

Ежемесячный
производственно-
технический
и научно-
популярный
журнал

ISSN 0869 — 8147

ЛОКОМОТИВ

В номере:

**Железнодорожники
вырабатывают
энергетическую стратегию**

**Энергосберегающие
техника и технологии**

**Проектно-
конструкторское бюро:
поиски и свершения**

**Безопасность движения:
проезды продолжаются**

**Неисправности
в целях ВЛ10**

**Дизель-генератор
регулируется
электроникой**

**Электрические схемы
электровоза ВЛ40П**

**Как работают
схемы ЭД9Т**

**Перспективы
совершенствования
тепловозных дизелей**

**Откуда пошло
название «тепловоз»**

7
2004

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >



ПОИСКИ И СВЕРШЕНИЯ КОНСТРУКТОРОВ

Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства — филиал ОАО «РЖД» — это крупнейший отраслевой центр, занимающийся комплексным инженерным обеспечением эксплуатации, технического обслуживания и ремонта тягового подвижного состава. Недавно его коллектив отметил свое 55-летие. За истекшие годы специалисты бюро внесли огромный вклад в развитие локомотивного хозяйства страны. Среди приоритетных направлений были и остаются проектирование и поставка технологического оборудования по ремонту подвижного состава, а также модернизация локомотивов.

С 2001 г. деятельность ПКБ ЦТ значительно расширилась. Теперь конструкторы активно сотрудничают более чем с 40 подрядчиками, ведущими учеными, комплексно решают проблемы оснащения депо и ремонтных заводов. Уникальные разработки специалистов бюро пользуются широким спросом как в нашей стране, так и за рубежом. О работе ПКБ ЦТ рассказывается на с. 8 — 14.

На снимках (слева направо, сверху вниз):

- ★ цехи бюро — полигон для изготовления и испытаний современного оборудования;
- ★ в кабинете директора ПКБ ЦТ, где принимаются самые ответственные решения, всегда многолюдно. С руководителем бюро В.П. Толстовым (в центре) держат совет его заместители С.Д. Грицай, А.Н. Шелудько и главный инженер В.Т. Корчуганов;
- ★ заведующему отделом модернизации оборудования С.М. Глазову всегда есть, что обсудить с опытнейшими конструкторами Н.С. Арбузовой и А.М. Иванишкиным;
- ★ вот такой красавец электровоз ВЛ10М, модернизированный по проекту ПКБ ЦТ, вышел из цехов Челябинского электровозоремонтного завода;
- ★ в заново оснащенной кабине ВЛ10М — ведущий специалист бюро Д.В. Клевцов.

Фото В.А. ЕРМИЩИНА



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

**ИЮЛЬ 2004 г.
№ 7 (571)**

Издается с января 1957 г.
г. Москва

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
БЖИЦКИЙ В.Н.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

Наш адрес в Интернете:

E-mail: lokomotiv@css-rzd.ru

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

В НОМЕРЕ:

| | |
|---|----|
| Энергетическая стратегия железнодорожного транспорта | 2 |
| Энергосберегающие техника и технологии | 2 |
| Поиски и свершения конструкторов (интервью с директором ПКБ ЦТ В.П. Толстовым) | 8 |
| Новая техника и технология: предлагает ПКБ ЦТ | 10 |

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

| | |
|--|----|
| КРУТОВ В.А. Доездились... .. | 15 |
| ЕРМИШИН В. Дело всей жизни (очерк) | 16 |

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

| | |
|---|----|
| ЛЮБУШКИН А.Г. Электровозы ВЛ10: устранение неисправностей в электрических цепях | 18 |
| ЛАБУНСКИЙ А.В. Новые лакокрасочные и защитные материалы | 21 |
| КОССОВ Е.Е., НЕСТРАХОВ А.С. и др. Электронный регулятор для дизель- генератора магистрального локомотива | 22 |
| ПЫРОВ А.Е., ХОТИМСКИЙ А.М. Электрические схемы электровоза ВЛ40П | 26 |
| Предлагают рационализаторы | 28 |
| СМИРНОВ В.А. Работа схем электропоездов ЭД9Т | 30 |

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

| | |
|--|----|
| БЕЛЯЕВ А.И., КНЯЗЕВА Е.В. Тепловозные дизели: перспективы совершен- ствования | 34 |
|--|----|

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

| | |
|--|----|
| ГАЛКИНА М.М. Некоторые особенности законодательства по труду и зар- плате | 37 |
|--|----|

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

| | |
|--|----|
| САВЧЕНКО В.А. «Лечение» мест уменьшенного сечения контактного про- вода | 39 |
| БОГДАНОВ Ю.В., ГАЛОЧКИН С.Г., СОБОЛЕВ А.В. Создана база данных парка опор | 40 |
| БАРАШКОВ Д.М. Ограничительная накладная со скользящим подвесом . | 41 |

СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

| | |
|--|----|
| КАСАТКИН Г.С. Памятные даты МИИТа | 42 |
| КУПРИЕНКО О.Г. Почему такое название — «тепловоз»? | 44 |

ЗА РУБЕЖОМ

| | |
|--|----|
| КУПЦОВ Ю.Е. Новости стальных магистралей | 47 |
|--|----|

В ЧАСЫ ДОСУГА

| | |
|---|----|
| УСМАНОВ Ш.Х. Кроссворд «Тепловоз» | 48 |
|---|----|

На 1-й с. обложки: электровоз ЧС2К-730, прошедший капитальный
ремонт с продлением срока службы на Ярославском электровозоремонтном
заводе. Фото В.И. СЫЧЁВА

РЕДАКЦИЯ:

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

Адрес редакции:

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

Подписано в печать 23.06.04 г. Офсетная печать

Усл.-печ. л. 5,04 Усл. кр.-отт. 20,16

Уч.-изд. л. 9,2

Формат 84×108/16

Заказ № Тираж

Цена 40 руб., организациям — 70 руб.

Отпечатано в ЗАО

«Красногорская типография»:

143400, г. Красногорск,

Коммунальный квартал, д. 2.

Журнал зарегистрирован в Госкомпечати РФ

Рег. № 012330 от 18.01.94 г.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ ЖЕ

Научно-технический совет ОАО «РЖД» на своем недавнем заседании в подмосковной Щербинке рассмотрел программу «Энергетическая стратегия ОАО «РЖД» на период до 2010 и на перспективу до 2020 года» (далее — Энергетическая стратегия или Стратегия). Она разработана во исполнение указаний МПС России от 26 ноября 2002 г. № 187у и от 16 июня 2003 г. № 88у Всерос-

сийским научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (головная организация) при участии институтов Гипротранс-ТЭИ, ВНИИАС, отраслевых вузов (РГУПС, ОмГУПС, ПГУПС, МГУПС, ДВГУПС), железных дорог.

В составлении отдельных положений Стратегии участвовали специалисты департаментов ОАО «РЖД» и МПС РФ, Минэнерго РФ, Минатома

РФ, ОАО «Газпром», РАН, РАО «ЕЭС России», НПО «Энергия», ОАО «Эконд», ЦНИИДИ и др. Авторы программы руководствовались также основными положениями «Энергетической стратегии России на период до 2020 года», утвержденной Правительством Российской Федерации (распоряжение от 28 августа 2003 г. № 1234-р). Знакомим читателей с основными положениями программы.

ЦЕЛИ РАЗРАБОТКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ

Программа Энергетической стратегии железнодорожного транспорта на ближайшую и отдаленную перспективы предусматривает следующие цели:

- ➔ полное и надежное энергообеспечение перевозочного процесса как по мощностным параметрам, так и по энергоносителям;
- ➔ гармоничное и эффективное вращение отрасли в энергетический рынок страны на недискриминационных экономических взаимоотношениях между его субъектами и государством;
- ➔ коренное улучшение структуры управления энергетическим комплексом от-



расли на основе современных автоматизированных информатизационных технологий, систем учета и мониторинга расхода энергоресурсов, взаимовыгодных систем сотрудничества производителей и потребителей энергоресурсов;

- ➔ снижение энергоемкости перевозочного процесса и удельных затрат на энергопотребление во всех сферах деятельности железнодорожного транспорта (тяга, инфраструктура, эксплуатация, ремонт, производство, социальная сфера);
- ➔ снижение потребности в энергоносителях и затрат на их приобретение;
- ➔ минимизация техногенного воздействия железнодорожной энергетики на окружающую среду.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ Т

ОБЗОР СПЕЦИАЛИЗИР

В рамках научно-технического совета, посвященного энергетической стратегии ОАО «РЖД», на территории Научно-испытательного центра ВНИИЖТа была развернута выставка новых разработок отраслевых научно-исследовательских центров, конструкторских бюро, отечественных предприятий и фирм. Как отметил на брифинге вице-президент компании В.А. Гапанович, российские железные дороги ориентированы на отечественных производителей, продукция которых соответствует предъявляемым к ней требованиям. В частности, около 10 заводов России показали образцы приборов для учета энергии, свыше 100 представили изделия ресурсосберегающего назначения.

Вводный стенд знакомил с концепцией корпоративной АСУ энергетическими ресурсами (ЕК АСУ Энерго), а также разработанной учеными автоматизированной системой учета, анализа, нормирования и управления расходами топлива и электроэнергии на тягу поездов. С ее помощью легко

выявлять «пережигющих» машинистов, чтобы обучать их энергосберегающим методам ведения подвижного состава, вырабатывать критерии стимулирования для экономной работы. А на уровне компании система позволяет в режиме реального времени вести мониторинг расходов электроэнергии на тягу, корректировать этот процесс.

Стратегия предусматривает также развитие принципиально новых техники и технологий, которые должны повышать экономический эффект перевозок. Парк локомотивов к 2010 г. должен пополниться более экономичными электровозами на 15 % и тепловозами на 22 %. Уже есть образцы. Плакатная часть стенда «Тяговый и автономный подвижной состав» представляла новые электровозы — скоростной пассажирский переменного тока ЭП200 и двойного питания ЭП10, а также грузопассажирский переменного тока ВЛ40П (модернизированную секцию ВЛ80С). Здесь же приводились технические параметры недавно изготовленного



Экспозиция размещалась в выставочном центре



Модернизированный тепловоз 2ТЭ116КМ

ЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Осуществляя основные для государства объемы грузоперевозок и до половины пассажирооборота, железнодорожный транспорт России, естественно, является одним из крупнейших и стабильных транспортных потребителей энергоресурсов, ежегодно расходуя 5,8 % вырабатываемой в стране электроэнергии и до 6 % дизельного топлива. Годовое потребление электроэнергии железнодорожным транспортом в 2002 г. составило 37,8 млрд. кВт·ч. Кроме того, через сети железных дорог питаются сторонние потребители, куда уходит 8,8 млрд. кВт·ч.

Эти цифры говорят о том, что железнодорожный транспорт — очень энергоемкая сфера. Тем не менее, надо сказать, что по удельным расходам топливно-энергетических ресурсов на единицу производимой работы он среди других видов транспорта — наиболее экономичный.

Превалирующим энергоносителем для тяги и эксплуатационных нужд в энергобалансе отрасли является электроэнергия (более 50 %), дизельное топливо составляет 18 %, уголь и мазут — 20 %

(соответственно 14,6 и 5,3 %). Ориентация на электропотребление совпадает с общей направленностью энергетики страны.

Затраты на приобретение топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) составляют в целом по сети примерно 11,2 % (2003 г.) от общесетевых эксплуатационных расходов, или около 60 млрд. руб. Из них непосредственно на тягу поездов расходуется 72,2 %, а 27,8 % — на нетяговые нужды.

Характерно, что при росте объема перевозок, например, в 2003 г. на 10,5 %, общее потребление энергоресурсов (в тоннах условного топлива) возросло лишь на 2,9 %. Почти по всем составляющим потребления ТЭР топливно-энергетического комплекса (ТЭК) достигнуто снижение расхода. Удельное потребление электроэнергии на тягу поездов также было сокращено на 1,9 % при планируемом на год 0,5 %. Эти данные свидетельствуют о результативности энергосберегающей политики отрасли.

Вместе с тем, ежегодные финансовые затраты на приобретение ТЭР по всем составляющим увеличиваются, что говорит об опережающем росте цен на энергоносители в стране над темпом сниже-

ния их потребления железнодорожным транспортом. Тем не менее, не востребуемые за счет экономии энергоресурсов средства все же остаются в ежегодной прибыли отрасли, что также следует отнести к положительной роли политики энергосбережения ОАО «РЖД».

При этом железнодорожный транспорт не только потребляет энергоресурсы, но и одновременно является технологическим звеном в цепи производства энергии, обеспечивая транспортировку первичных энергоресурсов от места их добычи до потребителей, включая и железные дороги. Так, в общих ежегодных объемах грузоперевозок дорогами первичные энергоносители составляют 40 — 45 %, в том числе уголь — 28,3 %, нефтеналивные грузы — 15,2 %, газ — 2 %, торф — 0,02 %, горючие сланцы — 0,005 %.

Поэтому железнодорожный транспорт является неотъемлемой частью ТЭК страны и составляет с ним единую технологически связанную систему, взаимозаинтересованную в своем гармоничном развитии. И здесь немаловажную роль играет принятие обоснованных решений в области перспективных видов тяги — электрической или автономной и источников энергоносителей для них.

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ОБЪЕКТА ВЫСТАВКИ

тепловоза ТЭП70БС, проектируемых локомотивов нового поколения 2ТЭ25 и 2ТЭ35, газотурбовоза ТГЭМ10.

На открытых площадках демонстрировался энергосберегающий подвижной состав: модернизированные тепловозы 2ТЭ116КМ с повышенной до 3600 л.с. секционной мощностью, а также 2ТЭ10МК, оснащенный коломонским дизелем и микропроцессорной установкой. Были показаны современные электропоезда — для скоростного пригородного движения ЭМ4 (транспортной системы «Спутник»), с повышенными экономичностью и комфортом для пассажиров ЭД6. Посетителям представили рельсовый автобус РА1-003 последней разработки, снабженный

силовым оборудованием российского производства, а также маневровый газотепловоз ТЭМ18Г.

Специалисты ФПГ «Новые транспортные технологии» разработали прототип будущего высокоскоростного транспорта, основанного на эффекте левитации (магнитного подвешивания). Основные его преимущества: скорость 400 — 500 км/ч, высокие экономичность, комфортабельность, экологичность, минимальное отчуждение земли. Время поездки от Москвы до Санкт-Петербурга, например, составит всего лишь 1 ч 20 мин, до Тулы — 20 мин, до любого аэропорта за пределами столицы — 10 — 15 мин. По мнению разработчиков, уже в ближайшие годы монорельсовые дороги нач-



Электропоезд ЭМ4 (транспортной системы «Спутник») для скоростного пригородного движения



Прототип высокоскоростного транспорта ФПГ «НТТ»



Рельсовый автобус РА1-003, изготовленный на ЗАО «Метровагонмаш»

РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ И ТЭК

Учитывая огромное значение железных дорог в подъеме экономики страны, необходимо создать благоприятные условия для совместной работы двух отраслей — железнодорожного транспорта и топливно-энергетического комплекса.

Как уже говорилось, энергетическая стратегия ОАО «РЖД» опирается на утвержденную правительством «Энергетическую стратегию России» с позиций прогноза потребностей железнодорожного транспорта в энергоносителях на перспективу.

Проведенный анализ основных направлений развития ТЭК показывает, что:

- + наиболее устойчивым энергоносителем как по объемам, так и по росту выработки в стране на ближайшую и отдаленную перспективы является электрическая энергия;
- + жидкие топлива на нефтяной основе по объемам производства будут находиться вплоть до 2020 г. не выше уровня кризисного периода 1995 — 1997 гг. (возможно снижение их выработки из-за постепенного истощения природных запасов);
- + наиболее близким и доступным энергоносителем (взамен дизельного топлива) является сжатый и сжиженный природный газ, объемы производства которого в прогнозируемый период имеют удовлетворительную динамику;

+ основа энергетической политики государства на прогнозируемый период — это переход экономики России с энергорасточительного на энергосберегающий путь;

+ в стационарной энергетике и, особенно, в теплоэнергетике будут развиваться тенденции перехода к локальным источникам энергии с использованием в значительной мере местных энергоносителей.

Между тем, в связи с реформированием электроэнергетики страны во взаимоотношениях ОАО «РЖД» с ТЭК возникло много технических, финансовых, правовых вопросов, ранее не стоявших. Это выход на оптовый рынок, тарифы за электроэнергию, ценообразование за транзит электроэнергии и протекание по тяговым сетям уравнивающих токов энергосистем, прием энергосистемами рекуперативной энергии, обеспечение энергобезопасности перевозочного процесса и др. Они требуют детальной проработки и подготовки соответствующих взаимосогласованных нормативных актов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Анализ технических средств и технологий железнодорожной энергетике, к которым относятся все устройства, потребляющие или генерирующие энергию,

показал, что их исходное состояние в большинстве характеризуется значительным физическим и моральным износом, высокой энергоемкостью и малой энергоэффективностью. Фактический износ электровозов достиг 65 %, тепловозов 73 %, устройств тягового электроснабжения 58 %, стационарной электроэнергетики 40 — 50 %, теплоэнергетики 70 — 80 %. За пределами нормативного срока эксплуатации находится более 60 % технических средств.

Применение морально устаревших энергоустановок первого и второго поколений (в мире идет внедрение уже четвертого поколения) с низкими конструктивными и эксплуатационными к.п.д. влечет за собой не только повышение расхода энергии в рабочих режимах, но и дополнительное увеличение энергозатрат на их эксплуатацию и ремонт.

На основе анализа основных каналов формирования потерь по всем техническим средствам и технологиям в Стратегии намечены направления повышения их энергетической эффективности и энергосбережения как на ближайший период (умеренный объем инвестиций до 2010 г.), так и на перспективу до 2020 г.

Многие мероприятия в разной мере уже находят применение на сети в ежегодных программах энергосбережения, что дает определенный эффект снижения расходов

нут конкурировать с линиями междугородных и пригородных сообщений, маршрутами внутригородского транспорта и подземным метро.

Парад подвижного состава дополнял вагон-лаборатория для испытания контактной сети (ВИКС), который успешно используется на Московской дороге. При следовании передвижной лаборатории автоматически и с высокой точностью замеряются как геометрические, так и динамические ха-

рактеристики контактной подвески. Преимущественно бесконтактный метод измерений параметров подвески не требует применения измерительного токоприемника. Наличие волоконно-оптических линий передачи информации и датчиков исключает применение высоковольтной камеры.

Привязка к месту измерений обеспечивается автоматически с помощью аппаратных и программных средств. Мощные ресурсы вычислительного комплекса позволяют развивать диагностические возможности вагона-лаборатории. Улучшены условия для размещения и жизнеобеспечения персонала за счет сокращения площадей и объемов, занимаемых аппаратурой. Применяются дизель-генераторная установка, система отопления на жидком топливе. Служебные и бытовые помещения имеют современный дизайн.

Специалисты Отраслевого центра внедрения новой техники и технологий (ОЦВ) познакомили с унифицированной системой автоматизированного ведения пассажирского электровоза ЧС2 (УСАВП-ЧС2). Она автоматически рассчитывает оптимальное распределение тяги при наборе скорости и торможении, обеспечивает выполнение с высокой точностью графика движения. Внедрению системы предшествуют исследование технического состояния приписного парка и режимов его эксплуатации, разработка и согласование документации, монтажные работы, создание базы данных для управляющей программы.

Сотрудники ОЦВ модернизируют существующую бортовую программу, чтобы совместить ее функции с другими разработками, а также адаптируют систему к устройствам КЛУБ-У, САУТ-ЦМ,



Комплект системы УСАВП-ЧС2 разработки специалистов ОЦВ

энергоресурсов, обеспечивает окупаемость капитальных вложений за 2—3 года.

Оценка реальных возможностей внедрения энергосберегающих технических решений и технологически показывает, что к 2020 г. практически достижимы следующие параметры интегрального снижения:

➤ удельных расходов энергии в тяге поездов на 10—12 % (электротяга) и 12—15 % (тепловозная тяга);

➤ удельного расхода электроэнергии на эксплуатационные нужды на 20—25 %;

➤ общего расхода энергетических ресурсов в стационарной теплоэнергетике на 30—40 %.

Это соответствует основной приоритетной задаче Энергетической стратегии России, поставленной перед потребителями, — энергосбережение ТЭР во всех сферах энергопотребления. Следует учитывать, что только один процент экономии энергоресурсов в целом по отрасли обеспечивает снижение годовых эксплуатационных расходов на сумму 600 млн. руб. (в ценах 2003 г.).

Энергетическая стратегия ориентирована на расширенное применение в перспективе высокоэнергоэффективных нетрадиционных технических средств и технологий, основанных на научно-технических достижениях, на новую энергопотребляющую и генерирующую технику и оборудование. Они составляют основу иннова-

ционных приоритетов отрасли в области энергосбережения, направленных на:

➔ повышение напряжения в линиях передачи энергии электрифицированных дорог;

➔ замещение дизельного топлива сжатым и сжиженным природным газом, а в последующем — переход на топливные элементы, диметиловый эфир;

➔ использование высокотемпературной сверхпроводимости в локомотивной и стационарной энергетике (трансформаторы, реакторы, привод и т.д.);

➔ широкое применение энергоемких накопителей в основных технологических процессах энергопотребления и генерации энергии, включая и тепловую;

➔ переход на безмасляное и бездуговое коммутационное электрооборудование на основе достижений силовой полупроводниковой техники;

➔ переход в пассажирских вагонах, стационарных зданиях, сооружениях и коммуникациях на новый класс теплоизоляционных материалов;

➔ использование тепловых насосов, электрохимических генераторов, в доступных размерах ветровой и солнечной энергии, энергии утилизируемых отходов производства и для нужд автономных потребителей.

Самыми крупными инвестиционными приоритетами отрасли в энергосбереже-

нии, а, следовательно, и существенном снижении эксплуатационных расходов на прогнозируемый период являются:

① **в области управления топливно-энергетическими ресурсами** — создание Единой корпоративной системы управления приобретением и потреблением энергоресурсов во всех сферах энергопотребления железнодорожного транспорта;

② **в области тяги** — модернизация и обновление устройств тягового электрооборудования, а также участков, электрифицированных в 50—60-х годах и входящих в транснациональные и федеральные транспортные коридоры, включая и перевод отдельных участков с постоянного на переменный ток; электрификация дорог и создание для них нового поколения энергетически эффективного электроподвижного состава на основе использования достижений научно-технического прогресса; активный перевод тепловозного парка на газомоторное топливо с последующим полным замещением дизельного топлива сжатым и сжиженным природным газом;

③ **в области стационарной энергетике** — замена морально и физически устаревших энергосиловых установок на современные с высокоэффективными энергетическими параметрами; использование энергоносителей с высокими параметрами энергоотдачи; применение

О ВАННОЙ ВЫСТАВКИ

СМЕТ и счетчикам электроэнергии различного типа. Они организуют автоматизированные рабочие места для корректировки базы данных программного обеспечения. Проводят обучение обслуживающего персонала. Обеспечивают двухгодичное гарантийное обслуживание, ремонт аппаратуры, корректировку базы данных при изменении одного из ее составляющих. Технические решения, используемые при создании автомашиниста, зарубежных аналогов не имеют.

Экономия электроэнергии на тягу поездов от внедрения системы УСАВП-ЧС2, согласно отчетным данным дорог, составляет около 6 %, или 73 тыс. руб. на один электровоз в год. Кроме того, система позволяет получить социальный и экономический эффект. При увеличении плеч обслуживания и переводе локомотивных бригад на работу в одно лицо возрастает на 70 % производительность труда, повышается на 12 % пропускная способность участков обслуживания, увеличиваются на 3 % техническая и участковая скорости, снижаются на 2,2 % затраты на обучение молодых машинистов.

Еще одна разработка специалистов ОЦВ — устройство коррекции линейной координаты нахождения поезда (УККНП). Информация о местонахождении движущегося состава уточняется на границах смежных блок-участков и используется в автоматизированных системах его управления, а также в системах технического диагностирования узлов локомотива и рельсового пути, устройств контактной сети, электроснабжения, автоматики и сигнализации. Дополнительно УККНП определяет величину пройденного пути, а также показания светофоров и тип кодового путевого транзиттера на блок-участке. По принимаемому сигналу из рельсовой цепи оценивается качество работы АЛСН.

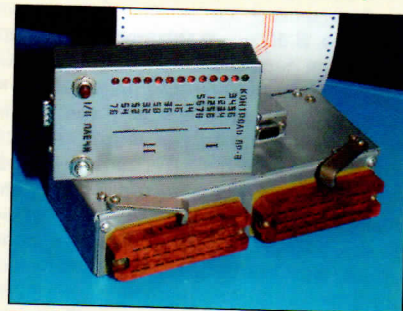
Устройство позволяет измерять величину пройденного пути до 10 тыс. км, длину блок-участка до 5 км, допуская сред-

неквадратичную погрешность не более ± 5 м. При этом диапазон скоростей следования поезда может составлять от 0 до 250 км/ч. Система питается от бортовой сети электровоза напряжением 40—65 В постоянного тока. Допускаемые уровень пульсаций частотой 150 Гц — до 15 В, ток потребления — 200 мА. Внедрение УККНП позволяет значительно сокращать потери электроэнергии при использовании систем автоведения.

Сотрудники кафедры «Электроподвижной состав» Иркутского государственного университета путей сообщения показали прибор диагностики плеч выпрямительно-инверторного преобразователя (ВИП) электровоза под нагрузкой. Он содержит корпус, плату со схемой, набор проводов, кнопочный переключатель диагностируемых плеч ВИП. Пре-



Устройство коррекции линейной координаты поезда разработки ОЦВ



Прибор диагностики плеч ВИП электровоза научных сотрудников ИргУПС

технических средств с минимальными удельными расходами энергоносителей; повышение межремонтных сроков и снижение энергоемкости ремонтов основных технических средств транспорта (локомотивов, вагонов, пути).

РАСШИРЕНИЕ ПОЛИГОНА ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ И ГАЗИФИКАЦИЯ ТЕПЛОВОЗНОГО ПАРКА

Еще в 1956 г. российскими железными дорогами был определен приоритет — развитие на всей сети электрической тяги. И сегодня в России электрифицировано 42,6 тыс. км железнодорожных линий. Хотя это и чуть меньше половины (49,5 %) всей протяженности сети, однако по этим направлениям выполняется 82,3 % объема всех перевозок.

К тому же, электрическая тяга — наиболее энергетически и экономически эффективная технология перевозочного процесса: она на 54 % дешевле тепловозной. Поэтому грузонапряженность электрифицированных линий в 3—4 раза выше тепловозных ходов. Расход условного топлива на них в 1,8 раза ниже, чем при тепловозной тяге, а вес поезда и скорость выше на 20—30 %.

Все это лишний раз подтверждает необходимость и эффективность дальней-

шего развития электрификации на железнодорожном транспорте. И, согласно Энергетической стратегии РЖД, в ближайшие годы длина электрифицированных линий достигнет 49 тыс. км. 90 % новой электрификации будет осуществлено на переменном токе (25,5 кВ). В перспективе будет повышаться напряжение в контактной сети.

Курс на расширение полигона электрификации и доли грузопотока на нем является основным приоритетом в плане сбережения энергоресурсов на железнодорожном транспорте. Это обусловлено более высокой, почти двукратной энергетической эффективностью (по удельному расходу на тягу), опережающими темпами роста цен на дизельное топливо по отношению к электроэнергии, прогнозируемым снижением производства дизельного топлива в стране (что неизбежно отразится на его цене). В последние годы «индекс энергоэкономической эффективности» тяги (отношение энергетических составляющих себестоимости перевозок) находится на уровне 3—4-кратного в пользу электрической тяги в сравнении с тепловозной.

Активное снижение к 2020 г. годового потребления дизельного топлива практически на 25—30 % (0,9 млн. т) может дать реализация разрабатываемой совместной программы ОАО «РЖД» и ОАО

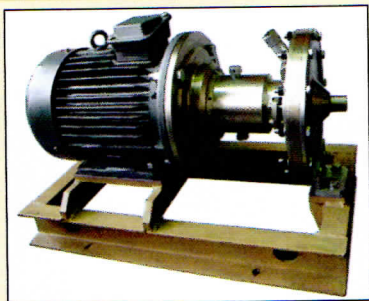
«Газпром» по использованию сжиженного и сжатого природного газа в качестве моторного топлива для тепловозов, т.е. по газификации автономной тяги. Анализ полигонов тепловозной тяги, парка тепловозов и расположения сети газопроводов подтверждает реальность этого проекта. Его стоимость — 21,5 млрд. руб., срок окупаемости 7—8 лет.

Реализация программы должна быть начата с внедрения сжатого природного газа, требующего меньшие затраты в инфраструктуру, а затем, по мере накопления опыта работы с газомоторным топливом, должен быть решен вопрос о применении сжиженного газа.

Реформирование энергетики страны привело к необходимости принятия мер энергобезопасности перевозочной работы с позиции обеспечения непрерывности транспортного процесса. Помимо традиционных мер (резервирование, дублирование, запасы топливно-энергетических ресурсов и др.) должно быть предусмотрено расширение номенклатуры и численности передвижных источников временного энергообеспечения (тяговых подстанций, электростанций на дизельном или газовом топливе, источников теплообеспечения, локомотивов автономной тяги и др.).

В регионах с отсутствием или неустойчивым внешним энергообеспечением

ОБЗОР СПЕЦИАЛИЗИР



Вихревой теплогенератор фирмы «МикроДСК» (г. Тверь)

дусмотрен самоконтроль целостности прибора, питание которого обеспечивает источник напряжения 5 В. Годовой экономический эффект от внедрения этого изделия составляет не менее 10 тыс. руб. на один электровоз ВЛ85. Перспективное направление, которое также нашло отражение в энергетической стратегии железнодорожного транспорта, — использование нетрадиционных технических средств и технологий. Специалисты предприятия «Микро ДСК» Октябрьской дороги представили вихревой теплогенератор (ВТГ). Выделение им тепловой энергии основано на физическом законе преобразования одних видов энергии в другие. В агрегате механическая энергия вращения электродвигателя передается на активатор. Жидкость внутри полости активатора разгоняется, приобретая кинетическую энергию, которая затем при резком торможении преобразуется в тепловую. Степень нагрева жидкости достигает 95 °С.

Установка на базе ВТГ надежна в работе, экологична, компактна и высокоэффективна по сравнению с любыми другими нагревательными устройствами, не требует согласований на установку, пригодна к использованию на любых объектах. Она работает автоматически в заданном диапазоне температур с любым теплоносителем. Межремонтный срок эксплуатации ВТГ при общем времени его работы от 6 до 12 ч в сутки составляет не менее 20 тыс. ч. Как пока-

зывает практика, применение теплогенераторов снижает строительно-эксплуатационные расходы по сравнению с традиционными источниками тепла в 5—8 раз. Срок окупаемости ВТГ — один год.

Внимание многих привлекла солнечная водонагревательная установка, изготовленная работниками ООО «А-1» (г. Саратов). Она может быть как основной, так и дополнительной, т.е. рассчитанной на совместную эксплуатацию с уже имеющейся системой горячего водоснабжения. Установка состоит из солнечных коллекторов, регулирующего устройства с циркуляционным насосом и теплоизолированного накопителя тепла. Солнечные лучи падают на поглощающую поверхность коллектора (абсорбера) и нагревают его. Абсорбер изготовлен из меди и никелируется. Рабочая плоскость (черный хром) очень эффективна — абсорбирует 96 % солнечной энергии.

Тепло передается жидкому теплоносителю, циркулирующему между коллектором и теплообменником накопителя тепла (бойлера). В зависимости от разности температур коллектора и бойлера регулирующее устройство управляет циркуляционным насосом. От избыточного давления систему предохраняет расширительный бак. Если энергии

Солнечный коллектор для установки нагрева воды



Солнечный коллектор для установки нагрева воды

нужно создать собственные энергосистемы, принадлежащие ОАО «РЖД». Во избежание зависимости электрифицированных линий от многочисленных энергосетевых компаний (5 — 7 на одну дорогу) возможно сооружение в зоне крупной электростанции опорной железнодорожной подстанции (через 100 — 200 км). Она будет питать по собственной однофазной ЛЭП—65, 90, 110 кВ, проложенной по опорам контактной сети, промежуточные тяговые подстанции или автотрансформаторные пункты. Одновременно решится задача повышения качества электроэнергии, симметрирования нагрузок, исключения чередования фаз и др.

При прокладке новых железнодорожных линий может стать целесообразным создание «транспортно-энергетических коридоров», принадлежащих ОАО «РЖД». В таких коридорах (по зарубежному опыту) совмещаются трассы железной дороги, автомобильной магистрали, высоковольтных ЛЭП и магистральных линий связи. Они могут стать доходной частью компании.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Итак, основные ожидаемые результаты реализации намеченной Стратегии следующие:

- ☛ гарантированное энергообеспечение перевозочного процесса дорог в объемах, предусмотренных развитием экономики России;

- ☛ улучшение структуры управления энергетическим комплексом отрасли на основе Единой корпоративной автоматизированной системы учета и мониторинга расходования энергоресурсов, взаимовыгодных систем взаимодействия производителей и потребителей энергоресурсов отрасли;

- ☛ снижение энергоемкости перевозочного процесса и удельных затрат на энергопотребление во всех сферах деятельности железнодорожного транспорта (к 2020 г. на 10 — 12 % электрической тяги и 12 — 15 % тепловозной);

- ☛ экономия годовой потребности в энергоснабжении (к 2020 г. до 6 — 9 млрд кВт·ч электроэнергии и 0,3 — 0,7 млн. т дизельного топлива);

- ☛ ежегодная экономия материальных средств на приобретение топливно-энергетических ресурсов (к 2020 г. до 5 — 7,5 млрд. руб. в ценах базового для Стратегии 2000 г.);

- ☛ дополнительное снижение общих эксплуатационных расходов железных дорог на 7 — 8 млрд. руб. ежегодно (в ценах 2000 г.) за счет электрификации тепловозных ходов и частичного перевода грузопотоков с них на электрифицированные магистрали;

- ☛ ежегодная экономия до 0,9 млн. т дизельного топлива и до 1,9 млрд. руб. при газификации тепловозной тяги на одной трети эксплуатируемого тепловозного парка;

- ☛ эффективное вхождение отрасли в энергетический рынок страны;

- ☛ снижение техногенного воздействия железнодорожной энергетики на окружающую среду.

Энергетическая стратегия железнодорожного транспорта должна выполняться через ежегодные отраслевые инвестиционные программы, такие как ресурсосбережения, электрификации участков и перегонов, локомотиво- и вагоностроения на основе намеченных Стратегией контрольных показателей по объемам потребления энергоресурсов и их экономии.

В процессе внедрения программ должен быть создан механизм постоянного мониторинга. При этом необходимо оценивать результативность проводимых мероприятий энергосбережения и выделять на каждом этапе важнейшие целевые ориентиры с концентрацией основных имеющихся финансовых ресурсов на их достижение.

По материалам заседания
Научно-технического совета ОАО «РЖД»
www.rzd.ru

О ВАННОЙ ВЫСТАВКИ

солнца недостаточно, вода в верхней части бойлера подогревается с помощью отопительного котла или ТЭНа. Этот процесс контролируется программатором. Общая площадь коллектора — 1,95 м², размеры (длина, ширина, высота) — 1971 x 991 x 107 мм.

Ресурсосберегающее изделие Научно-производственно-го центра «Энергосервис» из Омска — ультразвуковой противонакипный аппарат УПА-2М. Он рекомендуется для очистки теплоагрегатов малой и средней мощности в рабочем или холодном состоянии от накипи, а также предупреждает ее образование. Режим эксплуатации аппарата — непрерывный в течение отопительного сезона. Накипь толщиной до 10 мм разрыхляется до металлической поверхности и выпадает в виде шлама, который удаляется вручную.

