

61
345

ЭТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
И ТЕПЛОВОЗНАЯ
ТЯГА



7 * 1986

№ 7-12 нет № 11

ISSN 0422-9274





**Ежемесячный массовый
производственный журнал**

**Орган Министерства
путей сообщения**

ИЮЛЬ 1986 г., № 7 (355)

Издается с 1957 г., г. Москва

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

СЕРГЕЕВ В. И.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

АФАНАСЬЕВ В. А.
БЕВЗЕНКО А. Н.
БЖИЦКИЙ В. Н. (отв. секретарь)
ГАЛАХОВ Н. А.
(зам. главного редактора)
ДУБЧЕНКО Е. Г.
ИНОЗЕМЦЕВ В. Г.
КАЛЫКО В. А.
ЛАВРЕНТЬЕВ Н. Н.
ЛИСИЦЫН А. Л.
МИНИН С. И.
НИКИФОРОВ Б. Д.
РАКОВ В. А.
СОКОЛОВ В. Ф.
ШИЛКИН П. М.
ЯЦКОВ С. Е.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Беленький А. Д. (Ташкент)
Ганзин В. А. (Гомель)
Дымант Ю. Н. (Рига)
Евдокименко Р. Я. (Днепропетровск)
Ермаков В. В. (Жмеринка)
Звягин Ю. К. (Кемь)
Иунихин А. И. (Даугавпилс)
Кириянин В. Р. (Ленинград)
Козлов И. Ф. (Москва)
Коренко Л. М. (Львов)
Макаров Л. П. (Георгиу-Деж)
Мелкадзе И. Г. (Тбилиси)
Нестрахов А. С. (Москва)
Осяев А. Т. (Москва)
Ридель Э. Э. (Москва)
Савченко В. А. (Москва)
Скачков Б. С. (Москва)
Спиров В. В. (Москва)
Трегубов Н. И. (Батайск)
Фукс Н. Л. (Иркутск)
Хомич А. З. (Киев)
Четвергов В. А. (Омск)
Шевандин М. А. (Москва)
Ясенцев В. Ф. (Москва)

РЕДАКЦИЯ:

ЗИМТИНГ Б. Н.
КАРЯНИН В. И.
РУДНЕВА Л. В.
СЕРГЕЕВ Н. А.
ДМИТРИЕВА О. С.

В НОМЕРЕ:

СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

| | |
|--|--------|
| Важные программы научно-технического прогресса | 2 |
| Об инициативе машиниста депо Лобня Р. В. Любовкина (В Коллегии МПС) | 4 |
| МАЛЫШЕВ В. К. Гражданин Шахуньи | 5 |
| МИЛЛЕР Е. Л. Электрификации Советских железных дорог — 60 лет | 6 |
| Пятьдесят трудовых лет Трансэлектропроекта (подборка из пяти материалов): | |
| АКОПЯН Г. С. Творчество, поиск, прогресс | 8 |
| ГОЛУБИЦКИЙ С. М. Локомотивному хозяйству — лучшие проектные решения | 12 |
| КОЗЛОВА Е. И. Совершенствование проектов электротяговых устройств | 15 |
| ПЕТРОВ В. П. Энергия, воплощенная в проектах (очерк) | 16 |
| ФИЛЮКОВ Б. Г., КАЗАНЦЕВ Ю. В. Сотрудничаем с зарубежными партнерами | 18 |
| КОТЕЛЬНИКОВ А. В., ЛОБАЧЕВА М. Н. Ускорять внедрение новой техники (В Научно-техническом совете МПС) | 19 |
| Почетные железнодорожники | 11, 20 |

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

| | |
|--|----|
| НОТИК З. Х. Электрическая схема тепловоза ЧМЭЗ | 21 |
| КАПУСТИН Л. Д., НАХОДКИН В. В. Правильно измерять расход электроэнергии | 24 |
| ФЕДОТОВ Г. Б., ШЕВЛЯГИН В. П., ЯКУНИН В. Н. Восстановление работоспособности распылителей дизельных форсунок | 27 |
| КОНДРАХИН Ю. В. Тепловоз 2М62: этапы совершенствования и перспективы | 30 |
| ГОРБЕНКО В. Ф. Дизель-поезд ДР1А новой модели | 31 |
| ХРАМЦОВ В. Н., РАЧЕЕВ А. В. и др. Диагностика тиристорного регулятора возбуждения | 32 |
| Ответы на вопросы | 34 |

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

| | |
|---|----|
| ЛОСАВИО Н. Г., ТЕРПЕНЬЯНЦ Ю. В. Тепловой комфорт в кабине тепловоза 2ТЭ121 | 35 |
| БУШ Э. А., ИУНИХИН А. И., МИРОШНИЧЕНКО Ю. В. Повышение эффективности поточной линии дизельного цеха | 36 |

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ПОЛУХИНА З. В. Маршрутами электрификации | 37 |
| ХАРИКОВ В. Ф. Как повысить надежность пунктов параллельного соединения | 39 |

СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

| | |
|--|----|
| РАКОВ В. А. Электровозы Советского Союза (Поколение электровозов ВЛ60) | 41 |
|--|----|

ЗА РУБЕЖОМ

| | |
|---|----|
| СОБОЛЕВ В. М., БЕЛОВА Г. А. Высокоскоростной французский электропоезд | 44 |
|---|----|

В МИРЕ МОДЕЛЕЙ

| | |
|--|----|
| ИЛЬИН Ю. Л., ПРОХАЗКА К. Построй свою дорогу | 47 |
| На 1-й с. обложки: делегат XXVII съезда КПСС, машинист депо Горький Сортировочный Ю. А. ВИХАРЕВ (см. с. 5). Фото В. И. СМЕТАНИНА | |

Адрес редакции:
107140, г. МОСКВА,
ул. КРАСНОПРУДНАЯ, 22/24,
Телефон 262-12-32
редакция журнала «ЭТТ»

Технический редактор
Л. А. Кульбачинская
Корректор
Л. А. Петрова

Сдано в набор 16.05.86.
Подписано в печать 18.06.86. Т-05728
Высокая печать. Усл.-печ. л. 5,04
Усл. кр.-отт. 11,34. Уч.-изд. л. 8,6
Формат 84×108/16
Тираж 113 425 экз. Зак. тип. 1043
Ордена «Знак Почета»
издательство «Транспорт»

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательства, полиграфии
и книжной торговли
142300, г. Чехов Московской обл.



ВАЖНЫЕ ПРОГРАММЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

УДК 629.41.001.7

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года предусматривают: «Обеспечить решение ключевой политической и хозяйственной задачи — всемерно ускорить научно-технический прогресс. Решительно поднять роль науки и техники в качественном преобразовании производительных сил, переводе экономики на рельсы всесторонней интенсификации, повышении эффективности общественного производства».

В связи с этим в локомотивном хозяйстве разработаны на двенадцатую пятилетку, с учетом перспективы, меры, реализация которых позволит выполнить следующие задачи: повысить производительность труда на 18—20 %; увеличить производительность локомотивов на 9—10 %; повысить среднюю массу поезда на 500 т; снизить удельный расход энергоресурсов на тягу поездов и производственные нужды на 6 %; сократить расход материалов на эксплуатацию и ремонт технических средств на 8—10 %.

За этими цифрами четко просматривается предстоящий напряженный труд многотысячного коллектива работников локомотивного хозяйства, стремление успешно выполнить решения XXVII съезда КПСС. Для их воплощения в жизнь в локомотивном хозяйстве утверждены отраслевая и общесоюзная научно-технические программы.

Общесоюзной научно-технической программой на 1986—1990 гг. предусмотрена разработка и поставка промышленности новых типов локомотивов, создание новых конструкций тяговых двигателей, дизель-генераторных установок, новых конструкторских решений, технологических процессов и др.

Так, в эти годы будет обеспечено серийное производство двенадцатиосных электровозов переменного тока ВЛ85 и постоянного тока ВЛ15 (об этих мощных скоростных машинах рассказано в «ЭТТ» № 4 за 1985 г. и № 2 за 1986 г.). На отдельных направлениях железных дорог они уже успешно водят грузовые поезда повышенного веса и длины.

Специалисты промышленности работают и над созданием электровозов с асинхронными тяговыми электродвигателями. В 1987 г. намечено провести приемочные испытания опытного образца такого электровоза, а в 1988 г. — сравнительные тягово-энергетические испытания.

К концу пятилетки предусмотрено создать опытный образец восьмиосного пассажирского тепловоза мощностью 6000 л. с. в секции, а также грузового магистрального тепловоза мощностью 6000 л. с. в секции с электропередачей переменного-постоянного тока. Начато серийное производство двухсекционного грузового локомотива мощностью 4000 л. с. в секции типа 2ТЭ121 с высокими технико-экономическими данными.

Предусматривается освоение производства электропоезда постоянного тока с конструктивной скоростью 200 км/ч типа ЭР200 улучшенной конструкции. Будут продолжены и другие разработки по созданию локомотивов и моторвагонного подвижного состава, отвечающего самым высоким требованиям.

Отраслевая научно-техническая программа предусматривает разработку и внедрение новых технологических процессов и технических средств, производство нестандартизированного технологического оборудования, а также модернизацию локомотивов, их отдельных агрегатов на

заводах по ремонту подвижного состава и производству запасных частей МПС и на дорогах по разработанной технической документации.

Для реализации отраслевой научно-технической программы выделено 328 млн. руб. капитальных вложений, в том числе 78 млн. руб. — на изготовление и монтаж нестандартизированного технологического оборудования, 250 млн. руб. — на модернизацию локомотивов. Такого целевого выделения больших средств ранее не было.

Какие основные положения содержатся в отраслевой программе? Прежде всего следует отметить, что только от разработки и внедрения высокоэффективных технологических процессов и технических средств ожидаются условное высвобождение около 5 тыс. чел., экономия более 2 тыс. т цветных металлов, 50 тыс. т условного топлива, 86,7 млн. кВт·ч электроэнергии.

Существенное влияние на сокращение тяжелого ручного труда, повышение производительности и улучшение качества ремонта окажет внедрение боковых самоходных агрегатов при ремонте электровозов серий ВЛ80 и ВЛ10 по проекту ПКБ ЦТ МПС. Будут механизированы работы по замене тормозных колодок, вывешиванию колесных пар для устранения последствий «перебросов» по коллатору тягового двигателя и смене деталей рессорного подвешивания. Всего за пятилетку будет поставлено 500 таких агрегатов.

Планируется внедрить на ряде железных дорог устройства автоматического управления пескоснабжением на новой базе, что улучшит санитарно-гигиенические условия и ликвидирует тяжелый ручной труд работающих на пунктах экипировки локомотивов. За двенадцатую пятилетку предусматривается внедрить во многих депо устройства для централизованной заправки кожухов тяговых зубчатых передач электровозов и редукторов электропоездов осеренной смазкой.

