас статьи и консультации. Журнал «Локомотив» — ваш надежный помощник и советчик!**

Ф. СП-1		<b>АБОНЕМЕНТ</b> на газету журнал <input type="text"/> <b>«Локомотив»</b> (наименование издания)		<input type="text"/> (индекс издания)							
		Количество комплектов									
на 2006 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
		(почтовый индекс)				(адрес)					
Кому											
		(фамилия, инициалы)									
ПВ		место		литер		на газету журнал <input type="text"/>		Доставка карточка <input type="text"/> (индекс издания)			
						<b>«Локомотив»</b> (наименование издания)					
Стоимость		подписки		руб.		Количество комплектов					
		переадресовки		руб.							
на 2006 год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
		(почтовый индекс)				(адрес)					
Кому											
		(фамилия, инициалы)									



## КРОССВОРД «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ»

1. Складывающееся положение с поездами на перегоне или станции. 2. Отходы при изготовлении деревянных шпал. 3. Приспособление для фиксации частей механизма. 4. Электротехнический прибор для приема вызова в телефонной сети диспетчерского управления. 5. Руководитель службы движения. 6. Фирменный поезд Поволжья. 7. Структурное подразделение железной дороги. 8. Деталь рельсового скрепления. 9. Способность локомотива развивать заданную скорость. 10. Сигнально-контрольный прибор. 11. Устройство для нагревания воды. 12. Абразивный брусок. 13. Приспособление для входа в кабину машиниста. 14. Колебания. 15. Ведущая профессия на транспорте. 16. Первый советский узкоколейный тепловоз. 17. Проверка состояния машины, механизма. 18. Износ гребня бандажа колесной пары. 19. Импульс, возникающий при замыкании и размыкании электрической цепи. 20. Часть расцепного привода рычага автосцепки. 21. Механизм для подачи угля из тендера в топку паровоза. 22. Натуральное сырье для изготовления резины. 23. Критерий выполнения графика движения. 24. Разрушительница металлов. 25. Встреча двух поездов на станции.



Кроссворд подготовил Ш.Х. УСМАНОВ,  
г. Саласпилс, Латвия

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

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

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

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

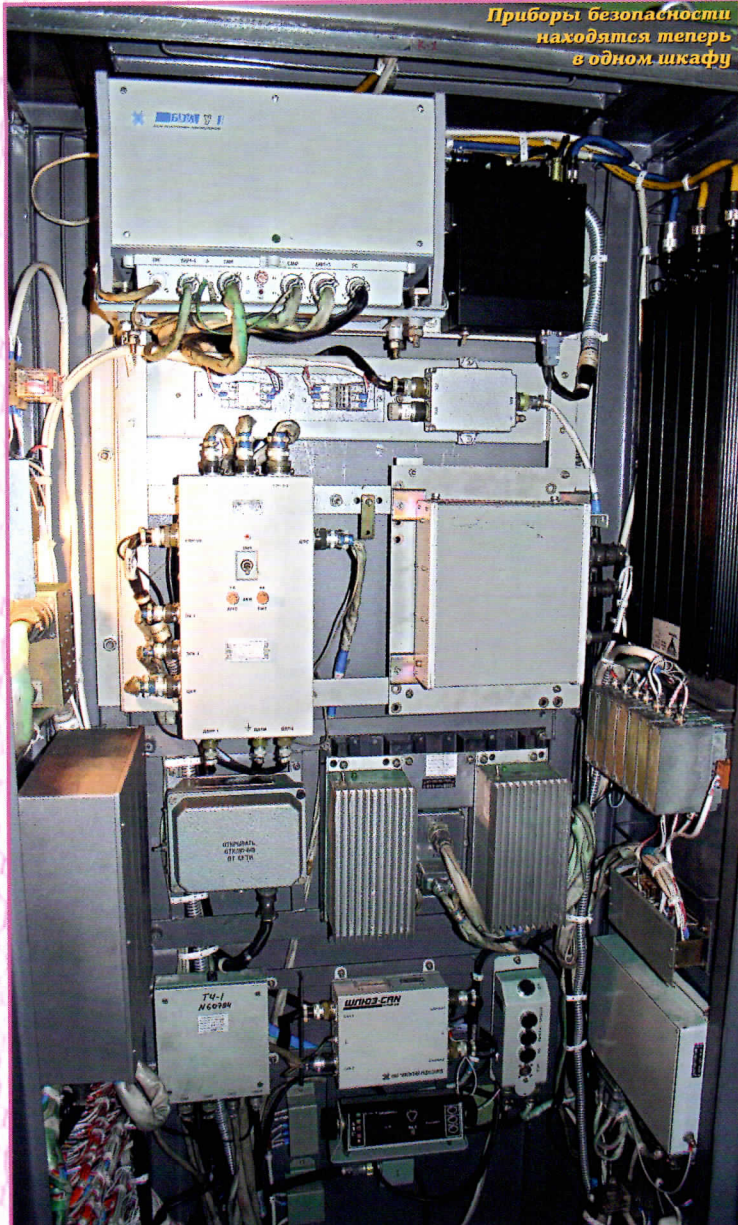
### Читайте в ближайших номерах:

- ⇒ Кто позаботится о локомотивных бригадах? (с заседания секции Роспрофжела)
- ⇒ По пути технического прогресса (опыт депо Нижнеудинск)
- ⇒ Работа схемы тепловоза 2ТЭ116
- ⇒ Электрические схемы электровозов ВЛ11 и ВЛ11М
- ⇒ Устранение неисправностей в цепях электровоза ВЛ65
- ⇒ Система «разделенного мониторинга» тепловозных дизелей
- ⇒ Новое тормозное оборудование
- ⇒ Жизненный цикл локомотива и его стоимость
- ⇒ Конструктивные особенности локомотивов (школа молодого машиниста)

Новый вариант размещения приборов безопасности в кабине машиниста



Приборы безопасности находятся теперь в одном шкафу



## РАБОТАТЬ СТАНЕТ УДОБНЕЕ

Локомотивные бригады, работающие на электровозе ЧС7, нередко жалуются на нерациональное размещение приборов безопасности и автоведения в кабине локомотива. Разнотипность этих приборов вызывает неудобство при эксплуатации и ремонте электровозов.

Учитывая замечания депонач, руководство ОАО «РЖД» поставило перед специалистами Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства, Ярославского электровазоремонтного завода, Отраслевого центра внедрения, ВНИИАС, Ижевского радиозавода и ЗАО «Нейроком» задачу: разработать комплексный проект размещения систем безопасности движения КЛУБ-У, САУТ-ЦМ/485, ТСКБМ и автоведения УСАВПП на электровозе ЧС7. Первый локомотив ЧС7-276 был недавно оборудован по этому проекту при капитальном ремонте на Ярославском ЭРЗ.

Специалисты пересмотрели дизайн кабины машиниста, разместив в ней только те приборы, которые необходимы машинисту для ведения поезда — дисплей УСАВПП и индикатор системы КЛУБ-У. Остальные устройства безопасности движения и автоведения размещены в общем шкафу, вынесенном из кабины. Тем самым обеспечено удобство монтажа приборов, их обслуживания, созданы благоприятные условия для работы локомотивных бригад.

Одновременно сделан очередной шаг к организации вождения поездов в одно лицо. Теперь на очереди и другие серии локомотивов.



Группа специалистов, участвовавшая в создании проекта и наладке оборудования

# НА ОСНОВЕ СОЦИАЛЬНОГО ПАРТНЕРСТВА

Вступительным словом съезд открыл председатель Роспрофжела Н.А. Никифоров, пожелавший его участникам плодотворной работы



Недавно в Москве состоялся XXIX съезд Российского профсоюза железнодорожников и транспортных строителей, где подвели итоги работы за прошедший отчетный период и наметили перспективы дальнейшего развития отрасли. Форум собрал лучших представителей железнодорожников и транспортных строителей. В его работе приняли участие руководители ОАО «РЖД», департаментов и управлений дорог, представители Государственной думы РФ, Федерации независимых профсоюзов России (ФНПР), общественных организаций.

Выступившие с докладами председатель Роспрофжела Н.А. Никифоров, президент Компании В.И. Якунин, делегаты съезда сошлись во мнении, что дальнейшая совместная работа отраслевого профсоюза и руководства ОАО «РЖД», как и прежде, будет строиться на основе социального партнерства.

Делегаты одобрили деятельность Роспрофжела и приняли основные направления работы на период 2006 — 2010 гг. Подробнее о работе съезда рассказывается на с. 2 — 6.

Цена индивидуальным подписчикам — 50 руб., организациями — 100 руб.

В зале — лучшие представители отрасли, почетные гости и профсоюзные активисты



Председатель ФНПР России М.В. Шмаков вручил памятное знамя лидеру Роспрофжела Н.А. Никифорову



Индекс 71103 (для организаций — 73559)



Президиум ЦК Роспрофжела — в обновленном составе

ISSN 0869 — 8147, Локомотив, 2006, № 5, 1 — 48 (1 вкладка)