Комплектность аппарата: генератор, преобразователь и соединительный кабель. Преобразователь приваривается к стенке теплоагрегата, генератор располагается в удобном для эксплуатации месте на расстоянии до 5 м. Экономический эффект достигается за счет исключения дорогостоящих механического и химического методов очистки, сокращения расхода топлива в период эксплуатации котла, увеличения межремонтных периодов и сроков службы



Ультразвуковой противонакипный аппарат УПА-2М

теплоагрегатов. В настоящее время аппараты УПА-2М успешно эксплуатируются на ряде предприятий, в том числе железнодорожного транспорта России и ближнего зарубежья.

Представители инженерной фирмы «Инкотес» (г. Нижний Новгород) познакомили участников выставки с комплексом СМ-3001-АРМИД, анализатором АДП-3101 и оптическим тахометром ДО-01Р, предназначенными для технической диагностики тягового подвижного состава. Демонстрировались также измерительные инструменты, автоматика и программное обеспечение компании «ТБН энергосервис» (г. Москва), приборы экологии и безопасности на производстве ОАО «РНИИ «Электростандарт» (г. Санкт-Петербург), учетно-распределительные устройства ОАО «Концерн Энергомера» (г. Ставрополь), счетчики-расходомеры ООО «ИнтерИнвестПрибор» (г. Москва), другие высокоэффективные техника и технологии отечественных производителей.



Теплосчетчик КМ-5 компании «ТБН энергосервис»

Инж. В.И. КАРЯНИН,
г. Москва



ПОИСКИ И СВЕРШЕНИЯ КОНСТРУКТОРОВ



Коллектив Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства — филиал ОАО «Российские железные дороги» отметил свое 55-летие. За истекшие годы его ведущими специалистами сделано многое для инженерного обеспечения эксплуатации и ремонта тягового подвижного состава, внедрения прогрессивной технологии и развития ремонтной базы локомотивных депо, безопасности движения поездов.

Накануне юбилея специальный корреспондент журнала В.А. Ермишин встретился с директором ПКБ ЦТ, канд. техн. наук В.П. ТОЛСТОВЫМ и попросил его ответить на некоторые вопросы.

— Нашу беседу, Валерий Павлович, хотелось бы предварить маленьким экскурсом в историю. И хотя читателям журнала «Локомотив» достаточно хорошо известно руководимое вами предприятие и его уникальные разработки, все же было бы небезынтересно поближе познакомиться с коллективом. В частности, какие специалисты работают в ПКБ ЦТ? Как, например, складывалась ваша трудовая биография?

— За годы своего существования наш коллектив прошел несколько этапов становления, о чем будет сказано ниже. Сегодня в нем трудятся высококлассные конструкторы и опытные специалисты, обслуживающие локомотивное хозяйство сети. Это преданные своему делу люди, о которых можно говорить до бесконечности.

Рассказывать же о себе, честно говоря, как-то не очень удобно. Но вот если вкратце. Я — коренной сибиряк, потомственный железнодорожник. Трудовую деятельность начинал слесарем по ремонту электрооборудования в депо Петропавловск Южно-Уральской магистрали. Затем учился в Омском институте инженеров железнодорожного транспорта. Работал бригадиром, мастером, старшим мастером, главным инженером депо Петропавловск. Довелось быть председателем городского Совета народных депутатов Петропавловска.

Потом трудился главным инженером, начальником депо Тайга Западно-Сибирской дороги, главным инженером Кузбасского отделения этой магистрали. Защитил кандидатскую. Награжден знаком «Почетный железнодорожник», золотой медалью Ассоциации содействия промышленности. ПКБ ЦТ возглавил в 2001-м году. Думаю, этого вполне достаточно...



Многие годы трудятся в бюро заведующий отделом микропроцессорной и вычислительной техники Я.Г. Сихер и инженер-конструктор Г.К. Тумасьева

— Согласен. Давайте вернемся к истории создания вашего предприятия. Каковы главные этапы его становления?

— Оно было основано в 1949-м году, когда распоряжением Совета Министров СССР при Главном управлении паровозного хозяйства МПС организовали Хозрасчетное проектно-конструкторское бюро по унификации и стандартизации узлов и деталей паровозов. Тогда же в системе МПС создали еще одно проектно-конструкторское бюро — ПКБ ЦТЭ, основной задачей которого стала разработка технической документации для проведения модернизации электроподвижного состава.

Важной вехой для коллектива явился 1956-й год, когда на базе широкого внедрения электрической и тепловозной тяги началась коренная реконструкция железнодорожного транспорта. Специалистам предстояло в короткий срок и в огромных масштабах осуществить комплексное инженерно-техническое обеспечение эксплуатации нового тягового подвижного состава (ТПС), реконструировать и переснастить паровозные депо для ремонта и обслуживания электропоездов и тепловозов.

В этих условиях приняли решение объединить ПКБ ЦТ и ПКБ ЦТЭ в единое предприятие. А еще год спустя в него вошло бывшее паровозное депо Москва-Пассажи́рская-Казанская, на базе которого создали экспериментальный цех по производству разрабатывавшегося конструкторами различного технологического оборудования.

С первых шагов своей деятельности вся работа бюро строилась в тесной связи с широким кругом специалистов локомотивного хозяйства дорог, локомотиворемонтных заводов, предприятий промышленности, изготавливавших ТПС и комплектующее оборудование, а также научных организаций отрасли. Во все времена коллектив бюро являлся и остается неотъемлемой частью предприятий сети дорог, проектных и научных организаций отрасли, занятых созданием и эксплуатацией, ремонтом и модернизацией ТПС.

В 60-е годы все подразделения ПКБ ЦТ разместились на одной территории рядом с Казанским вокзалом. Здесь быстро организовали реконструкцию как основного корпуса, где обосновался экспериментальный цех, так и других служебных зданий, переоборудованных для размещения конструкторских отделов и других подразделений. В цехе создали механическое, сборочное, инструментальное, электротехническое отделения, возвели испытательную станцию. Для обеспечения постоянно возрастающей потребности предприятий сети дорог сформировали отдел технической документации, включавший копировальную группу, архив подлинников, светокопию, переплетное производство, участок оперативной полиграфии.

Тогда же возросла численность конструкторских отделов, усилился их кадровый потенциал. Коллектив пополнялся

молодыми сотрудниками, которые под руководством опытных специалистов решали сложнейшие инженерные задачи. Сегодня большинство этих специалистов, имеющих за плечами многолетний опыт работы, во многом определяют творческое лицо коллектива.

— Что конкретно было разработано?

— Боюсь, что всего не перечислить. Однако некоторые моменты следует вспомнить. Так, с внедрением в 60-е годы электрической тяги на переменном токе специалисты бюро вместе с научными работниками ВНИИЖТа, инженерами и техниками дорог модернизировали электровозы ВЛ60, Ф и К. Для работы на участках стыкования переменного и постоянного тока в ПКБ ЦТ впервые спроектировали электровоз двойного питания ВЛ61Д.

В 1962-м году по проекту специалистов бюро на Московском ЛРЗ оборудовали электропоезд на кремниевых выпрямителях ЭР7К. В те же годы серьезные изменения произошли в области создания средств технического оснащения для текущего ремонта ТПС: начался переход от конструирования отдельных устройств, стенов и приспособлений к разработке и внедрению ремонтных комплексов. По разработкам специалистов ПКБ ЦТ были изготовлены и внедрены поточные линии в депо Московка, Красный Лиман, Узловая, Жмеринка, Чернышевск, Ашхабад, Сольвычегодск, Ленинград-Балтийский, Рыбное, Раменское, Москва II и других.

Особенностью разработок, выполненных конструкторами в 70-е годы, явилось широкое применение электроники как в технологическом оборудовании для ремонтного производства, так и при модернизации эксплуатируемого ТПС. В тот же период под руководством главного конструктора Ю.Е. Бовэ специалистами бюро создаются и получают широкое распространение выполненные на базе статических преобразователей взамен электромашин зарядно-разрядные установки для аккумуляторных батарей, многоамперные агрегаты, стелды для испытаний различных узлов ТПС со статическими источниками питания.

Конструкторы также активно занимались модернизацией локомотивов. Среди множества проектов — оборудование электровоза ВЛ60К рекуперативным торможением, его модернизация по схеме с автоматическим переключением на независимое возбуждение тяговых двигателей. Тогда же разработали комплексную модернизацию тепловозов ТЭЗ и 2ТЭ10Л.

Другим важным направлением в 70 — 80-е годы стало активное участие во внешнеэкономических связях МПС. За эти годы много десятков различного оборудования с маркой «ПКБ ЦТ» для технического обслуживания и ремонта тепловозов было поставлено в страны Европы, Азии, Африки и Латинской Америки.

Номенклатура разрабатывавшегося в бюро нестандартного оборудования для локомотивного хозяйства тогда выросла настолько, что, несмотря на привлечение для его производства нескольких предприятий, а также локомотиворемонтных заводов, потребность дорог не обеспечивалась в полном объеме. Кроме того, ограниченная численность персонала бюро не позволяла в существовавших рамках вести разработку новых средств технологического оснащения, в которых остро нуждались многие депо.

— Как выходили из сложной ситуации?

— Для решения этой проблемы в январе 1973-го года в Торжке (Тверская область) на базе паровозного депо создали филиал ПКБ ЦТ. Сначала там освоили производство оборудования, ранее разработанного специалистами бюро, а после создания собственной конструкторской службы начали изготавливать изделия по проектам, выполненным своими силами. За 30-летие коллектив филиала внес достойный вклад в обеспечение депо сети дорог самым разнообразным оборудованием для ремонта и испытания узлов и агрегатов ТПС. В создание, развитие, обеспечение

стабильной работы филиала много сил, творчества и энергии вложили его первые руководители Н.М. Тесаков, Г.А. Еремеев, нынешний начальник В.П. Лешков, главный инженер Е.Н. Смирнов, главный механик В.А. Ефремов. Собственно, в свое время ваш журнал подробно рассказывал о торжокском филиале.

— Безопасность движения поездов — одна из приоритетных задач железнодорожной отрасли...

— Понимаю, о чем разговор. Специалисты ПКБ ЦТ постоянно занимались и занимаются конструкторскими работами, связанными с устройствами безопасности на локомотивах и электропоездах. В свое время они, главным образом, предусматривали установку новых тормозных систем, устройств АЛС, радиосвязи на различных сериях ТПС.

В конце 70-х — начале 80-х годов это направление получило еще большее развитие: в бюро организовали отдел безопасности движения, состав которого пополнили молодые специалисты по железнодорожной автоматике. Совместно с сотрудниками ВНИИЖТа, работниками Московского тормозного завода, других организаций конструкторы отдела создали ряд систем, соответствующих современным достижениям науки и техники, предложили новые схемные решения, многие из которых защищены авторскими свидетельствами.

К числу наиболее важных работ, получивших широкое внедрение, относятся устройство безопасности типа «Дозор», приборы бдительности с предварительной световой сигнализацией Л77 и Л143, система контроля за движением поезда назад Л68, техническое средство отмены проверки бдительности машиниста при управлении поездом Л116, система контроля скорости с помощью контрольно-пневматических реле.

В последние годы специалисты ПКБ ЦТ принимают самое активное участие в разработке и внедрении новых систем безопасности. Например, конструкторы отдела, возглавляемого С.М. Глазовым, подготовили документацию на оснащение различных серий ТПС новейшими системами и средствами безопасности. К ним относятся, в частности, УКПТМ, электронный скоростемер КПД-3, КЛУБ, ТСКБМ, радиостанции РВ1, РК1, РВ4 и РВ1М, устройство автоматического торможения в случае самопроизвольного расцепки и другие.

Сегодня вся деятельность коллектива в области обеспечения безопасности движения поездов подчинена выполнению Государственной программы, утвержденной Правительством РФ 29 декабря 1992 г.

Хочу вернуться в 80-е годы. В ПКБ ЦТ был создан отдел микропроцессорной и вычислительной техники, которым и сегодня продолжает руководить заслуженный работник



Сложнейшие задачи решают конструкторы отдела технологического проектирования П.М. Лаврищев, А.И. Климович, Е.Л. Дубинский, А.А. Туровцев



Разработанный ПКБ ЦТ стенд для проверки автотормозного оборудования хорошо зарекомендовал себя в депо Волховстрой Октябрьской дороги

транспорта России Я.Г. Шихер. Важное направление отдела — подготовка проектов и изготовление технических средств для обучения и повышения квалификации персонала депо, а также создание программного обеспечения для средств технической диагностики ТПС. Эти и другие работы способствуют широкому внедрению более совершенных технологий в локомотивном хозяйстве дорог, подготовке высококвалифицированных кадров.

Большую работу ведет отдел качества, возглавляемый П.Л. Исштейном. Главное направление — разработка технических условий для средств технологического оснащения, методик калибровки средств измерений и аттестации испытательного

оборудования, стандартизация метрологии на железнодорожном транспорте. На этот отдел возложено комплектование и ведение фонда стандартов, технических условий, каталогов, справочников, других нормативных документов, информационное обслуживание специалистов бюро.

В настоящее время коллектив отдела ведет большую работу, связанную с внедрением системы управления качеством в депо и подготовкой к сертификации производства по ремонту. В том числе готовится аттестация нагрузочных станций для испытания тяговых двигателей и вспомогательных машин ТПС.

Практически с момента образования ПКБ ЦТ существует отдел технологического оборудования, который сегодня возглавляет О.А. Большакова. Среди важнейших тем — экономия материальных и энергетических ресурсов, технологическое оснащение для ТО и ТР подвижного состава с использованием систем и устройств технической диагностики и компьютеров, что обеспечивает внедрение прогрессивных методов организации ремонта. К ним относятся: оборудование для ремонта и испытаний топливной аппаратуры, регуляторов вращения дизелей, стенды для проверки и настройки электронно-блочной аппаратуры локомотивов, механизированные позиции для ремонта узлов экипажной части и многое другое.

Коротко скажу и о работах по внедрению системы АСУТ, которые возглавляют мой заместитель П.М. Кадатко и главный конструктор В.И. Крамаренко. Ее внедрение позволяет значительно повысить уровень безопасности движения за счет автоматизации контроля основных действий нарядчика, старшего нарядчика, дежурного по депо и всего персонала в целом. Система «запрещает» производить подвязку бригад с нарушением труда и отдыха, психологической совместимости, многих других негативных факторов. Одновременно она улучшает эргономику труда работников депо за счет оперативного доступа к информации, наличия сис-

НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ: ПРЕДЛАГАЕТ ПКБ ЦТ

Специалисты Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» предлагают к внедрению немало новых разработок. Знакомим читателей с некоторыми из них.

ТРЕНАЖЕРЫ МАШИНИСТА ВЛ80С, ВЛ10, 2ТЭ10У, ЭР2, ЭР9, ЭР2Р, ЭД4М

Тренажер машиниста (рис. 1) может использоваться в депо и учебных заведениях для обучения машинистов вождению поездов в реальных условиях. Управление поездом осуществляется с пульта машиниста. Возможно моделирование работы всех систем локомотива и поезда для реального профиля пути с реальным видеоизображением, а также аварийных ситуаций и различных неисправностей.

Тренажер позволяет обучать экономичным режимам вождения поездов. Автоматически анализируются действия машиниста в учебной поездке.



Рис. 1. Тренажер машиниста

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАСШИФРОВКИ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ

Эта система (рис. 2) предназначена для расшифровки с помощью ЭВМ данных о поездах, записанных в модули памяти скоростемерами КПД-3. Она позволяет:

- ▶ просматривать на экране компьютера и печатать скоростемерную ленту, наложенную на номограмму;
- ▶ определять нарушения, допущенные машинистом во время поездки, и неисправности оборудования;
- ▶ просматривать все изменения записанных параметров движения на заданном фрагменте ленты в виде текста (с указанием времени их появления);
- ▶ просматривать фрагменты скоростемерной ленты в увеличенном виде;



Рис. 2. Система автоматизированной расшифровки параметров движения

темы поддержки принятия решений. Повышению безопасности движения поездов также способствуют новая технология расшифровки, учета и анализа скоростемерных лент при создании замкнутого цикла контроля качества ведения поездов, автоматизация управления за состоянием здоровья локомотивных бригад.

— **Извините, Валерий Павлович, не будете возражать, если к системе АСУТ мы вернемся позже и расскажем о ней более подробно в ближайших номерах журнала?**

— Хорошо. Тем не менее, еще несколько слов об этой системе. Цель ее создания — повышение эффективности управления локомотивным хозяйством, снижение затрат на содержание и обслуживание ТПС, рост производительности труда, уровня безопасности движения поездов, совершенствование технологии перевозки грузов и пассажиров.

О результатах плодотворной деятельности специалистов ПКБ ЦТ убедительно свидетельствуют цифры и факты. Общий объем конструкторско-технологической документации, разработанной за 55 лет, составляет свыше 15 тыс. проектов, более половины из которых не утратили своего значения до сегодняшнего дня. Ежегодно на собственных производственных площадях бюро выпускает 500 — 600 единиц технологического оборудования, обеспечиваемого гарантийным и сервисным обслуживанием.

Главное направление — экономия материальных и энергетических ресурсов. Удельный вес этих разработок составляет 60 — 70 процентов, а экономическая эффективность 4 — 7 рублей на 1 рубль затрат. Значительное место занимают разработки по технологии и средствам технологического оснащения для ТО и ТР тягового подвижного состава с использованием систем и устройств технической диагностики, что обеспечивает внедрение прогрессивных методов организации ремонта ТПС.

- готовить записи для журналов № 1 — 3 формы ТУ-133;
- вести архив поездов.

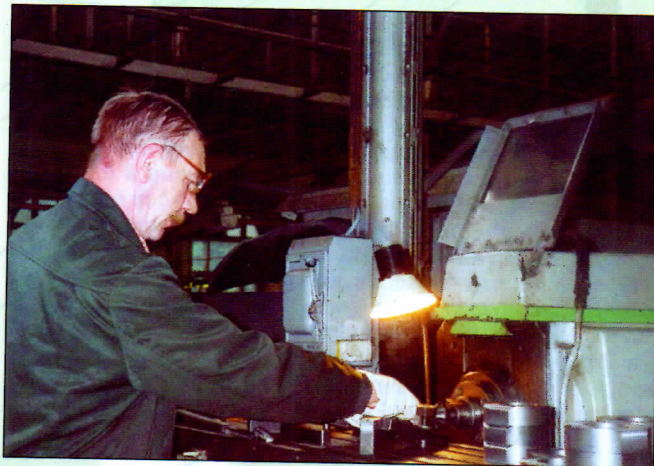
Система значительно повышает точность и объективность расшифровки. С ее помощью можно вести базу данных по результатам расшифровок, готовить различные отчеты и справки.

НАГРУЗОЧНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

Эта испытательная станция (рис. 3) предназначена для проведения приемосдаточных испытаний тяговых двигателей локомотивов и моторвагонного подвижного состава в соответствии с ГОСТ 2582—81 «Машины электрические вращающиеся тяговые», Правилами ремонта электрических машин электроподвижного состава и Правилами ремонта электрических машин тепловозов. Станция комплектуется ЭВМ и аппаратурой диагностики.



Рис. 3. Испытательная станция тяговых двигателей



Мастером своего дела по праву считают в бюро фрезеровщика А.П. Архипова

К настоящему времени в различных депо сети дорог эксплуатируется около 20 тысяч единиц нестандартизованного технологического оборудования (номенклатурой около 800 наименований), 80 процентов которого разработано и изготовлено коллективом бюро.

Сегодня разработку современных средств технологического оснащения специалисты ПКБ ЦТ ведут по двум направлениям. В первую очередь конструкторы создают новое технологическое оборудование. Кроме того, совершенствуют и модернизируют ранее разработанное. В рамках первого направления, например, изготовлены устройство диагностирования дизелей (типа А2240) и автоматизированная система измерений при реостатных испытаниях тепловозов

УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПЕСКОСНАБЖАЮЩИМИ УСТАНОВКАМИ

Устройство А1959 (рис. 4.) предназначено для управления транспортированием сухого песка по цепи: сушильные печи — выжимные баки сушильных печей — склады сухого песка — раздаточные бункеры.

В данной системе модернизирована электрическая схема с заменой устаревших комплектующих изделий на современные. Повышена надежность пескоснабжения локомотивов в депо.

Технические данные

| | |
|--|------------------|
| Напряжение питания, В | 220 (187... 242) |
| Частота, Гц | 50 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 300 |
| Минимально допустимое давление воздуха в воздушной магистрали, МПа | 0,3... 0,5 |
| Количество одновременно работающих на выжим баков, шт.: | |
| сушильных печей | 1 |
| складов сухого песка | 1 |
| Время продувки трубопроводов, с | 40... 120 |
| Температура контролируемой среды, °С | от -100 до +250 |
| Температура воздуха, °С | от -30 до +50 |

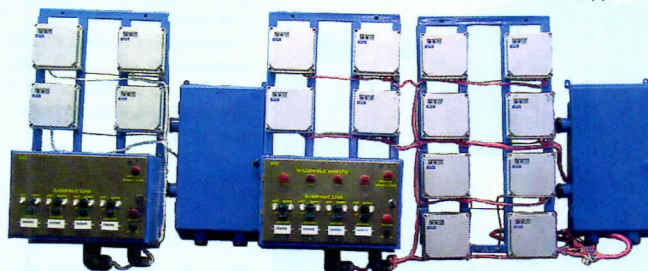


Рис. 4. Устройство управления пескоснабжением А1959

(типа А2340). Данные изделия работают совместно с ПЭВМ, обеспечивают экономию 0,3 — 0,4 процента дизельного топлива, аттестованы как средства измерения.

Идет подготовка к производству системы экипировки локомотивов дизельным топливом и маслом (типа А2544), которая позволяет автоматизировать раздачу горюче-смазочных материалов и вести учет их расхода в единицах массы. Организовано производство комплексов для экипировки локомотивов песком. Они содержат прямоточные сушильные барабаны, дисковые питатели и устройства для заправки песком бункеров электровозов. Использование комплексов позволяет получить экономический эффект за счет снижения затрат на ремонт барабанов, применение мазута вместо дизельного топлива. Подтверждено практикой, что удельный расход топлива снижается на 50 процентов, производительность работ возрастает в 2 — 3 раза.

Что касается модернизации выпускаемого оборудования, то она предусматривает расширение области использования технологических средств применительно как к современным методам ремонта, так и к новым типам ТПС. В рамках этого направления за последние годы провели коренную модернизацию основной наиболее востребованной железными дорогами номенклатуры оборудования. За эти годы изготовлено около 100 опытных образцов, на железные дороги поставлено свыше 600 единиц новых изделий.

— **Проиллюстрируйте это конкретными примерами.**

— Специалисты бюро разработали документацию для участков разборки и сборки колесных пар депо Унеча, Курган, Петрозаводск, Барановичи, Котлас. При этом комплексно отработаны технологические процессы с учетом заданного объема и имеющихся производственных площадей, изготовлено и поставлено в депо необходимое оборудование. Как следует из опыта сдачи «под ключ» специализиро-

ванного цеха в депо Унеча Московской дороги, это позволило снизить стоимость ремонта колесной пары в 2 — 2,5 раза. Подобный опыт целесообразно использовать на сети дорог и при организации ремонта электрических машин, турбокомпрессоров, редукторов и других агрегатов.

Кроме того, коллектив ПКБ ЦТ разрабатывает, поставляет и внедряет тренажеры для машинистов с видео- и аудиосистемами, которые приближают обучение к реальным условиям управления локомотивом и поездом. К настоящему времени изготовлены и переданы для практического использования более 70 тренажеров с программным обеспечением для электровозов ВЛ80С, ВЛ10 и ВЛ10У, тепловозов 2ТЭ10У, 2ТЭ10М и 2ТЭ116, электропоездов ЭР2, ЭР2Р, ЭР2Т и ЭР9М.

Также специалисты бюро создают компьютерные обучающие программы. Они позволяют в доступной форме изучать тормозные устройства, системы и средства обеспечения безопасности движения, электрические и пневматические схемы ТПС, расшифровывать скоростемерные ленты. Всего в различных депо и учебных заведениях сегодня используют более 900 обучающих программ. Они на 20 процентов сокращают время подготовки, а также повышают квалификацию локомотивных бригад и ремонтного персонала, уменьшают расходы на техническое оснащение учебных классов и кабинетов.

Важное направление в работе коллектива — выполнение проектов модернизации ряда серий ТПС, используемого в пассажирском движении. Согласно им, после проведения капитального ремонта срок службы ТПС увеличивается на 12 — 15 лет. По созданной специалистами бюро документации в настоящее время выполняют модернизацию электропоездов ЭР2 на Московском ЛРЗ и ЭР9П на Красноярском ЭВРЗ, а также переоборудуют дизель-поезда серии Д1 на Великолукском ЛВРЗ.

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

Стенд (рис. 5) предназначен для испытания высоковольтного оборудования подвижного состава. Он внесен в отраслевой Реестр средств измерений и испытательного оборудования, допущенных к применению на железнодорожном транспорте.

На стенде модернизирован источник испытательных напряжений позволяющий поднять напряжение с 70 до 85 кВ. Теперь обеспечена возможность испытания электрооборудования ЭПС, для которого требуется, согласно правилам ремонта, напряжение до 85 кВ.

Технические данные

Напряжение питания, 380 В
 Потребляемая мощность, кВт, не более 35
 Испытательное напряжение переменного тока:
 диапазон регулирования напряжения, кВ 0... 85
 частота, Гц 50

ток, А до 0,25
 Испытательное напряжение постоянного тока:
 диапазон регулирования напряжения, кВ 0... 30
 ток, А, не более 0,2
 Питание вспомогательных устройств:
 напряжение 380 В
 ток, А 10



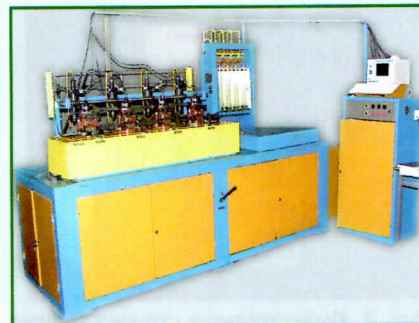
Рис. 5. Стенд для испытания изоляции

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ИСПЫТАНИЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

Автоматизированный комплекс А2651 (рис. 6) предназначен для обкатки, проверки и регулирования системы подачи топлива в топливных насосах высокого давления (ТНВД) дизелей типа 10Д100 в условиях депо и ремонтных заводов. Этот комплекс обеспечивает:

- диагностирование ТНВД и определение амплитудно-фазовых характеристик впрыска топлива;
- автоматическое управление частотным преобразователем привода стенда, соответствующее режимам испытаний ТНВД;
- программируемое управление режимами измерения цикловой подачи топлива;
- исключение ошибки регулирования ТНВД и правильности определения размерной группы за счет выявления межциклового стабильности впрыска;
- блокирование измерений при отклонениях от скоростного режима, заданных температур и давления топлива;
- автоматическое измерение положения рейки ТНВД;
- автоматическое определение размерных групп, подбор комплектов ТНВД, устанавливаемых на дизель;

Рис. 6. Комплекс для испытания топливной аппаратуры А2651



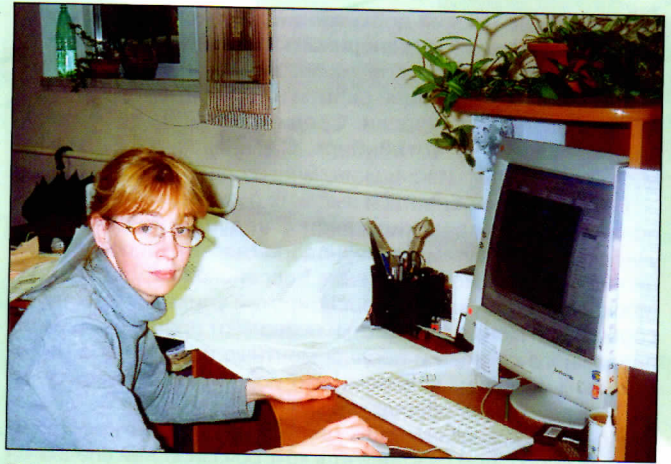
По документации, разработанной конструкторами ПКБ ЦТ совместно с научными сотрудниками ВНИИЖТа и специалистами ВЭЛНИИ, на Северо-Кавказской, Юго-Восточной, Северной и Горьковской дорогах свыше 300 электровозов ВЛ80С оснастили автоматизированной системой управления вентиляцией в зависимости от нагрева электрооборудования. В результате этого затраты на потребление электрической энергии сокращаются на 10 — 12 процентов.

Чтобы обеспечить следование пассажирских поездов на направлении Вязьма — Брест со скоростью 160 км/ч, совместно с сотрудниками ВНИИЖТа выполнен проект модернизации экипажной части электровоза ЧС4Т. Подготовлена всеобъемлющая документация, предусматривающая замену импортного электрооборудования, изоляционных и других материалов электровозов типа ЧС на отечественные.

В качестве головного разработчика технологических процессов и оборудования специалисты бюро участвовали в создании современной производственной базы депо Металлострой (Санкт-Петербург-Московское) Октябрьской дороги: разработали нестандартизованные технические средства для обслуживания и ремонта электровозов на эстакадах с возможностью выполнения работ в трех уровнях. Значительную часть оборудования изготовили на производственных площадях ПКБ ЦТ, в том числе его филиала в Торжке.

За последние годы в бюро разработано и поставлено на производство свыше 30 наименований испытательного оборудования, отвечающего современным метрологическим требованиям. Многие изделия прошли государственные испытания и внесены в Госреестр РФ, а коллектив получил лицензию на их изготовление и реализацию.

Кстати, ПКБ ЦТ является, пожалуй, единственной в стране организацией, располагающей наиболее полным фон-



Высоким авторитетом и уважением пользуется у коллег ведущая сектором отдела технологического оборудования М.Ф. Зюзько

дом документации ТПС. Его наличие позволяет обеспечивать локомотиворемонтные заводы, депо, предприятия промышленности при организации на них ремонта различных серий ТПС, производства оборудования и запасных частей.

И, наконец, коллектив ПКБ ЦТ — постоянный участник различных выставок, проводимых в павильоне «Транспорт» ВВЦ, Научно-испытательном центре ВНИИЖТа в Щербинке, других специализированных площадках и комплексах. Работы многих специалистов бюро отмечены дипломами, медалями, другими наградами. Сравнительно недавно коллектив отмечен дипломом международной выставки.

- автоматический расчет толщины регулировочной прокладки;
- протоколирование результатов испытаний;
- хранение результатов испытаний в базе данных;
- запись архива испытаний на магнитный носитель (диск 3,5");
- возможность передачи данных в компьютерную сеть депо;
- исключение субъективной оценки метрологических параметров;
- сохранение качества регулировки за счет применения автоматизации и системы справочно-технической помощи для персонала;
- повышение производительности труда.

Автоматизированный комплекс А2651 обеспечивает снижение расхода топлива в эксплуатационной работе до 3 %. Срок его окупаемости — 1 год.

КОМПЛЕКС НАРУЖНОЙ ОБМЫВКИ МОТОРВАГОННОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Специалисты Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» разработали новый комплекс наружной обмывки моторвагонного подвижного состава (МВПС). Система построена на современной технологической базе с применением новой техники и технологии. Основные процессы приведены на рис. 7, а, б. Система хорошо зарекомендовала себя в условиях эксплуатации. Она надежна, имеет ряд преимуществ по сравнению с зарубежными аналогами и, что немаловажно, почти в четыре раза дешевле иностранной техники.

При обмывке МВПС проходит по восьми позициям:

- обогрев и смачивание состава для последующего внешнего обмывания моющего раствором;

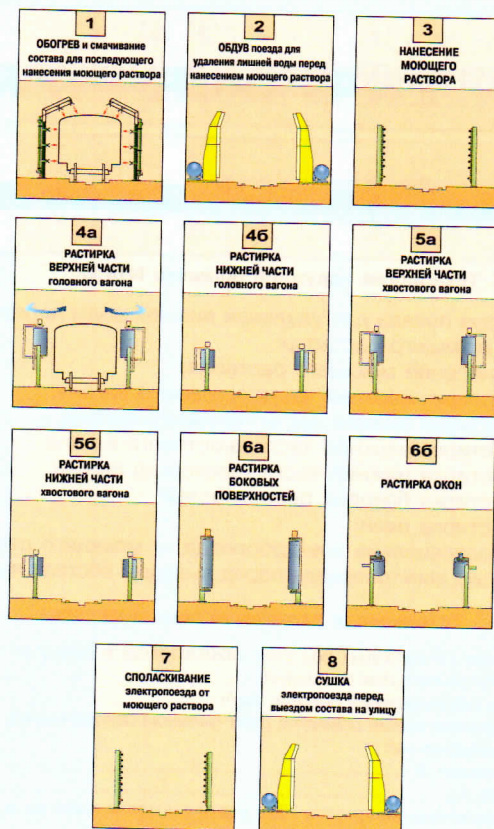


Рис. 7, а. Технология наружной обмывки МВПС

— В основе многих достижений локомотивного хозяйства лежит высокий инженерный потенциал вашего бюро...

— Да, у нас трудятся специалисты, располагающие большим опытом руководящей работы на предприятиях локомотивного хозяйства отрасли. Среди них — В.Т. Корчуганов, А.В. Филатов, Г.И. Штейнберг, С.Н. Глазов, Я.Г. Шихер, М.Ф. Зюзько, А.М. Иванишкин, многие другие.

Безусловно, добиваться высоких результатов во многом позволяют и творческие связи с ведущими научными и учебными институтами железнодорожного транспорта. Среди них — Сибирское отделение Российской Академии наук, Московский, Омский и Новосибирский университеты путей сообщения. Новые разработки позволяют проводить ремонт подвижного состава и послеремонтные испытания с минимальным участием человека, что исключает субъективную оценку состояния оборудования.

Планируется организовать центр по подготовке профессионалов, способный разграничить круг обязанностей специалистов, создать программу для совершенствования их знаний. При этом особое внимание будет уделено практике в реальных условиях, в том числе и для руководящего состава.

А среди авторитетных ученых, с которыми тесно работали или продолжают работать специалисты бюро, можно назвать Б.Н. Тихменева, Н.А. Фурьянского, А.Л. Лисицына, В.Г. Иноземцева, В.В. Крылова, Л.А. Баранова, Э.И. Нестерова, Е.Н. Розенберга, В.О. Мелька, В.Т. Черемисина, П.П. Каминского, В.А. Клейменова, О.Л. Рапопорта и многих других.

Следует отметить и огромный вклад в становление нашего коллектива П.М. Елисеева, В.Т. Созаева, С.А. Судакова, в разные годы руководивших ПКБ ЦТ.

— А что у вас в планах на ближайшее время?

— Сегодня ПКБ локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» — это конструкторско-технологический и производственный

центр, успешно решающий разнообразные задачи, связанные с комплексным инженерным обеспечением эксплуатации и ремонта ТПС. При общей структурной реформе отрасли, усложнении экономических отношений, росте централизации управления ключевую роль приобретает прозрачность всей хозяйственной деятельности, эффективная организация эксплуатационной и ремонтно-восстановительной работы предприятий железнодорожного транспорта.

С 2001 года деятельность бюро значительно расширилась — оно активно контактирует более чем с 40 подрядчиками, комплексно решает проблемы оснащения депо и заводов ремонтным оборудованием. О значительном росте объемов работ нашего коллектива убедительно свидетельствуют конкретные цифры. Если в 2000-м году было освоено 133,2 миллиона рублей, то в минувшем эта сумма составила свыше миллиарда рублей. У наших специалистов в три раза повысилась средняя заработная плата.

Новым направлением стало ведение мониторинга по вопросам безопасности движения поездов, подготовки технического регламента реабилитационных центров на сети дорог.