Поступили на железные дороги, правда еще в недостаточном количестве, усовершенствованные вакуумные установки для внутренней уборки вагонов электро- и дизель-поездов. Эта сложная задача получает наконец практическое решение. Работники хозяйства надеются с помощью таких установок улучшить культурное содержание вагонов, сократить ручной труд в сложных санитарно-гигиенических условиях, а также повысить производительность труда. По ориентировочным расчетам внедрение только одной установки позволит условно высвободить 5 чел.

Особое место в отраслевой программе занимает механизация трудоемких процессов. Так, в 1989 г. планируется внедрить 150 специализированных рабочих мест для демонтажа и монтажа крышек боксов колесных пар при обточке бандажей колесных пар без выкатки их из-под локомотивов и моторвагонного подвижного состава. В этом же году предусматривается применение специального оборудования для механизированной промывки секций холодильников моющими средствами без снятия их с тепловоза. Будет поставлено около 200 комплектов такого оборудования.

Ожидается значительный экономический эффект от применения 100 устройств для очистки проточной части турбокомпрессоров от нагара непосредственно на тепловозе.

Продолжается дальнейшее внедрение поточных линий — основы прогрессивных технологических процессов при ремонте локомотивов. Предусмотрено, начиная с 1989 г., внедрять поточные линии ремонта колесных пар тепловозов 2ТЭ10В, 2ТЭ116, ремонта колесных пар и букс электровозов серий ВЛ10, ВЛ11, ВЛ60, ВЛ80, бесчелюстных тележек электровозов и тепловозов. К концу пятилетки работники локомотивного хозяйства получат поточные линии ремонта тележек и тяговых двигателей электропоездов. Будет начат монтаж поточных линий ремонта секций холодильников тепловозов.

К 1989 г. на сети дорог предусмотрено внедрить 30 поточных линий ремонта шатунно-поршневой группы дизелей 2Д100 и 10Д100 на ремонтных ТР-2 и ТР-3. В целях значительного улучшения условий труда и повышения качества ремонта экипажной части локомотивов в депо с малой программой ТР-3 на Белорусской, Московской, Львовской, Западно-Сибирской и некоторых других дорогах намечается внедрить передвижной портал для разборки и сборки бесчелюстных тележек электровозов. Ожидается также внедрение специализированной позиции для разборки и сборки колесно-моторных блоков электровозов и тепловозов и др.

Опыт эксплуатации локомотивов выпусков прошлых лет потребовал провести модернизацию отдельных деталей и агрегатов, повысить долговечность и надежность их работы. С этой целью в плановом порядке на заводах по ремонту подвижного состава и производству запасных частей МПС и на железных дорогах будет осуществлено, в частности, следующее:

- замена стеклопластиковых кожухов тяговой зубчатой передачи на металлические у электровозов ВЛ10, ВЛ10У, ВЛ11 и ВЛ80;

- усиление люлечного подвешивания на электровозах отдельных выпусков ВЛ10 и ВЛ80 Тбилисского и Новочеркасского электровозостроительных заводов;

- модернизация экипажной части электровозов ВЛ80, что позволит повысить конструкционную скорость движения с 80 до 100 км/ч;

- оборудование колесных пар электровозов ВЛ10 и электропоездов торцовым токоотводящим устройством;

- усиление тяговых двигателей электровозов ВЛ22М, что позволит снизить отказы более чем в два раза.

Комплекс работ на электропоездах направлен на повышение безопасности движения, улучшение удобства для пассажиров. Так, в течение пятилетки около полутора тысяч электросекций ЭР1 и ЭР9 намечено оборудовать сигнализацией закрытых наружных раздвижных дверей. На электропоездах первых выпусков будут переделаны опоры кузова под боковые скользуны, усилена крыша на ЭР9 и др.

На большом числе тепловозов ТЭ3 и 2ТЭ10Л запланировано провести комплексное усиление агрегатов, модернизацию дизелей типа 11Д45, 14Д40, 2Д100 и др. В массовом количестве будет осуществлено оборудование тепловозов ТЭ3 и других усовершенствованной воздухопленной установкой пожаротушения.

Важное значение придается внедрению технических средств, повышающих безопасность движения. На эти цели в текущем пятилетии выделено более 100 млн. руб.

Широкое распространение получит система регистрации переговоров при организации движения поездов и производстве маневровой работы. Система предусматривает запись на магнитную пленку всех переговоров, касающихся поездной и маневровой работы: дежурного по станции, машиниста локомотива, поездного диспетчера и других лиц, связанных с движением. К концу пятилетки планируется оснастить системой более 400 станций и диспетчерских участков.

Значительный парк локомотивов предстоит оборудовать индикатором бдительности машиниста по параметрам электрического сопротивления кожи, что призвано резко сократить число случаев проезда запрещающих показаний светофоров из-за сна локомотивных бригад. К концу пятилетки будет в основном завершено оборудование

парка локомотивов устройством, предотвращающим самопроизвольное скатывание поезда.

Предусматривается оснащение локомотивов устройством, обеспечивающим автоматическую остановку поезда при потере машинистом работоспособности при обслуживании локомотива одним машинистом. Уже сейчас организовано массовое внедрение устройств контроля бдительности машиниста по световой (беззвуковой) сигнализации при движении к путевому светофору с запрещающим показанием, контроля бдительности помощника машиниста (в 1986 г. их будет изготовлено 4 тыс. и ими оборудовано 3600 локомотивов), контроля параметров движения поезда «Дозор». Эти технические средства подтвердили достаточную их эффективность и сокращают нарушения безопасности движения.

Более тщательный подход к формированию групп подготовки локомотивных бригад должны обеспечить специальные технические средства и методы профессионального отбора кандидатов на работу машинистом локомотива. К концу пятилетки предполагается внедрить эти средства и методы практически повсеместно.

Намечено осуществить меры по совершенствованию методов управления ремонтом и эксплуатацией локомотивов и моторвагонного подвижного состава. На основе применения ЭВМ в ряде депо будет внедрена автоматизированная система дислокации локомотивов и бригад. На базе интегральной обработки маршрутов машиниста предусмотрено в некоторых депо сети дорог ввести пономерное планирование ремонта локомотивов.

Известно, что комплексная система управления качеством работы завоевала всеобщее признание как один из эффективных путей улучшения дела на любом участке. Отраслевой программой запланировано применить эту систему во многих (75 %) депо. Почти на половине железных дорог и в Главном управлении локомотивного хозяйства МПС начнет действовать система управления качеством работ главка, службы, отдела локомотивного хозяйства.

В текущем пятилетии начнется широкое внедрение системы автоматического управления торможением поезда (САУТ), которая наряду с повышением безопасности движения позволит более рационально использовать пропускную способность участков за счет реализации оптимальных скоростей движения.

Большие задачи стоят перед работниками локомотивного хозяйства в области использования локомотивного парка. Предстоит реализовать программу повышения скоростей движения пассажирских поездов на направлениях Москва — Владивосток, Москва — Крым, Москва — Кавказ, Москва — Брест и ряде других. Уже сейчас ведутся работы по усилению экипировочного хозяйства, путевому развитию, решаются вопросы передислокации локомотивного парка и др. Программа предусматривает обеспечить на завершающем этапе скорость пассажирских поездов до 160 км/ч. На ряде направлений локомотивным бригадам надо освоить технологию вождения пассажирских поездов повышенной длины и длинносоставных.

В целях успешного освоения перевозок народнохозяйственных грузов будет организовано повсеместное обучение машинистов локомотивов и их помощников наиболее эффективному использованию мощности локомотивов, вождению грузовых поездов максимально допустимого веса и длины при экономном расходовании топливно-энергетических ресурсов. Потребуется с учетом опыта и внедрения новых технических средств пересмотреть режимные карты вождения поездов.

Значительно повысит производительность труда и эффективность использования локомотивов внедрение аппаратуры телемеханической системы управления по радио локомотивами, рассредоточенными по поезду (СМЕТР), на электровозах ВЛ80, ВЛ10 и ВЛ10У. Проведенные испытания подтвердили необходимость применения ее на многих направлениях. Сейчас первые сотни тепловозов оборудуются устройством синхронного управления при ведении поезда двойной тягой.

(Окончание см. на с. 4)

Об инициативе машиниста депо Лобня Р. В. Лобовкина

В Коллегии МПС

Коллегия Министерства путей сообщения, заслушав сообщение машиниста электровоза депо Лобня Московской дороги Р. В. Лобовкина о работе без помощника машиниста при вождении пассажирских поездов и созданном им совместно с инженером В. В. Дроздовым устройстве контроля бдительности машиниста, отмечает, что это предложение имеет важное значение для повышения производительности труда и снижения себестоимости перевозок.

Устройство контроля бдительности машиниста усиливает безопасность движения, в том числе при подъезде к запрещающему сигналу по некодированному пути станции на участках с автоблокировкой, вызывая экстренное торможение и остановку поезда при потере машинистом способности управлять локомотивом. В депо Лобня с октября 1985 г. по специальной программе проводятся эксплуатационные испытания устройства на четырех электровозах ЧС2.

Коллегия одобрила инициативу машиниста Р. В. Лобовкина и рассматривает это начинание как пример творческого труда железнодорожников по реализации решений партии об ускорении научно-технического прогресса, повышению эффективности производства. Следуя примеру машиниста Р. В. Лобовкина, стремясь внести свой вклад в осуществление намеченных планов двенад-

цатой пятилетки, группа машинистов депо Лобня обратилась в МПС с просьбой разрешить вождение пассажирских поездов без помощника машиниста, что является важной мерой повышения эффективности производства.

Для подготовки усовершенствованной электрической схемы устройства контроля бдительности машиниста, разработанной Р. В. Лобовкиным и В. В. Дроздовым, создана временная группа специалистов с освождением их от выполнения прямых должностных обязанностей.

После утверждения усовершенствованной электрической схемы она будет передана в конструкторское бюро Главного управления сигнализации и связи МПС для разработки документации. Экспериментальную партию поручено подготовить опытному заводу ВНИИЖТа.

Начальнику Главного управления локомотивного хозяйства П. И. Кельперису, начальникам Московской, Юго-Западной, Южной, Белорусской дорог поручено определить к 1 декабря 1986 г. опытные участки для проведения эксплуатационных испытаний, составив календарный план оборудования локомотивов этими устройствами и завершить их испытания к 1 декабря 1986 г. Разработать дорожные инструкции о порядке обслуживания пассажирских поездов без помощника машиниста, пред-

усмотрев порядок технического обслуживания локомотивов на ТО-1 и ТО-2, четкое взаимодействие всех служб дороги.