В настоящее время, когда полным ходом идет реорганизация железнодорожной отрасли, коллектив ПКБ ЦТ с оптимизмом смотрит в будущее. Наши специалисты твердо знают, что их работа на сети дорог востребована, поэтому готовы и впредь работать так, чтобы активно обеспечивать научно-технический прогресс в локомотивном хозяйстве российских железных дорог.

— Мне остается поблагодарить вас, Валерий Павлович, за интересную и содержательную беседу. А коллективу бюро пожелать дальнейших творческих успехов и благополучия.

— Спасибо!

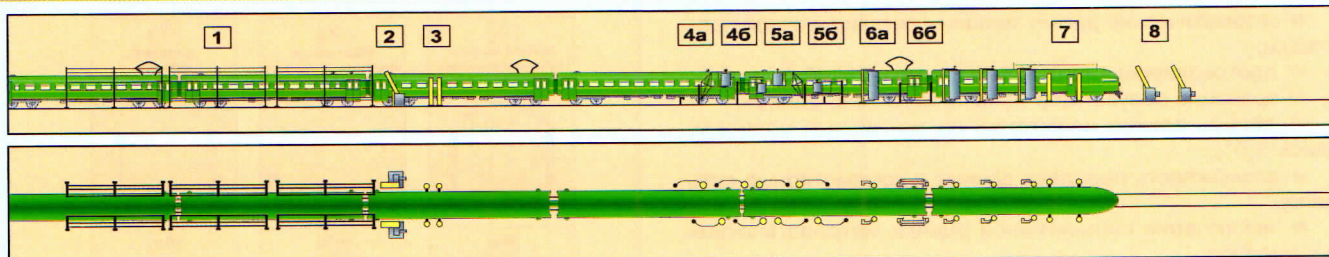


Рис. 7.б. Технология наружной обмывки МВПС

- ▶ обдув поезда для удаления лишней воды перед нанесением моющего раствора;
- ▶ нанесение моющего раствора;
- ▶ растирка верхней части головного вагона;
- ▶ растирка нижней части головного вагона;
- ▶ растирка верхней части хвостового вагона;
- ▶ растирка нижней части хвостового вагона;
- ▶ растирка боковых поверхностей;
- ▶ растирка окон;
- ▶ споласкивание электропоезда от моющего раствора;
- ▶ сушка электропоезда перед выездом состава на улицу.

Технические характеристики комплекса

Количество 12-вагонных поездов, обмываемых в смену (8 ч) с учетом подготовительных операций, 8
 Скорость перемещения поезда, км/ч 3
 Максимальное время обмывки (при сильном загрязнении), мин 40
 Электроснабжение:
 напряжение, В 380/220
 частота, Гц 50
 установленная мощность (без учета системы очистки и оборотного водоснабжения), кВт 200
 Напряжение на технологическом контактом проводе, В 0... 200

Давление сжатого воздуха в питающей магистрали, МПа 0,4... 0,6
 Расход сжатого воздуха, м³/мин 6,5
 Концентрация моющего раствора, % в соответствии с сертификатом выбранного моющего средства
 Расход моющего средства на один вагон, л 10... 15
 Температура моющего раствора, °С 50... 60
 Марка технических моющих средств МС37
 Температура воды для прогрева кузова, °С 70... 90
 Расход горячей воды для прогрева кузова одного вагона в холодное время года (от -30 до 5 °С), м³ 1,5
 Расход холодной воды для 12-вагонного поезда, л:
 для смачивания (охлаждения) в теплый период года 1400
 для ополаскивания 9000
 Управление комплексом полуавтоматическое от пульта оператора.
 Каналы контроля технологического процесса пульт оператора, персональный компьютер, промышленные телекоммуникации, радиосвязь «оператор — машинист».

Передвижение поезда при обмывке:
 основное от тяговых двигателей резервное цепным приводом
 Численность основного персонала, участвующего в процессе мойки, чел. 2 (оператор, машинист)
 Численность вспомогательного персонала, участвующего в текущем обслуживании и ремонте основного технологического оборудования комплекса, чел. 5



Д О Е З Д И Л И С Ь ...

Майская ночь была теплой, небо — чистым. Станция Астрахань II жила своим привычным ритмом. Ничто не предвещало беды. Поезда, грузовые и пассажирские, подходили и отправлялись строго по графику. Время приближалось к двадцати трем часам.

А случилось все, если быть точным, в 22 ч 53 мин, когда тепловоз ТЭП60 № 1139 под управлением локомотивной

бригады из депо Астрахань в составе машиниста А.К. Марухина и помощника Я.М. Юсупова проследовал запрещающее показание выходного светофора 429.

Коротко о главных действующих лицах, по вине которых произошло ЧП. А.К. Марухин в поездной работе далеко не новичок. Машинистом тепловоза трудится 22 года, имеет I класс квалификации. Его напарник Я.М. Юсупов до этого 14 лет работал машинистом тепловоза в депо Гудермес Северо-Кавказской дороги.

В тот злополучный майский вечер бригада совершала второй совместный рейс с пассажирским поездом № 86 сообщением Москва — Махачкала. Локомотив был оборудован приборами безопасности АЛСН, УКБМ и скоростемером ЗСЛ2М. Перед этим машинист и помощник отдыхали дома около трех суток, в пункте оборота на ст. Верхний Баскунчак — свыше пяти часов.

После прохождения предрейсового медосмотра машинист А.К. Марухин и помощник Я.М. Юсупов получили команду на приемку тепловоза ТЭП60 № 1139, прошедшего ТО-2. А дальнейшие действия локомотивной бригады не укладываются ни в какие логические рамки. Машинист и помощник приняли тепловоз, не проверив устранение замечаний, записанных предыдущими локомотивными бригадами в журнал формы ТУ-152. Вот так и выехали из депо под пассажирский поезд на неисправном локомотиве.

Со ст. Верхний Баскунчак бригада отправилась с опозданием на 11 мин, в 18 ч 56 мин. При следовании по перегону Верхний Баскунчак — Богдо с превышением критического веса поезда на 200 т произошло возгорание кабелей второго тягового электродвигателя тепловоза. На ликвидацию неполадки потребовалось 14 мин. В общей сумме выходило 25 мин.

Дальше — больше. Накладки последовали одна за другой. Так, поездной диспетчер Астраханского узла Д.М. Родин и дежурная по станции Астрахань II М.В. Богатырева не смогли обеспечить безопасный и безостановочный пропуск опаздывавшего пассажирского поезда № 86 на участке Аксарайская I — Астрахань I, отправив впереди него поезд № 5952 с вагоном-путеизмерителем.

При появлении поезда № 86 на втором участке приближения к ст. Астрахань II М.В. Богатырева вызвала машиниста А.К. Марухина и предупредила его о том, что маршрутный светофор 4М1АВ закрыт, так как с пути 1Б отправляется вагон-путеизмеритель на ст. Астрахань I. Эту информацию машинист подтвердил словом «Понятно».

После освобождения поездом № 5809 пути 1Б и открытия сигнала 4М1АВ ДСП разрешила проследовать пассажирскому поезду № 86 на путь 1Б до запрещающего маршрутного светофора 4М1Б. Но машинист А.К. Марухин данную команду не продублировал. Пассажирский состав остановился за 400 м до маршрутного светофора 4М1Б с запрещающим показанием.

В нарушение пункта 16.15 ПТЭ и пункта 1.4 телеграфного указания МПС от 19.07.2002 № П-7951 М.В. Богатырева, открыв маршрутный светофор 4М1Б на два желтых, не удосужилась предупредить А.К. Марухина о порядке дальнейшего следования и показании вы-

Складывающаяся в текущем году критическая ситуация с обеспечением безопасности движения поездов вызывает немало вопросов. Один из них: как переломить негативные тенденции в локомотивном хозяйстве, по вине которого железнодорожная отрасль терпит одно поражение за другим? Особенно тревожат возросшие случаи проездов запрещающих сигналов. Их статистика такова: если за весь прошлый год на сети дорог было четыре проезда, то к середине мая текущего года мы уже «поимели» девять! Последний (ли?) случай произошел на Астраханском отделении Приволжской дороги, о котором и пойдет разговор ниже.

ходного светофора 429. Ввиду наличия ограничения скорости на выходных стрелках ст. Астрахань II, пытаюсь сократить время задержки пассажирского состава, локомотивная бригада привела поезд в движение при двух желтых огнях маршрутного светофора. А ведь в тот момент выходной сигнал 429 горел запрещающим показанием!

Через 80 м на локомотивном светофоре тепловоза произошла смена огней с желтого на красно-желтый. Машинист А.К. Марухин, грубо нарушив пункты 4.2, 1.7 Инструкции от 25.10.2001 № ЦТ-ЦШ-889, при помощи кнопки «Сброс/установка КЖ» погасил «красно-желтый» огонь на локомотивном светофоре. Расследовавшая это ЧП специальная комиссия ЦТ ОАО «РЖД» выявила целый «букет» нарушений, которые могли привести к тяжелым последствиям. Так, следуя по некодированному участку пути, машинист и помощник не наблюдали за показанием выходного светофора 429, горевшего красным огнем, и допустили его проезд при скорости 13 км/ч. Только увидев приоткрытый в улавливающий тупик стрелочный перевод № 7, А.К. Марухин применил экстренное торможение.

Как следует из выводов комиссии, причиной проезда запрещающего показания выходного светофора 429 ст. Астрахань II явилось грубое нарушение машинистом и помощником требований пп. 16.38 и 16.40 ПТЭ и п. 2.1 распоряжения ОАО «РЖД» № 876р от 26.09.2003, т.е. ненаблюдения за показаниями сигналов и невыполнения регламента переговоров при следовании по станции.

В телеграмме, подписанной вице-президентом ОАО «РЖД» В.А. Ганпановичем, начальникам дорог, отделений, служб локомотивного хозяйства предложено принять незамедлительные меры по усилению безопасности движения поездов. В профилактических целях необходимо организовать и провести инструктаж всех работников, связанных с движением поездов. В коллективах депо и станций нужно детально разобрать обстоятельства и причины проезда запрещающего сигнала на ст. Астрахань II с записью в технические формуляры.

Вице-президент ОАО «РЖД» потребовал организовать на всех дорогах внеочередные проверки соблюдения локомотивными бригадами, ДСП и составителями поездов основных команд и сообщений при следовании поездов по станциям и выполнении маневровой работы. Для этого необходимо самое пристальное внимание уделить прослушиванию переговоров по радиостанциям и регистраторам служебных переговоров.

Невыполнение установленного регламента переговоров следует расценивать как грубейшее нарушение дисциплины с принятием к виновным самых строгих мер воздействия, вплоть до увольнения с транспорта. Недобросовестным работникам, игнорирующим требования ПТЭ, не место в железнодорожной отрасли!

Как следует из телеграммы, необходимо также организовать целевые проверки выполнения локомотивными бригадами установленного порядка подъезда к запрещающим сигналам, используя для этого скоростемерные ленты и многое другое.

Сегодня трудно сказать, как сложится дальнейшая судьба машиниста А.К. Марухина и его помощника Я.М. Юсупова. Ведь они не один год проработали в локомотивном хозяйстве, имеют солидный опыт. Но произошедшее по их вине ЧП должно послужить серьезным уроком всем, кто связал свою жизнь с работой на железнодорожном транспорте.

В.А. КРУТОВ,
спец. корр. журнала

За окном струился белесый рассвет. Глеб тихонько выполз из-под одеяла и босиком зашлепал к выходу.

— Пospал бы еще, сынок, — мать, Вера Ивановна, вошла с полными ведрами. — Воскресенье сегодня. Успеешь, нарыбачишься

Утро стояло теплое и тихое. До звона в ушах. В сумраке нарождавшегося дня чуть угадывались белые стволы берез. Городок Великие Луки досматривал свои сны. Тропинка тоненькой змейкой бежала с высоченного крутояра к реке, едва проступавшей в густом молоке тумана.

Глеб любил это время суток, когда солнце еще не бросило свои первые лучи на землю, а трава искрилась гроздьями обильной росы. Он скатился под горку, к самой реке, где привычно копошился с немудреными удочками дед Игнат. Воскресный день сулил удачную и долгую рыбалку.

— Не спишься, Глебушка? — голос прозвучал укоризненно-ласково, с легкой хрипотцой. — Торопишься ты жить, парень, а у тебя еще столько впереди хорошего...

Дед Игнат ошибся только на первую половину, в которой ждало такое, что и сегодня, спустя десятилетия, Глеб Викторич Малашкевич вспоминает с некоторой оторопью. То самое июньское утро, до краев наполненное хрустальным воздухом, расколосилось ревом самолетов с черными крестами и грохотом бомб.

Детство оборвалось войной. Все вокруг сразу стало зыбким и непрочным. Тот страшный воскресный день остался в памяти, как глубокая зарубка на стволе. Правда, зарубки на деревьях со временем зарастают, а вот шрамы остаются. Так и память человеческая, удивительно избирательная, порой выхватывает из прошлого самые неожиданные мгновения.

Первый раз он «писал» свою биографию, когда его с такими же подростками немцы угнали в оккупированную Белоруссию. Рассказывать об этом Малашкевич не любит, однако время от времени память возвращает его в тот страшный период жизни. С тусклого рассвета и до глубокого вечера приходилось батрачить на новых хозяев. Выдерживали не все. Бежавших отлавливали, травили соба-

ками и возвращали назад. В то, что выжил, и сегодня Глебу Викторичу верится с трудом.

Между тем мужество и героизм советских войск брали свое. Война покатила на запад. Изрядно потрепанная фашистская свора еще огрызалась, но в победе СССР над гитлеровской Германией уже мало кто сомневался. Эта вера помогала жить и надеяться на скорое избавление. Оно пришло со слезами радости, круто замешанной на горечи многочисленных потерь.

Отец, Виктор Константинович, работавший слесарем на Великолук-



ском локомотивовагоноремонтном заводе, из жизни ушел рано. Отчим оказался веселым и добрым человеком. Служил инструктором политотдела Хабаровского отделения Дальневосточной дороги. Арестовали его за неудачно рассказанный анекдот. Получил он тогда семь лет. Когда освободился, вызвал семью к себе. Вот таким образом Глебу Малашкевичу довелось хлебнуть колымской стужи.

Второй раз он писал уже настоящую биографию, поступая в Калининский строительный техникум. Ах, и славно же было учиться, да еще на казенных харчах, в справной одежде! Эту тягу к знаниям он пронесет через многие годы. Но не будем торопить события, уважаемый читатель. Ведь в этом бесхитростном рассказе речь идет о человеке, которого и сегодня хоро-

шо знают и помнят не только локомотивщики нашей страны, но и ближнего зарубежья.

С многочисленными проверками и ревизиями позже ему довелось побывать в локомотивных хозяйствах Украины, Белоруссии, Средней Азии, Грузии, на БАМе. Но эти поездки начнутся позже, когда его переведут в аппарат МПС.

После техникума Малашкевича призвали на службу в ряды Советской Армии. Он вдруг увидел себя в форме офицера. А что? Престижно и почетно. Быть бы ему лейтенантом после Одесского военного училища, в которое он поступил без проблем, а может и крупным начальником, да вот незадача: началось знаменитое хрущевское сокращение в войсках.

Давно и верно подмечено: человек предполагает, а Бог располагает! Прикинув все «за» и «против», Глеб Малашкевич поступает в Одесскую трехгодичную школу машинистов паровозов, решив навсегда связать свою судьбу с локомотивами. Словно внутренний голос напомнил ему, что отец многие годы слесарил на Великолукском заводе, там же трудилась мать. Почему бы не продолжить семейную традицию?

После училища Малашкевич работает слесарем-ремонтником в депо Вознесенск, затем проходит поездную практику на паровозах в Бессарабии. Опытные учителя-наставники, верные друзья-коллеги... Казалось, можно и глубокие корни пускать в этом благодатном краю. Но в Калинин (ныне Тверь), вернувшись с лютой Колымы, жила и скучала матушка. Все глаза проглядела Вера Ивановна в ожидании родного сыночка.

Глеб не спешит. Для начала он отправляет письмо на имя руководства депо Калинин Московского отделения Октябрьской дороги, так сказать, зондирует почву: есть ли нужда в специалистах его профиля? Ответ не заставляет себя долго ждать. Локомотивщики во все времена были востребованы.

Двадцать с лишним лет Малашкевич отдал депо Калинин. Здесь же встретил верную спутницу жизни, надежду и опору, хранительницу семейного очага, Евгению Сергеевну, женщину строгую и взыскательную, ласковую и заботливую. Кстати, тоже

из семьи железнодорожников. Она родила Глебу Викторовичу дочь, Ольгу, которая после окончания МИИТа продолжила семейную традицию, связав свою судьбу с железнодорожной отраслью. Впрочем, все это будет потом.

А пока — о буднях и праздниках. Те два с лишним десятилетия вместили в себя многое. Обо всем не расскажешь. Однако достаточно заглянуть в трудовую книжку Малашкевича, чтобы понять, каким ровным, на первый взгляд, было профессиональное становление этого человека. Читаем скрупулезные записи: помощник машиниста паровоза, машинист, машинист-инструктор, заместитель начальника депо по эксплуатации, главный инженер, начальник депо. Ни через одну ступеньку не перешагнул!

Теперь — об учебе, причем заочной, поглотившей еще десять напряженных лет. Сначала Глеб Викторович оканчивает механический факультет Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта (ЛИИЖТа). В ставшее уже родным депо после успешной защиты он возвращается с дипломом инженера-механика.

Казалось бы, что еще нужно неутомному Малашкевичу? Ан нет! Через год он поступает в тот же институт на факультет электрификации и опять учится заочно. И вновь — диплом, теперь уже инженера-электромеханика. Как он признался автору этих строк, учеба ему давалась легко, занимался он с удовольствием. Конечно, было не до отдыха, приходилось ведь еще и работать. Причем, производство отнимало львиную долю времени.

А вот выписка из короткой справки: «Работая главным инженером депо Калинин с апреля 1967 по июнь 1970 года и начальником этого же депо по май 1978 года, обеспечил безаварийную работу коллектива. Г.В. Малашкевич внес большой личный вклад в разработку и внедрение сетевого планирования ремонта локомотивов, а также освоение в условиях депо заводского ремонта паровозов». И далее: «За умелое проведение реконструкции депо Калинин приказом Министра путей сообщения награжден знаком «Почетному железнодорожнику».

Малашкевича по полному праву можно назвать подвижником во многих начинаниях. Это под его руководством коллектив депо оказал немалую помощь в реконструкции Ленинградского вокзала в Москве, строительстве больницы Калинин-

ского железнодорожного узла. Как специалист, Глеб Викторович был востребован в период реконструкции станции Калинин при переходе на прогрессивные виды тяги — тепловозную и электрическую.

Именно калининские деповчане нашли тогда силы и средства на строительство Дворца пионеров, театра кукол, городского музея, привокзальной гостиницы, жилищного комплекса, многого другого. И во всем этом чувствовались разумный подход, твердая воля и умелые руки Малашкевича. Да ведь иначе Глебу Викторовичу и нельзя было. Руководя одним из крупнейших на Октябрьской магистрали депо, он дважды избирался депутатом Пролетарского районного Совета города Калинина. В течение трех лет являлся членом районного комитета народного контроля.

В те годы краснó было в кабинете начальника депо Калинин от переходящих знамен министерства, дороги, отделения, многочисленных почетных дипломов и грамот. Четыре года, если суммировать воедино, коллектив депо Калинин выходил победителем соревнований среди аналогичных предприятий Октябрьской магистрали. На Московском отделении дороги ему вообще не было равных. Закономерным итогом плодотворной деятельности тех лет для Глеба Викторовича Малашкевича явились ордена «Знак Почета» и Трудового Красного Знамени. А еще были Почетная грамота МПС и ЦК отраслевого профсоюза, десять медалей различного достоинства.

В мае 1978 года судьба сделала очередной поворот. Глеба Викторовича переводят в аппарат МПС, если конкретно, — заместителем начальника отдела теплотехники и планирования топлива Главного управления локомотивного хозяйства. Затем он возглавляет отдел организации работы локомотивов и локомотивных бригад, руководит отделом локомотивных парков. Потом ему поручают самый напряженный участок — он становится главным ревизором по безопасности движения Главного управления локомотивного хозяйства.

Специалистам не надо объяснять, что это за работа, когда в любой момент нужно собраться и оперативно выехать в самый отдаленный район огромной страны, разобраться в том или ином происшествии. К сожалению, аварий, крушений и других ЧП во все времена хватало. Для иллюстрации приведу только одну

цифру, которая сегодня повергнет в шок любого локомотивщика: в иной год ревизоры на сети дорог СССР фиксировали до двухсот проездов запрещающих сигналов. Кто не верит, пусть посмотрит статистику восьмидесятых годов. Правда, и протяженность стальных магистралей была гораздо большей.

Так что работы главному ревизору локомотивного главка Малашкевичу хватало с лихвой. Мало было приехать, детально разобраться в конкретном случае, определить виновных. Требовалось выработать стратегию для конкретного депо, наметить меры профилактики, поделиться собственным опытом. А его Глебу Викторовичу Малашкевичу не занимать.

Вообще-то, как сказали мне знающие люди из Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД», нет на сети дорог такого депо, где бы ни побывал Малашкевич. И не в роли любопытного туриста, а человека, наделенного широкими полномочиями, грамотного специалиста, способного дать дельный совет. Без чопорности и предвзятости.

Несмотря на сверхзанятость, постоянные выезды, напряженную работу в аппарате министерства, Глеб Викторович на протяжении десяти лет был секретарем партбюро локомотивного главка. Вот уже двенадцать лет он является председателем Совета ветеранов департамента. К нему идут люди за советом и помощью. Да и сам он находит время встретиться в домашней обстановке, разобраться в житейских проблемах, как говорится, подставить плечо человеку, нуждающемуся в поддержке, реальной помощи.

Если вы, уважаемый читатель, подниметесь на пятый этаж ОАО «РЖД», войдете в один из кабинетов и увидите склонившегося над документами сосредоточенного человека, вы без особого труда поймете: это — Малашкевич. И с трудом поверите, что Глеб Викторович уже более пятидесяти лет трудится в железнодорожной отрасли, в локомотивном хозяйстве. Недавно ему исполнилось 75 лет, а он и сегодня бодр, подтянут, нацелен на решение сложнейших задач. Его колоссальный опыт и глубокие знания еще долго будут востребованы локомотивщиками России и железнодорожной отрасли в целом.

С юбилеем вас, Глеб Викторович! Крепкого здоровья, душевного спокойствия, семейного благополучия!



ЭЛЕКТРОВОЗЫ ВЛ10: УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ



КОРОТКИЕ ЗАМЫКАНИЯ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ ТОКОПРИЕМНИКАМИ

Признаком короткого замыкания (к.з.) в цепях управления токоприемниками является сгорание предохранителя 270-2. На это указывает самопроизвольное опускание токоприемников и отсутствие сигнализации контрольной лампы «РКЗ» после повторного включения кнопки «Токоприемники».

В данной ситуации рекомендуется следующий порядок обнаружения и устранения неисправности. Выключают все кнопки на пульте управления машиниста и меняют предохранитель 270-2. Если новый сгорает сразу после его постановки в зажимы или наблюдается сильное искрение на зажимах, то необходимо собрать аварийную схему.

Изымают предохранитель 270-2, на рейке зажимов объединяют перемычкой зажимы К71 и К100. Затем включают кнопку «БВ-1», «Токоприемник передний» или «Токоприемник задний». Кнопку «Токоприемники» не использовать! Если после замены предохранителя он останется цел, то следует нажать кнопку «Токоприемники» на пульте управления машиниста. В случае перегорания предохранителя или просадки напряжения по вольтметру на пульте помощника надо собрать аварийную схему.

Принудительно включают защитный вентиль 205, на рейке зажимов объединяют зажимы К71, К38 (К39). После этого включают кнопку «БВ-1». Кнопки «Токоприемники», «Токоприемник передний», «Токоприемник задний» не использовать! При необходимости поднять оба токоприемника на рейке зажимов объединяют зажимы К87 и К39 (К38). Передним по ходу токоприемником управляют с помощью кнопки «Освещение ходовых частей». При возникновении ситуации, требующей в пути следования опустить токоприемник, выключают кнопку «БВ-1».

Если после замены предохранителя 270-2 и включения кнопки «Токоприемники» предохранитель не сгорает, необходимо нажать кнопку «Токоприемник передний» или «Токоприемник задний». В случае сгорания предохранителя надо следовать на исправном токоприемнике.

ПЕРЕГОРАЕТ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ 272-2

На сгорание предохранителя «Вспомогательные машины» (272-2) указывают пропадание тока в силовой цепи электровоза, остановка вспомогательных машин, загорание ламп «РОТ», «АВР», «В-2». Исправность предохранителя 272-2 можно проверить сигнальной лампой «БВ-1». Незагоревшая лампа при нажатой кнопке «БВ-1» укажет на возможное перегорание. Кроме того, на это укажет и невозможность отключить БВ3-2 с пульта машиниста. Если при смене предохранителя 272-2 с выключенными кнопками на пульте машиниста наблюдаются сильное искрение на зажимах и просадка напряжения по вольтметрам РЩ или сгорание предохранителя, то предохранитель не ставят, а собирают аварийную схему.

На рейке надо объединить зажимы К100 и К71, К87 и К69, К87 и К97. Кнопки «БВ-1», «Компрессоры», «Вентилляторы», «Электрические печи» не включают, проверяют предохранитель «Освещение ходовых частей». БВ-1 включают с помощью кнопок «Токоприемники» и «Возврат БВ-1», вспомогательные машины — тумблером «Освещение ходовых частей», усиливают до 35 А предохранитель 270-2 «Токоприемники». Если после смены предохранителя 272-2 он не перегорает, отсутствуют искрение на зажимах, просадка напряжения в цепях управления, то необходимо определить неисправную цепь последовательным включением кнопок «БВ-1», «Возврат БВ-1», «Компрессоры», «Вентилляторы» на пульте машиниста.

Предохранитель 272-2 перегорает после включения кнопки «БВ-1». Необходимо собрать аварийную схему. Вначале следует заизолировать блокировку дифференциального реле 52-1 или блокировку ТКМ-1 в проводах Н5, К98. На рейке зажимов объединяют зажимы К100 и К98, усиливают до 35 А предохранитель 270-2 «Токоприемники». Затем поднимают токоприемники. Кнопку «БВ-1» использовать нельзя! Для включения БВ-1 кратковременно объединяют зажимы 47 и К51.

Примечание. При отключении БВ-1 в пути следования его можно включить, кратковременно объединив на рейке провода 47 и К51.

Предохранитель 272-2 перегорает после нажатия кнопки «Возврат БВ-1». При данной неисправности возможно к.з. в двух не связанных между собой участках схемы (проводах Н130, 47 и Н14 или К98, Н6). Для определения места к.з. надо подложить изоляцию под блокировку реле 52-1, заменив предварительно предохранитель 272-2, и повторно (после включения тумблера «БВ-1») включить тумблер «Возврат БВ-1».

Если при этом наблюдается просадка напряжения по вольтметру на пульте помощника машиниста, то выход из положения таков. Не вынимая изоляцию из-под блокировки 52-1, соединяют зажимы К51, К98. В высоковольтной камере нажимают на вентиль «Возврат БВ-1». Если просадки напряжения не наблюдается, выходят из положения следующим образом. Следует сменить неисправный предохранитель.

тель 272-2. От плюсового зажима удерживающей катушки отсоединяют провод Н6 (Н5, Н98).

Освободившийся зажим соединяют перемычкой с проводом К52 (подходящим к рубильнику освещения ВВК), включают свет в ВВК. Затем нажимают на грибок вентиля «Возврат БВ-1», соединяют зажимы К97, К69. Тумблеры «БВ-1», «Вентиляторы» включать нельзя! Вентиляторы будут включаться при включении компрессоров.

Примечание. Если при постановке перемычки на удерживающую катушку от рубильника «Освещение ВВК» на зажиме наблюдается сильное искрение и сгорает предохранитель освещения ВВК, то это указывает на межвитковое или короткое замыкание внутри удерживающей катушки БВ-1. Необходимо собрать следующую аварийную схему. Отнятый от удерживающей катушки провод на место не ставят. Соединяют перемычкой подводящие и отводящие кабели БВ-1. Выключают ВУ в обеих кабинах и соединяют зажимы К98 — 8, Н52 (Н53) — К11 (в первом кузове). Все аппараты электровоза, в том числе и БВ-1, включают обычным порядком.

Узнать, в какой электрической цепи к.з., можно и следующим способом. Если при нажатии на тумблер «Возврат БВ-1» наблюдается просадка напряжения по вольтметру на пульте помощника машиниста, а при отпуске тумблера напряжение восстанавливается, то к.з. в проводах, связанных с проводом 47. Если после отпуска тумблера «Возврат БВ-1» напряжение по вольтметру не восстанавливается до сгорания предохранителя 272-2, к.з. в проводах, связанных с проводом К98.

Предохранитель 272-2 перегорает после нажатия кнопки «Компрессоры» (при замкнутых контактах РД). Чтобы выйти из положения, следует выключить на щитке параллельной работы тумблеры «Компрессор 1», «Компрессор 2», сменить предохранитель 272-2. Наблюдая за вольтметром на пульте помощника машиниста, включают тумблер «Компрессоры» с включенным РД.

Если резко снижается напряжение, перегорает предохранитель 272-2, то необходимо проверить целостность предохранителя «Освещение ходовых частей». Затем соединяют зажимы К87, К79 и К87, Н154 (если в первой секции зажима Н154 нет, то устанавливают перемычку с зажима К79 на Н154 внутри щитка параллельной работы).

После этого компрессорами управляют тумблером «Освещение ходовых частей». Тумблер «Компрессоры» не использовать! Когда напряжение не снижается и предохранитель остается цел, поочередно включают компрессоры со щитка параллельной работы, определяют исправную цепь и продолжают движение, используя один компрессор.

Примечание. Если из-за утечек воздуха нельзя ехать с одним компрессором, то собирают аварийную схему. От контактов 40 в обеих секциях отсоединяют отходящие кабели, соединяют шунты контакторов 40-1, 41-1 и 40-2, 41-2. В первой секции соединяют перемычкой зажимы Н2, К81. Затем проверяют включение реле оборотов преобразователей, выключают тумблеры компрессоров на щитке параллельной работы.

Предохранитель 272-2 перегорает после включения вентиляторов. В данной ситуации необходимо собрать следующую аварийную схему. Устанавливают перемычку от плюсовой шины вспомогательных машин на шунт контактора 42-2. Проверяют положение переключателя вентиляторов (низкая скорость). Кнопку включения вентиляторов не используют! Вентиляторы начнут работать после включения БВ-1. Данная схема применяется во всех случаях обрыва или к.з. в низковольтной цепи мотор-вентиляторов.

ПЕРЕГОРАЕТ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ВУ

Признаком сгорания предохранителя выключателя управления является несобирание схемы первой позиции. В некоторых случаях при к.з. в низковольтных цепях предохранитель ВУ может не перегореть. Это будет сопровождаться просадкой напряжения в цепях управления, что определяют по вольтметру на пульте управления помощника машиниста.

В данной ситуации необходимо действовать следующим образом. Возвращают на нулевую позицию главную и реверсивно-селективную рукоятки, выключают ВУ, БВ-1. Следя за вольтметром на пульте помощника машиниста, при выключенных МВ включают ВУ. Если при этом предохранитель ВУ сгорит или будет наблюдаться просадка напряжения в цепях управления, то необходимо сменить кабину управления локомотивом или собрать следующую аварийную схему.

Прежде всего в КМЭ отсоединяют провод Н110 (Н111) от главного вала, плюсовой шины тормозного вала и сегмента провода 3. На рейке зажимов объединяют провода К51 и 8. Для включения ослабления поля объединяют перемычкой плюсовые шины главного и тормозного валов.

Если после смены предохранителя ВУ напряжение в цепях управления не снижается и вставка не перегорает, необходимо перевести реверсивно-селективную рукоятку КМЭ в положение «Вперед». При сгорании предохранителя ВУ подкладывают изоляцию в КМЭ под сегменты проводов 3 и Н102 (при его наличии). Реверсивно-селективную рукоятку переводят в положение «Вперед». Если предохранитель не перегорает, то продолжают движение, не применяя рекуперацию и ослабления поля. Предохранитель перегорает — наиболее вероятно к.з. в проводе 1А или 2А. Рекомендуется собрать аварийную схему.

От шины главного вала КМЭ отсоединяют провод Н235 (Н222), от шины реверсивно-селективного вала — провод Н110 (Н111), объединяющий плюсовую шину тормозного и реверсивно-селективного валов. Изолируют блокировку БВ-1 (нижнюю) в проводах Н52 — Н61, на рейке зажимов объединяют провода 8 и К11.

После этого реверсирование электровоза осуществляют вручную. Если после постановки реверсивно-селективной рукоятки КМЭ предохранитель ВУ остается целым и напряжение в цепях управления резко не снижается, переводят главную рукоятку КМЭ на позицию 1.

Предохранитель ВУ перегорает — следует подложить изоляцию в сегменты проводов К5 и К37 в КМЭ и перевести главную рукоятку на позицию 1.

Предохранитель ВУ цел — продолжают движение, не применяя ослабления поля.

Предохранитель ВУ перегорает с выключенным БВ-1 — необходимо отсоединить в КМЭ провод Н235 (Н222) и вновь собрать схему позиции 1.

Предохранитель ВУ сгорает — к.з. в проводах К4, К34, К45; не сгорает — к.з. в проводах Н235 (Н222), 1А, 2А, 1, 2 и до Н53.

В первом случае следует вернуть провод Н235 (Н222), изолировать контакторные элементы 5, 8, 10, 23 на плюсовой шине главного вала КМЭ и 6 на реверсивно-селективном вале. Отняв «земляной» провод от минусовой шины главного вала КМЭ, соединяют перемычкой плюсовую и минусовую шины главного вала КМЭ. На ЦКР соединяют с «землей» провода К4, К31, Е34 и Е45. Далее следуют на С- и СП-соединениях двигателей.

Во второй ситуации от шины главного вала КМЭ отсоединяют провод Н235 (Н222), от шины реверсивно-селектив-

ного вала — провод Н110 (Н111), объединяющий плюсовую шину тормозного и реверсивно-селективного валов. Изолируют блокировку БВ-1 Н52 — Н61, соединяют провода К11 и 8 на рейке. Теперь реверсирование будет осуществляться вручную. Если в перечисленных случаях просадки напряжения не было, то к.з. в проводе К11 или К31, или Н28. Для уточнения места к.з. необходимо при выключенной кнопке «ПБЗ», нулевом положении главной рукоятки КМЭ и отключенном БВ-1 с помощью прозвоночной лампы определить на рейке зажимов, есть ли «земля» в проводах К11 и К31, а затем собрать соответствующие аварийные схемы.

При к.з. в проводе К11 следует заизолировать нижнюю блокировку БВ-1 Н52 — Н61, принудительно включить линейные контакторы 3-1, 4-1, 3-2, 2-2 и 17-2. Продолжают движение на С- и СП-соединениях тяговых двигателей. БВ отключают без предварительного нажатия кнопки «Возврат БВ».

Если к.з. в проводе К31, то отнимают его от блокировки контактора 4-1, контактор 7-1 включают принудительно. При разгоне на реостатных позициях будет неравномерно прирастать ток.

В случае отсутствия к.з. в перечисленных проводах — неисправность в проводе Н28. Чтобы выйти из положения, данный провод отсоединяют от блокировки реле времени счетчика срабатывания БВ-1 и изолируют. Данные рекомендации применяют на электровозах с УКБМ.

С пульта машиниста не включается БВ-2, БВ3. При устранении данной неисправности необходимо определить, в каких цепях имеются повреждения: силовых цепях ВМ или цепях управления БВ-2. Для этого опускают токоприемники и включают БВ-2. Если он не включился, то неисправность в низковольтной схеме. Следует проверить целостность предохранителя 272-2. Если он перегорел, то поступают, как указано в разделе «Перегорает предохранитель 272-2». В случае его исправности включают БВ-2 вручную.