Главным управлением врачебно-санитарного, локомотивного хозяйства, ВНИИЖТу, ВНИИЖТу поручено разработать методические указания о порядке профессионального отбора машинистов локомотивов для работы без помощника с пассажирскими поездами и предложения по установлению режима их труда и отдыха.

Группе машинистов депо Лобня разрешено после прохождения соответствующего профотбора водить пассажирские поезда без помощников машиниста с оборудованием локомотивов устройством контроля бдительности, организовав соответствующий режим труда и отдыха этих машинистов. Результаты опыта вождения пассажирских поездов одним машинистом будут обобщены до 10 декабря 1986 г.

Всем начальникам дорог и отделений предложено усилить работу по переводу локомотивов на обслуживание одним машинистом. Намечено предоставлять машинистам поездных локомотивов, работающим без помощника и проживающим в коммунальных квартирах или нуждающимся в улучшении жилищных условий, служебную площадь в первоочередном порядке.

Главным управлением локомотивного хозяйства планируется проведение на ряде железных дорог школ и семинаров по обмену передовым опытом при ремонте и эксплуатации локомотивов, создание совместно с ЦНИИТЭИ МПС технических и технико-пропагандистских кинофильмов, издание экспресс-информации. Пересматривается ряд нормативных документов, инструкций с целью отражения происшедших изменений и учета новых задач в текущей пятилетке и на перспективу. Особые технические и организационные меры проводятся по экономии дизельного топлива и электрической энергии. Эта работа осуществляется по специальному плану в тесном контакте с работниками смежных хозяйств.

В текущей пятилетке получит более широкое применение диагностика технического состояния локомотивов, их деталей и механизмов. Так, предусматривается разработка и внедрение устройства диагностики дизеля и вспомогательного оборудования тепловозов, которое позволит определять состояние топливной аппаратуры, действительный угол опережения подачи топлива в цилиндры, состояние газовоздушного тракта турбокомпрессора и поршневой группы, вертикальной передачи, а также системы охлаждения и смазки.

Запланировано создание устройства диагностики электрического оборудования локомотивов и в первую очередь настройки реле перехода, боксования, заземления и пожарной сигнализации тепловозов; последовательности срабатывания электрических аппаратов и состояния аккумуляторной батареи и др. В 1988 г. начнется внедрение комплекта средств диагностирования тяговых двига-

телей электровозов, устройства вибрационного контроля привода силовых механизмов тепловозов.

К созданию средств диагностики привлечены ученые и специалисты исследовательских институтов, вузов, проектно-конструкторских бюро. Участвуют также специалисты локомотивных депо Основа, Курган и некоторых других.

Уже в 1986 г. проводимые в локомотивном хозяйстве меры по повышению надежности, улучшению качества ремонта и ухода за локомотивами в процессе эксплуатации должны обеспечить: снижение порч электровозов на 3 %, электропоездов — на 20 %; сокращение простоя во всех видах технического обслуживания и текущего ремонта тепловозов на 8 %, а также повышение среднего веса поезда не менее чем на 100 т; экономию 160 млн. кВт·ч электроэнергии и 30 тыс. т дизельного топлива в условном исчислении.

XXVII съезд КПСС определил основные задачи транспорта — своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках, повышение эффективности его работы. Для решения этих задач требуется значительно повысить производительность локомотивов и вагонов, средний вес грузовых поездов. Основой, залогом претворения в жизнь программы партии будет повсеместное внедрение достижений научно-технического прогресса и передовой технологии в ремонте и содержании локомотивного парка страны. Опора в этом грандиозном деле — на наши кадры: хорошо знающих дело руководителей, локомотивные и ремонтные бригады, добросовестно выполняющие свои обязанности.

ГРАЖДАНИН ШАХУНЫИ

Равнинный русский городок Шахунья... С высоты переходного моста через стационные пути он виден почти весь — и аккуратненький железнодорожный вокзал, и многоэтажные здания, и деревянные дома на окраине... Невелик город между Горьким и Кировом, а забот в нем столько же, как и в больших столицах.

Все эти хлопоты напрямую касаются депутата Горьковского областного совета народных депутатов, делегата XXVII съезда КПСС, машиниста электровоза Юрия Александровича Вихарева (фото на обложке). Да и как не касаться...

Родился Юрий Вихарев здесь же, в деревеньке под Шахуньей, в семье потомственного железнодорожника. Отец, вагонный мастер, вскоре после войны умер от фронтовых ран. Осталась у матери семья из трех ребят. Трудно было в те годы больной женщине поднимать детей. И заботы о воспитании Юрия взяло на себя государство: его поселили в подмосковном интернате в Петушках, где и прожил семь лет, вплоть до армии.

А потом — служба на пограничном корабле радистом, на Черном море. Обычная, казалось бы, судьба послевоенного мальчишки. Но откуда же такая уверенность в будущем, целеустремленность? Конечно, трудовое воспитание, коллектив интерната, флотская служба... И все-таки верится, что лучшие качества привила Юрию железная дорога.

— Да, это так, — говорит Юрий Александрович. — Ведь сразу после демобилизации я поступил на курсы помощников машиниста. И за это благодарен своему двоюродному брату, работавшему тогда машинистом.

Затем были курсы машинистов, счастливая женитьба. И вот Юрий вместе с женой поступает в железнодорожный техникум.

С 1972 года он — машинист. И это не только профессия — это жизнь, без которой не было бы ни Вихарева — партийного делегата, ни Вихарева — народного депутата. Можно писать о Вихареве и как о машинисте, и как об общественном деятеле — все грани производственной или социальной деятельности касаются его.

— ...Уф, как приятно, — начал разговор Юрий Александрович.

— Что?

— Да ощущение, что сделал большое дело — провел только что состав весом семь тысяч двести тонн.

— А у нас в Москве...

— Знаю, знаю про Виктора Фадееча Соколова, разговаривал с ним на съезде. И все же на Горьковской мы начали первыми водить строенные поезда весом до 12 тысяч тонн.

Да, Вихарев провел шесть таких тяжелых поездов длиной в 150—160 вагонов двумя локомотивами. А одиннадцатую пятилетку закончил 6 сентября 1985 г., сэкономив при этом 50 тыс. кВт·ч электроэнергии.

Юрий Александрович стал победителем в социалистическом соревновании в десятой пятилетке, получил большое количество грамот и благодарностей, знак «Почетному железнодорожнику», в числе первых награжден знаком «За безаварийный пробег на локомотиве 1 000 000 км».

В открытом письме ко всем железнодорожникам страны, опубликованном в одном из майских номеров «Гудка», Ю. А. Вихарев обязался за год провести 45 тяжелых поездов и не менее 60 сдвоенных, сэкономить 25 тыс. кВт·ч электроэнергии.

И здесь нужно небольшое отступление, к сожалению, не лирическое.

Водить тяжелые поезда как на плече Шахунья — Лян-гасово, так и на прилегающих, можно и нужно. Загвоздка — в удлинении стационных путей, потому что терзает смысл таких рейсов из-за необходимости расформирования этих поездов перед въездом на станцию. Профиль же пути, говорит Ю. А. Вихарев, просто отличный. Кадры есть. Дело за самими путями, которые надо срочно удлинять.

— Конечно, — развивал свою мысль Юрий Александрович,

— легче с песней провести, особенно под горку, «коротыш» с угольком, чем тянуть такую «веревку». Велико напряжение, велика опасность разрыва. И все же результат радует! Долгое время ходишь под большим впечатлением честно выполненного долга.

Но чувство долга видит Юрий Александрович не только в конечном результате. Особо ревностно относится он и к безопасности движения, тщательно изучает все случаи брака. Даже когда техническая учеба проходит без него, обязательно потом изучает все, о чем шла речь. Вихарев считает: к тому, что может случиться даже один раз в жизни, нужно быть обязательно готовым.

Теперь немного о депо, где трудится машинист Ю. А. Вихарев. Собственно, когда-то здесь было паровозное депо. Сейчас это своеобразный филиал депо Горький-Сортировочный, пункт смены локомотивных бригад. Сюда съезжаются машинисты и их помощники, обслуживающие участок дороги от Горького до Кирова. Двести локомотивных бригад, а всего работающих — около шестисот.

И вот парадокс: это хозяйственное подразделение не имеет на своем счету в банке ни рубля, хотя и дает большую часть прибыли основного депо. Отсюда многие из бед, которые волнуют как депутата Ю. А. Вихарева, так и начальника пункта Н. И. Вахонина.

Главная беда — нет жилья. Из нуждающихся 170 очередников лишь 12 получили квартиры в доме, построенномхозспособом. Сейчас строят общежитие на 50 мест.

Вообще, проблем много. Начальник оборотного пункта, Николай Иванович Вахонин (он, кстати, в свое время был учеником Ю. А. Вихарева) перечислил объекты, которые нужно строить или ремонтировать. Это и теплица, и столовая, да и здания городские. И, конечно, не дело — при таком объеме никакой хозяйственной самостоятельности...

Много внимания отдает Юрий Александрович родному предприятию, его работникам. Он «постоянный» комсорг: был им и на флоте, и в депо. Сейчас, по поручению партбюро, помогает комсомолу, потому что коллектив в основном молодежный.

В городе Шахунья знают Вихарева все. Знают, где он живет, как он живет, чем занят. Люди подходят прямо на улице, не дожидаясь приемных часов. А поскольку Юрий Александрович отвечает как депутат за жилищные дела, можно представить круг его забот. И без четкой организованности, личной энергии, без знания всех проблем города трудно было бы Вихареву.

Так, будучи на съезде партии, нашел он время и для решения городских нужд. Много нареканий вызывают улицы и дороги Шахуньи. Поэтому Ю. А. Вихарев побывал на приеме у министра. И для ремонта дорог МПС выделило 5 тыс. т щебенки.

Для того чтобы так напряженно работать, нужно разумно и увлекательно построить свой отдых. Юрий Александрович дома не скучает. Он хорошо играет на аккордеоне. И дочь его, Оля, ученица 9-го класса, окончила музыкальную школу по классу фортепиано. Но основная любовь Вихарева — к природе, его небольшим саду, грибным, знакомым с детства местам, куда в редкое свободное время уезжает он с семьей на быстроходном мотоцикле.

Мы сидим втроем на прокаленной солнцем скамейке у привокзальной площади — невысокий, энергичный Вихарев, собравшийся на дачный участок, и молодой, плотный, уверенный Вахонин. Разговор наш на прощание заходит опять о работе. Юрий Александрович не то жалуется, не то восхищается вновь полученными электровозами ВЛ80С. Много берут электроэнергии. На прошедшей теплотехнической конференции решили даже отключать наполнину тяговые двигатели при легком профиле. И только про личные, душевные двигатели не говорит Вихарев — он их не отключает никогда.

В. К. МАЛЫШЕВ,
спец. корр. журнала

ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СОВЕТСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ — 60 ЛЕТ

Электropоезд, в торжественной обстановке отошедший 6 июля 1926 г. от платформы Бакинского вокзала, возвестил начало новой эры в развитии отечественного железнодорожного транспорта — эры электрификации. За прошедшее время электрическая тяга получила широкое распространение, убедительно на деле доказала свои многочисленные преимущества перед другими видами тяговых средств. Неизбежно изменились техника электрификации, методы ее обслуживания и эксплуатации.

Сегодня, спустя 60 лет, уместно подвести некоторые итоги, напомнить важнейшие этапы развития и совершенствования электрической тяги, проследить, как увеличивались масштабы электрификации, улучшались количественные и качественные характеристики электроподвижного состава и устройств электроснабжения.

Первый этап электрификации железных дорог неразрывно связан с ленинским планом ГОЭЛРО. В этом плане в специальном разделе «Электрификация и транспорт» предусматривалось создание «электрических сверхмагистралей». Участок Баку — Сабунчи — Сураханы, от которого ведет свой отсчет электрификация железных дорог нашей страны, как раз и стал первенцем плана ГОЭЛРО в области транспорта. Замена паровозов более экономичными и производительными электровозами, начавшаяся в 20—30-е годы, велась и во время Великой Отечественной войны, и в послевоенные годы.

Особую роль в техническом перевооружении локомотивного парка, да и всего железнодорожного хозяйства сыграл Генеральный план электрификации железных дорог, принятый в 1956 г. К этому времени в стране насчитывалось в общей сложности немногим более 5,3 тыс. км электрифицированных линий. Они составляли лишь 4,4 % эксплуатационной длины сети железных дорог. Однако их доля в грузообороте была почти в 2 раза выше — 8,4 %. Такая «диспропорция», которая в значительной степени сохранилась и в дальнейшем, объясняется тем, что на электрическую тягу в первую очередь переводили наиболее грузонапряженные участки.

Начиная с 1956 г. темпы электрификации железных дорог стали резко возрастать. Если в 1955 г. было электрифицировано около 500 км линий, то в 1959 г. уже в 4 раза больше — 2087 км. К началу 1958 г. Советский Союз занял первое место в мире не только по темпам электрификации, но и по общей протяженности железных дорог с электрической тягой поездов. В настоящее время длина электрифицированных линий в стране достигла почти 50 тыс. км, на них выполняется более 60 % всего грузооборота железных дорог и значительный объем пассажирских перевозок.

На первом этапе электрификация железных дорог проводилась на постоянном токе 3 кВ в контактной сети. Эта система хорошо зарекомендовала себя в эксплуатации, она относительно проста и надежна. Вместе с тем в течение 50-х годов был проведен ряд исследовательских, проектно-конструкторских работ и практических экспериментов, позволивших начать широкое применение для электрификации более прогрессивной системы переменного тока промышленной частоты с напряжением 25 кВ.

Система переменного тока позволяет значительно уменьшить число тяговых подстанций, сделать их проще, сократить расход меди и в целом существенно снизить капитальные вложения в устройства электроснабжения. Имеется и ряд преимуществ эксплуатационного характера. Повышение напряжения в контактной сети в несколько раз позволяет значительно повысить провозную способность электрифицированных участков по системе электроснабжения, сократить потери электроэнергии, а более простая

схема тяговых подстанций дает возможность облегчить и удешевить их техническое обслуживание и эксплуатацию.

Наличие на сети дорог двух систем электрификации — постоянного и переменного тока — выдвинуло довольно сложную техническую задачу их стыковки. Построенные в связи с этим электровозы двойного питания, которые могут работать и на постоянном, и на переменном токе, в силу ряда обстоятельств не получили распространения. Более целесообразным оказался способ строительства специальных станций стыкования на границах участков, электрифицированных на постоянном и переменном токе.

В последние годы разработана и находит применение автотрансформаторная система переменного тока 2×25 кВ. Обладая многими преимуществами системы 25 кВ, она позволяет еще больше увеличить расстояние между тяговыми подстанциями, дополнительно сократить затраты на электрификацию, имеет ряд других ценных достоинств. Систему 2×25 кВ намечено применить, в частности, для электрификации участков Байкало-Амурской магистрали.

Параллельно с электрификацией новых линий непрерывно совершенствовались схемы, оборудование и аппаратура устройств электроснабжения, применялись более эффективные методы их эксплуатации. На подстанциях постоянного тока силовые ртутные выпрямители постепенно были полностью заменены значительно более надежными и экономичными полупроводниковыми преобразователями.

На всех подстанциях в устройствах контактной сети широко внедряются автоматика и телеуправление — вначале на релейно-контактной элементной базе, а затем на бесконтактной, электронной. Это дало возможность резко сократить обслуживающий персонал и одновременно повысить надежность, обеспечить бесперебойность функционирования систем электроснабжения.

По мере накопления опыта электрификации и развития соответствующих отраслей промышленности обновлялся парк электроподвижного состава. Первые электровозы постоянного тока имели мощность 2000—2200 кВт (в часовом режиме) и шесть движущих осей. В послевоенный период отечественная промышленность освоила серийный выпуск электровозов ВЛ22М с часовой мощностью 2400 кВт, ВЛ23—3150 кВт и ВЛ8—4200 кВт. Последний из этих локомотивов имеет восемь движущих осей и состоит из двух четырехосных секций. Подобная схема механической части была принята в основном и для последующих электровозов.

В настоящее время основным типом электровоза постоянного тока советских дорог является ВЛ10. Серийное производство этого локомотива было организовано на Тбилиском, потом на Новочеркасском, а затем вновь на Тбилиском электровозостроительном заводе. Часовая мощность восьмисильного двухсекционного электровоза ВЛ10 составляет 5360 кВт. Он оборудован рекуперативным тормозом, позволяющим возвращать электроэнергию в контактную сеть при торможении на спусках и при остановах. В часовом режиме сила тяги составляет 39,5 тс при скорости 48,7 км/ч, в длительном режиме — 32 тс при скорости 51,2 км/ч. Ходовая часть локомотива рассчитана на скорости движения до 110 км/ч.

В 1975 г. Тбилисский электровозостроительный завод изготовил первый локомотив серии ВЛ11. В нем сохранена без изменений механическая часть и тяговые двигатели электровоза ВЛ10. Основное принципиальное отличие состоит в том, что ВЛ11 может работать по системе многих единиц: из его секций можно формировать восьми-, двенадцати- и шестнадцатисильные локомотивы, управляемые из одной кабины машиниста. Это повышает маневренность тяги, позволяет более экономично водить поезда повы-

шенной массы, для которых недостаточно мощности одного восьмиосного электровоза.

В начальный период эксплуатации линий, электрифицированных на переменном токе с напряжением 25 кВ, на них нашли широкое применение шестиосные электровазы типа ВЛ60. Первые их образцы были построены на Новочеркасском электровазостроительном заводе в 1957—1958 гг. Примененные на локомотивах ВЛ60 игнитронные преобразователи создавали ряд эксплуатационных неудобств, снижали надежность работы. В связи с этим в последующем с развитием полупроводниковой техники игнитроны были заменены кремниевыми установками, что совместно с другими усовершенствованиями значительно улучшило эксплуатационные качества электроваза, который после этого стал именоваться ВЛ60К. Значительное число этих локомотивов мощностью 4600 кВт до настоящего времени работает на ряде направлений.

С ростом грузонапряженности и массы поездов на линиях переменного тока мощности шестиосных электровазов стало недостаточно. Поэтому на Новочеркасском электровазостроительном заводе был организован выпуск восьмиосных локомотивов ВЛ80 нескольких модификаций.

Наибольшее распространение из них получил электроваз ВЛ80Т. Его отличительная особенность — электрический реостатный тормоз, позволяющий сократить расход тормозных колодок и металла бандажей колес, повысить скорость движения на спусках большой протяженности и крутизны. Часовая мощность электроваза ВЛ80Т составляет 6520 кВт, конструкционная скорость — 110 км/ч. В 1980 г. его электрическая схема была изменена, что позволило работать по системе многих единиц, в частности, управлять двумя сцепленными локомотивами из одной кабины машиниста. Этот вариант электроваза получил обозначение ВЛ80С.

Успехи в области создания мощных управляемых полупроводниковых элементов — тиристоров — позволили поставить вопрос о создании электроваза переменного тока с рекуперативным тормозом. В результате многолетней работы специалистов промышленности и железнодорожного транспорта такой локомотив серии ВЛ80Р был построен. Помимо возможности возвращать электроэнергию в контактную сеть при торможении, электроваз ВЛ80Р обладает улучшенными тяговыми свойствами за счет плавного регулирования напряжения на тяговых двигателях. В настоящее время на дорогах в регулярной эксплуатации находится значительное число локомотивов ВЛ80Р.

В последние годы на Новочеркасском электровазостроительном заводе создан двенадцатиосный двухсекционный электроваз ВЛ85. Часовая мощность этого локомотива 10 000 кВт и сила тяги 72 тс позволяют водить грузовые поезда сверхтяжелой массы. По коэффициенту полезного действия и ряду удельных весовых и мощностных показателей ВЛ85 превосходит выпускаемые в нашей стране электровазы переменного тока. Впервые в практике отечественного локомотивостроения применено опирание кузова каждой секции электроваза ВЛ85 на три двухосные тележки. В настоящее время этот во многом уникальный локомотив проходит испытания.

Пассажирские перевозки на электрифицированных магистралях осуществляются в основном с помощью электровазов, поставляемых из ЧССР в рамках социалистической экономической интеграции. На линиях постоянного тока получили широкое распространение шестиосные электровазы ЧС2 и ЧС2Т мощностью соответственно 4200 и 4600 кВт, рассчитанные на максимальную скорость движения 160 км/ч.

Для вождения пассажирских поездов увеличенной со-

ставности, получающих все большее распространение на сети дорог, поступают двухсекционные восьмиосные электровазы ЧС7 мощностью 7200 кВт. Для высокоскоростного движения отечественной промышленностью построены электропоезда ЭР200, регулярно курсирующие на линии Москва — Ленинград, и электровазы ЧС200 производства ЧССР. Они рассчитаны на скорости движения до 200 км/ч.

На электрифицированных магистралях переменного тока пассажирское движение обслуживают шестиосные электровазы ЧС4 и ЧС4Т мощностью 5400 кВт. Для этих же линий предназначены двухсекционные восьмиосные машины ЧС8 мощностью 7200 кВт.