При невозможности этого поступают следующим образом. На рейке зажимов объединяют провода К50 и К44. В одном из кузовов электровоза соединяют подводящий кабель контактора 40 с плюсовой шиной вспомогательных машин. В случае повреждений в силовой части БВ-2 (сгорание) необходимо отсоединить от аппарата все высоковольтные и низковольтные кабели, силовые кабели заизолировать и собрать указанную аварийную схему.

С пульта машиниста не включается БВ-1 (БВП-5). Чтобы определить неисправность, надо опустить токоприемники и включить БВ-1. Если он не включается, проверяют предохранитель 272-2 и при необходимости собирают соответствующую аварийную схему, описанную в разделе «Перегорает предохранитель 272-2». В случае исправности предохранителя необходимо, включая БВ-1, наблюдать за контрольной лампой «БВ-1» пульта машиниста.

Контрольная лампа «БВ-1» не загорается после нажатия кнопки «БВ-1». Тогда на рейке зажимов объединяют провода К51 и К71. Быстродействующий выключатель включают кнопкой «Возврат БВ-1».

После нажатия кнопки «БВ-1» контрольная лампа «БВ-1» загорается, а после включения кнопки «Возврат БВ-1» не гаснет. В данном случае необходимо проверить положение главной рукоятки контроллера машиниста, которая должна находиться на нулевой позиции. Затем включают кнопку «БВ-1». На рейке зажимов кратковременно объединяют провода К51 и 47.

При нажатии кнопки «БВ-1» лампа «БВ-1» загорается, при включении кнопки

«Возврат БВ-1» лампа гаснет, а после отключения кнопки «Возврат БВ-1» вновь загорается. Необходимо проверить положение тормозных переключателей и их блокировок (они должны быть установлены в положение моторного режима). На рейке объединяют провода К71 и К98. После этого БВ-1 включают обычным порядком.

Примечание. Если после выполнения одного из требований аппарат не включился, то надо осмотреть его, проверить крепление низковольтных проводов и наличие сжатого воздуха на вентиле «Возврат БВ-1». После этого собирают аварийную схему. Соединяют перемычкой провод К52 (подходит к рубильнику «Освещение БВ-1. Включают свет в ВВК и нажимают на грибок вентиле «Возврат БВ-1». Если после этого БВ-1 не включится, надо перейти к контакторной защите.

Контакторная защита применяется при повреждении БВ-1 или удерживающей катушки БВ-1. Для ее сбора необходимо:

- ◆ соединить силовой перемычкой подводящие и отводящие кабели на БВ-1;
- ◆ выключить ВУ в обеих кабинах;
- ◆ соединить зажимы 8 — Е98, Н53 — К11 в первом кузове;
- ◆ все аппараты электровоза, в том числе и БВ-1, включить обычным порядком.

При повреждении удерживающей катушки необходимо от нее отсоединить и заизолировать низковольтные провода.

КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ В СИЛОВОЙ СХЕМЕ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ И ПУСКОВЫХ РЕЗИСТОРАХ

Признаком короткого замыкания в силовой схеме тяговых двигателей и пусковых резисторах является отключение БВ-1 при поднятых токоприемниках. С опущенными токоприемниками защита не отключается. В данной ситуации рекомендуется следующий порядок определения и устранения неисправности. Если БВ-1 срабатывает сразу после включения при поднятом токоприемнике, то к.з. может быть в кабелях и стойках контакторов 2-1, 3-1, 30-0, 40-1, 40-2, 1-2 ножа ОД-2, в катушке реле рекуперации 62-1 и междукузовном соединении 274Б. Надо осмотреть перечисленные устройства.

Поврежден контактор 2-1. Перемычку от низа контактора 1-1 отнимают и отводят в сторону. От «верха» контактора 2-1 отнимают кабель и перемычку. Кабель устанавливают на нижнюю часть контактора 1-1.

Поврежден контактор 3-1. От низа контактора 4-1 отнимают и отводят в сторону перемычку. От верха аппарата отнимают кабель и перемычку. Снятый кабель устанавливают на нижнюю часть контактора 4-1.

Поврежден контактор 30-0. Надо снять кабель с верха контактора и подключить его на низ аппарата 31-0. Перемычку между контакторами 30-0 и 31-0 убирают. Работают на всех соединениях тяговых двигателей.

Поврежден контактор 40-1. Следует снять два кабеля со стороны ограждающих сеток, соединить их вместе и заизолировать. Возбудитель не включают.

Поврежден контактор 40-2. В данном случае снимают кабель со стороны ограждающих сеток и изолируют его. Возбудитель не включают.

(Окончание следует)

А.Г. ЛЮБУШКИН,
депо Москва-Сортировочная-Рязанская
Московской дороги

НОВЫЕ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ И ЗАЩИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Сегодня рынок предлагает самые различные защитные и декоративные лакокрасочные материалы импортного или отечественного производства. Но как защитить конкретную поверхность, как правильно выбрать наиболее оптимальный вариант покрытия, какие материалы использовать при строительстве, эксплуатации и ремонте различных объектов производственного, хозяйственного или бытового назначения?

Одни материалы обеспечивают красивые декоративные свойства покрытия, но недостаточно долговечны. Другие при всех своих достоинствах образуют недостаточно прочную защитную пленку, под третьими — быстро возникает и развивается подпленочная коррозия. При этом выбор лакокрасочного покрытия во многом зависит от материала и состояния поверхности объекта, условий его эксплуатации, наконец, требований к самому покрытию, способу его нанесения. Да и цена, экологические характеристики материала играют не последнюю роль. Словом, выбор такого материала далеко неоднозначен, требует учета особенностей в каждом конкретном случае. Понятен и интерес, проявляемый к новинкам в этой области.

Недавно учеными и специалистами одного из московских предприятий разработаны и освоены в производстве новые лакокрасочные материалы, которые позволяют комплексно решать задачи декоративного и защитного покрытия. Потребителю предлагаются не отдельные виды красок и лаков, а практически полный набор систем покрытий для любых типов поверхностей и условий эксплуатации.

Каждый из этих материалов обладает своими специфическими (нередко уникальными) свойствами. Все же вместе они дополняют друг друга и предоставляют широкий диапазон возможностей при проведении защитных и окрасочных работ. При этом надо отметить, материалы максимально адаптированы к использованию в самых различных условиях и могут применяться как для новых, так и ремонтируемых объектов.

Остановимся на отдельных видах новых покрытий.

Одна из последних разработок — грунт-протектор «жидкий цинк» АК-100. Материал предназначен для холодной оцинковки черных металлов. Такое покрытие (оно содержит более 94 % металлического цинка) обеспечивает долговременную защиту металла от коррозии — до 15 лет и более. Наносится «жидкий цинк» как обычный лакокрасочный материал, любым способом при температуре окружающего воздуха от -15 до 40 °С. Уже через сутки на оцинкованную поверхность можно (если это требуется) наносить декоративное лакокрасочное покрытие.

Использовать АК-100 можно в качестве самостоятельного покрытия новых конструкций, как грунт под декоративные материалы, для межоперационной защиты стали, а также для ремонта ранее оцинкованных поверхностей. Такая холодная оцинковка исключает все неприятные «хлопоты» традиционного горячего или гальванического цинкования. При этом простота и доступность нанесения «жидкого цинка» позволяют обрабатывать (даже собственными силами) самые различные конструкции, в том числе сложные и крупногабаритные металлоконструкции прямо на месте, не прибегая к разборке, демонтажу и транспортировке их к месту покрытия и обратно.

Для покраски ржавых металлоконструкций создана эмаль-грунт ПФ-100, которая наносится прямо «на ржавчину». Этот материал предназначен для окрашивания металлических поверхностей, в том числе оцинкованной стали, без предварительной зачистки от ржавчины и грунтования. Новинка одновременно сочетает в себе свойства модификатора ржавчины, ингибитора коррозии, изолирующего грунта и декоративного глянцевого финишного покрытия. Ее использование позволяет сразу получать достаточно прочное и красивое защитное покрытие. Это значительно снижает трудоемкость и материальные затраты как при ремонте металлоконструкций, так и при защитно-декоративной окраске новых металлических поверхностей.

Разработан и другой способ обработки ржавых поверхностей. Сначала применяется недавно созданный ингибиторный модификатор ржавчины ИМР-007 (таниновый). Он предназначен для подготовки металлических поверхностей, имеющих ржавчину и окалину от 100 мкм и более. Нанесенный ингибитор формирует на поверхности металла прочный и устойчивый к коррозии гомогенный слой из цинкооксидно-танино-фосфатного комплекса с железом. После этого используется

один из традиционных лакокрасочных материалов для защитной и декоративной окраски черных металлов. Использование такой технологии позволяет избежать одну из самых трудоемких и дорогостоящих операций подготовки поверхности — струйную, механическую или ручную очистку от плотной ржавчины и окалины.

Если же в защите нуждаются одновременно металлические и неметаллические поверхности, можно использовать полиуретановые композиции. Это однокомпонентные составы — лак UR-140 и эмаль UR-108, отверждающиеся влагой воздуха. Они, в первую очередь, предназначены для защиты бетона, натурального камня, кирпича, окраски бассейнов, дерева, монтажной пены, отделки химических реакторов, цистерн, конструкций, используемых под водой, железнодорожного транспорта, резервуаров с питьевой водой, а также ряда пластмасс (текстолита, стеклопластика). Образуя покрытие с высокими показателями по химической, бензо-, масло-, водо- и износостойкости, эти материалы незаменимы для защиты бетонных полов в ремонтных цехах, торговых залах, складах, гаражных, пищевых и других помещениях.

Очень эффективны полиуретаны также для защиты металла от коррозии, особенно ржавых поверхностей. При обработке таких конструкций ржавчина цементируется полиуретановым полимером, образуя надежное защитное покрытие. Срок его службы — не менее 15 лет.

Разработчиками не забыты и отделочные покрытия. Это фасадные краски АК-124 и АС-124. Они представляют собой покрытие на основе растворителя и предназначены для окраски фасадов зданий, а также стен, потолков, элементов интерьера внутри помещений. Отделочные краски наносятся при температуре окружающего воздуха от -20 до 40 °С по бетону, цементу, кирпичу, дереву, асбестоцементным и гипсокартонным плитам, а также другим, в том числе ранее окрашенным поверхностям. Образуя красивое, шелковисто-матовое паропроницаемое покрытие, эти краски обладают и высокими эксплуатационными характеристиками. Уже через 2 — 3 ч после нанесения они уверенно выдерживают даже проливной дождь.

И еще новое специальное покрытие — текстурная эмаль АМ-177 БИО, которая применяется для окраски деревянных поверхностей под ценные породы дерева: дуб, орех, каштан, тик. Предложенная разработчиками оригинальная рецептура этой эмали с применением органического разбавителя обеспечивает глубокое проникновение состава внутрь окрашиваемой поверхности, а также устойчивость покрытия к ультрафиолетовому излучению, высокие водоотталкивающие свойства. Эмаль позволяет сохранить текстуру дерева, обеспечивает долговременную (до 12 лет) защиту древесины от гниения, плесени, поражения микроорганизмами и насекомыми.

Наконец, универсальная эмаль АС-165. Простая в использовании, долговечная в эксплуатации и относительно недорогая по стоимости эта новинка вполне может стать «народной краской». Эту термо- и водостойкую эмаль можно использовать везде — для защиты и отделки большинства наружных и внутренних поверхностей, в том числе для окраски металлических, бетонных и деревянных полов, окраски радиаторов отопления, оконных рам, приборов, строительной техники, металлоконструкций и др., для которых требуется прочное глянцевое или полуглянцевое покрытие. В состав новинки входят специальные упрочняющие и изолирующие пигменты, что позволяет наносить эмаль на подготовленные поверхности без предварительного грунтования. С помощью АС-165 предоставляется редкая возможность покрасить практически все «из одной банки».

Новые материалы прошли полный цикл испытаний, они сертифицированы и рекомендованы к использованию на производстве и в быту. Недавно новинки были представлены на стендах выставок в Москве «Интерлакокраска» в спорткомплексе «Олимпийский», «Стройтех-2004», где вызвали большой интерес специалистов и посетителей выставки. Уже накоплен опыт практического использования и эксплуатации новых лакокрасочных материалов в самых различных условиях. Отзывы потребителей — положительные.

А.В. ЛАБУНСКИЙ,
г. Москва



ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА МАГИСТРАЛЬНОГО ТЕПЛОВОЗА

Противобуксовочная защита, секционная тяга

(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 6, 2004 г.)

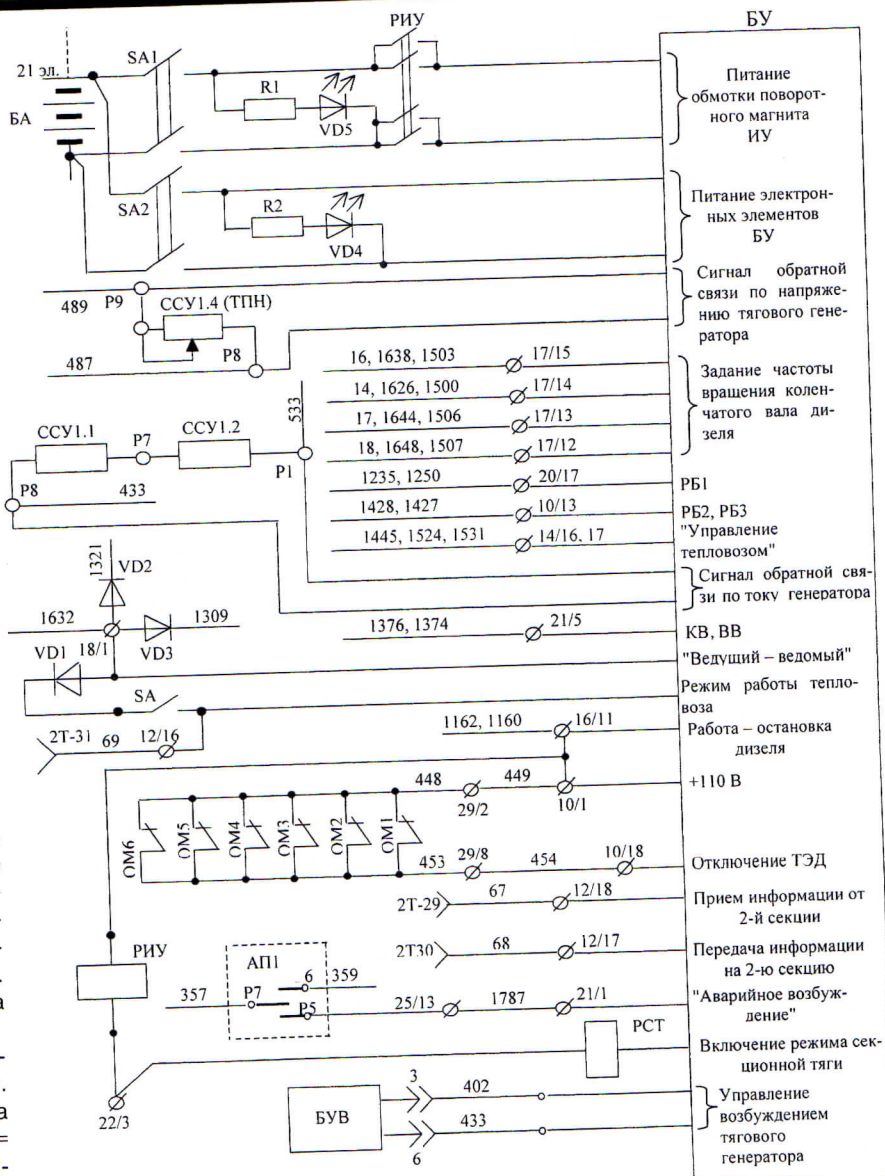
Продолжаем знакомить читателей журнала с микропроцессорной системой регулирования дизель-генератора магистрального тепловоза, созданной сотрудниками ВНИИЖТа совместно со специалистами саратовского предприятия «Дизель-автоматика». В предыдущей статье были представлены функции и составляющие элементы электронной системы, в публикуемом материале рассказывается о принципе ее действия на опытном локомотиве 2ТЭ116-1360.

Принципиальная схема подключения блока управления (БУ) к электрической схеме тепловоза 2ТЭ116 показана на рис. 10. На нем изображены фрагменты электрических цепей локомотива, отдельные точки которых используются при функционировании БУ. Электронная часть блока управления и поворотный электромагнит получают питание через тумблеры SA1 и SA2 от части аккумуляторной батареи, содержащей 21 элемент. При включении этих тумблеров светятся светодиоды VD4 и VD5, сигнализируя о наличии напряжения питания.

Сигналы обратных связей по выпрямленному току и напряжению тягового генератора снимаются с резисторов селективного узла ССУ1.1, ССУ1.2 и ССУ1.4 соответственно. Эти сигналы необходимы для формирования отсечек по току и напряжению согласно позициям контроллера. По комбинациям напряжений на зажимах 17/12 — 17/15 определяются позиции контроллера машиниста и задается режим работы дизеля.

Если появляется напряжение на зажиме 20/17 или (и) 10/13, то снижается напряжение тягового генератора (ТГ), чтобы прекратилось буксование колесных пар. Уменьшается напряжение по специальным алгоритмам в зависимости от того, какое реле буксования сработало — РБ1, РБ2 или РБ3. Данные алгоритмы представлены на рис. 11 и 12.

В случае срабатывания реле буксования РБ1 (момент времени t_1 , см. рис. 11), напряжение тягового генератора уменьшается на 5 — 10 %, т.е. $U_{дБ} = (0,05... 0,10) \cdot U_{Г1}$. Затем до отключения этого реле (момент времени t_2 , см. рис. 11) напряжение тягового генера-



(Продолжение рисунка на с. 23)

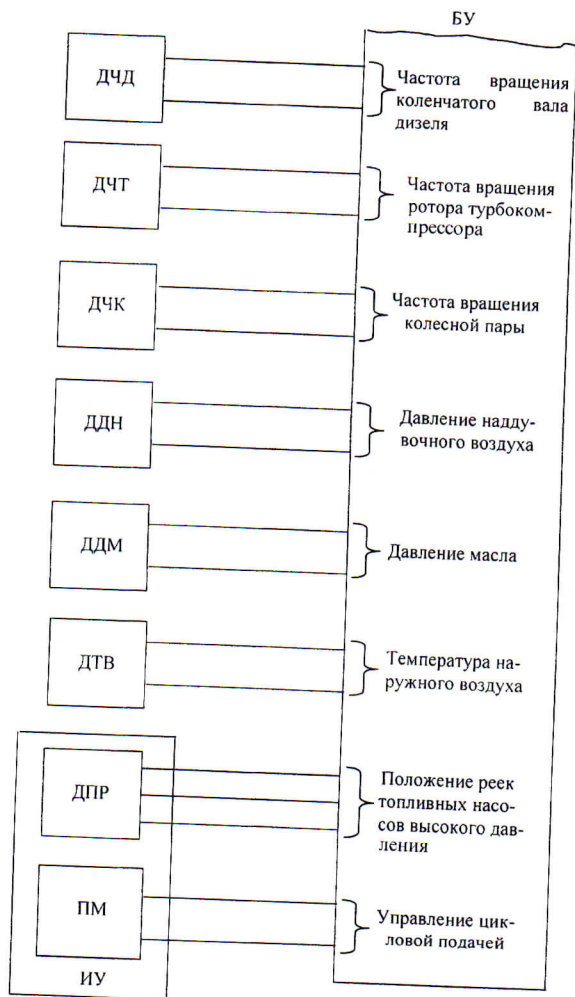


Рис. 10. Принципиальная схема подключения БУ к электрической схеме тепловоза:

РИУ — реле исполнительного устройства; БУВ — блок управления возбуждения типа БА-520; РСТ — реле секционной тяги; ПМ — поворотный электромагнит; ДЧД — датчик частоты вращения коленчатого вала; ДЧТ — датчик частоты вращения вала турбокомпрессора; ДЧК — датчик частоты вращения колесной пары; ДДН — датчик давления наддува; ДДМ — датчик давления масла; ДТВ — датчик температуры наружного воздуха; ДПР — датчик положения реек ТНВД; ПМ — программатор; ИУ — исполнительное устройство

тора уменьшается темпом 4 — 6 В/с (участок БВ). После отключения реле РБ1 напряжение ТГ за 1 — 2 с восстанавливается до первоначального значения.

Если же сработает реле РБ2 или РБ3, то напряжение тягового генератора сразу уменьшается на 40 % ($U_{АБ} =$

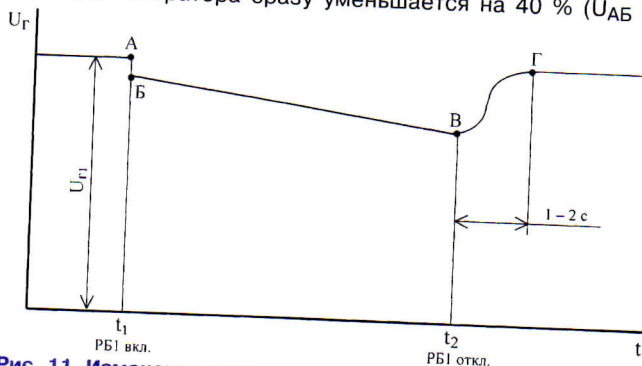


Рис. 11. Изменение напряжения тягового генератора при срабатывании реле боксования РБ1

$= 0,4U_{Г1}$, см. рис. 12). На участке БВ до отключения РБ2 (РБ3) напряжение уменьшается ранее указанным темпом (4 — 6 В/с). После прекращения боксования напряжение ТГ восстанавливается до первоначального значения за 2 — 3 с (участок ВГ, см. рис. 12).

При наличии напряжения на зажиме 14/16, 17 для каждой позиции контроллера будет формироваться заданная внешняя характеристика ТГ с отсечками по току и напряжению изменением тока управления штатного БУВ. В противном случае на каждой позиции напряжение тягового генератора будет поддерживаться постоянным.

Однако если включено аварийное возбуждение ТГ (на зажиме 21/1 появилось напряжение, см. рис. 10), то блок управления не будет управлять работой БУВ. В данной ситуации система возбуждения ТГ переходит на штатный режим аварийного возбуждения. Кроме того, БУ не будет регулировать напряжение тягового генератора, если отключены контакторы КВ и ВВ. В этом случае на зажиме 21/5 отсутствует напряжение. Та секция тепловоза, у которой на зажиме 18/1 имеется напряжение, является ведущей, и ее блок управления будет определять режим работы второй ведомой секции.

Пуск дизеля на опытном тепловозе выполняют так же, как и на серийном 2ТЭ116. В процессе пуска на зажиме 16/11 (см. рис. 10) появляется напряжение. При наличии этого напряжения БУ управляет работой дизеля по командам, получаемым от контроллера машиниста.

Если напряжение с зажима 16/11 снимается (отключается тумблер ТН1 или ТН2, а также давление масла снижается настолько, что становится меньше величины, на которую отрегулировано реле давления РДМ4, то блок управления останавливает дизель. Напряжение с зажима 16/11 подается также непосредственно в БУ (см. рис. 10) для обеспечения работы дискретных выходных каналов БУ и на параллельно включенные контакты отключателей тяговых двигателей ОМ1 — ОМ6.

На приведенном рисунке эти контакты изображены в положениях, которые они занимают, когда все тяговые двигатели отключены. Очевидно, что при включенном положении тяговых двигателей контакты ОМ1 — ОМ6 разомкнуты. В этом случае напряжение с зажима 16/11 на зажим 10/18 не подается.

Если какой-либо тяговый двигатель вследствие неисправности будет отключен, то через замкнувшиеся контакты соответствующего ОМ на зажим 10/18 будет подано напряжение. Тогда блок управления уменьшит мощность дизель-генератора примерно на 17 %, предупредив тем самым возможную перегрузку исправных электродвигателей.

Чтобы исключить неуправляемое увеличение частоты вращения коленчатого вала дизеля, что может произой-

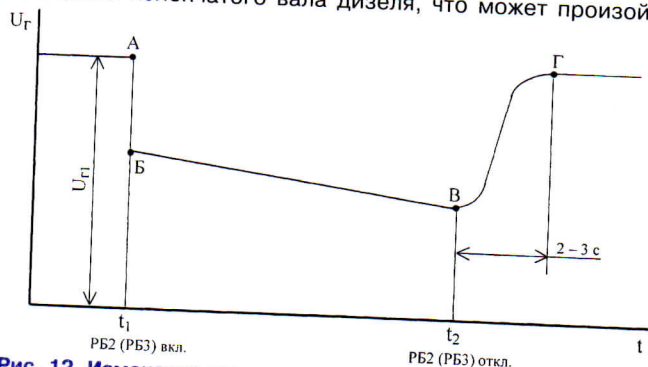


Рис. 12. Изменение напряжения тягового генератора при срабатывании реле боксования РБ2 (РБ3)

ти при «зависании» микропроцессора, используется реле управления РИУ (см. рис. 10) типа ТРПУ-1-413. При возникновении данного аварийного явления необходимо не только выключить тумблер ТН1 (ТН2), но и тумблером SA1 отключить питание катушки поворотного электромагнита исполнительного устройства.

На тепловозе 2ТЭ116 тумблер SA1 расположен на стенке правой аппаратной камеры у входной двери. Чтобы его отключить, требуется слишком много времени. При отключении тумблера ТН1 (ТН2) катушка реле РИУ перестает получать питание и своими замыкающими контактами разрывает цепь питания катушки поворотного электромагнита независимо от положения тумблера SA1 (см. рис. 10).

Опытный тепловоз 2ТЭ116, оборудованный электронной системой регулирования частоты вращения коленчатого вала и мощности дизеля, может работать в двух режимах:

обычном, когда при перемещении штурвала контроллера по позициям обе секции нагружаются одинаково, как и на тепловозе со штатной системой регулирования мощности;

секционной тяги, который включают тумблером SA. Когда его контакты замкнуты, реализуется данный режим, а если разомкнуты, то для тепловоза будет использоваться штатное нагружение. В режиме секционной тяги дизель-генератор ведомой секции работает в соответствии с программой, задаваемой микропроцессором БУ ведущей. Необходимый для этого обмен информацией между микропроцессорами обеих секций осуществляется по штатным резервным проводам 67 и 68 (см. рис. 10).

Суть режима секционной тяги заключается в том, что при ведении неполновесного поезда, когда машинист двухсекционного тепловоза использует 5 — 8-ю позиции контроллера, одна из секций переводится в режим холостого хода. При этом дизель-генератор другой секции работает в режиме, соответствующем 9 — 13-й позиции контроллера. Это позволяет значительно сократить расход топлива, так как у дизель-генератора 1А-9ДГ наименьшие удельные расходы топлива реализуются при работе его с мощностью, равной $(0,6... 1)P_{ном}$.

Для подтверждения данного тезиса сделаем до предела упрощенный расчет. Пусть тепловоз 2ТЭ116 ведет по прямому горизонтальному пути поезд, составленный из порожних полувагонов, массой 1200 т, следуя с постоянной скоростью, равной 60 км/ч в течение 10 мин. Рассмотрим два варианта ведения поезда: работают обе секции или одна, при этом вторая — в режиме холостого хода. Выполнив несложные тяговые расчеты, определяем, что по первому варианту каждый из дизелей должен реализовать мощность 720 кВт (6-я позиция контроллера) и оба израсходуют за 10 мин 55,5 кг топлива.

По второму варианту на тягу работает только один дизель соответственно с мощностью 1440 кВт, потребление топлива им за 10 мин составит только 49,7 кг. Но к этому расходу надо добавить еще 1,9 кг топлива, использованного дизелем второй секции, работающим в режиме холостого хода. То есть расход топлива по второму варианту будет равен 51,6 кг, что на 3,9 кг меньше, чем по первому варианту.

Таким образом, целесообразность использования режима секционной тяги не вызывает сомнений. В прошлом неоднократно предпринимались попытки внедрения этого режима на тепловозах, которые в общем нельзя признать удачными. Это связано с необходимостью установ-

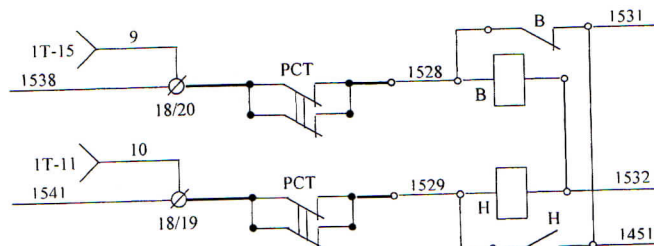


Рис. 13. Схема включения контактов реле РСТ в цепь управления реверсом (дополнительные провода выделены утолщенной линией)

ки на серийных тепловозах специальных блоков сложной конструкции. В одном из проектов оборудования тепловозов 2ТЭ116 устройствами для реализации режима секционной тяги такой блок содержал 10 реле типа ТРПУ-1-413. В результате значительно усложнялась электрическая схема управления тепловозом и снижалась ее надежность. Кроме того, для включения режима секционной тяги машинист использовал специальный тумблер, что приводило к дополнительным действиям при ведении поезда.

Принципиально иная ситуация складывается, если тепловоз оборудован микропроцессорной системой управления. В этом случае для реализации режима секционной тяги нет необходимости в установке каких-либо дополнительных устройств, в том числе органов управления. Достаточно заложить в память микропроцессора соответствующую программу, которая позволит машинисту не менять привычного порядка управления тепловозом при ведении состава любой массы. В случае появления возможности использовать секционную тягу все операции управления, связанные с выводом одной секции в режим холостого хода и дополнительным нагружением другой, выполнит микропроцессор.

Однако на тепловозе 2ТЭ116-1360 для возможности реализации режима секционной тяги устанавливается реле РСТ типа ТРПУ-1-413, катушка которого подключена к БУ (см. рис. 10). Необходимость в данном реле объясняется тем, что на опытном локомотиве сохранена без изменений штатная схема управления силовыми коммутационными аппаратами. При включении режима секционной тяги по команде БУ ведущей секции устанавливается минимальная частота вращения коленчатого вала дизеля ведомой секции независимо от наличия напряжения на зажимах 17/12 — 17/15 (см. рис. 10).

Помимо этого, на ведомой секции для перевода ее дизель-генератора в режим холостого хода необходимо отключить поездные контакторы при нахождении штурвала контроллера ведущей секции на какой-либо рабочей позиции. Данную операцию выполняют размыкающие контакты реле РСТ (катушка которого получает питание при переходе на секционную тягу), включенные в цепи катушек реверсора (рис. 13).

Порядок загрузки секций тепловоза при следовании его в режиме секционной тяги представлен в табл. 3. Если контроллер находится на позиции до 7-й включительно, то режим тяги реализует только одна — ведущая секция. Значения эффективной мощности ее дизеля на позициях 1 — 7 также приведены в табл. 3. Так как эти значения не совпадают с данными табл. 1 (см. «Локомотив» № 6, 2004 г.), то при работе в режиме секционной тяги частоты вращения коленчатого вала дизеля ведущей секции на позициях 2 — 7 будут рассчитываться и устанавливаться микропроцессором в зависимости от указан-

Режимы нагружения секций тепловоза 2ТЭ116-1360 Таблица 3

| Позиция контроллера машиниста | Мощность, реализуемая дизелем ведущей секции, кВт | Мощность, реализуемая дизелем ведомой секции, кВт | |
|-------------------------------|---|---|------|
| 1 | 320 | 0 | |
| 2 | 520 | | |
| 3 | 720 | | |
| 4 | 920 | | |
| 5 | 1140 | | |
| 6 | 1440 | | |
| 7 | 1760 | | |
| 8 | 1020 | | 1020 |
| 9 | 1170 | | 1170 |
| 10 | 1330 | | 1330 |
| 11 | 1500 | | 1500 |
| 12 | 1690 | | 1690 |
| 13 | 1890 | | 1890 |
| 14 | 2070 | | 2070 |
| 15 | 2250 | 2250 | |

ной мощности и температуры наружного воздуха. Если же на этом режиме работы тепловоза штурвал контроллера будет переведен на 8-ю позицию, то произойдет автоматический переход на тягу двумя секциями, имеющими одинаковую загрузку (см. табл. 3 и 1).

Режим секционной тяги может быть реализован при соблюдении следующих условий:

- включен тумблер SA (см. рис. 10);
- скорость движения поезда равна или более 20 км/ч;
- удвоенный выпрямленный ток тягового генератора ведущей секции равен или менее продолжительного значения, соответствующего установленной позиции контроллера;
- в течение последних 30 с реле боксования сработало один-два раза;
- время работы на любой из 4 — 7-й позиций контроллера превышает 5 с.

Таким образом, при включении режима тяги (трогание с места или на выбеге) всегда будут работать обе секции. Затем, если выполняются перечисленные условия, произойдет переход на тягу одной секцией в следующем порядке. Эффективная мощность дизеля ведущей секции увеличивается до значения, указанного в табл. 3. Темп набора мощности — около 45 кВт/с.

Одновременно ведомая секция снижает частоту вращения коленчатого вала до значения, соответствующего нулевой позиции и тяговую мощность до нуля таким же темпом. Затем включается реле РСТ (см. рис. 13), и схема управления обычным порядком переводит дизель-генератор этой секции в режим холостого хода.

Допустим, машинист после трогания с места легковесного поезда установил штурвал контроллера на 6-ю позицию. Дизель-генераторы обеих секций будут работать с частотой вращения коленчатых валов, равной 530 об/мин, и эффективной мощностью 720 кВт (см. табл. 1, «Локомотив» № 6, 2004 г.). После реализации приведенных выше условий происходят следующие процессы.

1 Эффективная мощность дизеля ведущей секции начинает увеличиваться с темпом ≈ 45 кВт/с до 1440 кВт. Одновременно увеличивается и частота вращения коленчатого вала до величины, рассчитанной микропроцессором и соответствующей указанной мощности по тепловой характеристике (около 700 об/мин, см. табл. 1).

2 Эффективная мощность дизеля ведомой секции начинает уменьшаться также темпом ≈ 45 кВт/с. В момент, когда тяговая мощность этой секции станет равной нулю, включается реле РСТ (см. рис. 13) и дизель-генератор пе-

реходит в режим холостого хода с частотой вращения коленчатого вала 350 об/мин.

3 При перемещении штурвала контроллера по позициям 1 — 7 мощность дизеля ведущей секции изменяется в соответствии с данными табл. 3, а дизель ведомой секции — работает в режиме холостого хода.

4 Штурвал контроллера устанавливают на 8-ю или более высокие позиции, происходит автоматический переход на тягу двумя секциями. При этом ведущая секция снижает частоту вращения коленчатого вала и мощность темпом ≈ 45 кВт/с до значения, соответствующего 8-й позиции контроллера (см. табл. 1).

Одновременно на ведомой секции отключается реле РСТ. Схема управления обычным порядком переключает тяговую цепь на режим тяги. Начинают увеличиваться частота вращения коленчатого вала и мощность тем же темпом с нуля до значения, соответствующего также 8-й позиции контроллера.

Когда тепловоз работает в режиме секционной тяги на 1 — 7-й позициях контроллера, может произойти принудительный переход на тягу двумя секциями при условиях:

→ движении в течение более 15 мин с выпрямленным током тягового генератора, превышающем продолжительное (для данной позиции) значение;

→ срабатывании реле РБ1 или РБ2 более пяти раз в течение 30 с. В случае принудительного перехода на тягу двумя секциями этот режим будет сохранен до первого перевода штурвала контроллера на нулевую позицию.

Чтобы определить удельный эксплуатационный расход топлива опытным тепловозом 2ТЭ116-1360, провели контрольные поездки с грузовыми поездами массой 1600 — 4500 т на участках от ст. Сарепта до ст. Котельниково и от ст. им. М. Горького до ст. Котельниково в обоих направлениях. Одновременно для сравнения выполнили рейсы тепловозом 2ТЭ116-1359 на этих же участках с грузовыми поездами примерно таких же масс.

Обработка результатов опытных поездок показала, что средневзвешенный по удельной работе расход натурального топлива тепловозом составил для 2ТЭ116-1360 — 25 кг/10⁴ т·км брутто, а для 2ТЭ116-1359 — 27,7. Таким образом, удельный эксплуатационный расход натурального топлива при вождении экспериментальным локомотивом грузовых поездов оказался на 10,8 % ниже, чем серийным.

Эксплуатация опытного тепловоза подтвердила также высокую стабильность характеристик системы управления: значения таких параметров, как частота вращения коленчатого вала и мощность дизеля по позициям контроллера, темп увеличения и уменьшения частоты вращения при изменении позиции контроллера и другие, установленные годом ранее в Научно-испытательном центре ВНИИЖТа, не изменились. В настоящее время тепловоз 2ТЭ116-1360, оборудованный электронной системой регулирования дизель-генератора, продолжает работать в депо Арчеда Приволжской дороги.

Д-р техн. наук **Е.Е. КОССОВ**,
кандидаты технических наук
А.С. НЕСТРАХОВ, **И.П. АНИКИЕВ**,
инж. **Д.А. БЫЧКОВ**,
сотрудники ВНИИЖТа, г. Москва;
инженеры **А.Н. КИРЬЯНОВ**, **С.В. ЛОБАНОВ**,
В.В. ФУРМАН,
главные конструкторы
ООО ППП «Дизельавтоматика», г. Саратов

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ40П



В четвертом номере журнала за этот год была опубликована статья А.Е. ПЫРОВА и А.М. ХОТИМСКОГО, в которой рассказывалось об особенностях конструкции электровозов ВЛ40П (индекс «П» означает «грузопассажирский»). Напомним, что эти локомотивы выпускают на Новосибирском электровозоремонтном заводе в соответствии с программой обновления подвижного состава. Они представляют собой модернизированные четырехосные секции электровозов ВЛ80Т(С), которые оборудуют двумя новыми кабинами машиниста, вторым токоприемником, и где произведена полная перекомпоновка оборудования в машинном помещении локомотива. Поскольку секции остаются в инвентарном парке депо, за ними сохраняются прежние обозначения серии и номера.

Сегодня редакция предлагает вниманию читателей статью с описанием особенностей электрических схем новых электровозов.

К высоковольтным цепям электровоза относятся цепи тяговых двигателей и вспомогательных машин. К цепям управления или низковольтным цепям относятся цепи, получающие питание напряжением 50 В от РЩ или аккумуляторной батареи. Перечислим основные особенности силовых цепей (рис. 1).

Выходы тяговых обмоток трансформатора подключены ко входам силового блока (БС) производства ОАО «Электровыпрямитель». Каждый тяговый двигатель (ТД) питается от своего выхода БС (11 — 14), управляемого независимо от других выходов. Причем любой из выводов трансформато-

ра может быть подсоединен к любому выходу тиристорами БС. Напряжение на ТД регулируется поочередно, оно сохраняется на ТД тележки в течение двух позиций.

На начальных позициях выводы регулируемой обмотки подсоединены переключателем 31 к средней точке трансформатора. Напряжения на выводах регулируемой обмотки составляют 145, 290, 435 и 580 В. Пусковые позиции (1 — 7) реализуются на выводах с напряжением 145 В.

Для плавного пуска на позициях 1 — 4 угол открытия тиристорov составляет примерно 120 эл. град. На позиции 1

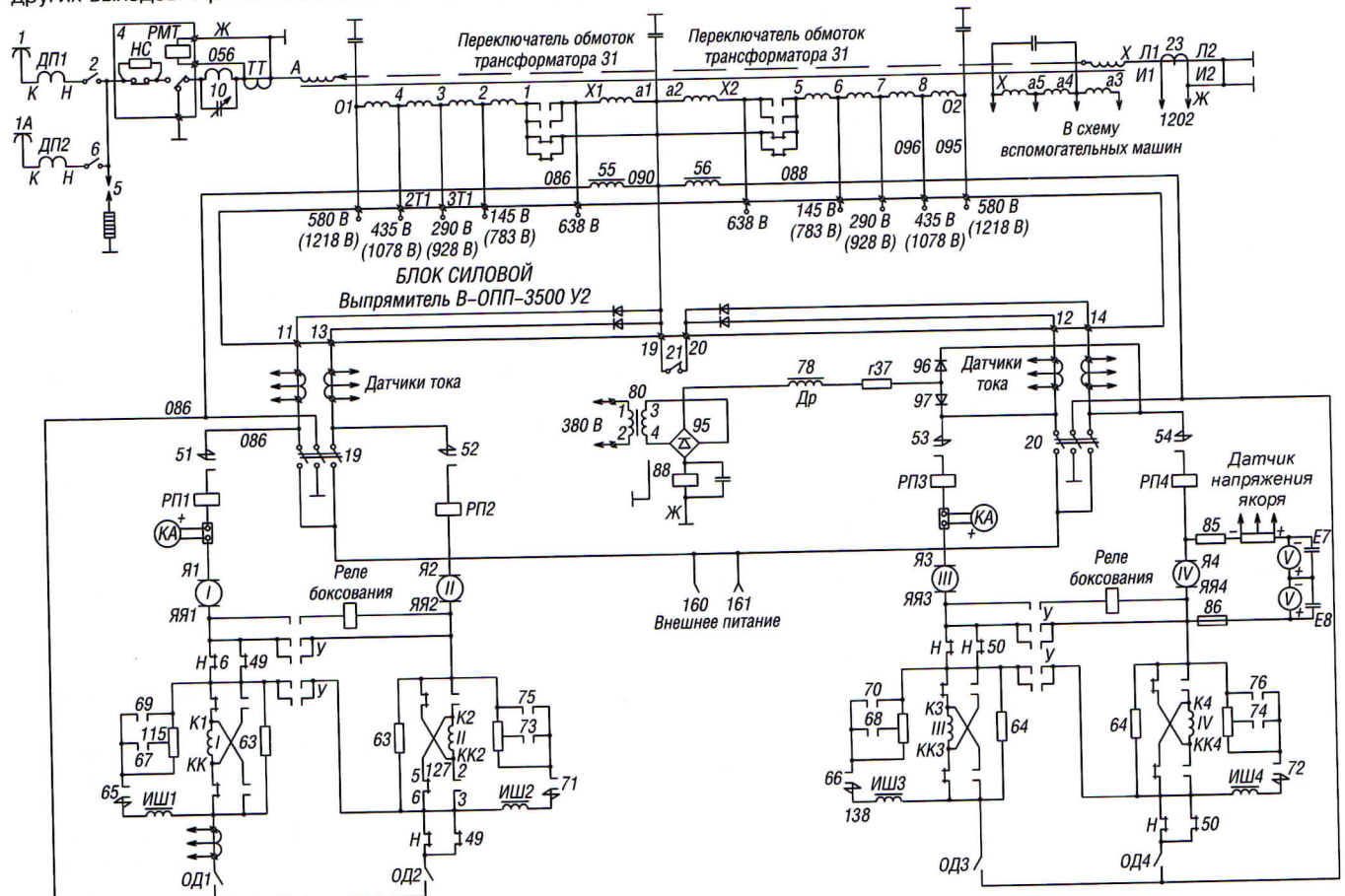


Рис. 1. Схема силовых цепей электровоза ВЛ40П

подключаются двигатели первой тележки так, что питание на каждый ТД подается только в один полупериод. На позиции 2 аналогичным образом подключаются двигатели второй тележки.

На позиции 3 питание поступает на двигатели первой тележки в течение всего периода. На позиции 4 двигатели второй тележки также получают питание в оба полупериода. На позициях 5 — 7 угол отпирания тиристоров становится минимальным и остается таким на всех последующих позициях.

Позиции 8 — 11 набираются следующим образом. На позиции 8 двигатели первой тележки получают питание в первый полупериод от выводов с напряжением 145 В, а во второй — от выводов 290 В. На позиции 9 аналогичным образом подается питание на двигатели второй тележки. На позиции 10 двигатели первой тележки получают питание в течение периода от выводов 290 В. На позиции 11 в оба полупериода к ним подсоединяются двигатели второй тележки, тем самым завершается переход на питание от вывода 290 В. Аналогично переходят на питание от других выводов регулируемых обмоток трансформатора.

После того как напряжение на регулируемых обмотках повысится до 580 В, двигатели начинают получать питание по аналогичному алгоритму от нерегулируемой обмотки трансформатора. Регулируемая обмотка включается последовательно с ней, и напряжения на выводах увеличивается на 638 В. Таким образом исключается встречное включение обмоток и уменьшаются потери в трансформаторе.

Все позиции являются ходовыми. На позициях, где напряжение питания каждого ТД в оба полупериода одинаковое, имеется возможность трехступенчатого регулирования скорости движения ослаблением возбуждения ТД (введением шунтов) с помощью контакторов 65 — 76.

Схемой предусмотрены режимы нормальной и усиленной тяги, которые используются в зависимости от профиля пути и массы поезда. Переход в режим усиленной тяги происходит за счет сложения токов якерей в обмотках возбуждения при замыкании контактов У и размыкании контактов Н переключателями 49 и 50. В режиме усиленной тяги используется регулируемая обмотка трансформатора с подключением к средней точке.

Все блокировочные контакты и контакты силовых аппаратов на схеме показаны в исходном положении: опущен токоприемник, выключен главный выключатель, разобраны тяговые цепи, реверсоры установлены для движения вперед кабины 1, подготовлен режим нормальной тяги.

ЦЕПИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАШИН

Вспомогательное оборудование получает питание от обмотки собственных нужд тягового трансформатора (рис. 2). Все вспомогательное оборудование разделено на потребители однофазного тока и трехфазного тока.

К потребителям однофазного тока относятся блоки питания 380/24 В ШПЧ1 и ШПЧ2, силовой блок, калориферы обогрева кабины мощностью 1,6 кВт каждый, обогрев картеров компрес-

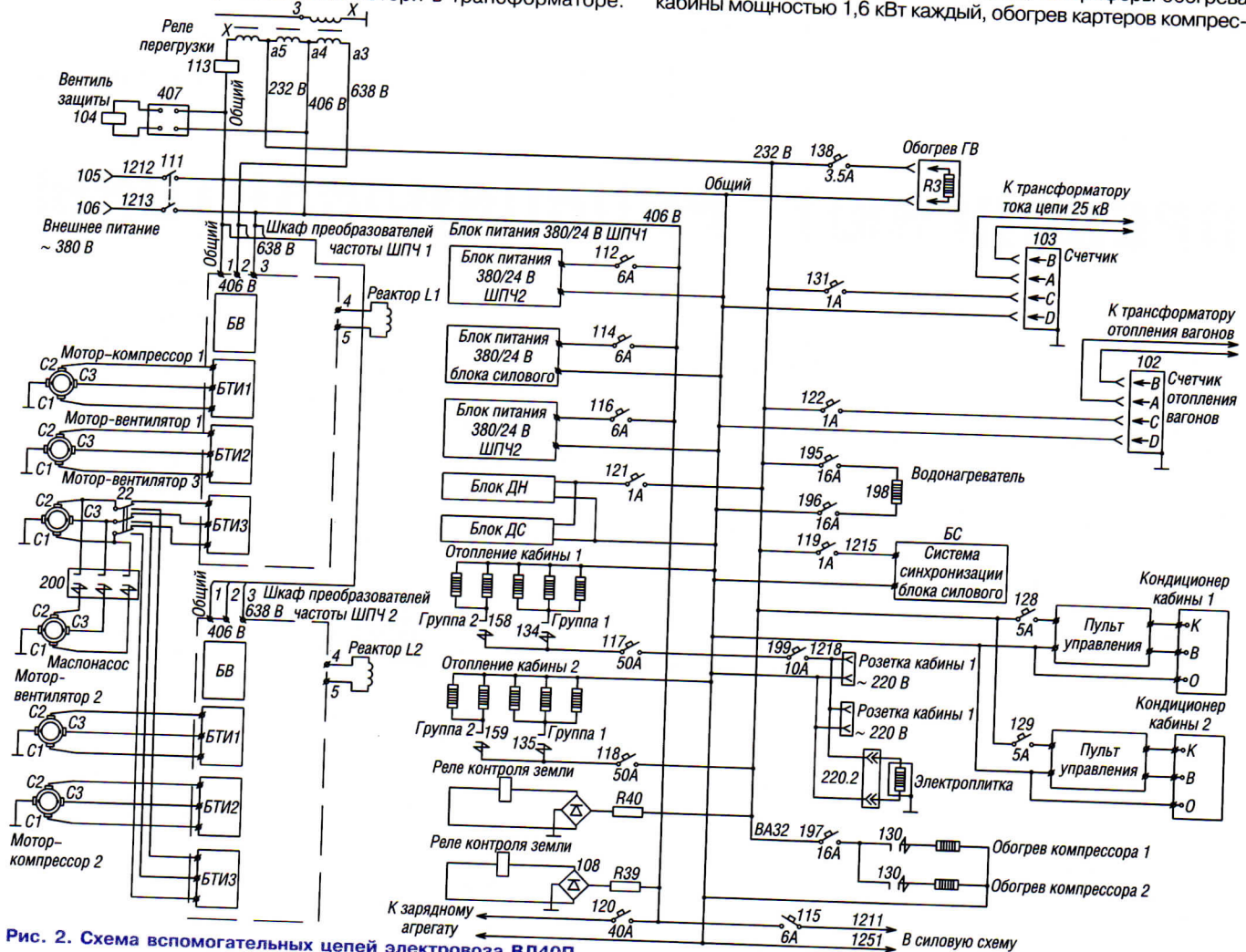


Рис. 2. Схема вспомогательных цепей электровоза ВЛ40П

соров, кондиционеры кабин машиниста, электроплитка и остальные вспомогательные элементы показанные на схеме.

Потребители трехфазного тока получают питание от шкафов преобразователей частоты ШПЧ1 и ШПЧ2, разработанных в ОАО «Электровыпрямитель». Каждый ШПЧ содержит выпрямительный блок (БВ) и три блока транзисторных инверторов (БТИ). Внешний реактор образует вместе с емкостями БТИ фильтр. Каждый БТИ обеспечивает на трехфазном выходе мощность до 50 кВт и питает один двигатель типа АЭ92-4.

Мотор-вентиляторы 1 и 2 охлаждают тяговые двигатели и реакторы тележек, мотор-вентилятор 3 обеспечивает охлаждение обоих шкафов ШПЧ, силового блока и трансформатора. Рубильником 22 мотор-вентилятор 3 может быть переключен на питание от резервного БТИ (холодный резерв).

Маслонасос автоматически подключается контактором 200 к питанию при нагреве масла в трансформаторе до температуры 50 °С и отключается при охлаждении его до температуры 20 °С.

Преобразователи частоты обеспечивают стабильность трехфазного напряжения при изменении напряжения контактной сети в широких пределах, плавный пуск двигателей без перегрузки по току, возможность снижения частоты вращения вентиляторов в зимних условиях с уменьшением потребления электроэнергии.

Кроме того, ШПЧ выполняют все необходимые защитные функции без установки дополнительной аппаратуры. Внешнее питание высоковольтных цепей подается на электровоз через рубильник 111. Это позволяет включать все вспомогательные машины и проверять работу силового блока (при ограничении нагрузки).

Управляют вспомогательными машинами по системе многих единиц аппаратурой ЭСУТ-УК. В кабинах печи электрические соединены в две группы. При этом первая группа может

управляться как непосредственно тумблером «Печи кабины — 1 группа», так и по системе многих единиц. Вторая группа печей управляется только тумблером «Печи кабины — 2 группа».

ЗАЩИТА ОБОРУДОВАНИЯ СИЛОВЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

От атмосферных и коммутационных перенапряжений данные цепи защищены разрядником 5 типа ОПН-25УХЛ1. От коротких замыканий силовые цепи защищены воздушным выключателем 4, который отключается от промежуточного реле РМТ при токах (250 ± 25) А в первичной обмотке тягового трансформатора. От замыканий на «землю» их предохраняет реле заземления 88, действующее на отключение ГВ. Дроссель 78 предотвращает возможные ложные срабатывания реле заземления от емкостных токов в силовой цепи.

Каждый тиристор силового блока защищен плавкой вставкой. Тяговые двигатели защищены от перегрузок реле РП1 — РП4, отключающими ГВ при токах (1500 ± 50) А, от боксования — реле боксования 43 и 44, которые, срабатывая, обеспечивают периодическую подачу песка под колесные пары.

Вспомогательные цепи защищены токовым реле 113, действующим на отключение ГВ. Асинхронные двигатели защищены встроенной защитой ШПЧ, отключающей выходное напряжение БТИ. Она дополнена плавкими вставками на входе каждого БТИ и БВ. Остальные потребители переменного тока защищены автоматическими выключателями. При замыкании вспомогательных цепей на «землю» срабатывает реле 123 или 125, вследствие чего включается сигнализация РКЗ.

Канд. техн. наук **А.Е. ПЫРОВ**,
г. Москва
А.М. ХОТИМСКИЙ,
г. Новосибирск

ПРЕДЛАГАЮТ РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ

РАБОЧЕЕ МЕСТО ДЛЯ СБОРКИ И РАЗБОРКИ ТЕЛЕЖЕК ЭЛЕКТРОВЗОВ ВЛ80

Для ускорения и облегчения сборки тележек электровозов ВЛ80 рационализаторы депо Петров Вал Приволжской дороги предложили проект рабочего места и его оснащение изготовленным на их предприятии оборудованием (рис. 1). Основной частью является подъемник с опорной платформой, смонтированной на базе устаревшего скатоподъемника.

Принцип действия довольно прост. От электродвигателя через редуктор движение передается на червячную передачу, на винтах которой укреплены опорная платформа. Колесные пары устанавливаются краном на платформу, фиксируют на ней и затем подводят под тележку электровоза.

Данное рационализаторское предложение направлено на ускорение процесса сборки тележек электровоза.

Экономический эффект от внедрения составляет более 50 тыс. руб. в год.

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЭПК-150У

Рационализаторы депо Сенная Приволжской дороги разработали и изготовили стенд для испытания электропневматических клапанов ЭПК-150У (рис. 2). Его основу составляет конструкция, сваренная из уголкового профиля весом 80 кг. Межуголковое пространство закрыто пластиком «под дерево». Низ тумбы покрыт кровельным железом.

В верхней части стенда размещен блок с приборами. Количество их минимизировано с сохранением всех конт-

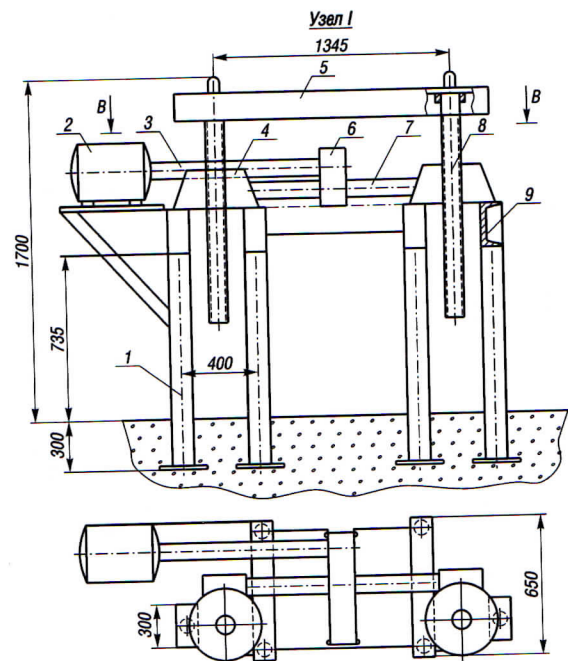


Рис. 1. Рабочее место для сборки и разборки тележек электровозов ВЛ80:

1 — стойки (труба $\varnothing 100$); 2 — электродвигатель; 3 — ведущий вал; 4 — червячный редуктор; 5 — опорная платформа; 6 — редуктор; 7 — ведомый вал; 8 — червячный вал; 9 — швеллер № 24

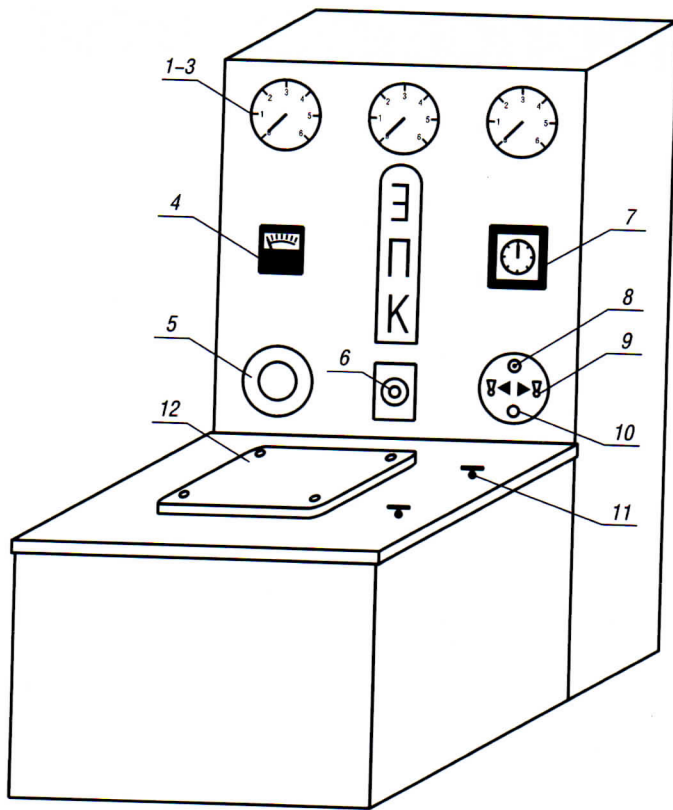


Рис. 2. Стенд для испытания ЭПК-150У:

1 — 3 — манометры; 4 — вольтметр; 5 — регулятор напряжения; 6 — сигнальная лампа; 7 — электросекундомер; 8 — кнопка секундомера; 9 — тумблеры включения; 10 — предохранитель; 11 — пневматические вентили; 12 — платформа ЭПК

ролируемых параметров. Эргономика приборов соответствует человеческому росту: манометры на уровне глаз, органы управления — кистей рук. Чугунная платформа с прокладкой размещена на столешнице, рядом находятся вентили пневматической части. Резервы защиты расположены в нижней части стенда.

Размер всей конструкции 1000×1000×1800 мм.

Пневматическая часть стенда (рис. 3) предназначена для его питания воздухом и контроля за состоянием питательной и тормозной магистралей, камеры выдержки.

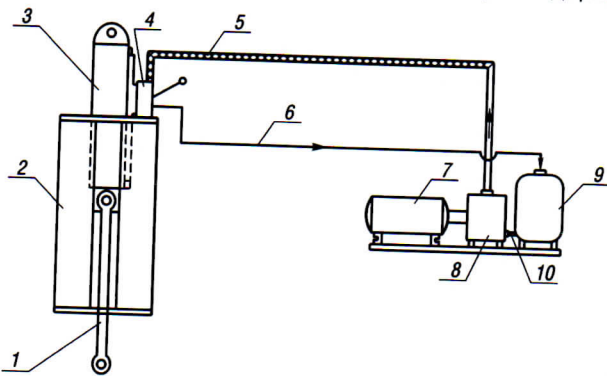


Рис. 4. Приспособление для заводки поводков в тележку электровоза ВЛ80С:

1 — силовой захват; 2 — корпус; 3 — гидроцилиндр; 4 — трехпозиционный кран управления; 5 — силовой шланг; 6 — сливной шланг; 7 — электродвигатель; 8 — гидронасос; 9 — бак для масла; 10 — трубопровод подачи масла

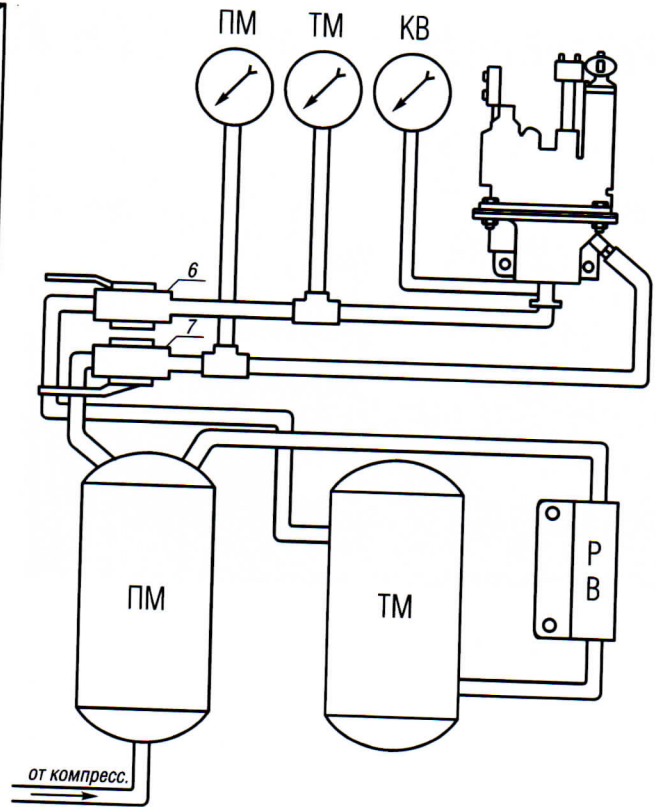


Рис. 3. Схема стенда для испытания ЭПК-150У:

PM — резервуар 78 л; TM — резервуар 58 л; PB — регулятор давления; PM, KB, TM — манометры; 6, 7 — вентили

Питательная магистраль содержит резервуар 78 л, который заряжается от компрессора до 8 кгс/см². У тормозной магистрали имеется резервуар 58 л. Она разряжается через ЭПК (через поршень срывного клапана ЭПК с отверстием 0,8 мм).

Время понижения давления с 8 до 1,5 кгс/см² при срыве ЭПК замеряется электросекундомером. Оно составляет 7 — 8,5 с. Давление в питательной и тормозной магистралях, камере выдержки контролируется по манометрам МПУ-2 и находится в пределах 0 — 6 кгс/см².

Вся пневматика (кроме компрессора) размещается в низу стенда. На столешнице верхней части находятся кронштейн для монтажа ЭПК и вентили 6, 7 для управления работой стендов. Сам ЭПК крепится к кронштейну на четырех болтах через резиновую прокладку, которая обеспечивает герметичность системы.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАВОДКИ ПОВОДКОВ В ТЕЛЕЖКУ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80С

Рационализаторы депо Петров Вал разработали и изготовили приспособление для заводки поводков в тележку электровозов (рис. 4). Это оборудование позволило повысить производительность труда и снизить трудоемкость операций при сборке тележек ВЛ80С.

Приспособление представляет собой насосную станцию, гибкие передающие шланги и переносной гидравлический цилиндр, на штоке которого находится захват для крепления с поводками электровоза.

Данное приспособление применяется на участке сборки тележек. Экономический эффект от внедрения составил почти 10 тыс. руб. в год.

РАБОТА СХЕМ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ ЭД9Т



СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ, ЦЕПИ АБ, АЛС, РАДИОСТАНЦИИ И РАДИООПОВЕЩЕНИЯ

На головных вагонах электропоезда размещены выпрямительно-стабилизирующие устройства, обеспечивающие питание цепей постоянного тока напряжением 110 В и заряд аккумуляторных батарей, размещенных на головных и прицепных вагонах. При этом выпрямительно-стабилизирующее устройство исключает связь между заземленной обмоткой главного трансформатора ГТ и двухпроводной схемой цепей управления (рис. 1 и 2).

Каждая установка содержит разделительный трансформатор ТрР мощностью 9 кВ·А, тиристоры Тт1 и Тт2, диоды Вк1 — Вк5, сглаживающий дроссель ДФ, контактор тиристоров КТ, контактор батареи БК и электронный блок управления и защиты RSB.

Первичная обмотка трансформатора ТрР подключена к сети 220 В (провода 61 — 62) и защищена от аварийных режимов (короткого замыкания) в цепях вторичной обмотки предохранителем Пр10 (80 А). Вторичная обмотка состоит из трех секций с напряжениями на выводах 71Г — 71Б 48 В, 71Б — 71Д 48 В, 71Д — 71А 90 В. Обмотки соединены последовательно.

Диоды Вк1 — Вк4, подключенные ко вторичной обмотке ТрР, образуют несимметричный двухполупериодный выпрямитель. Стабилизация выходного напряжения выпрямителя обеспечивается тиристором Тт2, заряд аккумуляторных батарей осуществляется через тиристор Тт1.

Блок регулятора стабилизатора и заряда батарей RSB содержит три функциональные группы:

- ♦ регулятор RB — обеспечивает регулирование напряжения заряда батареи, подаваемого на вход «+U_B» и «-U_B», за счет изменения фазы импульса управления, поступающего на тиристор Тт1 с выхода RS;

- ♦ регулятор RS — позволяет стабилизировать выпрямленное напряжение 110 В, подаваемое на входы «+U_S» и «-U_S», благодаря изменению фазы импульсов управления, подаваемых на тиристор Тт2 с выхода U_S;

- ♦ защиту от повышения напряжения PV свыше 113 В (между входом «+U_S» и выходом «-U_S») путем отключения цепи «Выход F». (На электропоездах ЭД9М с оборудованием АО «Электросила» реле защиты стабилизатора РЗС вынесено из блока RSB.)

Цепи R26 — C5, R27 — C10, R28 — C11 защищают диоды и тиристоры от перенапряжений. Резервное питание

потребителей напряжением 110 В поступает от аккумуляторных батарей, нормально работающих в режиме постоянного подзаряда.

В первый полупериод цепи управления питаются по цепи: провод 71Д, диод Вк2, провод 15Ж, сглаживающий дроссель ДР, провод 15, потребители, провод 30, диод Вк3, провод 71А (напряжение 90 В).

Во второй полупериод цепь тока такова: провод 71А, диод Вк1, провод 15Ж, сглаживающий дроссель ДФ, провод 15, потребители, провод 30, диод Вк4, провод 71Б (напряжение 138 В). Тиристор Тт2 выполняет роль дополнительного управляемого плеча моста, стабилизируя напряжение на выходе выпрямителя, которое подключено параллельно диоду Вк1.

Заряд АБ протекает по следующим цепям: первый полупериод — провод 71А, предохранитель Пр45 (60 А), провод 71АА, тиристор Тт1, провод 15И, предохранитель Пр14 («плюс» АБ), провод 15К, контакт выключателя батареи ВБ, «плюс» АБ, «минус» АБ, предохранитель Пр15 («минус» АБ), провод 30В, контакт выключателя батареи ВБ, провод 30Г, шунт амперметра РА, провод 30, диод Вк4, провод 71Б (напряжение 138 В);

второй полупериод — провод 71Д, диод Вк2, провод 15Ж, дроссель ДФ, диод Вк5, провод 15И, предохранитель Пр14, ВБ, «плюс» АБ, «минус» АБ, предохранитель Пр15, ВБ, шунт амперметра РА, провод 30, диод Вк3, провод 71А (напряжение 90 В).

Аккумуляторные батареи прицепных вагонов заряжаются от провода 15И через предохранители Пр36 (45 А) на головных вагонах, поездной провод 56. Разрешается эксплуатация одного выпрямительно-стабилизирующего устройства не более 8 ч.

При наведении э.д.с. во вторичной обмотке разделительного трансформатора ТрР получает питание катушка контактора тиристоров КТ (его включение обеспечивает блок RSB). Силовые контакты КТ обеспечивают:

- в цепи проводов 71Г — 71В — подключение «плюса» выпрямителя к выходу трансформатора ТрР;

- в цепи проводов 30Е — 30 — подключение «минуса» на питание блока RSB (на электропоездах данный контакт выполнен с дугогашением). На электропоездах ЭД9М с оборудованием завода «Электросила» контакта с дугогашением нет, что позволяет запитывать блок RSB со стороны «минуса».

Назначения блокировочных контактов контактора КТ:

- * размыкающий в цепи проводов 15ЕА — 15ЕИ — размыкает питание на сигнальную лампу пульта управления Л11 «Зарядный агрегат» (контроль работы выпрямительно-стабилизирующего устройства);

- * замыкающий в цепи проводов 15ЕА — 15ЕЛ — включает батарейный контактор БК головного вагона, а через поездной провод 20 — на всех прицепных вагонах.

Катушки контакторов БК при выключении своими блокировочными контактами обеспечивают:

- * размыкающий в проводах 15 — 15Н на головных вагонах — разделение питания стабилизированным напряжением цепей управления от цепей заряда АБ;

- * размыкающий в проводах 15 — 56 на прицепных вагонах — отделение цепей заряда АБ от цепей управления;

- * размыкающий в проводах 78Ж — 78ГА — питание АЛС по проводу 78Г (при отключенном воздушном выключателе);

- * размыкающий в проводах 78В — 78РС — питание радиостанции по проводу 78РС (при отключенном воздушном выключателе);

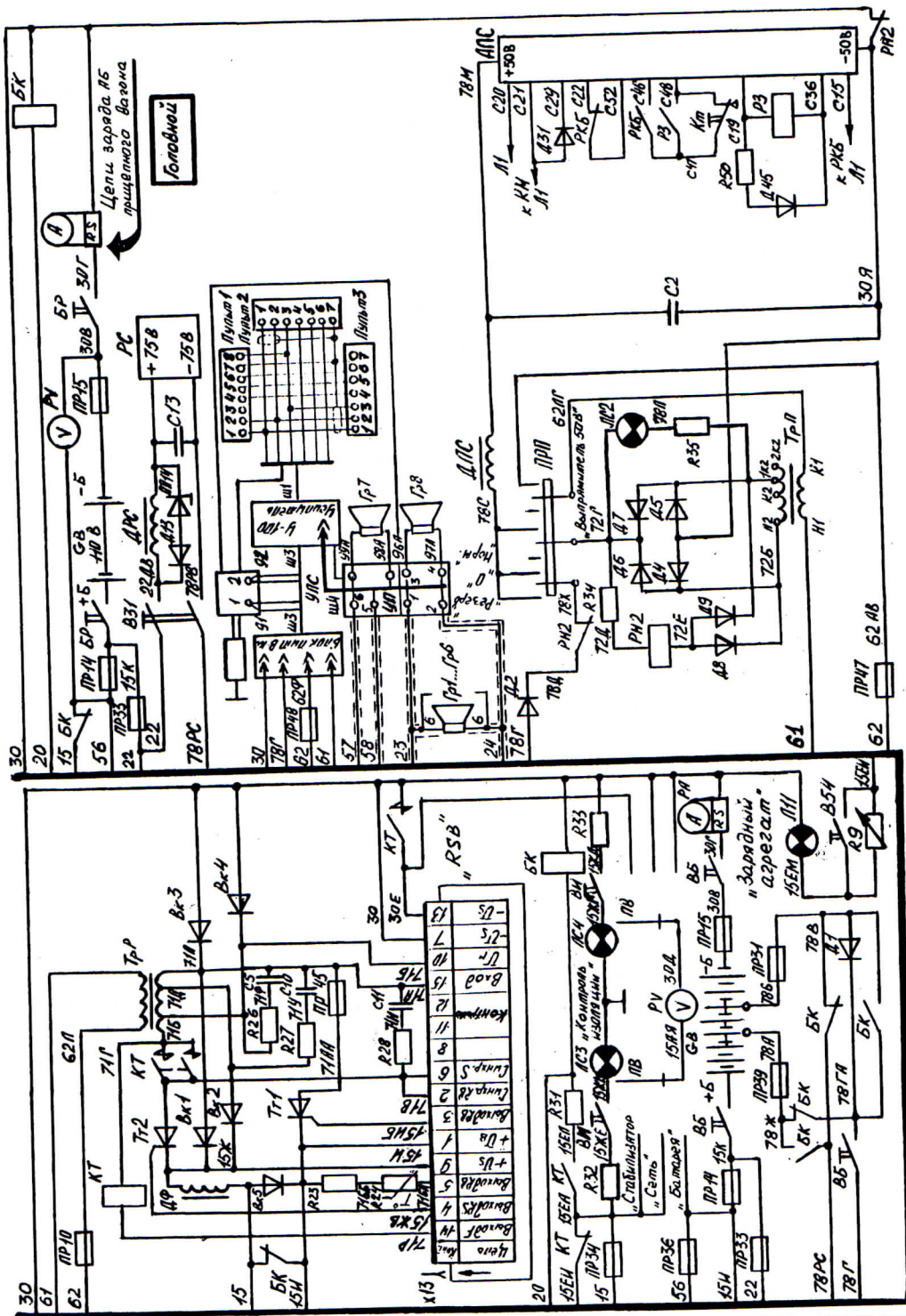


Рис. 2. Схема цепей управления стабилизатором напряжения и радиостанции электровозов ЭД9Т

форматор питания ТрП, диодный мост Д4 — Д7, коммутирующее реле напряжения РН2. Дроссель ДЛС и конденсатор С2 в совокупности образуют фильтр для устойчивой работы системы АЛС.