На пригородных участках крупных городов и промышленных центров страны успешно работают моторвагонные электропоезда, построенные Рижским вагоностроительным заводом. Это прежде всего ЭР1 и ЭР2 постоянного и ЭР9 переменного тока, имеющие конструкционную скорость 130 км/ч. Заложенные в них схемные решения позволяют изменять число вагонов в составе поезда.

Коренные преобразования произошли в области ремонта и технического обслуживания. Создана мощная сеть современных, хорошо оснащенных локомотиворемонтных предприятий — депо и заводов, обеспечивающих надежную эксплуатацию электроподвижного состава, постоянно ведущую работу по модернизации технических средств электрической тяги. Многие из них стали предприятиями высокой производственной культуры, подлинными проводниками технического прогресса в локомотивном хозяйстве. Это прежде всего депо Курган, Рыбное, Дема, Московка, Фастов, Георгиев-Деж, Ленинград-Балтийский, Киев-Пассажирский и др.

Итак, за прошедшие шесть десятилетий электрическая тяга прошла огромный путь развития, прочно вошла в повседневную жизнь железных дорог. Но этот путь еще далеко не закончен. Предстоит большая работа в области совершенствования техники электрифицированных линий. Требуется улучшить тягово-энергетические характеристики электроподвижного состава, прежде всего переменного тока, повысить его надежность, экономичность, ремонтопригодность. Многие надо сделать в области автоматизации процессов управления современными сложнейшими электровазами и электропоездами, унификации их электрооборудования и других основных элементов, на качественно более высокий уровень поднять систему ремонта и технического обслуживания с широким применением современных средств диагностики и др.

Главная задача, стоящая сегодня перед электровазостроителями и железнодорожниками, — совместными усилиями обеспечить наилучшее использование существующей техники и на основе накопленного опыта найти оптимальные, наиболее выгодные пути ее дальнейшего развития. Такая постановка вопроса вытекает из решений XXVII съезда КПСС, этого требуют интересы железнодорожного транспорта и народного хозяйства в целом.

В двенадцатой пятилетке темпы электрификации железных дорог существенно возрастают: на электрическую тягу намечено перевести еще 8 тыс. км линий. Чтобы успешно выполнить эту программу, требуется совместная слаженная работа и транспортных строителей, и эксплуатационников. Нет сомнений в том, что, опираясь на богатейший опыт электрификации, умело используя достижения современной науки и техники, они выйдут на запланированные рубежи, внесут достойный вклад в усиление технической оснащенности железных дорог, наращивание их перевозочного потенциала.

Обзор подготовил инж. Е. Л. МИЛЛЕР

ПЯТЬДЕСЯТ ТРУДОВЫХ ЛЕТ ТРАНСЭЛЕКТРОПРОЕКТА

Большой вклад в электрификацию дорог вносят проектные институты. Практические разработки в этой области ныне ведут несколько специализированных организаций МПС и Минтрансстроя СССР. Старейшей из них — Государственному ордену Трудового Красного Знамени проектно-изыскательскому институту электрификации железных дорог и энергетических установок (Трансэлектропроект) исполняется в июле 1986 г. 50 лет. Он — головной в этой

области. Специалисты института занимаются также проектированием локомотивного хозяйства, разработкой отдельных проектов восстановления и реконструкции локомотиво-вагоноремонтных заводов МПС.

В публикуемой подборке материалов ведущие специалисты института рассказывают о трудовом пути коллектива, его многогранной деятельности.

1. Творчество, поиск, прогресс

За истекшие 50 лет по комплексным проектам института построено и введено в эксплуатацию 15 800 км электрифицированных линий, что составляет 32,2 % общей протяженности электрифицированных линий СССР, в том числе 8000 км на прогрессивной системе переменного тока. Кроме того, переведено на телемеханику 12 500 км. За этот же период по проектам института было сооружено и реконструировано более 150 объектов локомотивного хозяйства, 50 заводов МПС, 70 ТЭЦ, узловых и станционных котельных, реконструировано электроснабжение 25 узлов и крупных станций.

О тсчет своей работы сотрудники института ведут с 1936 г., когда на базе Трансгражданпроекта была организована всесоюзная проектная контора Транстехпроект для проектирования технических зданий, тяговых устройств и электроснабжения железнодорожного транспорта. В 1937 г. на нее дополнительно возложили проектирование ремонтных заводов.

В 1939 г. Транстехпроект был утвержден специализированной про-

ектной конторой Союзтранспроекта по индивидуальному и типовому проектированию тягового хозяйства, электрификации, электроснабжения и ремонтных заводов. Институтом уже к 1941 г. были выполнены проекты электрификации участков Пермь — Чусовская, Москва — Серпухов, Серпухов — Тула, Железнодорожная — Фрязево — Ногинск, Могзон — Чита, Улан-Удэ — Петровский Завод и др.

Разработали также проекты тягового хозяйства участков Валуйки — Балашов — Пенза, Нельда — Джезказган, развития электростанций направления Карымская — Хабаровск — Ворошиловск, приспособления нескольких депо под средний ремонт локомотивов, реконструкции и строительства ряда цехов, заводов и других объектов.

Вероломное нападение фашистской Германии прервало мирное строительство в нашей стране. Многие добровольцами ушли на фронт и в народное ополчение. Коллектив свято чтит память сотрудников института, отдавших свои жизни в борьбе с врагом — В. Н. Морозова, Я. В.

Аленина, В. Н. Синицына, С. П. Шеметило, П. Г. Жука, А. Ф. Rogozина и Е. Н. Красавцева. Сотрудники принимали активное участие в сооружении оборонительных рубежей вокруг Москвы и многих других работах.

В октябре 1941 г. Транстехпроект был эвакуирован из Москвы в Тамерлан Южно-Уральской дороги. Штат конторы резко сократился и к концу года составил около 100 чел.

С началом войны в деятельности Транстехпроекта произошли большие изменения. Было прекращено проектирование ряда объектов мирного времени. Усилия сконцентрировали на восстановлении и реконструкции разрушенных заводов и депо, выполнении оборонных заданий.

В этот период возрос объем работ по электрификации — до 50 % общего плана конторы. По ее проектам были введены в эксплуатацию участки Москва — Кунцево — Серпухов, Москва — Нахабино, Челябинск — Златоуст, Куйбышев — Безымянка, велась отдельные работы по электрификации бывшей Кировской и Октябрьской дорог. Кроме того, заканчивали разработку ранее начатых типовых проектов отдельных сооружений.

В послевоенные годы наряду с восстановлением и реконструкцией разрушенных объектов специалисты Транстехпроекта разрабатывали проекты заводов и депо по ремонту новых типов локомотивов — электровазов и тепловозов. Была создана генеральная схема развития и размещения ремонтных предприятий НКПС, начата разработка проектов тяговых подстанций, контактной сети и др.

В области электрификации создавали документацию для магистральных участков Гороблагодатская — Богословск, Златоуст — Кропачево, Бердяш — Бакал, Исиль-Куль — Чумынская, Караганда — Атбасар, Батайск — Ростов — Лихая, Ростов — Марцево, Большой Московской Окружной дороги и пригородных участков Московского узла.

В 1951 г. Транстехпроект был реорганизован в Государственный проектный институт со значительным увеличением работ по строительной индустрии, изысканиям и водоснабжению, удельный вес которых составил половину общего плана.



Ветераны института всегда в строю

Для объектов электрификации были разработаны проекты узлов, конструкций и деталей контактной сети, дежурных пунктов дистанций контактной сети, энергоучастков, устройств телемеханики и дистанционного управления, пунктов параллельного соединения, группировки, устройств компенсации реактивной мощности и др.

Проекты постоянно обновлялись по мере накопления опыта создания более эффективного оборудования. Это позволило институту и другим организациям обеспечить в дальнейшем проектами электрификацию до двух и даже более тысяч километров в год.

Наиболее интересными работами того периода было создание впервые в СССР проекта электрификации опытного участка Ожерелье — Павелец на однофазном токе повышенной частоты. Эксплуатация участка показала надежность этой системы и позволила широко применять ее на других магистральных участках дорог.

На данном этапе электрификации основными направлениями развития схем и конструкций тяговых подстанций были:

- создание схем внешнего электропитания, обеспечивающих надежное питание тяги;

- унификация схемных и конструктивных узлов подстанций с учетом питания нетяговых потребителей;

- разработка промышленных конструкций щитов управления и распределительных устройств заводской поставки (в том числе блочных);

- внедрение автоматики и телемеханики.

Что касается контактной сети, то основными путями ее развития являлись:

- широкое применение железобетонных опор, блочных и свайных железобетонных фундаментов;

- унификация поддерживающих конструкций, узлов и деталей контактной сети;

- использование компенсированных подвесок, повышение ветроустойчивости, создание схем и узлов для плавки гололеда;

- разработка секционных изоляторов с полимерными изолирующими элементами;

- применение опор контактной сети для подвески воздушных линий различного назначения.

Все эти мероприятия способствовали повышению надежности работы контактной сети и улучшению условий ее эксплуатации. Существующие конструкции контактной сети допускают движение поездов со скоростями до 160 км/ч. Специалисты Трансэлектропроекта и ВНИИЖТа в дальнейшем установили требования к контактной сети для скоростей до 200—250 км/ч и разработали специальные конструкции и узлы для этих скоростей.

Развитие телемеханики на первом этапе предусматривало применение более совершенной аппаратуры, определение оптимального набора телеуправляемых объектов, разработку совместно с ВНИИЖТом проекта релейно-контактной системы телемеханики. В дальнейшем были созданы и применены в реальных объектах системы БТР-60, ЭСТ-62, «Лисна». В настоящее время ведется разработка с ВНИИЖТом новой интегральной системы.

С началом перевооружения транспорта резко возрос объем проектных работ по электрификации дорог. Поэтому 6 апреля 1956 г. Трансэлектропроект был реорганизован в Государственный проектный институт электрификации железных дорог и энергетических установок (Трансэлектротрепроект).

В 1959 г. он был утвержден головным проектно-исследовательским институтом электрификации железных дорог и энергетических установок. На институт возложили также роль головной организации по проектированию объектов локомотивного хозяйства.

Специалисты Трансэлектротрепроект разработали типовые проекты почти по всем техническим сооружениям электрификации и локомотивного хозяйства. Это обеспечило их применение в комплексных проектах электрификации на 90 % и локомотивного хозяйства — на 70 %. Все типовые проекты выполнены институтом с применением прогрессивных технических решений — нового оборудования, автоматики и телемеханики, совершенных технологических процессов, а также сборности зданий и конструкций заводского изготовления.