Трансформатор ТрП со стороны первичной обмотки защищен в случае короткого замыкания во вторичной обмотке предохранителем Пр47. При работе выпрямительно-преобразующего устройства загорается сигнальная лампа ЛС2 «Выпрямитель 50 В» (на электропоездах ЭД9М — сигналь-

ный светодиод), что свидетельствует об исправности устройства.

Переключатель режимов питания ПРП устанавливают в положение «Нормально». В хвостовом вагоне перед началом движения переключатель ПРП должен быть переведен в положение «0».

При отсутствии переменного напряжения 220 В (перегорел Пр47) переключатель ПРП устанавливают в положение «Резерв». Питание АЛС будет осуществляться от аккумуляторной батареи через размыкающие контакты реле РН2 в цепи проводов 78Д — 78Х и 30Я — 30.

Система радиоповещения «Тон» включает в себя блоки питания В100, усилители У100, пульта управления с тангентами в кабинах машиниста и служебных тамбурах. Громкоговорители расположены в кабинах машиниста, салонах и тамбурах вагонов. Система радиоповещения «Тон» работает совместно с переговорным устройством «Пассажир — машинист». Блок питания В100 может запитываться от проводов 61 и 62 через предохранитель Пр48 при наличии переменного напряжения 220 В, а также от аккумуляторной батареи по проводам 78Г и 30 через предохранитель Пр31.

В настоящее время электропоезда, выпускаемые АО «ДМЗ», а также электропоезда ранних выпусков оснащаются новыми системами безопасности. Так, демонтируется система АЛС, которую заменяют системами КЛУБ-У и САУТ-ЦМ. Данные системы имеют индивидуальные преобразующие блоки питания, которые запитываются от АБ. Поэтому выпрямительно-преобразующее устройство на электропоездах серий ЭД9Т и ЭД9М является резервным для питания системы АЛС. Переключатель ПРП может быть установлен в положение «0».

На блоке RSB имеются две кнопки — «Контроль» и «Возврат». При нажатии на кнопку «Контроль» происходит отключение зарядного агрегата. Она служит также для проверки работоспособности блока. Кнопка «Возврат» служит для включения зарядного агрегата в случае его отключения

функциональным блоком от повышенного напряжения цепей управления или неисправного включения зарядного агрегата.

УПРАВЛЕНИЕ ОСВЕЩЕНИЕМ

Для освещения пассажирских салонов в кабине машиниста включают тумблер Кн5 «Освещение». При этом через предохранитель Пр21 (рис. 3) получает питание поездной провод 37. В каждом вагоне запитывается контактор освещения ОС. При его включении замыкающие силовые контакты в цепи проводов 67А — 67Б и 67В — 67Г создают цепь питания ламп освещения переменного тока напряжением 220 В.

Лампы получают питание посекционно от проводов 61 и 62 через предохранители Пр15 и Пр18. На моторных вагонах ток протекает через предохранители Пр16 и Пр17, на прицепных или головных — через межсекционное соединение по проводам 67, 68 и предохранители Пр1 и Пр2. При проезде нейтральных вставок салоны освещаются лампами постоянного тока напряжением 110 В: на головном и моторном вагонах — 15 ламп, на прицепном — 12.

Схема работает следующим образом. На головном вагоне ток протекает от провода 15 через предохранитель Пр7, провод 15АА, замкнутый контакт контактора ОС, провод 15АГ, замкнутую блокировку реле ПНФ (АРФ отключен, напряжение в контактной сети отсутствует), провод 15АБ, лампы освещения. На моторном вагоне — от провода 15 через предохранитель Пр9, провод 15АА, замкнутый контакт контактора ОС, провод 15АР, замкнутую блокировку реле ПНФ, провод 15АБ, лампы освещения. На прицепном вагоне цепь тока подобна цепи головного вагона.

После проезда нейтральной вставки, запуска АРФ по проводу 28 получает питание реле ПНФ. Своими замыкающими контактами оно прерывает цепь питания ламп освещения постоянного тока напряжением 110 В. Восстанавливается освещение лампами переменного тока напряжением 220 В.

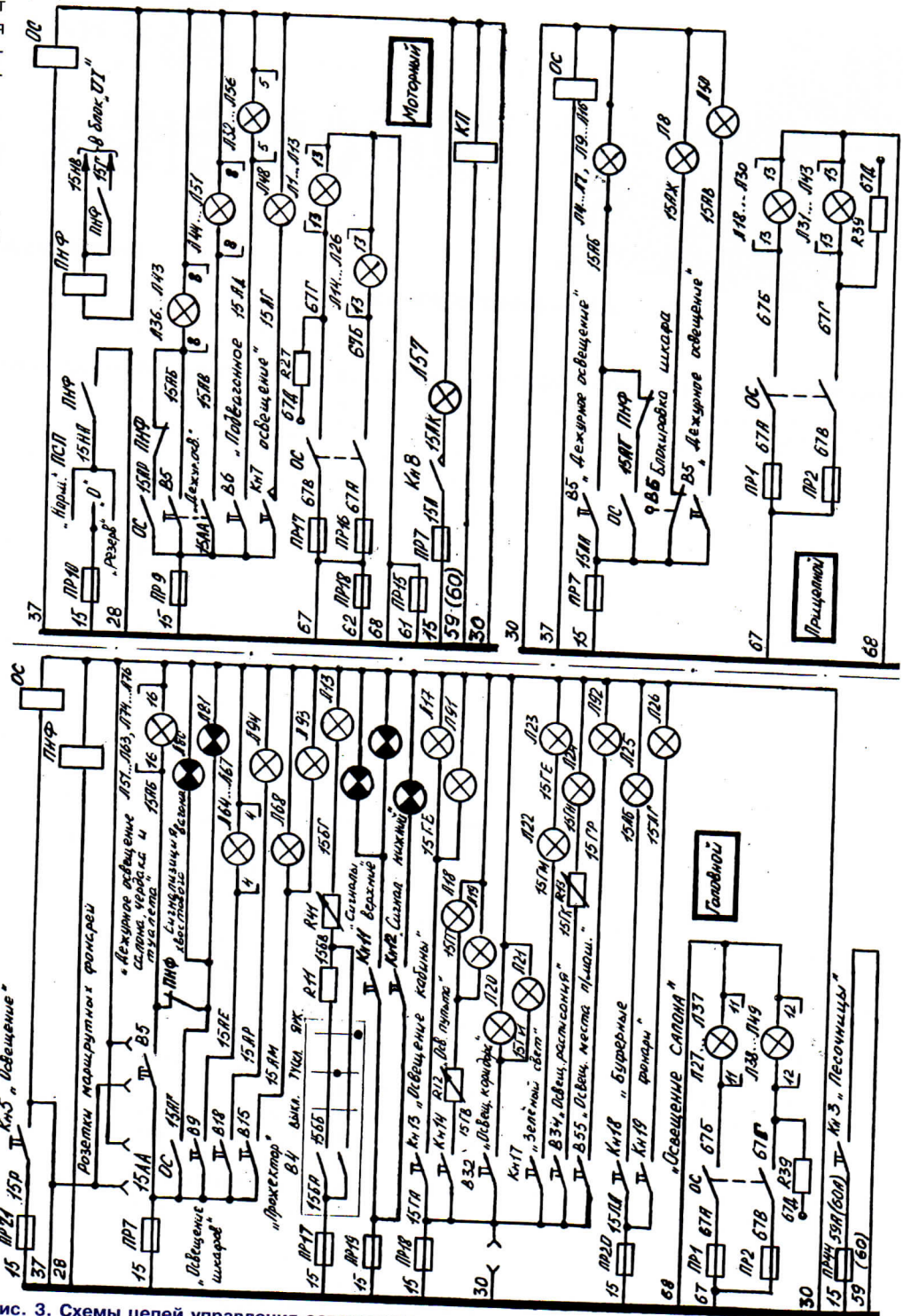
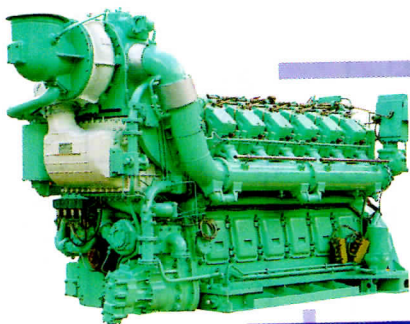


Рис. 3. Схемы цепей управления освещением, вспомогательных цепей освещения и управления песочницами электропоездов ЭДТ

В светлое время суток при выполнении каких-либо работ (например ТО-1) имеется возможность использования на каждом вагоне дежурного освещения: на головном — включением контактного выключателя В5 в шкафу № 4; на моторном — В5 в шкафу № 2; на прицепном — В5 в шкафу № 3.

(Окончание следует)

Инж. В.А. СМЕРНОВ,
депо Вологда Северной дороги



ТЕПЛОВОЗНЫЕ ДИЗЕЛИ: ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

НЕДОСТАТКИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕПЛОВОЗНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

В России и странах СНГ на грузовых и пассажирских тепловозах применяются, в основном, два типа дизелей:

✓ двухтактные десятицилиндровые с расходящимися поршнями и двухступенчатым наддувом типа 10Д100 мощностью 2206 кВт (3000 л.с.) при номинальной частоте вращения коленчатого вала $n_n = 850$ об/мин;

✓ четырехтактные V-образные шестнадцатцилиндровые дизели типов 1А-5Д49 и 2В-5Д49 с газотурбинным наддувом мощностью соответственно 2206 кВт (3000 л.с.) и 2941 кВт (4000 л.с.) при номинальной частоте вращения вала $n_n = 1000$ об/мин.

Мощность тепловозных дизелей в процессе их развития повышали увеличением рабочего объема цилиндров и давления газотурбинного наддува с одновременным охлаждением наддувочного воздуха. Возможности увеличения объема цилиндра ограничиваются габаритными размерами кузова локомотива. Предел объема достигнут на экспериментальном V-образном четырехтактном дизеле (ОАО ХК «Коломенский завод») типа 16ЧН32/32 мощностью 4410 кВт (6000 л.с.) при $n_n = 850$ об/мин.

Однако с увеличением диаметра цилиндра (D) и хода поршня (S) неизбежно снижается номинальная частота вращения коленчатого вала дизеля, что нежелательно для тягового генератора, так как увеличиваются его габариты и масса. Например, в дизеле М756 с размерностью цилиндра-поршневой группы $D/S = 18/20$ см номинальная частота вращения равна 1500 об/мин, в

дизеле ЧН26/26 — 1000 об/мин, а в дизеле ЧН32/32 — 850 об/мин.

Отмеченное явление вызывается инерционными силами, значение которых растет с увеличением массы деталей кривошипно-шатунного механизма. При этом они действуют во всех четырех тактах одинаково, тогда как газовые силы имеют максимальное значение лишь при рабочем ходе поршня.

Крупный функциональный недостаток современных многоцилиндровых дизелей и в том, что между кинематическими парами кривошипно-шатунного механизма, кроме инерционных сил, циркулируют значительные силы, не создающие на коленчатом валу эффективного (рабочего) вращающего момента.

Так, для сжатия свежего воздушного заряда в каком-либо цилиндре энергия поступает от другого цилиндра, в котором в данный момент времени совершается рабочий процесс расширения горячих газов.

При этом сила от работающего поршня передается по цепочке к шатуну, шатунной шейке, коренной шейке коленчатого вала и далее от другой шейки — к шатуну и поршню, совершающему такт сжатия. И всюду по пути передачи силы происходят потери на трение — работающего поршня о стенки цилиндра, шатуна на шатунной шейке, коренной шейки о вкладыш и далее второго шатуна на второй шатунной шейке, а также поршня, сжимающего свежий заряд, о стенки цилиндра.

Работа на такте сжатия свежего заряда равна почти половине работы такта расширения при номинальном режиме, а на частичных режимах ее доля становится значительно выше, что и определяет

быстрое снижение механического кпд (η_m) с уменьшением внешней нагрузки дизеля. Например, у дизеля 2В-5Д49 на номинальном режиме η_m достигает значения 0,9. При выходной мощности, составляющей 0,5 от номинальной, η_m уменьшается до 0,78.

Следует иметь в виду, что на преодоление трения поршней о стенки цилиндров, к которым они прижимаются шатунами с большой силой, расходуется до 60 % энергии суммарных механических потерь. Механические потери на трение, с одной стороны, определяют интенсивность износа кинематических пар дизеля, а с другой стороны, превращаясь в тепло, увеличивают нагрузку на холодильник тепловоза, что в конечном счете повышает расход дизельного топлива.

На современных форсированных дизелях с турбонаддувом получения достаточно высокая экономичность номинального режима работы. Так, у дизеля 2В-5Д49 удельный расход топлива на номинальном режиме составляет 216 г/кВт·ч. Однако в этом режиме дизель работает не все время (коэффициент нагрузки тепловоза находится в диапазоне 0,6 — 0,7 от номинальной мощности), вследствие чего удельный расход топлива значительно выше приведенной цифры.

Кроме отмеченных функциональных недостатков, современный дизель имеет и ряд конструктивных, в частности:

✦ большое количество цилиндров и, следовательно, однотипных деталей, что снижает надежность работы дизеля и повышает стоимость его изготовления;

✦ длинный, тяжелый и дорогостоящий коленчатый вал с низким коэффициентом использования ста-

ли при его изготовлении, поэтому на его хвостовике должен быть обязательно установлен antivibrator;

❖ конструктивно сложный и трудоемкий в изготовлении блок, требующий после сварки высокотемпературного отжига для снятия внутренних напряжений, а также высокой точности расточки отверстий под коренные вкладыши коленчатого вала;

❖ практическая невозможность регулируемого воздушного охлаждения цилиндров. Для жидкостного охлаждения дизеля нужен специальный холодильник, что усложняет конструкцию тепловоза и вызывает необходимость подогрева охлаждающей воды при отстое его в депо в зимнее время.

Учитывая приведенные недостатки, а также тот факт, что возможности дальнейшего формирования современных тепловозных дизелей по наддуву, средней скорости поршня и экономичности работы практически исчерпаны, можно сделать вывод: дальнейший качественный прорыв в дизелестроении возможен лишь применением новых конструктивных решений.

ДИЗЕЛЬ С ДВУХКРИВОШИПНЫМ ПРИВодНЫМ МЕХАНИЗМОМ

На рис. 1 показан эскизный проект двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в разрезе по осевым линиям двух цилиндров и связанных с ними двух коренных валов. ДВС состоит из левой 12 и правой 23 половин остова, образующих не менее одного отсека и соединенных между собой болтами. Обе половины остова могут быть отлиты из алюминиевого сплава или антифрикционного чугуна, если масса ДВС жестко не ограничена.

В каждом отсеке остова выполнены соосные цилиндрические расточки, закрытые с торца крышками 1, которые привинчены к остову шпильками 35 и уплотнены по разьему омедненными прокладками 2. Расточки вместе с крышками образуют соосные оппозитно расположенные цилиндры — левый 29 и правый 17.

Цилиндры снабжены боковыми окнами — впускным 31 и выпускным 6. К окнам привинчены коллекторы — впускной 30, соединен-

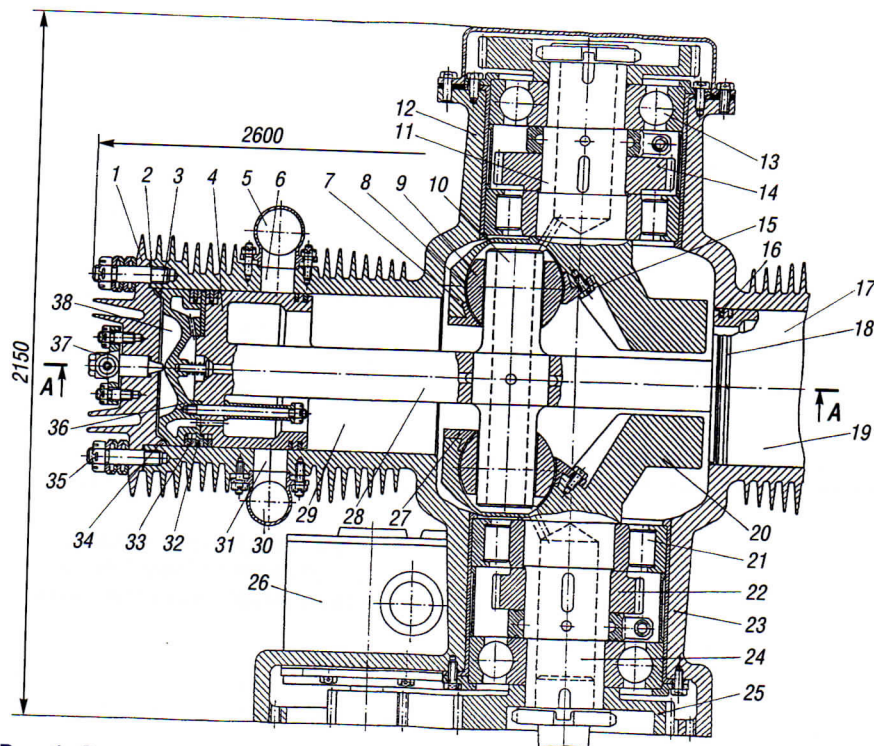


Рис. 1. Эскизный проект двухтактного дизеля с двухкривошипным приводным механизмом:

1 и 27 — крышки; 2 — омедненная прокладка; 3 — бурт; 4 и 19 — корпус; 5 — выпускной коллектор; 6 и 31 — соответственно выпускное и впускное окна; 7 — кривошип; 8 — сферический вкладыш; 9 — бобышка; 10 — поршневой вал; 11 и 24 — коренные валы; 12 и 23 — соответственно левая и правая половины остова; 13 — шариковый подшипник; 14 и 22 — соответственно большое и малое зубчатые колеса; 15 — болт; 16 — маслосъемное кольцо; 17 и 29 — оппозитно расположенные цилиндры; 18 и 33 — компрессионные кольца; 20 — противовес; 21 — роликовый подшипник; 25 — зубчатое колесо; 26 — роторный нагнетатель; 28 — шток; 30 — впускной коллектор; 32 — проставка; 34 — профильная фаска; 35 — шпилька; 36 — жаропрочная головка; 37 — форсунка; 38 — камера сгорания

ный с объемным роторным нагнетателем 26, и выпускной 5, соединенный с турбокомпрессором и глушителем шума. Турбокомпрессор в первой ступени воздухообеспечения на рис. 1 не показан. В крышках цилиндров установлены форсунки 37.

В каждом из двух оппозитно расположенных цилиндрах установлен один совмещенный поршень, состоящий из корпусов 4 и 19, связанных между собой штоком 28. Шток вместе с корпусами отливается из высокопрочного чугуна или из алюминиевого сплава. В средней части шток имеет утолщение с цилиндрическим отверстием, в которое запрессован поршневой валик 10.

К корпусам совмещенного поршня прикреплены жаропрочные головки 36. В стыке головок с корпусами совмещенного поршня установлена проставка 32. В образованных ею двух поршневых канавках расположены два комплекта по три штуки специальных неразрез-

ных компрессионных колец 33 с дозированным прижатием к стенкам цилиндров.

Вблизи внутренних торцов корпусов совмещенного поршня установлено по одному традиционному компрессионному 18 и маслосъемному 16 кольцу. Между крышкой цилиндра и жаропрочной головкой образована камера сгорания 38.

На внешней торцевой кромке жаропрочной головки имеются две профильные фаски 34 и один бурт 3. Благодаря им при поступательно-поворотном движении совмещенного поршня в цилиндрах обеспечиваются все три фазы газораспределения: выпуск отработавших газов, продувка цилиндра и наддув его, что показано на круговой диаграмме газораспределения (рис. 2).

Кроме того, в двигателе при холостой работе и малых нагрузках предусмотрена рециркуляция отработавших газов, что осуществляется посредством автоматических перепускных клапанов, введенных

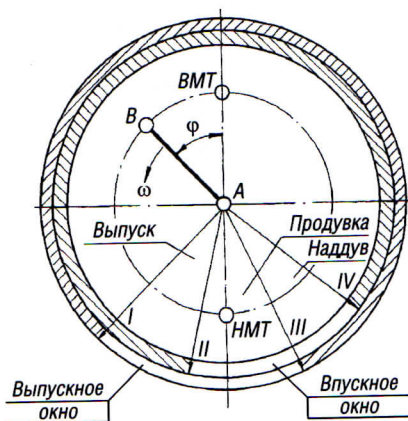


Рис. 2. Круговая диаграмма газораспределения двухтактного дизеля

на объемном роторном нагнетателе во второй ступени воздухо-снабжения.

В каждом отсеке двигателя установлены по два коренных вала 24 и 11, которые расположены по обе стороны от оппозитных цилиндров. Внешние концы коренных валов размещены соосно в первой и правой половинах остова на роликовых 21 и шариковых 13 подшипниках. На внутренних концах со стороны оппозитных цилиндров каждый коренной вал имеет кривошип 7 и противовес 20. Шарнир кривошипа содержит сферические вкладыши 8, закрепленные в гнезде крышки 27 и болтами 15. Внутри вкладышей установлена шаровая бышка 9 с цилиндрическим отверстием, в котором размещается конец поршневого валика.

В промежутках между подшипниками качения на коренных валах напрессованы большое 14 и малое 32 зубчатые колеса. Аналогичные колеса установлены на распределительном вале (на рис. 1 не показан), смонтированном в остова параллельно коренным валам, причем большие зубчатые колеса этих валов сцеплены между собой непосредственно, а малые — через промежуточное зубчатое колесо.

На внешних концах коренных валов закреплены зубчатые колеса 25, предназначенные для привода вспомогательных агрегатов. Одновременно они являются внешними противовесами, для чего внутренняя выемка сделана эксцентричной. Кроме того, эти зубчатые колеса служат для сцепления с аналогичными колесами других коренных валов при многоцилиндровом исполнении двигателя.

Предложенный ДВС выполнен с двухтактным дизельным циклом и регулируемым воздушным охлаждением, для чего цилиндры, крышки цилиндров и картер имеют соответствующие оребрения. Воздушное охлаждение для суровых климатических условий России предпочтительнее жидкостного. Как и любой ДВС, предложенный имеет следующие системы: топливную, газотурбинного наддува, смазки трущихся деталей, электросистему, фильтрации воздуха и масла, пуска и регулирования частоты вращения выходного вала и др. Эти системы устроены точно так же, как и у любого другого современного ДВС.

ПРЕИМУЩЕСТВА ДИЗЕЛЯ С ДВУХКРИВОШИПНЫМ ПРИВОДНЫМ МЕХАНИЗМОМ

Двухтактный дизель с двухкривошипным приводным механизмом будет иметь ряд следующих неоспоримых преимуществ перед традиционными дизелями.

- 1 Ускорение совмещенного поршня дизеля в ВМТ и НМТ одинаково, что значительно упрощает проблему уравнивания двигателя. Расчеты показали, что при двухцилиндровом исполнении двигателя с одним совмещенным поршнем уравнированность его посредством противовесов, устанавливаемых непосредственно на коренных валах, на порядок выше традиционного четырехцилиндрового двигателя при одинаковых диаметре и ходе поршня. При четырехцилиндровом исполнении новый двигатель уравнивается полностью.
- 2 Продольные инерционные силы совмещенного поршня при двухтактном исполнении двигателя полностью компенсируются силами сжатия воздушного заряда и они не воспринимаются шарнирами двухкривошипного механизма. Это позволяет:
 - ✓ увеличить степень сжатия свежего воздушного заряда до 18 — 20, что улучшает полноту сгорания топлива в цилиндре и индикаторный КПД дизеля;
 - ✓ повысить механический КПД дизеля, значение которого при номинальном режиме его работы будет достигать 0,96, что на 20 % выше, чем у дизеля 10Д100. На частичных режимах работы дизеля это соотношение будет еще выше;

- ✓ увеличить среднюю скорость поршня в цилиндре в 1,5 — 2 раза при одновременном уменьшении интенсивности износа боковых стенок цилиндра, совмещенного поршня, поршневых колец и шарниров механизма благодаря устранению силы бокового давления поршня на стенки цилиндра;

- ✓ значительно сократить число цилиндров в одном агрегате. Так, при размерности цилиндро-поршневой группы $D/S = 46/40$ см в двух оппозитно расположенных цилиндрах при $n_n = 1200$ об/мин с газотурбинным наддувом реализуется мощность 2250 кВт (3000 л.с.). При этом можно применить регулируемое воздушное охлаждение цилиндров, что существенно упростит конструкцию тепловоза и создаст более благоприятные условия его эксплуатации в зимнее время года;

- ✓ при горизонтальном расположении цилиндров с указанными выше размерами значительно улучшить условия для размещения дизеля в кузове тепловоза.

- 3 Новая система поперечно-щелевой продувки цилиндра обеспечивает более длительное время его наддува по сравнению с дизелем 10Д100, что улучшает наполнение цилиндра сжатым воздухом. Она позволяет также осуществить рециркуляцию отработанных газов при малой нагрузке и холостой работе дизеля, что значительно снижает количество вредных выбросов в атмосферу.

- 4 Существенно упрощается конструкция дизеля, так как значительно сокращается число деталей и, кроме того, исключаются коленчатый вал, газораспределительные клапаны и кулачковый привод к ним, а также антивибратор. При этом снижается стоимость изготовления и ремонта двигателя, повышается надежность его работы.

- 5 Удельный расход дизельного топлива благодаря увеличению индикаторного и механического КПД при нагрузках (0,6... 1) номинальной мощности не будет превышать 180 г/кВт·ч, а удельная масса — 4 кг/кВт.

Учитывая перечисленные выше преимущества, к разработке дизеля с новым приводным механизмом нужно приступить незамедлительно.

Д-р техн. наук **А.И. БЕЛЯЕВ**,
ВНИКТИ (г. Коломна),
Е.В. КНЯЗЕВА,
инженер-стажер



НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ТРУДУ И ЗАРПЛАТЕ

В отделе имеется вакантная должность главного специалиста, обязанности по которой выполняет начальник данного подразделения. Может ли работодатель не платить за совмещение профессий?

В соответствии с пп. «а» п. 15 постановления Совета Министров СССР от 04.12.1981 № 1145 «О порядке и условиях совмещения профессий (должностей)» (с изм. и доп.) начальникам отделов за совмещение должностей не платили. Однако определением Кассационной коллегии Верховного Суда РФ от 25.03.2003 № КАС 03-90 указанная норма признана не действующей в части начальников отделов.

Именно поэтому с 25 марта 2003 г. работодатель обязан доплачивать за совмещение должностей начальнику отдела.

Обязан ли работодатель оформить письменные трудовые договоры с работниками в связи с введением Трудового кодекса Российской Федерации (ТК РФ), существует ли примерная форма трудового договора?

Трудовые договоры должны заключаться в письменной форме начиная с 6 октября 1992 г., т.е. со дня введения в действие ст. 18 КЗоТа РФ в последней до его отмены редакции.

Законодательством не установлено единой обязательной формы трудового договора, поэтому она определяется сторонами произвольно. Однако в качестве основы может использоваться примерная форма трудового договора, утвержденная постановлением Минтруда РФ от 14.07.1993 № 135. Означенным постановлением также утверждены рекомендации по заключению трудового договора в письменной форме.

Может ли работодатель снизить в организации размер заработной платы работников отдельных подразделений со следующего месяца?

В соответствии со ст. 57 ТК РФ оплата является существенным условием трудового договора. В соответствии со ст. 73 ТК РФ изменение по инициативе

работодателя существенных условий трудового договора допускается по причинам, связанным с изменением организационных или технологических условий труда в организации (например, изменения в технике и технологии производства, совершенствование рабочих мест на основе их аттестации, структурная реорганизация производства).

Работодатель обязан представить доказательства, подтверждающие, что существенные условия трудового договора изменились по указанным причинам. При отсутствии таких доказательств изменение по инициативе работодателя определенных сторонами существенных условий трудового договора, в том числе и условий оплаты труда, является неправомерным.

Работодатель издал приказ о привлечении сотрудника к сверхурочной работе. Однако он отказался от выполнения сверхурочных работ, за что был привлечен к дисциплинарной ответственности. Правомерны ли действия работодателя?

Согласно ст. 99 ТК РФ привлечение к сверхурочным работам допускается с письменного согласия работника. Иначе говоря, в отличие от прежнего Кодекса законов о труде Российской Федерации предусматривает возможность отказа сотрудника от выполнения сверхурочных работ, и в этом случае он не может быть привлечен к дисциплинарной ответственности.

Сотрудник оформляется на работу с 7 июня. Может ли работодатель потребовать от него, наряду с заявлением о приеме на работу, написать заявление об увольнении по собственному желанию с 3 сентября, по той причине, что если сотрудник не справится с работой, то будет уволен по указанному основанию?

В соответствии со ст. 80 ТК РФ расторжение трудового договора по инициативе работника допустимо только в том случае, если подача заявления об уволь-

нении являлась его добровольным волеизъявлением. Если суд установит, что работодатель вынудил работника подать заявление об увольнении по собственному желанию, то оно будет признано незаконным. Именно поэтому работодатель не вправе требовать от поступающего на работу, чтобы он написал заявление об увольнении по собственному желанию.

В соответствии со ст. 70 ТК РФ при приеме на работу работодатель с согласия работника может установить ему испытательный срок. Срок испытания не может превышать трех месяцев. Работник, не выдержавший испытания, может быть уволен по ст. 71 ТК РФ.

Работник отработал в течение недели сверхурочно 9 ч. Работодатель по согласованию с ним компенсировал сотруднику сверхурочную работу предоставлением отгула, продолжительность которого составила 8 ч. Однако работник считает, что работодатель обязан предоставить ему отгул продолжительностью 9 ч. Правомерно ли требование работника?

В соответствии со ст. 152 ТК РФ по желанию сотрудника сверхурочная работа вместо повышенной оплаты может компенсироваться предоставлением дополнительного времени отдыха, но не менее времени, отработанного сверхурочно. Именно поэтому работодатель обязан предоставить работнику отгул продолжительностью 9 ч.

Сотрудник организации на автомашине, принадлежащей ей на праве собственности, попал в дорожно-транспортное происшествие. С кого должен быть взыскан причиненный ущерб, если автомобиль использовался работником в личных целях?

В соответствии со ст. 1079 ГК РФ обязанность возмещения вреда возлагается на юридическое или физическое лицо, которое владеет источником повышенной опасности на праве собственности, праве хозяйственного ведения, праве оперативного управления,

аренды или на ином законном основании. Поскольку владельцем автомашины является организация, а работник состоит с ней в трудовых отношениях, ответственность будет нести эта организация. Впоследствии организация имеет право регрессного требования к своему работнику, если иск потерпевшего будет удовлетворен судом.

Сотрудник в рабочее время в личных целях пользовался Интернетом. Может ли работодатель привлечь его к ограниченной материальной ответственности?

В соответствии со ст. 238 ТК РФ работник обязан возместить работодателю причиненный ему прямой действительный ущерб, под которым понимаются реальное уменьшение или ухудшение наличного имущества работодателя, а также необходимость для него произвести затраты на приобретение (восстановление) имущества либо излишние выплаты. Поскольку прямого действительного ущерба работодателю не причинено, оснований для привлечения работника к материальной ответственности в данном случае не имеется. Однако работодатель имеет право привлечь работника к дисциплинарной ответственности.

Для трудоустройства на новое место работы сотруднику потребовались анкетные данные, поэтому он обратился в отдел кадров с просьбой выдать ему на руки трудовую книжку, однако в просьбе ему было отказано. Правомерны ли действия отдела кадров?

В соответствии с Правилами ведения и хранения трудовых книжек, изготовления бланков трудовых книжек и обеспечения ими работодателей, утвержденными постановлением Правительства РФ от 16.04.2003 № 225, трудовая книжка выдается на руки работнику только при увольнении. Однако по требованию сотрудника работодатель обязан выдать ему заверенные выписки из трудовой книжки.

Беременную работницу руководитель акционерного общества предупредил, что отпуск по беременности и родам ей не будет оплачен и предложил подать заявление об увольнении по собственному желанию, мотивируя свои действия тем, что организация негосударственная. Правомерны ли действия работодателя?

В соответствии со ст. 255 ТК РФ женщинам по их заявлению и в соответ-

ствии с медицинским заключением предоставляются отпуска по беременности и родам продолжительностью 70 (в случае многоплодной беременности — 84) календарных дней до родов и 70 (в случае осложненных родов — 86, при рождении двух или более детей — 110) календарных дней после родов с выплатой пособия по государственному социальному страхованию в установленном законом размере.

Нормы Трудового кодекса Российской Федерации распространяются на предприятия всех организационно-правовых форм и форм собственности. Таким образом, руководство акционерного общества обязано предоставить работнице отпуск по беременности и родам.

Работника предприятия уволили в соответствии с пп. «г» п. 6 ст. 81 ТК РФ «за попытку хищения имущества». Уголовное дело в отношении сотрудника не возбуждалось. Правомерно ли такое увольнение?

В соответствии с пп. «г» п. 6 ст. 81 ТК РФ работник подлежит увольнению в случае совершения хищения чужого имущества, установленного вступившим в силу приговором суда. Поскольку уголовное дело не возбуждалось и работник не был осужден, данное увольнение является незаконным.

Может ли работодатель включить в трудовой договор, заключенный с сотрудником при приеме на работу, дополнительное основание для увольнения, не предусмотренное ТК РФ: «в случае реорганизации организации»?

В соответствии со ст. 57 ТК РФ в трудовом договоре не могут предусматриваться условия, ухудшающие положение работника по сравнению с данным Кодексом, законами, иными нормативными правовыми актами, коллективным договором, соглашениями. Именно поэтому действия работодателя неправомерны.

Сотруднику организации за срыв установленных сроков выполнения задания объявлен выговор. Однако перед изданием приказа о наложении дисциплинарного взыскания от работника не были отобраны объяснения, и поэтому данный приказ был отменен по решению суда. Работодателем по данному дисциплинарному проступку были взяты с сотрудника объяснения и вновь издан приказ о наложении дисципли-

нарного взыскания. Правомерны ли действия работодателя?

В соответствии со ст. 193 ТК РФ за каждый дисциплинарный проступок может быть применено только одно дисциплинарное взыскание. Таким образом, работодатель не вправе вторично издавать приказ о наложении дисциплинарного взыскания на сотрудника за один и тот же проступок.

Находясь в ежегодном отпуске, сотрудник подал заявление об уходе. После окончания отпуска он должен был отработать 10 дней до момента увольнения, однако на работу не вышел. По прошествии 10 дней работник потребовал расчета и одновременно представил в организацию больничный лист, датированный периодом его нахождения в отпуске (7 дней болезни), и заявление о предоставлении ему трех дней за свой счет по болезни за период после окончания отпуска (в период, когда он уже должен был выйти на работу). Возможен ли в этом случае уволить его по иному основанию — за прогул?

На основании ст. 124 ТК РФ ежегодный оплачиваемый отпуск должен быть продлен в случае временной нетрудоспособности работника. Статьей 20 Основ законодательства РФ об охране здоровья от 22.07.1993 № 5487-1 определено, что работники в случае болезни имеют право на три дня неоплачиваемого отпуска в течение года, который предоставляется по их заявлению без представления медицинского документа, удостоверяющего факт заболевания.

По мнению автора, можно сделать вывод, что в изложенной ситуации работник представил необходимые документы (больничный лист, заявление) и его отсутствие на работе в течение 10 дней после окончания срока отпуска не может быть квалифицировано как прогул.

Напомним также, что на основании ст. 193 ТК РФ до принятия решения об увольнении за дисциплинарный проступок работодатель обязан затребовать от работника объяснение в письменной форме, а сам по себе факт отсутствия на работе не может являться основанием для увольнения. Если же работник отказывается дать такое объяснение, работодатель должен составить соответствующий акт, а уже потом применять то или иное дисциплинарное взыскание.

М.М. ГАЛКИНА,
экономист, г. Москва



«ЛЕЧЕНИЕ» МЕСТ УМЕНЬШЕННОГО СЕЧЕНИЯ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА

На контактной сети довольно много мест, где уменьшено сечение контактного провода. Это — точки фиксации контактных проводов, особенно на кривых участках пути, места подхвата ветвей воздушных стрелок полозьями токоприемников с уменьшенной (укороченной) токосъемной частью, места трогания пассажирских и грузовых поездов при одиночном контактном проводе, где к тому же велика вероятность коротких замыканий с появлением оплавления на их контактирующей поверхности.

В Правилах устройства и технической эксплуатации контактной сети двух последних изданий содержатся рекомендации как предупредить разрывы проводов в таких случаях: вырезать места повышенного износа контактного провода с последующей их заменой новым проводом. В результате появляются два стыка.

Удобно ли это в условиях эксплуатации? Такую работу необходимо планировать и выполнять, скорее всего, в окна. Появление пусть и надежных стыков намного хуже укрепления изношенных, но все-таки не разрезанных проводов.

Однако зажимов для выполнения таких операций в каталогах нет. Но они имеются в виде опытной партии, предложенной лабораторией контактной сети Московской дороги. Симметричный шестиболтовой зажим с насечками может быть использован для укрепления контактных проводов при близко расположенных изъянах, его одноболтовые доли — разнесенных повреждений, в комбинации одно-, двух- и трехболтовых производных — для укрепления ущербных контактных проводов большой протяженности (рис. 1 — 3). Шестиболтовой зажим можно применять при стыковании новых и старых (и потому «похудевших») контактных проводов (рис. 4), когда их надежно удерживать в стыке даже одним хорошим зажимом затруднительно.

Одноболтовыми зажимами с вкладышем (таких нет в современных каталогах) можно удобно и надежно укрепить подношенный контактный провод боковым шунтом, конструкцией без вкладыша — надежно укрепить контактный провод стальным полосовым шунтом (зона подхвата на воздушных стрелках). Таким образом,

специальный стыковочно-шунтовый зажим можно легко и очень эффективно использовать в эксплуатационной практике. Необходимы лишь опытная партия таких зажимов, их лабораторные и эксплуатационные испытания, соответствующее заключение ЦЭ ОАО «РЖД».

продлить срок службы контактного провода без опасности его разрыва. Вводить насечки надо, видимо, на всех зажимах, устанавливаемых на контактных проводах.

Стыковочно-шунтовые зажимы для контактного провода и несущего троса желательно изготавливать

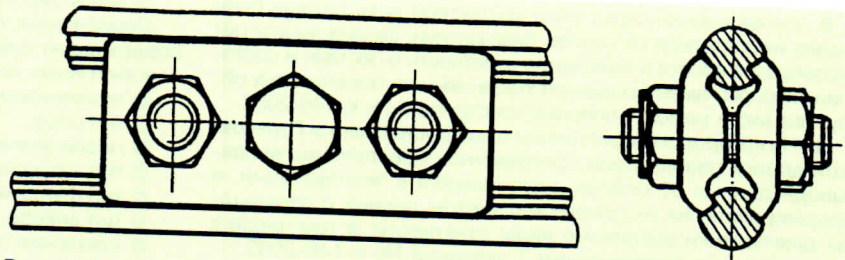


Рис. 1. Увеличенный шунтовой зажим верхнего шунта

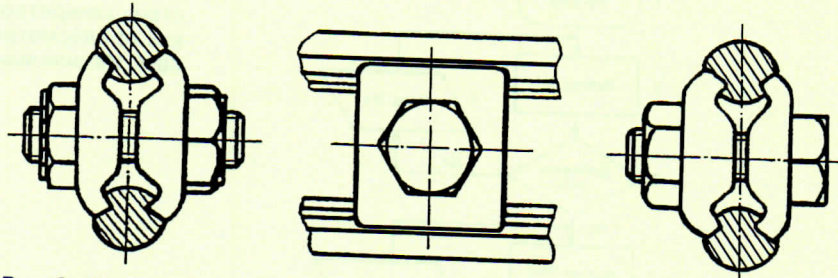


Рис. 2. Шунтовой зажим верхнего шунта

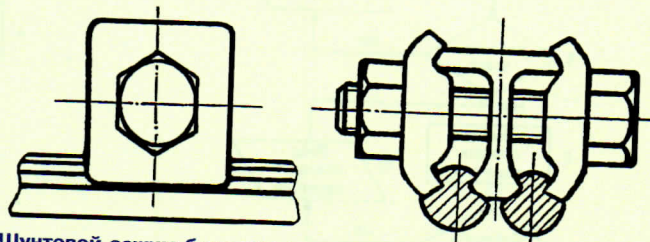


Рис. 3. Шунтовой зажим бокового шунта

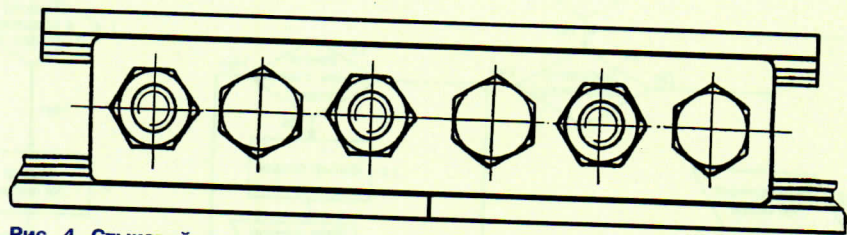


Рис. 4. Стыковой зажим контактного провода

Есть также смысл удлинить фиксирующий зажим с насечками для контактной сети на кривых участках пути, где приходится досрочно заменять контактный провод из-за его повышенного местного износа. Удлиненная конструкция может существенно

без контргаяк с коническими приливами. В этом случае повысится эффективность «лечения» мест уменьшенного сечения.

Инж. В.А. САВЧЕНКО,
Московская дорога

СОЗДАНА БАЗА ДАННЫХ ПАРКА ОПОР

Опыт Горьковской дороги

Бесперебойность и безопасность движения поездов во многом зависят от надежности устройств электроснабжения, в частности, опор контактной сети. Диагностике и повышению долговечности устройств контактной сети придается особое значение потому, что она не имеет резерва, и выход из строя одного элемента влечет за собой нарушение функционирования всей системы.

Чтобы не допускать аварийных состояний опор, необходимо ясно представлять развивающиеся в конструкциях разрушительные процессы, уметь определять их последствия, своевременно принимать меры к замене или усилению опор, а также к замедлению скорости повреждений.

В основе оценки парка опор контактной сети должен быть анализ их состояния на основе диагностики. Ее результаты целесообразно вводить в ежегодную отчетность о составе и состоянии опор, регламентированной Указаниями по техническому обслуживанию и ремонту опорных конструкций № К-146-2002.

На Нижегородской дистанции электроснабжения Горьковской дороги разработали программное обеспечение ввода-вывода данных об опорах, находящихся в эксплуатации, и сформировали на их основе и с учетом данных о результатах диагностики различные виды отчетности, в том числе в соответствии с приложением 7 указаний № К-146-2002.

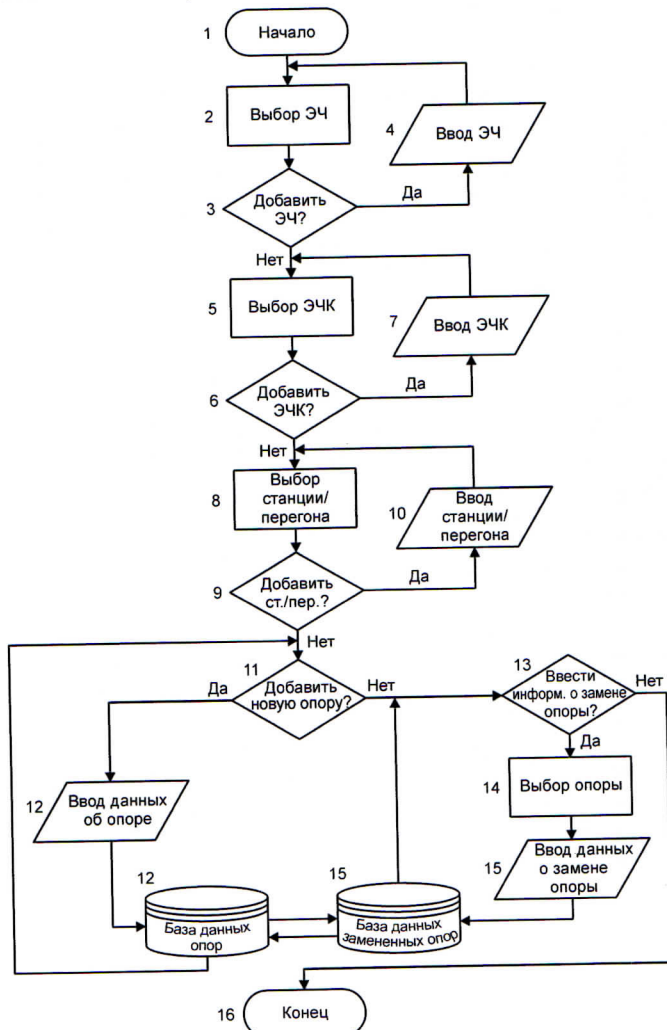


Рис. 1. Алгоритм ввода информации

Созданная программа позволяет:

- вводить информацию об опоре с указанием всех характеристик;
- вводить сведения о замене опор;
- выводить данные об опорах на станциях и перегонах по форме журнала ЭУ-87;
- вводить результаты диагностики опор;
- выводить информацию о конкретной опоре (карточку опоры);
- анализировать опорное хозяйство на уровне ЭЧ (согласно приложению 7 указаний № К-146-2002);
- создавать отчеты по различным характеристикам опор;
- анализировать замену опор.

Приложение дает возможность создавать базу данных, содержащую справочные таблицы с характеристиками железобетонных опор контактной сети:

- ★ наименования перегонов и станций;
- ★ тип опор;
- ★ назначение опор;
- ★ тип нагрузки;
- ★ тип фундамента;
- ★ тип анкера;
- ★ сведения о почве.

В справочные таблицы занесены все устройства, которые встречаются на Горьковской дороге. В случае отсутствия конкретного типа устройств в таблицах-справочниках предусмотрена возможность добавления недостающих. На основании справочных данных и журнала метал-

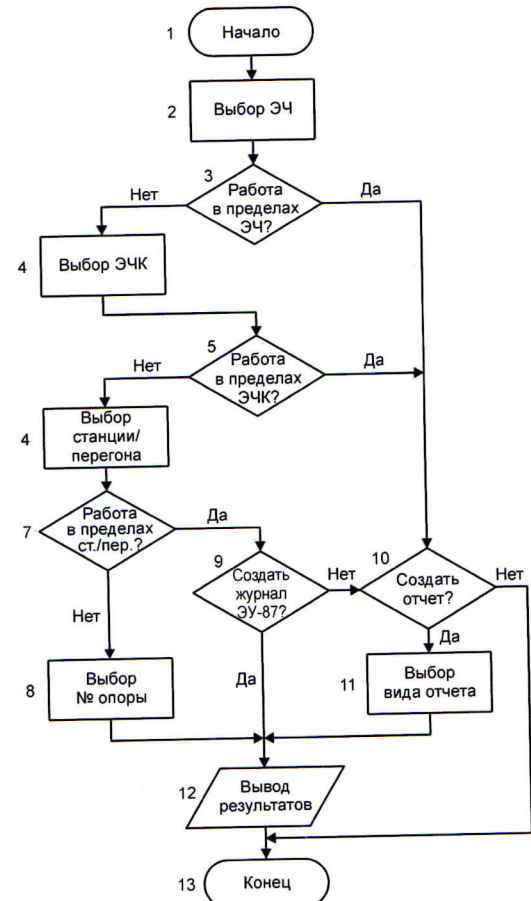


Рис. 2. Алгоритм вывода информации

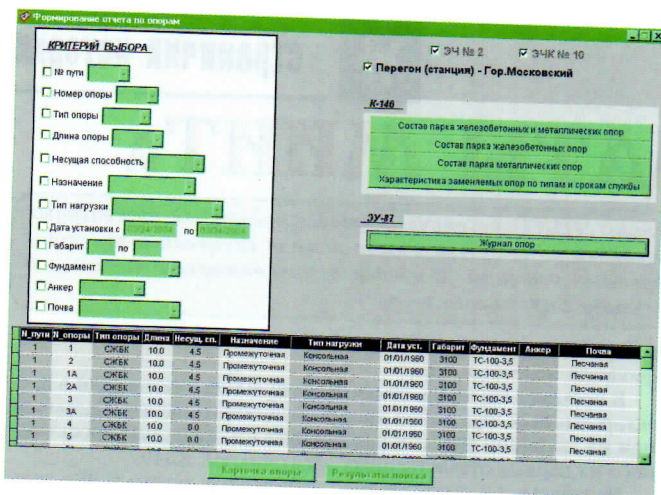


Рис. 3. Экран выбора режимов и параметров отчетности

лических и железобетонных опор ЭУ-87 формируется таблица данных «Опоры», в которой хранится информация об

установленных конструкциях. В процессе создания программного обеспечения разработаны также алгоритмы ввода данных и вывода информации исходя из анализа условий выборки (рис. 1 и 2).

На основе введенной информации о составе парка опор в пределах дистанции электроснабжения (станция — перегон и др.), можно вводить сведения о действительном состоянии железобетонных опор. Пример экранной реализации подготовки и вывода отчетности, например, формы журнала металлических и железобетонных опор контактной сети ЭУ-87, представлен на рис. 3.

Разработанное приложение создано с использованием системы управления базами данных Visual FoxPro. Она поддерживает реляционную модель управления данными. Поэтому можно объединять существующие разработки разных специалистов. Внедренное сотрудниками Дорожной электротехнической лаборатории и Горьковской дистанции электроснабжения программное обеспечение позволяет сократить время сбора информации и устранить противоречие между своевременностью и достоверностью информации.

Ю.В. БОГДАНОВ, С.Г. ГАЛОЧКИН, А.В. СОБОЛЕВ,
г. Нижний Новгород

ОГРАНИЧИТЕЛЬНАЯ НАКЛАДКА СО СКОЛЬЗЯЩИМ ПОДВЕСОМ

Существующие ограничительные накладки для воздушных стрелок изготовлены из уголкового профиля. Они имеют общий конструктивный недостаток — слабую ось (рис. 1). Именно по ней происходят изгиб и деформация уголка в процессе эксплуатации накладок, особенно в средней ее части.

Подобное появляется в местах пересечений контактных проводов, когда возникают вертикальные нагрузки при отжати токоприемниками верхнего контактного провода на нижнюю часть накладки при проходе поездов

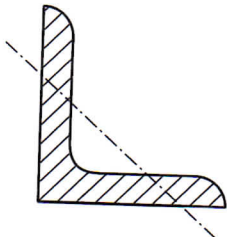


Рис. 1. Существующая ограничительная накладка

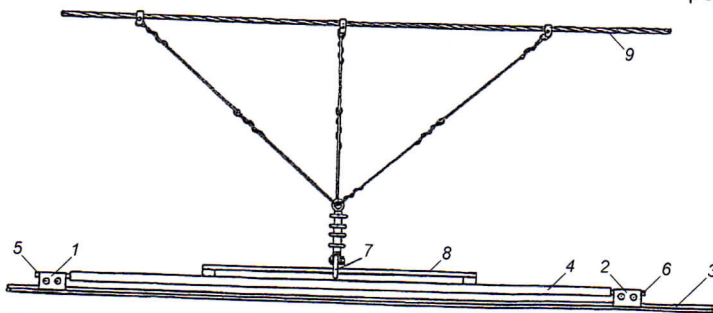


Рис. 2. Ограничительная накладка со скользящим подвесом:

1, 2 — зажимы КС-053-4 высотой 40 мм; 3 — контактный провод; 4 — полый стержень; 5, 6 — оси; 7 — кольцо с изолятором; 8 — скользящий; 9 — несущий трос

по съездам. Поэтому увеличивается зазор между вершиной головки контактного провода и нижней частью прохода токоприемников по воздушным стрелкам. Кроме того, росту зазора способствуют нежесткие узлы крепления накладок к контактному проводу фиксирующими зажимами КС-049 с валиками.

Специалисты Панковской дистанции электроснабжения Московской дороги и ВНИИЖТа разработали ограничительные наклейки со скользящим подвесом (рис. 2). Они позволяют устранить перечисленные недостатки уголковых деталей. На эти наклейки выдано Свидетельство РФ на полезную модель № 25470 от 13.03.2002 г.

Ограничительная накладка выполнена из полого стержня 4. Концы частей 5 предназначены для крепления на них зажимов 1 КС-053-4 (АКС). Они вставлены в полый стержень с противоположных сторон и приварены к нему. При этом внешний диаметр полого стержня и высота зажимов выбраны так, чтобы промежуток

вершины контактного провода до полого стержня был 13 мм.

Благодаря скользящему 8 с кольцом 7, находящемуся на верхней части ограничительной наклейки, вся сосредоточенная масса контактных проводов в местах пересечения на воздушных стрелках передается на несущий трос 9 при помощи наклонных и вертикальных струн.

Это снижает износ контактных проводов и ликвидирует стрелы повеса, особенно на перекрестных стрелочных переводах, где расстояние между скользящими струнами, расположенными за зонами подхвата, более 20 м. Подобное позволяет увеличить скорости движения по воздушным стрелкам и обеспечивает плавность прохода токоприемников.

С 1998 г. по настоящее время на Московской дороге эксплуатируют около 2000 таких накладок. Новое изделие прошло приемочные испытания в Испытательном центре конструкций и узлов устройств электроснабжения железнодорожного транспорта ОАО «ЦНИИС-ЭлЖТ», что подтверждено протоколом № 603 от 12.03.2003 г. и утверждено Департаментом электрификации и электроснабжения МПС. По отзывам специалистов дистанций Московской дороги, наклейки со скользящим подвесом зарекомендовали себя положительно.

По вопросам изготовления накладок можно обращаться в научно-производственную фирму «Трибомет»: тел. (095) 262-34-57, тел./факс (095) 287-72-32 к И.С. Гершману.

Д.М. БАРАШКОВ,
студент МГУПС (МИИТ)



ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ МИИТа

Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ) по праву считается кузницей инженерных кадров железнодорожной отрасли страны. За годы существования из его стен вышло немало специалистов, ставших впоследствии крупными руководителями, учеными с мировыми именами. В предлагаемом вниманию читателей материале рассказывается о некоторых страницах истории этого старейшего вуза.

50 лет назад, 10 июля 1954 г., приказом МПС СССР Московский электромеханический институт инженеров транспорта (МЭМИИТ) был во второй раз объединен с МИИТом. С тех пор объединенный МИИТ (с 15 июня 1993 г. — МГУПС) является одним из крупнейших технических высших учебных заведений страны.

А первое объединение вузов произошло тридцатью годами раньше — 80 лет назад, 19 ноября 1924 г., хотя в тот момент они назывались несколько иначе. Тогда Московский институт инженеров путей сообщения (МИИПС) объединили с Высшими техническими курсами (ВТК) Народного Комиссариата путей сообщения (НКПС). Объединенный вуз назвали Московским институтом инженеров транспорта.

На момент создания в ВТК было всего 4 факультета: строительный, тяговый, эксплуатационный и электротехнический. Его первым начальником был доцент В.И. Ледовской, деканом тягового факультета — профессор Д.А. Штанге, его заместителем — профессор А.С. Ястржембский; деканом электротехнического факультета — профессор В.Л. Москалев, его заместителем — тогда старший преподаватель, а впоследствии профессор М.А. Петров.

После объединения ВТК с МИИПСом в МИИТе стало 6 факультетов. Добавились водный и автодорожный. Однако в связи с возросшими потребностями специалистов в области водного транспорта и автодорог эти факультеты были выведены из МИИТа, на их базе образовали институт инженеров водного транспорта в Ленинграде (1930 г.) и Московский автодорожный институт (МАДИ, 1931 г.). В 1931 г. из состава МИИТа выделили тяговый факультет, преобразованный вначале в Московский механический институт инженеров транспорта (ММИИТ), а затем в Московский электромеханический институт инженеров транспорта (МЭМИИТ).

После реорганизации в МЭМИИТе стало пять факультетов: паровозный (декан — Д.А. Штанге), вагонный (К.А. Дычко), инженерно-педагогический (П.З. Гончаров), теплотехнический (профессор П.Л. Давидсон), новых локомотивов (профессор М.А. Петров). С образованием последнего началась планомерная подготовка специалистов в области электрической и тепловозной тяги. Факультет готовил инженеров по двум специальностям: «Конструкция и ремонт электроподвижного состава» и «Тепловозы».

70 лет назад, в 1933/1934 учебном году, факультет «Новые локомотивы» был преобразован в факультет «Электрификация железных дорог». Его начальником (так тогда назывался декан) назначили признанного специалиста в этой области профессора Н.И. Сушкина, ранее руководившего кафедрой «Электрическая тяга» МВТУ имени Баумана.

Вначале факультет занимал отдельное здание на площади Коммуны (напротив Дома Красной Армии). Вскоре на средства, выделенные НКПС, начали строительство нового здания на Ново-Сушевской улице (ныне 2-й корпус МИИТа) и приобретение нового оборудования. В строительстве принимали активное участие студенты и преподаватели института. Часть этого здания и занял МЭМИИТ. В 1936 г. был заложен и в 1939 г. сдан в эксплуатацию лабораторный корпус МЭМИИТа (ныне 4-й корпус МИИТа). В этом, в то время трехэтажном здании, были развернуты учебные

и научно-исследовательские лаборатории факультета «Электрификация железных дорог».

В процессе обучения студенты факультета участвовали в проектировании оборудования электроподвижного состава. Например, при их активном участии разрабатывался эскизный проект одного из первых отечественных электровозов ВЛ19.

Начавшаяся и стремительно набиравшая темпы в 30-е годы прошлого столетия электрификация железных дорог страны требовала все большего числа специалистов в этой области. Большой вклад в их подготовку вносили факультет «Электрификация железных дорог» МЭМИИТа и его основная выпускающая кафедра «Электрическая тяга», созданная в 1930 г. В ее работе принимали участие опытные специалисты-инженеры отдела электрификации НКПС, разрабатывавшие первые проекты внедрения электрической тяги, и конструкторы завода «Динамо» — создатели проектов первых отечественных электровозов СС, ВЛ19, ПБ21 и др.

Заведовавший кафедрой доцент Е.С. Аватков впоследствии стал известен своими работами в области асинхронных тяговых двигателей для электроподвижного состава. Доцент кафедры В.Г. Иванов-Смоленский являлся автором проекта электрификации Сурамского перевала и руководителем приемки первых электровозов, изготовленных в США фирмой «Дженерал Электрик» для участка Хашури — Зестафони Закавказской дороги.

К началу 40-х годов в МЭМИИТе работало немало известных ученых, среди которых такие специалисты в области электрической тяги и электротехники, как профессора В.Б. Меделю, В.Е. Розенфельд, М.А. Петров, О.В. Бенедикт, Е.В. Нитусов и другие. Многие учебники для студентов и специалистов в области электрической тяги написали преподаватели факультета.

Недавно общественность отметила юбилейные даты двух выдающихся ученых факультета, длительное время возглавлявших его выпускающие кафедры, — В.Б. Меделю и К.Г. Марквардта. К сожалению, они не вошли в перечень ученых в книге «МИИТ на рубеже веков», вышедшей в 2002 г. Очевидно, раздел «Ученые МИИТа», да и другие, следует дополнить и выпустить к 110-летию вуза под названием «МИИТ на рубеже тысячелетий». Пока же кратко о юбилярах.

Выдающемуся ученому, педагогу и организатору, почетному профессору МИИТа Владимиру Борисовичу Меделю в конце прошлого года исполнилось 110 лет со дня рождения. Он окончил МИИПС в 1916 г., прошел стажировку в Германии и во Франции в области электрической тяги, став одним из авторитетных специалистов. В 1935 г. его избрали заведующим кафедрой «Электрическая тяга», которую он возглавлял 30 лет (в 1935 — 1948 гг. и 1955 — 1972 гг.). Перерыв работы в МИИТе вызван тем, что с 1949 г. он по заданию МПС создавал кафедры «Электрическая тяга» в Томском электромеханическом институте и Омском институте инженеров железнодорожного транспорта, где проявил себя прекрасным организатором и педагогом. Вклад В.Б. Меделю в развитие электроподвижного состава огромен. Он — автор теории динамики электровоза, опубликованной в первой в мире монографии по этой теме.

Ученые кафедры, руководимой В.Б. Меделем, создали специальную лабораторию для проведения вибропрочностных ис-



Владимир Борисович МЕДЕЛЬ
(1893 — 1985)

пытаний ходовых частей электровозов, а затем уникальный вибростенд. В 1948 г. на кафедре создали первый, а в 1958 г. второй испытательный вагон-лабораторию. На их базе проводились широкие испытания электроподвижного состава различных типов на многих дорогах страны. Они же использовались для учебных занятий студентов. Более 60 лет отдал железнодорожному транспорту В.Б. Меделёв. Им подготовлено 50 кандидатов и 8 докторов наук.

Его ученики стали признанными специалистами и учеными в области электрической тяги. Славные традиции кафедры достойно продолжили последователи В.Б. Меделёва. С 1972 по 1990 гг. кафедре возглавлял заслуженный деятель науки и техники, почетный профессор МИИТа, выпускник факультета «Электрификация железных дорог» И.П. Исаев, который был также проректором института по учебной работе (1963 — 1972 гг.) и деканом факультета (1957 — 1961 гг.). С 1990 г. и по настоящее время руководителем кафедры является академик Академии транспорта РФ, профессор, выпускник факультета «Электрификация железных дорог» В.П. Феоктистов.

23 февраля текущего года исполнилось 100 лет со дня рождения Константина Густавовича Марквардта — заслуженного деятеля науки и техники РФ, почетного академика Академии транспорта РФ, профессора. Он начинал работу в МЭМИИТе в 1934 г. доцентом. В 1947 г. К.Г. Марквардт, к тому времени профессор, был избран заведующим кафедрой «Энергоснабжение железных дорог», которую он беспрерывно возглавлял вплоть до 1983 г. С 1948 по 1957 гг. К.Г. Марквардт являлся деканом факультета «Электрический транспорт» (так тогда назывался факультет «Электрификация железных дорог»)

В 1948 г. издали его книгу «Энергоснабжение электрифицированных железных дорог», ставшей основным учебным пособием для подготовки специалистов в области электрификации железных дорог. К.Г. Марквардт внес большой научный вклад в развитие электрического транспорта. Он разработал теорию вероятностных методов расчета параметров и технических характеристик тягового электроснабжения железных дорог. На руководимой им кафедре было подготовлено много специалистов и ученых в области электрификации железных дорог.

В последующие годы кафедру возглавляли его ученики: профессор В.А. Кисляков (1983 — 1990 гг.), он также в течение ряда лет руководил факультетом «Электрификация железных дорог»; профессор, академик Академии транспорта РФ В.Н. Пупынин (1990 — 1997 гг.), а с 1997 г. по настоящее время — профессор М.П. Балёр. Все они — выпускники факультета «Электрификация железных дорог».

Авторитетными специалистами были руководители и других кафедр факультета. Так, уже упоминавшийся ранее профессор **Михаил Арсентьевич Петров** был заведующим кафедрой «Основы электротехники», а затем «Электротехника» в течение 40 лет (1931 — 1971 гг.). Он много сделал для организации учебного процесса в железнодорожных вузах нашей страны, а также Чехословакии и Польши. В 1947 — 1948 гг. М.А. Петров был начальником МЭМИИТа, а в 1948 — 1950 гг. — заместителем начальника института. С 1958 г. он — член экспертного совета по электротехнике Высшей аттестационной комиссии (ВАК), а затем до 1971 г. — председателем совета. В период с 1961 по 1964 гг. М.А. Петров являлся деканом факультета «Электрификация железных дорог».

Талантливым организатором, педагогом и ученым был профессор **Владимир Евгеньевич Доценко**, более 20 лет (с 1952 по 1973 гг.) руководивший кафедрой «Электрические машины». В.Е. Доценко много труда и энергии вложил в создание факультета «Автоматика и вычислительная техника» («АВТ»), первым деканом которого он стал в 1960 г. При организации факультета «АВТ» В.Е. Доценко пригласил для работы многих преподавателей и выпускников факультета «Электрификация железных дорог». До 1980 г. кафедра «Электрические машины» во-

дила в состав факультета «АВТ», а в 1980 г. ее возвратили на факультет «Электрификация железных дорог».

После В.Е. Доценко кафедрой руководили заслуженный изобретатель РСФСР, почетный профессор МИИТа В.А. Винокуров, с 1988 по 2000 гг. — почетный профессор МИИТа, академик электротехнической и транспортной академии РФ, выпускник факультета «Электрификация железных дорог» Б.А. Метёлкин, а с 2000 г. по настоящее время — профессор, выпускник факультета «Электрификация железных дорог» М.Д. Глушенко. Б.А. Метёлкин в течение 10 лет (с 1988 по 1998 гг.) был деканом факультета «Электрификация железных дорог».

Большим реорганизациям подверглась кафедра «Электротехника». В 1971 г. ее разделили на две кафедры: «Теоретические основы электротехники» («ТОЭ») и «Общая электротехника» («ОЭ»). Заведующим первой назначили профессора Р.И. Карарева, который руководил ею до 1983 г., сменил его и заведует кафедрой по настоящее время заслуженный деятель науки РФ, академик Академии транспорта и промышленной экологии РФ, профессор Б.И. Косарев.

Кафедру «ОЭ» с 1971 г. возглавляли профессор В.Д. Нагорский, а затем заслуженный деятель науки РФ, почетный профессор МИИТа, академик Академии транспорта РФ, выпускник факультета «Электрификация железных дорог» Р.Р. Мамошин. В 1988 г. кафедра «ОЭ» получила название «Электротехника и электроснабжение предприятий железнодорожного транспорта», что было связано с необходимостью подготовки инженеров соответствующей специализации.

В 1972/1973 учебном году из состава кафедры «ТОЭ» выделили кафедру «Техника высоких напряжений» («ТВН»), которую возглавляли доценты Д.Д. Зарин (1973 — 1974 гг.) и А.И. Хоменко (1974 — 1975 гг.), а с 1975 по 1980 гг. — профессор В.И. Нечипоренко. В 1980 г., в связи с делением факультета «АВТ» на два: «Железнодорожная автоматика, телемеханика и связь» («ЖАТС») и «Техническая железнодорожная техника» («ТК»), кафедра «ТВН» вошла в состав «ТК» и получила название «Измерительная техника» («ИТ»).

В том же году ее возглавил доцент, а впоследствии профессор Г.Г. Рябцев. В 1998 г. кафедра «ИТ» была переведена на факультет «Электрификация железных дорог» и объединена с кафедрой «Электротехника и электроснабжение предприятий железнодорожного транспорта». Объединенную кафедру возглавил профессор Г.Г. Рябцев, который руководит ею до настоящего времени. Он является также проректором МИИТа по учебно-методической работе.

25 ноября 1998 г. на базе факультетов «Электрификация железных дорог» и «ЖАТС» в рамках МГУПС (МИИТ) был создан Институт систем управления, телекоммуникаций и электрификации (ИСУТЭ). Директором ИСУТЭ назначили декана факультета «ЖАТС», профессора, академика Академии транспорта РФ Г.В. Горелова.

В настоящее время наряду с упомянутыми кафедрами факультета «Электрификация железных дорог» в состав ИСУТЭ входят кафедры: «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» (заведующий — заслуженный деятель науки и техники РСФСР, профессор В.М. Лисенков); «Радиотехника и электро-связь» (заведующий — профессор Г.В. Горелов); «Управление и информатика в технических системах» (заведующий — заслуженный деятель науки и техники РСФСР, почетный профессор МИИТа, выпускник факультета «Электрификация железных дорог» Л.А. Баранов) и «Электроника и защита информации» (заведующий — профессор В.Ф. Кочнев).

В настоящее время институт готовит инженеров 13-ти специализаций в различных областях электрического транспорта, автоматики, телемеханики, связи, информатики и электроники. Его выпускники успешно трудятся в железнодорожной отрасли.

Канд техн наук **Г.С. КАСАТКИН**, доцент кафедры «Электротехника, метрология и электроэнергетика» МИИТа



**Константин Густавович
МАРКВАРДТ
(1904 — 1997)**

ПОЧЕМУ ТАКОЕ НАЗВАНИЕ — «ТЕПЛОВОЗ»?

Чтобы облегчать перемещения громоздких предметов, древние египтяне и римляне пользовались каменными направляющими, т.е. по-нынешнему — рельсами. Веками подбиралась материалы для рельсов и изобретались способы передвижения, но перевозки ограничивались короткими расстояниями. Изготовление в 1738 г. металлических рельсов не создало железнодорожный транспорт с организованным движением поездов, поскольку отсутствовало совершенное движущее устройство.

Мысли изобретателей и сегодня идут по двум направлениям: повозки передвигать приспособлениями от неподвижных установок или тянуть самостоятельно движущимся устройством, в котором тогда стремились использовать паровую машину.

После неудачных и даже трагических попыток создания такого устройства в разных странах, наконец, 27 сентября 1825 г. на металлические рельсы встал и потащил повозки паровоз англичанина Джорджа Стефенсона (1781 — 1848 гг.). Он не был первым и единственным изобретателем, но его творение превозмогло конную тягу и годилось для повсеместного распространения, потому что стефенсоновский «Locomotion» (от латинских слов *locos* — место и *motio* — движение) представлял собой двигатель повозок с собственным источником энергии движения, передвигавший сам себя, т.е. «самовоз». Это слово есть в «Кратком техническом железнодорожном словаре», выпущенном «Трансжелдориздатом» в 1946 г. в Москве. Теперь «самовоза» нет даже в толковом словаре русского языка.

Дж. Стефенсон, опираясь на опыт своих предшественников, построил паровоз как великое техническое сооружение, создав локомотивную тягу. Паровоз Стефенсона воплотил в себе не только силовую установку, от которой вращаются колеса для передвижения состава поезда. Он стал средством эксплуатации железных дорог.

Поэтому **27 сентября 1825 г. во всем мире считается датой создания железных дорог.** Вот как велико значение локомотива. Со времени своего появления локомотив вызвал две вечные специфические проблемы: как техническое сооружение — это взаимодействие с рельсами; как средство эксплуатации железных дорог — это потребительская ценность у организаторов перевозок для безопасного и бесперебойного движения поездов.