В связи с большими масштабами электрификации железных дорог проектирование электрификации отдельных участков кроме головного института вели также созданные отделы электрификации в 10 территориальных институтах Минтрансстроя, которые получали от Трансэлектротрепроект типовые проекты, нормативно-методические и другие вспомогательные материалы. Это позволило институтам в короткие сроки с высоким качеством разрабатывать проекты.

Специалистами Трансэлектротрепроект были разработаны проекты электрификации магистральных участков Москва — Вязьма — Орша, Москва — Горький — Балезино, Москва — Брянск — Хутор Михайловский и многих других, а также электрификация Московского, Минского, Рижского, Казанского, Калининградского узлов и ряда пригородных участков для пассажирского движения.

Кроме указанных участков в последнее десятилетие в институте разрабатывали документацию для следующих электрифицируемых направлений: Дружинино — Янаул — Юдино,



Теодолит — неперенный спутник изыскателя

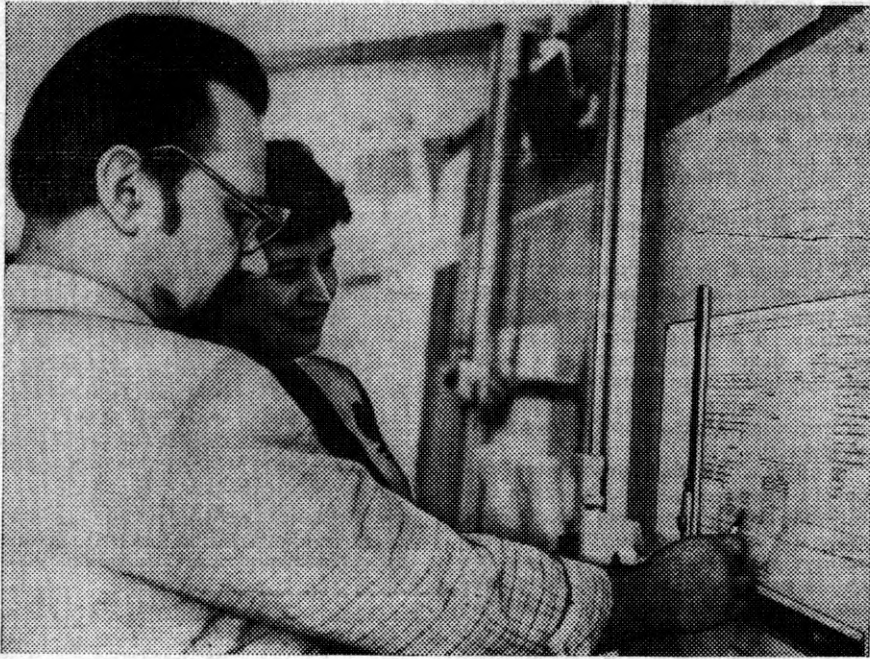
Баладжары — Аляты, Чишмы — Кандры, Белорецк — Карламан, Средне-сибирская — Камень-на-Оби, Входная — Иртышское, Черусти — Сергач, Камень-на-Оби — Карасук — Иртышское и др.

Основное направление электрификации — дальнейшее внедрение прогрессивной системы электротяги на переменном токе с непрерывным совершенствованием всех технических сооружений.

Институт совместно с ВНИИЖТом и ЦЭ МПС разработал основные положения для применения новой автотрансформаторной системы 2X × 25 кВ. По такой системе электрифицированы, например, участки Вязьма — Орша — Брест, Черусти — Сергач — Юдино. При этом количество тяговых подстанций сокращается в 1,5—2 раза, стабилизируется напряжение в тяговой сети, резко уменьшается влияние на линии связи.

Большое внимание специалисты института уделяют стационарному теплосиловому хозяйству железнодорожного транспорта. Так, были выполнены технико-экономические исследования теплоснабжения 226 железнодорожных узлов и станций 20 дорог. Создаваемые проекты теплоснабжения депо, ремонтных заводов и других объектов учитывают наиболее эффективные решения, дающие существенную экономию топливно-энергетических ресурсов.

Сотрудники Трансэлектротрепроект поддерживают постоянную связь с учеными научно-исследовательских и учебных институтов страны: ВНИИЖТа, ЦНИИС Минтрансстроя, МИИТа, РИИЖТа, ОМИИТа, ВНИИЭ, ЦКТИ, а также со специалистами ря-



да строительных и монтажных трестов, заводов и др.

Институт участвует в работах Комиссии Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД). Трансэлектропроектом было выполнено несколько проектов электрификации и локомотивного хозяйства для КНДР, Индии, Румынии, Ирана и других стран. В институте неоднократно принимали специалистов социалистических и капиталистических стран: ГДР, КНДР, Болгарии, Польши, Румынии, Чехословакии, Югославии, США, Индии и др., которые получали консультации по ряду технических вопросов, связанных с электрификацией дорог.

Институт Трансэлектропроект имеет свои филиалы в Воронеже и Минске. В Воронежском филиале развит архитектурно-строительный отдел, который помимо работ для дороги занимается проектированием архитектурно-строительных разделов Воронежского локомотиворемонтного завода и некоторых депо других дорог.

В Минском филиале имеется большой отдел СЦБ и связи. Наряду с дорожными объектами в нем выполнен ряд проектов СЦБ и связи на электрифицируемых участках других дорог. При Трансэлектропроекте создано также специальное отделение на самостоятельном балансе для реконструкции Московского метрополитена.

Коллектив Трансэлектропроекта многие годы соревнуется с другими смежными институтами, а также заключает тройственные договоры с заказчиком, строителями-монтажниками на взаимную помощь в реше-

нии вопросов, связанных со своевременным качественным пуском объектов.

За большие достижения в проектировании электрификации дорог и успешный перевод магистрали Москва—Байкал на электрическую тягу 2 июля 1962 г. институт Трансэлектропроект был награжден орденом Трудового Красного Знамени. В годы десятой — одиннадцатой пятилеток по итогам социалистического соревнования среди проектных организаций коллектив неоднократно награждался переходящим Красным знаменем Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства.

За активное участие в разработке проекта с высокими технико-экономическими показателями для электрификации участка Москва—Киев—Чоп специалисты института Т. И. Абрамова, Г. С. Аюбян, Е. И. Козлова и Л. П. Пронин были удостоены премии Совета Министров СССР. За заслуги в области строительства объектов электрификации Президиум Верховного Совета РСФСР присвоил Ф. Ф. Косову почетное звание «Заслуженный строитель РСФСР».

В разное время в Трансэлектропроекте работали крупные специалисты — М. П. Ратнер, А. А. Корозо, П. В. Земцов, В. Г. Гришкин, Н. А. Юшкевич, И. А. Кунькин, А. М. Почечуев и другие. В коллективе успешно трудятся ветераны института, высококвалифицированные инженеры.

Многие из них отмечены правительственными наградами. Орденами Ленина награждены Ф. Ф. Косов, Д. И. Родин, орденами Трудового

Красного Знамени — Ф. Ф. Косов, Н. И. Суравегин, К. М. Сколотнев, Б. Г. Филоков, А. Н. Шемякин. Большая группа специалистов награждена орденами «Знак Почета», медалями «За трудовую доблесть» и «За трудовое отличие», знаками «Почетному железнодорожнику».

Руководство институтом за 50 лет осуществляли талантливые инженеры Е. И. Титорский, И. Р. Науменко, Л. О. Грубер, Ф. Ф. Косов, А. Т. Головатый, С. П. Масленников, В. И. Конев, Е. С. Красовский, Г. М. Степанов, Г. В. Семенчинский и другие.

Особое внимание в коллективе уделяют творческой активности сотрудников, развитию изобретательства и рационализации. За разработку объектов электрификации, энергетического и локомотивного хозяйств институт 8 раз был награжден дипломами ВДНХ СССР, а большая группа работников отмечена 33 медалями выставки, в том числе 4 золотыми, 14 серебряными и 15 бронзовыми. 5 чел. получили удостоверения и грамоты за поданные и принятые изобретения.

Свой полувек юбилей специалисты института встречают в обстановке большого политического и трудового подъема в стране, вызванного историческими решениями апрельского (1985 г.) Пленума ЦК КПСС и XXVII съезда партии, предусматривающими ускоренное развитие народного хозяйства на основе научно-технического прогресса.

В двенадцатой пятилетке намечается электрифицировать 8000 км и перевести на телемеханику дополнительно 12 500 км. При этом, как и в прошлые годы, примерно 30 % работ будет осуществляться по проектам Трансэлектропроекта с широким применением автотрансформаторной системы электрической тяги 2×25 кВ. Будет учитываться дальнейшая индустриализация строительно-монтажных работ с последующим превращением их в единый промышленно-строительный процесс возведения объектов и сооружений электрификации из элементов заводского изготовления. Это резко сократит сроки строительства, улучшит качество и снизит стоимость строительно-монтажных работ.

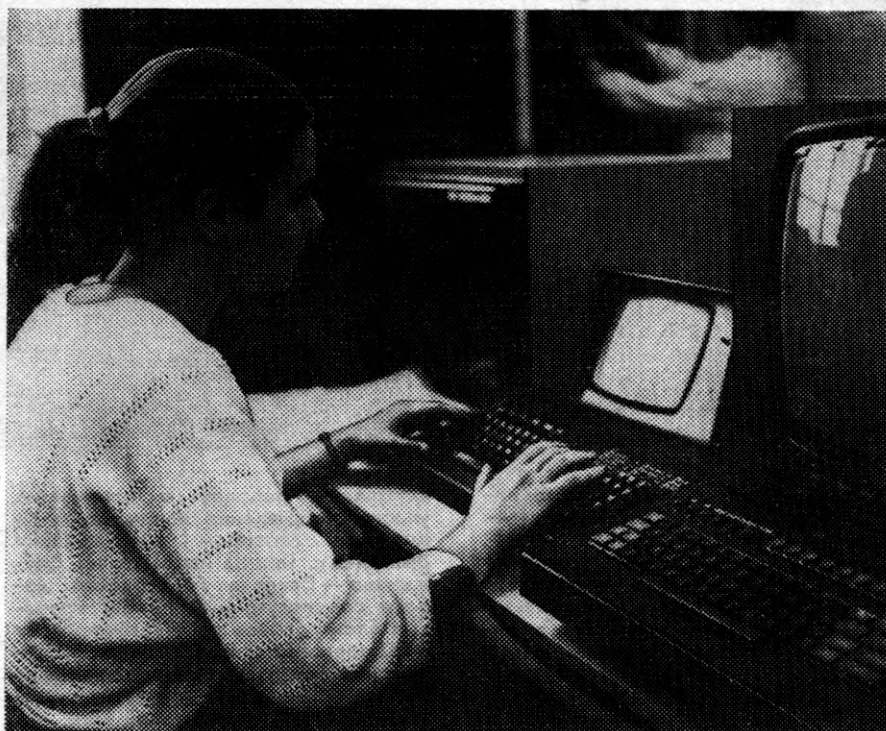
Претворяя в жизнь решения XXVII съезда КПСС и утвержденные им Основные направления экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, коллектив института активно включился в борьбу за выполнение намеченных планов, принял повышенные социалистические обязательства на 1986 г. по качественному и своевременному выпуску документации. Проектами предусматривается увеличение скоростей движения поездов повышенной массы и

длины, рост производительности труда, сокращение расхода материальных и трудовых ресурсов, а также повышение надежности питания тяговых и нетяговых потребителей, снижение повреждаемости контактной сети, тяговых подстанций, устройств СЦБ, связи и др.