В России проект первой в мире универсальной паровой машины разработал в 1763 г. первый русский теплотехник И.И. Ползунов (1728 — 1766 гг.). Пущенная в эксплуатацию через три месяца после его смерти другая спроектированная им машина, приносившая прибыль, через 43 дня была остановлена для ремонта котла, затем сломана недоброжелателями и предана забвению.

За рубежом первую пригодную для эксплуатации паровую машину в 1774 г. построил англичанин Джеймс Уатт (1736 — 1819 гг.), получивший спустя десять лет патент на универсальный паровой двигатель. Многолетняя борьба с бесконечным количеством препятствий и затруднений вынудила Уатта заявить друзьям, что ему «надоело отечество», и в начале семидесятых годов он стал вести серьезные переговоры о переезде в Россию с ежегодным жалованием в 1000 фунтов стерлингов. Помешал этому выгодный контракт с местными машиностроителями.

В России постройку паровых машин возобновили в 1824 г. крепостные отец Е.А. Черепанов (1774 — 1842 гг.) и сын М.Е. Черепанов (1803 — 1849 гг.). В августе 1834 г. они построили

на Выйском заводе, входившем в состав Нижнетагильского завода, первый российский паровоз из отечественных материалов с оригинальным механизмом обратного хода. Паровозы Черепановых обслуживали внутризаводскую железную дорогу. Названия «сухопутный пароход» и «паровая повозка» за таким видом локомотива не удержались.

В 1834 г. в Россию прибыл австрийский профессор Ф. Герстнер (1793 — 1840 гг.), которому царь отдал предпочтение в строительстве первой железной дороги Санкт-Петербург — Царское Село, открытой в 1837 г. Для нее за рубежом закупалось все: от болтов и гаек до специально спроектированных паровозов. Опыт отечественного паровозостроения царизм в духе тех времен пренебрег.

Британские противники первой железной дороги с паровозами, отстаивая интересы конной тяги, приводили, в частности, доводы: коровы перестанут пасти, куры прекратят нести яйца, отравленный воздух будет убивать птиц. Да, недовольство паровозами было и есть у защитников окружающей природной среды. Но более всех недовольство паровозами высказывали даже самые талантливые их изобретатели. Причина — низкий коэффициент полезного действия (до 9 %), который еще в двадцатых годах XX в. по-русски называли «отдачей».

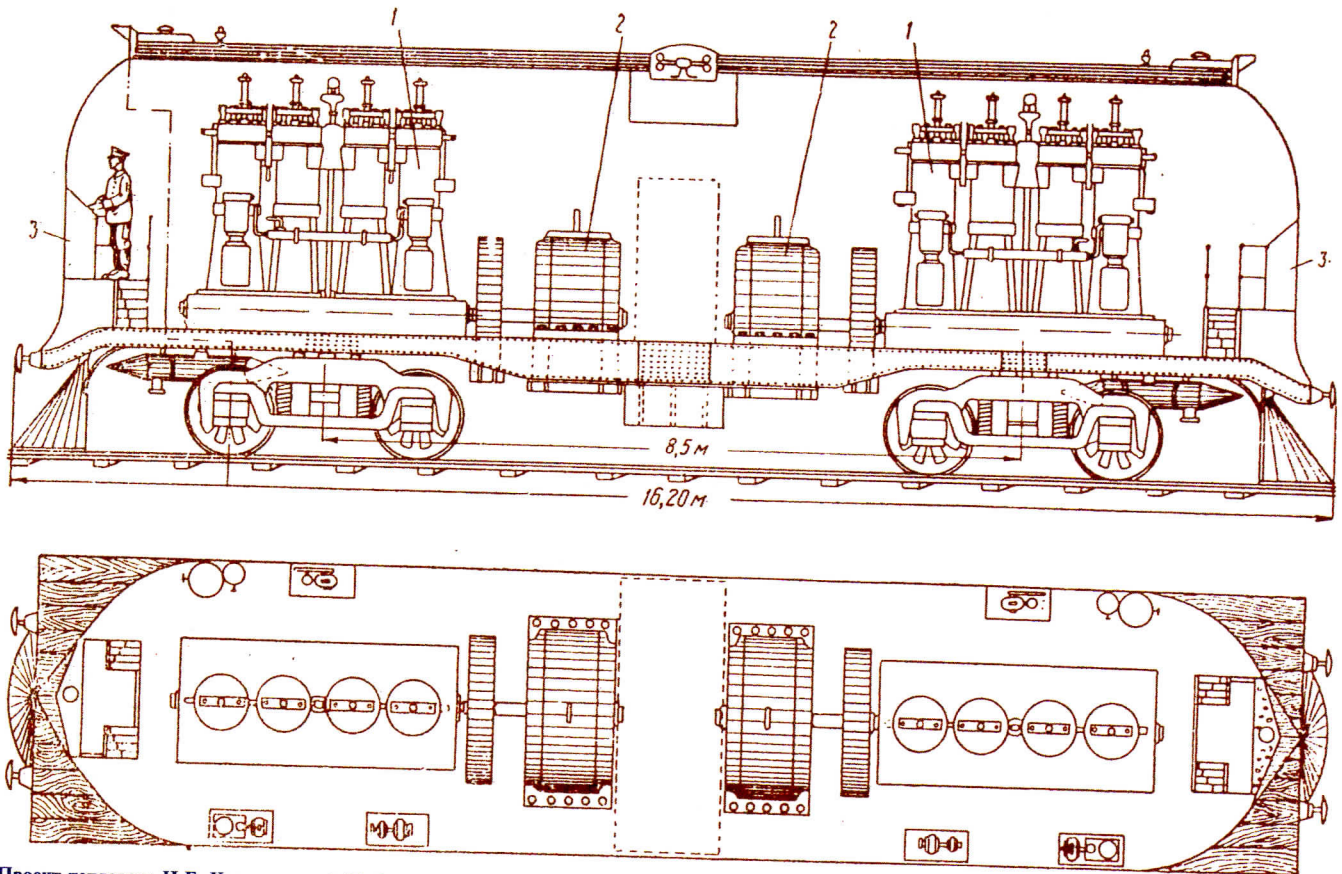
Десятки лет теории и практики, ученые и инженеры, конструкторы и эксплуатационники совершенствовали паровоз. Не остаются без их внимания и по сей день поиски более производительного использования твердого топлива в локомотивах.

Низкий коэффициент полезного действия (кпд) паровоза обусловлен самой сущностью даже идеальной паровой машины, ибо согласно второму началу термодинамики невозможно создать вечный двигатель второго рода, т.е. такую периодически действующую машину, которая целиком превращала бы в работу всю теплоту, получаемую от какого-нибудь одного внешнего источника. Реальный термодинамический кпд получается значительно ниже теоретического из-за потерь в котле, от охлаждения стенок рабочих цилиндров, утечками, на внутреннее трение и т.д.

Поэтому для значительного повышения кпд локомотива потребовалось заменить паровую машину внешнего сгорания топлива более совершенной. Такой машиной стал изобретенный в 1897 г. немецким инженером Рудольфом Дизелем (1858 — 1913 гг.) и носящий его фамилию двигатель внутреннего сгорания с самовоспламенением жидкого топлива в рабочем цилиндре от сжатия воздуха.

Таким образом, создание тепловоза — это результат развития локомотива, которым первоначально был паровоз. Поэтому опыт создания, совершенствования, эксплуатации, ухода и ремонта, обучения кадров и другие традиции предшественников-паровозников нужно изучать и использовать применительно к тепловозной тяге.

Инженерная и научная мысль России в начале прошлого века прорабатывала целесообразность соединения дизеля с паровозом и возможность постройки оригинального локомотива с двигателем внутреннего сгорания. Инженер Н.Г. Кузнецов и полковник А.И. Одинцов первыми в мире разработали проект «автономного электровоза», т.е. тепловоза с электрической передачей мощности дизеля к движущим колесам. 8 декабря (старого стиля) 1905 г. они сообщили заседанию Русского технического общества о своем проекте, который был одобрен. По сути, они первыми в мире заложили основы устройства тележечных тепловозов с двумя независимыми



Проект тепловоза Н.Г. Кузнецова и А.И. Одинцова 1905 г.:
1 — дизель; 2 — генератор; 3 — пост управления

силовыми установками на одной раме, с электропередачей мощности от дизеля к каждой обособленной оси движущих колесных пар локомотива, с подкрышевым расположением устройства для охлаждающих дизель жидкостей, с двумя постами управления внутри кузова. Эти предложения воплотились в отечественных и зарубежных тепловозах.

Но проекты Кузнецова и Одинцова тогда не осуществили, хотя Россия выпускала дизели и электрооборудование, в 1903 г. создала первый в мире дизель-электроход «Вандал», а, в отличие от Западной Европы, обладала большими запасами нефти, обширными безводными районами и многими местностями с очень жесткой водой, что пагубно сказывалось на котлах паровозов. Причину профессор Ю.В. Ломоносов объяснял так: «Вопрос о введении тепловозов, бесспорно, представляет жгучий интерес. Но, начиная с Петра Великого, мы настолько привыкли во всем равняться по Западу, что и в тепловозном вопросе долго не решались выступить самостоятельно, а все поджидали указаний западноевропейской практики».

До первой мировой войны на заводах, железных дорогах, в учебных заведениях выдвигалось и разрабатывалось много разных проектов тепловозов. Кроме стремления повысить КПД локомотива, отечественных новаторов подпитывала идея избавиться от необходимости заправляться водой. В 1909 — 1913 гг. на Коломенском машиностроительном заводе разрабатывался неосуществленный проект тепловоза с электрической передачей общей мощностью двух дизелей 1000 л.с. Для проекта Ташкентской железной дороги (с участием Ю.В. Ломоносова) в июле 1914 г. МПС решилось на кредиты. Но они были закрыты в связи с вступлением 19 июля (старого стиля) 1914 г. Российской Империи в мировую войну.

В 1913 г. Общество по постройке термоллокомотивов (Дизель-Клозе-Зульцер) в городе Винтертур (Швейцария) с участием заводов «Братья Зульцер» и А. Борзига (Берлин, экипаж) построило для Прусских железных дорог тепловоз с двухтактным двигателем внутреннего сгорания мощностью 960 л.с. В локомотиве, кроме главного дизеля, был вспомогательный дизель-компрессор с резервуарами воздуха, которым пускался дизель и разгонялся тепловоз до 10 км/ч, после чего от коленчатого вала главного дизеля движение передавалось к колесам спарниками.

Этот тепловоз преследовали поломки. Из-за начавшейся мировой войны прекратились даже опытные поездки. Но этот локомотив доказал необходимость применения устройства передачи мощности от дизеля к движущим колесам для пуска дизеля, разгона поезда и изменения режимов тяги, т.е. идею Кузнецова и Одинцова.

Паровая машина приходит в действие после пуска в нее пара и действует при скоростях поршня от нуля до наибольшей, обеспечивая при непосредственном соединении с колесами движение паровоза. Рабочий процесс дизеля может начаться с подачи распыленного топлива в рабочий цилиндр, если в нем находится нагретый до определенной температуры воздух, что достигается сжатием его в предшествующем ходе поршня. Поэтому коленчатый вал дизеля раскручивается внешней силой до достижения поршнями скоростей, при которых от сжатия температура воздуха достигает величины, необходимой для воспламенения топлива.

Пускать в действие дизель, соединенный непосредственно с движущими колесами, т.е. под нагрузкой, когда требуется наибольшая сила тяги, чрезвычайно трудно. Опыт поездок с тепловозом Прусских железных дорог показал, что

требуется очень большой запас сжатого воздуха, для выработки которого необходим дополнительный дизель-компрессор, в результате чего КПД тепловоза едва превышает паровозный.

У паровоза сила тяги регулируется наполнением цилиндров паром. При почти постоянной мощности силу тяги можно увеличить с уменьшением скорости движения локомотива. У тепловоза же наибольшая сила тяги почти постоянно независимо от числа оборотов коленчатого вала, а мощность локомотива прямо пропорциональна числу оборотов коленчатого вала. Следовательно, дизель не удовлетворяет сущности железнодорожного движения, в котором скорость и сила тяги неоднократно меняются от нуля до наибольших величин.

Поэтому для гибкости соответствия изменениям нагрузки и скорости в тепловозах устраивается передача мощности от дизеля к движущим колесам локомотива. Так обеспечивается практическое постоянство мощности и частоты вращения коленчатого вала при изменении числа оборотов движущих осей, а также пуск и остановка дизеля при неподвижном и движущемся тепловозе.

Следовательно, в таком устройстве тепловозов дизели не являются тяговыми двигателями, которыми становятся конечные органы передачи мощности. Давно высказали идею о специальном локомотивном дизеле, который соответствовал бы требованиям тяги, как паровая машина. До сих пор эту идею не смогли осуществить.

Датой начала отечественного тепловозостроения считается 4 января 1922 г., когда по инициативе Предсовнаркома В.И. Ленина Совет Труда и Оборона РСФСР принял постановление о постройке дизельных локомотивов. Первые в мире работоспособные мощные магистральные тепловозы были построены в 1924 г. по проектам Ю.В. Ломоносова (1876 — 1952 гг.) Ю³ № 001 и Я.М. Гаккеля (1874 — 1945) Ю³ № 002.

6 ноября 1924 г. тепловоз Ю³ № 001 был принят международной комиссией из представителей СССР, Германии, Нидерландов, Великобритании и других, которые запротоколировали: «Судя по результатам опытов над тепловозом Ю³ № 001, создание этого локомотива и опыты с ним вывели идею тепловоза из стадии академического изучения и воплотили ее в формы, пригодные для несения регулярной товарной службы. Последний факт заслуживает быть отмеченным на страницах истории железнодорожной техники». Через несколько лет, изучив опыт конструкции и эксплуатации первых советских тепловозов, такие локомотивы начали строить в США и других странах.

Тепловоз Ю³ № 001 получил обозначение Э-Эл-2, потом Э^{эл}-2. **4 февраля 1925 г.** его зачислили в инвентарный локомотивный парк. **Эта дата считается началом отечественной тепловозной тяги.** 30 декабря 1925 г. в инвентарный парк включили тепловоз Ю³ № 002, который обозначался Г³-1, Щ-ЭЛ-1 и Щ^{эл}-1. В декабре 1927 г. из-за неисправностей он был отставлен от эксплуатации, но сохранился как музейный экспонат. Тепловоз Э^{эл}-2 эксплуатировался до 1954 г., когда был исключен из инвентарного парка и утрачен.

В 1925 г. профессор Ю.В. Ломоносов написал: «Сейчас много споров идет о том, кто «изобрел тепловоз». Когда по-

добный вопрос был задан Стефенсону, он ответил: «Паровоз — изобретение не одного человека, а целого поколения инженеров-механиков». Правда, в историю паровоз вошел вместе с именем Стефенсона, благодаря железной энергии которого его удалось ввести в жизненный обиход. В этом смысле тепловоз еще не изобретен; борьба за него впереди. Но слова Стефенсона в применении к тепловозу представляются мне пророческими, потому что успех может быть обеспечен только в том случае, если на его усовершенствование будет обращено коллективное творчество всего нашего поколения техников как тепловых, так и железнодорожных».

Итак, локомотивами являются все виды тяговых средств с собственными источниками энергии движения: паровозы, турбовозы или паротурбовозы (паровозы с паровыми турбинами), тепловозы, газотурбовозы, локотракторы (маневровые тепловозы), мотовозы, дизель-поезда, автомотрисы, автовагоны, автосекции (с двигателями внутреннего сгорания, паровыми машинами или аккумуляторами) и т.п. самодвижущийся подвижной состав.

Автомотрисами являются изделия Мытищинского завода, которые некорректно называют «рельсовыми автобусами», ибо это не автобусы, приспособленные для железнодорожной колеи, чем занимались много лет назад. В наше время, когда за строительство железнодорожного подвижного состава берутся непрофильные и неспециализированные предприятия, не исключено появление «рельсового троллейбуса» вместо привычной электрички.

С тех пор отечественное тепловозное дело вышло на передовое место в мире. Об этом свидетельствуют эксплуатация и организация ремонта наших тепловозов на четырех материках.

По существу определения, электровозы, электропоезда, электросекции локомотивами не являются, так как они получают энергию извне, т.е. в результате тяги поездов от неподвижной электрической станции. Однако в эксплуатации электровозы и электропоезда приравнены к локомотивам, так как являются тяговыми единицами.

В XIX столетии электровозом назывался даже поворотный круг паровозов, если он вращался электродвигателем. Еще в двадцатых годах минувшего столетия в литературе существовали понятия «электровоз», «электродизель-локомотив», «дизель-электровоз», «теплоэлектровоз», т.е. тепловоз с электропередачей, и «электровоз с проводом (или с проволокой)», «электромотив», «электролокомотив», поскольку все они являлись результатом электрификации тяговых средств.

Можно встретить сочетание слов «автономный локомотив» (т.е. самостоятельный «самовоз»). Такой тавтологией обычно выделяют тепловозы. Само же название «тепловоз» — это перевод-заимствование с немецкого языка «Thermo Lokomotive», идею которого отвергли в паровозном комитете Германских железных дорог в 1905 г. Это название стало прививаться с начала прошлого века, вытеснив отечественные определения «нефтевоз» и «дизелевоз».

Инж. О.Г. КУПРИЕНКО,
г. Москва

**Читайте
в ближайших
номерах:**

- ★ Энергетическая стратегия локомотивщиков России
- ★ Бережнее расходовать энергоресурсы
- ★ Новосибирский электровозоремонтный завод: этапы большого пути
- ★ Локомотивное хозяйство «Укрзалізниця» наращивает свой потенциал
- ★ Устранение неисправностей в электрических цепях электровозов ЧС2 и ВЛ10
- ★ Особенности электрических схем тепловоза ТЭМ7А
- ★ Как улучшить тяговые свойства электропоездов постоянного тока
- ★ Устройство и работа электровоза ВЛ40П
- ★ Пути повышения надежности и эффективности тепловозов
- ★ Работа схем электропоездов ЭД9Т



НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

★ ★ ★ ★ ★ ФРАНЦИЯ ★ ★ ★ ★ ★

Фирма «Le Traх» поставила Национальному обществу железных дорог Франции (SNCF) примерно полторы сотни рельсово-безрельсовых полноприводных (4×4) транспортно-технологических средств для технического обслуживания и ремонта контактной сети переменного тока 25 кВ и постоянного 1,5 кВ. Масса этого средства 3,5 т, высота в сложенном положении 3,7 м, длина 4,5 м, ширина 2,5 м.

Машина снабжена двумя подъемными вышками с каретками, одна из которых — на двух работников, другая — на одного. Вышки могут выдвигаться на высоту до 8,5 м, а также поворачиваться поперек пути. Максимальная скорость передвижения этого средства по рельсовому пути — 25 км/ч. Перевод с рельсового на безрельсовый путь занимает не более 120 с.

Это сообщение вызывает двойкий интерес. Во-первых, ранее мы не встречали в зарубежной печати упоминание о работах на контактной сети переменного тока 25 кВ под напряжением, однако из сообщения все же неясно, изолированы ли эти вышки и предусмотрена ли работа с них под напряжением? Если да, то можно поздравить французских железнодорожников. Напомним, что отечественные железные дороги были пионерами такой работы, начав ее в конце 50-х — начале 60-х годов XX века.

Во-вторых, это сообщение еще раз подтверждает целесообразность применения рельсово-безрельсовых транспортно-технологических средств для обслуживания контактной сети. На страницах «Локомотива»

в течение многих лет освещался опыт применения таких машин в Швеции, Великобритании, Германии, США и других странах. Во многих районах нашей страны эта техника может быть весьма полезной как при плановых, так и неплановых (восстановительных) работах, сокращая время доставки ремонтного персонала. Однако бывшее руководство МПС не обращало внимания на указанную информацию. Может быть специалисты ОАО «РЖД» обратят, наконец, внимание на такие машины?

★
Британской фирме «Tyco Electronics» заказан полимерный материал «Raychem 25 kV». Его намерены применить в качестве сборной крыши при ремонтах высокоскоростных электропоездов TGV, эксплуатирующихся на линии ТЖВ-Атлантик.

Не ясно, как будет обеспечена надежная цепь для автоматического отключения тока короткого замыкания при обрыве и падении контактного провода на крышу из изолирующего материала. Или для французских железнодорожников это не важно?

★
Развитие высокоскоростного пассажирского движения в Европе потребовало от французских локомотивостроителей, ранее ориентировавшихся на внутренний рынок, выпускать наряду с традиционными для SNCF двухсистемными (на 25 и 1,5 кВ) поездами TGV также трехсистемные. Разработаны такие поезда на 25 кВ, 50 Гц; 15 кВ, 16,7 Гц переменного тока и 1,5 кВ постоянного тока для следования по дорогам Германии и Швейцарии.

Для Бельгии и Италии созданы электропоезда на 25 кВ, 50 Гц переменного

тока, а также 1,5 и 3 кВ постоянного. Трехсистемные поезда, выполненные в соответствии с новыми европейскими техническими требованиями, названы TGV POS.

Расчетная максимальная скорость поездов на линиях 25 кВ, названных LGV, — 320 км/ч (против классического TGV 220 км/ч), на линиях 15 кВ, 16,7 Гц — 300 км/ч, а на постоянном токе 1,5 кВ — 220 км/ч. Расчетная мощность трехсистемных поездов соответственно указанным напряжениям контактной сети равна 9280 (7200), 6800 и 3680 кВт.

★ ★ ★ ★ ★ АВСТРИЯ ★ ★ ★ ★ ★

Испытательный железнодорожный центр Вена-Арсенал и, в частности, его климатический и ветровой тоннели, активно используются различными транспортными и промышленными компаниями (главным образом, участвовавшими в создании этих тоннелей) для испытаний подвижного состава при температурах от -50 до +60 °С и ветре, имитирующей скорость движения 300 км/ч.

★
С декабря 2003 г. аэропорт Швехат связан с историческим центром Вены поездом-челноком CAT (City Airport Train) в составе электровоза и трех двухэтажных вагонов. Расстояние в 19 км он проходит менее чем за 15 мин. Операции с багажом могут проводиться в поезде за 24 ч до вылета. Билеты можно приобретать либо непосредственно на конечных станциях, либо через Интернет. Поезда ходят ежедневно с 5 ч 37 мин до 23 ч 37 мин с интервалом 30 мин.

★ ★ ★ ★ ★ БЕЛОРУССИЯ ★ ★ ★ ★ ★

В текущем году будет смонтировано 500 км оптико-волоконных линий связи от Бреста через Минск до Осинки на границе с Россией.

Ответы на кроссворд «Тепловоз», опубликованный на с. 48

По горизонтали: 5. Перевод; 6. Ходовик; 8. Компрессор; 10. Шланг; 13. Сетка; 14. Перелом; 15. Обогрев; 16. Сильфон; 19. Поводок; 21. Вылет; 22. Отрток; 25. Детонаметр; 26. Инерция; 27. Отцепка.
По вертикали: 1. Зеркало; 2. Форма; 3. Ротор; 4. Линейка; 6. Швеллер; 8. Контролер; 9. Дешифратор; 11. Переход; 12. Солидол; 17. Колонка; 18. Выбона; 20. Вытяжка; 23. Серпя; 24. Лента.



Австрийский поезд CAT



Поезд КТХ на станции Сеул

ЧЕХИЯ

Электропоезд «Пендолино 680» не будет введен в эксплуатацию в дальнем сообщении, как планировалось ранее, его направят на линию Прага — Брно. Для международного сообщения предпочли поезд «Евросити CZK 60».

ГЕРМАНИЯ

Инженерное бюро «Индустри Термографии Крюль» в Тюрингии накопило большой опыт дистанционного кон-

троля перегрева элементов электротехнических устройств разного напряжения, в том числе на железных дорогах. Сейчас используют новый термограф, более компактный и удобный, чем применявшийся 40 лет назад, когда такой контроль только начинали внедрять. В числе контролировавшихся устройств названы контактные соединения в ошиновках подстанций, клеммных сборках, в линиях электропередачи, контактной сети, трансформаторах, а также в токоприемниках ЭПС.

ГЕРМАНИЯ — ФРАНЦИЯ

Немецкий высокоскоростной электропоезд ICE3 весной этого года вновь прибыл во Францию для проведения испытаний на участке Лилль — Кале при скоростях до 300 км/ч (в 2003 г. была выполнена программа испытаний при скорости 350 км/ч). Будут проверяться электромагнитная совместимость, соответствие работы тормозной системы французским требованиям, а также взаимодействие французской контактной сети с немецкими токопри-

емниками. При необходимости токоприемники доработают.

В испытаниях участвуют специалисты компаний «Сименс», «Бомбардье» и «Альстом». Предполагается, что в 2005 г., после улучшения отдельных элементов и подготовки необходимой документации поезда ICE3 получат разрешение обращаться на дорогах Франции.

РЕСПУБЛИКА КОРЕЯ

Южная Корея стала восьмой страной мира с высокоскоростными железными дорогами. 1 апреля начато движение электропоездов КТХ (Korea Train eXpress), изготовленных по французской технологии, на линии Сеул — Тэгу. Скорость поездов — до 300 км/ч.

По материалам журналов «Modern Railways», «International Railway Journal», «La Vie du Rail», «Revue Générale des Chemins de Fer», «Eisenbahn Ingenieur»

Канд. техн. наук **Ю.Е. КУПЦОВ**

КРОССВОРА «ТЕПЛОВОЗ»

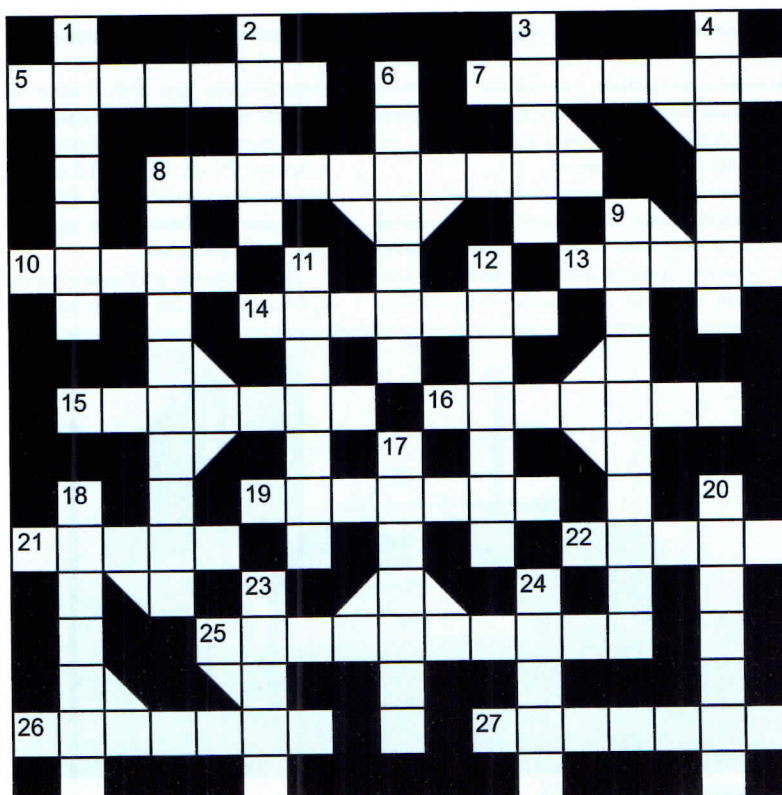


В ЧАСЫ ДОСУГА

По горизонтали. 5. Перемещение ручки крана машиниста с одного положения в другое. 6. Слесарь, обслуживающий экипажную часть подвижного состава. 8. Механизм, создающий давление в тормозной системе. 10. Гибкий рукав из водонепроницаемой ткани. 13. Тонкий фильтрующий элемент. 14. Часть железнодорожной линии между двумя отдельными пунктами. 15. Способ поддержания тепловозов в горячем резерве зимой. 16. Гофрированная деталь индикатора тормозного давления скорости. 19. Деталь бесчелюстной буксы. 21. Свес главной рамы локомотива. 22. Время для восстановления сил после поездки. 25. Прибор, сигнализирующий о чрезмерно быстром сгорании топлива в цилиндрах дизеля. 26. Сила,двигающая поезд на выезде. 27. Отделение локомотива от поезда.

По вертикали. 1. Внутренняя поверхность цилиндра дизеля. 2. Одежда установленного образца. 3. Вращающаяся часть электродвигателя. 4. Инструмент для определения выхода штока тормозного цилиндра. 6. Тип фигурных стальных балок в рамах локомотивов. 8. Аппарат для изменения мощности локомотива. 9. Аппарат, преобразующий сигналы в системе локомотивной сигнализации. 11. Переключение с одного соединения тяговых двигателей на другое. 12. Пластичная смазка. 17. Подразделение цеха эксплуатации. 18. Дефект на поверхности катания бандажа. 20. Станционный путь — продолжение группы сортировочных, погрузо-разгрузочных путей станции. 23. Группа, объединяющая одинаковые локомотивы. 24. Рулон для заправки скоростемера.

Кроссворд составил **Ш.Х. УСМАНОВ**, г. Саласпилс, Латвия





НОВЫЙ ОБЛИК ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80

В Научно-испытательном центре ВНИИЖТа (ст. Щербинка) проходит приемочные испытания модернизированная четырехосная секция электровоза ВЛ80-1066-1 (новое обозначение — ВЛ40П). Капитальный ремонт таких секций с продлением их срока службы выполняет Новосибирский электровозоремонтный завод.

Как уже сообщалось в нашем журнале (см. «Локомотив» № 4, 2004 г.), конструкция секции значительно усовершенствована. У нее модернизирована силовая схема, установлены статические преобразователи для питания вспомогательных машин (с регулированием их частоты вращения), смонтирован новый эргономичный пульт управления, улучшен дизайн локомотива.

Система управления позволяет легко и быстро объединять электровозы ВЛ40П для работы по системе многих единиц. Кабины по обеим сторонам секции имеют увеличенный объем за счет выступающей передней части. Они оснащены холодильником, электроплиткой и кондиционером.

Работа силовой схемы построена таким образом, что в ней отсутствуют позиции со встречным соединением обмоток тягового трансформатора. Из схемы исключен переходной реактор, что снижает потери электроэнергии на нем. Функции выпрямительной установки и ЭКГ выполняет тиристорный преобразователь.

Ученые и специалисты исследуют тягово-энергетические и тормозные характеристики нового локомотива, проверяют его соответствие требованиям по охране труда, технике безопасности, санитарно-гигиеническим и противопожарным показателям. Дается оценка изменениям в силовой схеме, компоновке и другим нововведениям. Как следует из предварительного заключения испытателей, электровозы ВЛ40П вполне могут быть использованы для вождения пассажирских и грузовых поездов. Первые такие машины приписаны к депо Карасук Западно-Сибирской дороги.

На с н и м к а х (слева направо, сверху вниз):
* электровоз ВЛ40П на путях опытного полигона;

* за исследованиями работы тяговых двигателей (слева направо) машинист-испытатель из депо Карасук Л.Д. Кравченко, сотрудники ВНИИЖТа кандидаты технических наук Н.Н. Широченко (руководитель испытаний) и В.А. Сенаторов;

* рабочее место помощника машиниста;

* пульт управления модернизированного электровоза;

* в кабине — блоки радиостанции, контроля нагрева букс, пожарной сигнализации;

* бытовой отсек.

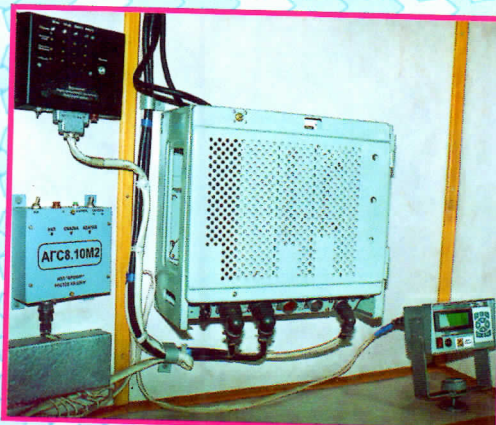
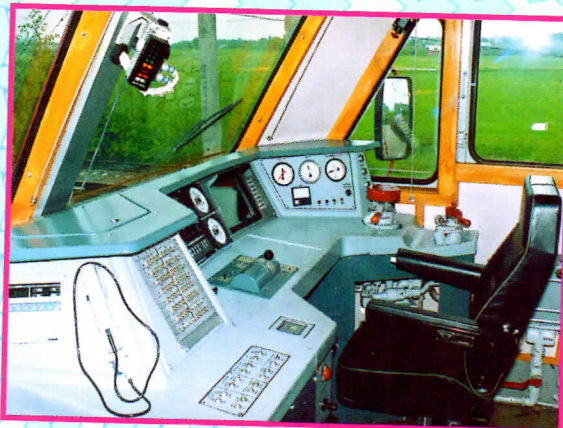


Фото Ю.Н. ШИРОЧЕНКО и В.И. КАРЯНИНА

Панорама специализированной выставки



Унифицированный пульт управления, разработанный специалистами ОЦВ

НОВИНКИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Недавно в Научно-испытательном центре ВНИИЖТа (ст. Щербинка) состоялось расширенное заседание НТС, на котором обсуждалась энергетическая стратегия ОАО «РЖД». Параллельно была развернута специализированная выставка. На 19-ти стендах и открытых площадках отраслевые научно-исследовательские центры, конструкторские бюро, отечественные предприятия и фирмы представили ресурсосберегающие технику и технологии. Многие из них уже применяются на сети дорог в рамках программ энергосбережения и позволяют получать ощутимый эффект.

На плакатной части стенда «Тяговый и подвижной состав» посетители дорог познакомились с проектируемыми тепловозами 2ТЭ25, 2ТЭ35 и газотурбовозом ТГЭМ10, а также новыми электровозами — скоростным пассажирским переменного тока ЭП200 и двойного питания ЭП10, грузопассажирским переменного тока ВЛ40П (модернизированной секцией ВЛ80С). Приводились технические параметры недавно изготовленного тепловоза ТЭП70БС.

Среди образцов энергосберегающего подвижного состава на открытых площадках — модернизированные тепловозы 2ТЭ116КМ с повышенной до 3600 л.с. секционной мощностью, а также 2ТЭ10МК, оснащенный коломенским дизелем и микропроцессорной установкой.

Были показаны современные электропоезда — для высокоскоростного пригородного движения ЭМ4 (транспортной системы «Спутник»), ЭД6 с асинхронным тяговым приводом и повышенным комфортом. Демонстрировались также рельсовый автобус РА1 и газотепловоз ТЭМ18Г последней разработки.

Посетители могли ознакомиться с разработанной учеными автоматизированной системой учета, анализа, нормирования и управления расхода энергетических ресурсов на тягу поездов. Специалисты Отраслевого центра внедрения новой техники и технологий (ОЦВ) представили унифицированную систему ведения электровоза ЧС2 (УСАВП-ЧС2), устройство коррекции линейной координаты нахождения поезда (УККНП).

Внимание многих привлекали измерительные инструменты, автоматика и программное обеспечение компании «ТБН» (г. Москва), солнечная водонагревательная установка работников ООО «А-1» (г. Саратов), ультразвуковой противонакипный аппарат УПА-2М сотрудников НПЦ «Энергосервис» (г. Омск), другие ресурсосберегающие изделия отечественных производителей. Обзор экспонатов специализированной выставки публикуется также на с. 2 — 7, о некоторых разработках журнал расскажет в ближайших номерах.

Фото В.И. СЫЧЕВА и В.И. КАРЯНИНА



Счетчик расхода электроэнергии на тягу поездов (Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе)



Электропоезд ЭД6 с асинхронным тяговым приводом



Модернизированный тепловоз 2ТЭ116КМ секционной мощностью 3600 л.с.



Вагон-лаборатория ВИКС (ООО «НИИЭФА-Энерго» (г. Санкт-Петербург))

Цена по подписке — 40 руб., для организаций — 70 руб.

Индекс 71103 (для организаций) — 754501

ISSN 0869 — 8147, Локомотив, 2004, № 7, 1 — 48