Кроме того, проекты электрификации, разрабатываемые институтом, учитывают наряду с усилением и реконструкцией тягового электроснабжения улучшение нетягового электропотребления в районах, прилегаемых к электрифицируемым участкам. Это способствует электровооруженности всего народного хозяйства данного района, позволяет улучшить его топливно-энергетический баланс, снизить загрязненность окружающей среды.

При электрификации предусматривается также комплексное развитие расположенных на линии узлов, станций, пути, устройств СЦБ и связи, реконструкция локомотивного хозяйства, строительство жилья и др. Разрабатываемые проекты учитывают реконструкцию практически всех сооружений и устройств, находящихся на электрифицируемом направлении, что позволяет более полно использовать провозную и пропускную способность этих линий.

Важную роль в улучшении качества и повышении производительности труда проектировщиков играет электронно-вычислительная техника. В институте создана группа автоматизации проектных работ с помощью ЭВМ, которая позволила сегодня довести общий уровень автоматизации до 15 %. На ЭВМ выполняется до 60 % сметных работ, 40 % расчетов электроснабжения. Эта техника используется при проектировании тяговых подстанций и телемеханики, контактной сети, других объектов



энергетики и локомотивного хозяйства.

В ближайшее время будет приобретен планшетный графопостроитель, что даст возможность выполнять на ЭВМ графические и чертежные работы, увеличить число работающих программ до 50, повысить уровень автоматизации до 25,6 %.

Большие задачи предстоит решить коллективу Трансэлектропроекта при совершенствовании организационной структуры института. Необходимо значительно усилить высококвалифицированными специалистами группы типового проектирования и автоматизации проектных работ. Постоянное внимание будет уделяться дальней-

шему совершенствованию технологии изысканий, проектирования и внедрения передовых методов. Резко повысит качество и технико-экономический уровень проектов разрабатываемая сейчас комплексная система управления качеством проектирования.

Специалисты Трансэлектропроекта успешно выполнили полугодовой план 1986 г. и продолжают трудиться с большим воодушевлением, стремясь внести максимальный вклад в выполнение задач, поставленных XXVII съездом КПСС перед железнодорожниками.

Г. С. АКОПЯН,

директор Трансэлектропроекта



За достигнутые успехи и проявленную инициативу в работе знаком «Почетному железнодорожнику» награждены:

МАШИНИСТЫ-ИНСТРУКТОРЫ

ГЛУХИХ Иван Афанасьевич, Каменск-Уральский
ЗОРИН Станислав Викентьевич, Тайга
ИВАНКИН Владимир Иванович, Жана-Арка
ЛЕБЕДЕВ Виктор Алексеевич, Свердловск-Пассажирский
МИХАЙЛОВ Василий Стефанович, Мелитополь
МОРОЗОВ Владимир Никифорович, Рыбное
ПАЛАМАРЧУК Семен Михайлович, Котовск
СИРЯЧЕНКО Виктор Васильевич, Смородино
СКВОРЦОВ Юрий Николаевич, Пенза III
ЧЕРЕПЕНЬКО Евгений Антонович, Нижнеднепровск-Узел

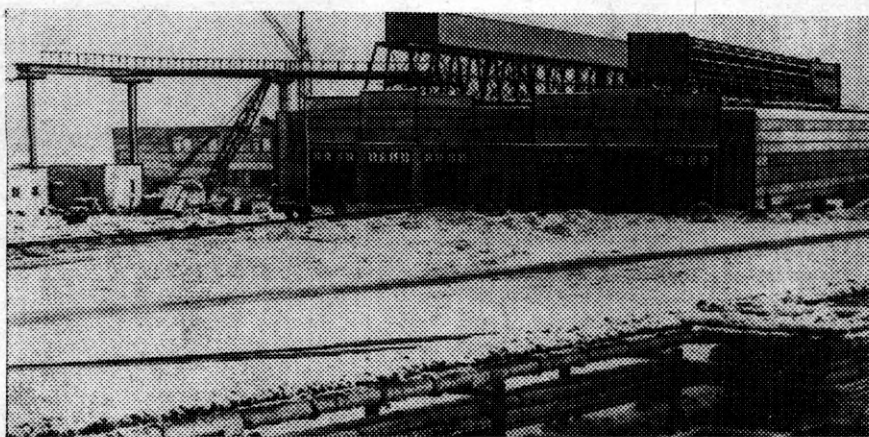
ШКОНДА Владимир Федорович, Горький-Сортировочный

МАШИНИСТЫ

АГЕЕВ Николай Иванович, Бузулук
АНДРИАНОВ Анатолий Евгеньевич, Рыбное
АПУХТИН Василий Николаевич, Рыбное
БЕЛЫХ Василий Фролович, Микунь
БУРЛЯЕВ Николай Васильевич, Комсомольск-на-Амуре
ДРУЖКОВ Павел Ивакович, Балхаш
ЕМЕЛЬЯНОВ Владимир Яковлевич, Рыбное
ИВАННИКОВ Валентин Егорович, Орша
ИВАНОВ Валентин Германович, Есиль
КАЛМУРЗИНОВ Макаридзе Шакетович, Павлодар

2. Локомотивному хозяйству — лучшие проектные решения

Возводится новый производственный корпус депо



Значительное место в работе института Трансэлектропроект занимает проектирование зданий и сооружений локомотивного хозяйства как при электрификации участков, так и строительстве новых, расширении и реконструкции действующих предприятий. В области локомотивного хозяйства институту принадлежит роль головной проектной организации. Поэтому он принимал участие в создании и разработке целого ряда типовых проектов, а также нормативных документов и инструктивно-методических указаний по проектированию электровозных, тепловозных, моторвагонных депо, экипажечных устройств и пунктов технического обслуживания.

В журнальной статье невозможно рассказать обо всех прогрессивных решениях, заложенных в проектах локомотивного хозяйства институтом в течение 50 лет. Поэтому рассмотрим только те, актуальность которых определяется задачами ускорения научно-технического прогресса.

Так, чтобы выявить наиболее эффективные проектные решения в области организации эксплуатации локомотивов и моторвагонного подвижного состава, разрабатывались «Технико-экономические сравнения вариантов тягового обслуживания поездов и размещения устройств локомотивного хозяйства на электрифицируемом железнодорожном направлении (ТЭС)».

Их выполняли при разработке проектов участков первой очереди электрификации целых направлений и в составе проекта этого участка. Например, при электрификации участка Дружинино — Янаул Горьковской дороги было выполнено технико-экономическое сравнение вариантов тягового обслуживания поездов и размещения устройств локомотивного хозяйства на направлении Дружинино — Казань — Черусти.

Наилучшие результаты использования подвижного состава в грузовом и пассажирском движении достигались в вариантах тягового об-

служивания поездов на удлинённых участках обращения локомотивов сменным способом обслуживания бригадами. Так, на направлении Дружинино — Вековка Горьковской дороги среднесуточный пробег грузовых электровозов по утвержденному МПС варианту схемы тягового обслуживания грузовых поездов составил 756 км, значительно превысив существующий при тепловозной тяге.

В проектируемых схемах тягового обслуживания предусматривали рациональное размещение пунктов технического обслуживания ТО-2 и экипажечных локомотивов, пунктов добора песка на приемо-отправочных путях, домов отдыха локомотивных бригад, основных депо, а также рациональные участки работы бригад. При этом учитывали требование максимально использовать существующие объекты и устройства локомотивного хозяйства с точки зрения их реконструкции и расширения.

В проектах электрификации действующих дорог и строительства новых, расширения и реконструкции локомотивных и моторвагонных депо уделяли особенно большое внимание специализации и концентрации ремонта тяговой техники, кооперированию с другими предприятиями.

Для приписного парка во всех предприятиях предусматривали техническое обслуживание ТО-2, ТО-3, ТО-4, текущий ремонт ТР-1 и непластовый ремонт (НР). Текущий ремонт ТР-2 и ТР-3 решили проводить в отдельных депо дороги. При этом ТР-2 сконцентрировали в крупных хозяйствах с годовым пробегом на пятый год эксплуатации не менее 15 млн. электровозо-км или секции-км.

Производство текущего ремонта ТР-3 сосредоточили в ограниченном числе депо дороги или полигона дорог. Осуществление ТР-2 локомотивов и электровозов в одном депо ограничивалось пропускной способностью (производительностью) одного специализированного стойла, а те-

кущего ремонта ТР-3 — одного производственного участка (цеха).

Вместе с концентрацией производства в разрабатываемых проектах предусмотрели и специализацию по видам ремонта, роду выполняемой работы и сериям тяговых средств. Такая организация ремонтного производства позволила широко применять крупноагрегатный метод оздоровления узлов и агрегатов электровозов, тепловозов, электро- и дизель-поездов.

Проектировщики учитывали также преимущества концентрации производства, позволившие повысить уровень организации труда до уровня при поточном производстве, улучшить работу участков и отделений обслуживания и ремонта оборудования депо и инструментального хозяйства, повысить уровень механизации подсобных работ, более широко внедрить совершенную контрольно-измерительную аппаратуру.

Концентрация способствует увеличению объемов производства и одновременно уменьшению косвенных затрат на единицу выпускаемой продукции, позволяет более эффективно и экономно использовать все средства производства и производительные силы. На крупных предприятиях сосредоточивается большое число квалифицированных рабочих и специалистов, что улучшает организацию труда и повышает качество выпускаемой продукции.

При решении вопросов специализации депо и концентрации ремонта в проектах учитывали также наличие трудовых ресурсов.

Известно, что высокий уровень концентрации производства служит предпосылкой для внедрения кооперирования предприятий. На основе кооперации решали вопросы ремонта неисправных тяговых двигателей, колесных пар для нужд всей дороги. Их ремонт предусматривали на электромашинном и колесно-токарном участках депо, выполняющих текущий ремонт ТР-3. На основе кооперации с вагоноремонтным депо решили во-

просы ремонта автосцепок, фрикционных аппаратов и воздухораспределителей.

Взаимодействуя с участками энергоснабжения, обеспечили очистку и сушку трансформаторного масла для электровозов и электропоездов переменного тока в соответствующем отделении участка энергоснабжения. На основе кооперации с локомотивными депо решили вопросы песко-снабжения моторвагонных депо. Пескоутильные установки, склады сырого и сухого песка электровозных и тепловозных депо обеспечивали сухим песком пескораздаточные устройства для электро- и дизель-поездов.

Следует отметить, что применение поточных линий при ремонте совместно с крупноагрегатным методом — это один из путей повышения производительности труда и качества ремонта, а значит, надежности локомотивов и интенсивного развития депо.

Поэтому еще в самом начале развития крупноагрегатного и поточного методов ремонта локомотивов Трансэлектропроект проявил к ним принципиальный интерес. В разрабатываемых проектах был учтен опыт работы депо Чу, Алма-Ата, Джамбул, Арысь Алма-Атинской, Курган Южно-Уральской, Москва Западно-Сибирской дорог и др.

Такое целенаправленное отношение к внедрению прогрессивных методов эксплуатации, содержания, экипировки, технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава является преобладающим и в настоящее время. Учитывая опыт работы передовых депо, разработки ВНИИЖТ, ПКБ ЦТ МПС, ПКБ ЦТ ВР МПС, в 1965 г. институт разработал серию типовых проектов тепловозных и электровозных депо с агрегатно-поточным методом ремонта. В нем определили основные параметры зданий, номенклатуру производственных участков, перечень и параметры основного оборудования.

Затем на основе опыта депо Чу, Алма-Ата, Джамбул, Гребенка, Курган, Москва, Нижнеудинск, Красноярск, Горький, Пермь II, Иланская и др. и в соответствии с утвержденными МПС заданиями были разработаны рабочие чертежи типовых проектов цехов текущего ремонта ТР-2 длиной 48 и 84 м, цехов текущего ремонта ТР-1 и технического обслуживания ТО-3 длиной 48 м для обслуживания электровозов и тепловозов.

Одновременно с этим разработали также рабочие чертежи типовых проектных решений технологической части производственного корпуса депо для текущего ремонта ТР-3 тепловозов ТЭЗ.

В 1971 г. Трансэлектропроект был разработан технический проект производственного корпуса депо для текущего ремонта ТР-3 тепловозов.

В этом проекте для агрегатно-поточного метода ремонта тепловозов ТЭЗ, 2ТЭ10Л и их узлов уже было применено специально сконструированное ПКБ ЦТ МПС оборудование, которое подлежало широкому внедрению в тепловозных депо. Учили также опыт, накопленный в депо Жмеринка, Гребенка, Ашхабад, Самарканд и др.

В последующие годы на основе этого проекта разработали рабочие чертежи типовых решений технологической части десяти производственных участков и отделений мастерских. В них были внедрены все поточные линии, автоматизированные и механизированные позиции для текущего ремонта ТР-3 тепловозов ТЭЗ и 2ТЭ10Л.

Эти типовые решения нашли широкое применение в проектах строительства новых и реконструкции существующих производственных участков текущего ремонта ТР-3 тепловозов, разработанных другими проектно-исследовательскими институтами, например в депо Сольвычегодск Северной, Джамбул Алма-Атинской и других дорог.

Особым этапом в работе института стала подготовка документации для Байкало-Амурской магистрали. В 1968—1978 гг. специалисты создали типовые проекты комплекса зданий, сооружений для обслуживания ТО-2, экипировки и отстоя тепловозов, а также производственного корпуса на 9 стойл для их обслуживания ТО-3, ТО-4, текущего ТР-1 и непланового ремонта. Сложность разработок для БАМа обуславливалась отсутствием в Советском Союзе опыта проектирования зданий и сооружений локомотивного хозяйства в северной строительной-климатической зоне.

Среди прогрессивных решений ТО и ТР тепловозов в суровых климатических условиях можно отметить организацию специализированных стойл в здании ТО-2, экипировки и отстоя, на которых предусмотрены проверки и контрольные испытания локомотивов после ремонта, а также их отстой в ожидании работы. Проектом предусмотрено оборудование стойл отстоя установками для дымоудаления. Это позволило выполнять необходимые работы при включенном дизеле. Организованы также специальные тамбуры в стойловой части зданий, сбор сливаемых масел, охлаждающей и дистиллированной воды по закрытым трактам и др.

Разработанные типовые решения для условий строительства БАМа нашли широкое применение в проектировании депо и экипировочных устройств для других районов северной строительной-климатической зоны и в районах, приравненных к ней. Их также предусматривается использовать и при строительстве Амурско-Якутской магистрали, намеченной XXVII съездом КПСС.

Учитывая опыт работы депо Муром, Лянгасово, разработки ПКБ ЦТ МПС и ВНИИЖТ, Трансэлектропроект создал типовые проектные решения технологической части производственных участков текущего ремонта ТР-1 и технического обслуживания ТО-3 тепловозов 2ТЭ10, 2ТЭ116, 3ТЭ10. В них расчетами обосновано применение потока на участках ТО-3 и ТР-1, если эксплуатируемый парк тепловозов, приписанных к депо, составит более 70 единиц (одна поточная линия загружается на 100 %, когда эксплуатируемый парк тепловозов 2ТЭ10 и 3ТЭ10 составит 126 единиц, а серии 2ТЭ116 — 134 единицы).

В указанных проектных решениях выявлено, что только за счет внедрения поточного метода ТО-3 и ТР-1 поездных локомотивов вместо стационарного значительно улучшится использование производственных площадей и подвижного состава.

Так, число машин эксплуатируемого парка, обслуживаемых одним рабочим местом, возрастает на 25—33 локомотива, или на 66—110 %, для ТО-3 и на 4—12 локомотивов, или на 10—12 %, — для ТР-1 в зависимости от серии тепловоза. Далее коэффициент потребности локомотивов на один ремонтируемый тепловоз снижается на 0,01—0,14, или на 2—22 %, для ТО-3 и на 0,7—0,33, или на 4—18 %, — для ТР-1. Годовой объем выпуска из одного и того же здания увеличивается на 6,25—44,18 % в зависимости от вида ремонта и серии обслуживаемого тепловоза.

Выявлено, что за счет улучшения ритмичной работы депо в целом значительно снизится потребный технологический запас и оборотный фонд агрегатов для ремонта тепловозов и, следовательно, снизится потребность в оборотных средствах депо. За счет достижения ритмичной работы производственного участка ТО-3 и ТР-1, организации специализированных рабочих мест создаются благоприятные условия для повышения квалификации работников и максимального оснащения рабочих мест механизмами и приспособлениями.

В конечном итоге это приведет к значительному повышению качества ремонта тепловозов, сокращению его трудоемкости и росту производительности труда, т. е. к интенсификации производства и ускорению научно-технического прогресса. Кроме того, при этом сократится потребность в зданиях производственных участков, что приведет к уменьшению капитальных вложений и эксплуатационных расходов, а также к снижению потребности в строительных материалах и энергоресурсах.

Поточный метод текущего ремонта электровозов ВЛ80С в двух- и трехсекционном исполнении внедрен в проекте производственного корпуса текущих ремонтов ТР-1 и ТР-2. В нем учли опыт работы депо Лянгасово и Горький-Сортировочный Горь-

ковской, Пермь II Свердловской, Курган Южно-Уральской и других дорог, а также разработки ВНИИЖТа и проекты ПКБ ЦТ МПС.

В минувшем году Трансэлектропроект подготовил типовой проект здания депо с производством текущих ремонтов ТР-1 и ТР-2 электровазозов ВЛ80С. Это здание состоит из производственного корпуса текущих ремонтов и мастерских. При их создании внедрены объемно-планировочные решения, в основе которых лежит экономия строительных материалов и энергоресурсов, капитальных вложений и эксплуатационных расходов.

Так, высота секций производственного корпуса стойл и их оснащение грузоподъемными кранами обоснована технологическими расчетами и требованиями, учитывает перспективное развитие и соответствует выполняемому виду ремонта. Такое решение определялось рациональной компоновкой стойл по секциям здания, что позволило по сравнению с аналогами уменьшить высоту здания ТР-1 с 10,8 до 9,6 м, а ТР-4 — до 7,2 м. Грузоподъемность кранов в нем принята равной двум вместо пяти тонн.

Здание мастерских спроектировано трехэтажным за исключением части, в которой размещается кладовая. (Она будет одноэтажной). В трехэтажной части предусмотрены грузовые лифты для вертикального перемещения узлов и агрегатов. По сравнению с аналогами такое объемно-планировочное решение позволило сократить строительный объем здания, уменьшить площадь застройки, рационально решить вопросы естественного освещения производственных помещений, пожарной безопасности и наружных коммуникаций.

Это решение дает значительное снижение капитальных вложений и эксплуатационных расходов, а также

расходов строительных материалов и энергоресурсов.

Внедрение поточной линии текущего ремонта ТР-1 электровазозов ВЛ80С позволило по сравнению со стационарным методом снизить общую стоимость одного ТР-1 на 20 руб, оборудования — на 44,96 тыс. руб, установленную мощность оборудования — на 84,5 кВт.

Кроме указанного эффекта, ее внедрение позволило в одном и том же здании участка увеличить годовой объем выпуска на 290 локомотивов (ремонтов), или на 12,95 %, и значительно улучшить другие технико-экономические показатели. К их числу относятся капитальные вложения, эксплуатационные расходы, расходы строительных материалов и энергоресурсов.

В 1984 г. Трансэлектропроект разработал типовой проект производственного корпуса депо для текущего ремонта ТР-3 электровазозов ВЛ80. Проект предусматривает также возможность организации в запроектированном производственном корпусе текущего ремонта ТР-3 электровазозов ВЛ85.

По одному из вариантов производственный корпус состоит из четырех пролетов. В двухэтажном с размерами 12×108 м и высотой до низа несущих конструкций 6 м на первом этаже и 4,8 м — на втором размещены мастерские и служебные помещения. Второй пролет — одноэтажный. Его размеры 30×108 м с высотой до низа ферм 13,2 м. Здесь размещается стойловая часть производственного участка текущего ремонта ТР-3 и тележечный участок.

Еще один одноэтажный пролет 24×216 м с высотой до низа ферм 10,8 м содержит колесно-токарный, электромашинный, трансформаторный, электроаппаратный и другие участки. В нем находится кладовая запасных частей и материалов, стойло

для устранения неисправностей, выявленных в процессе обкатки электровазоза после ТР-3. В четвертом пролете (одноэтажном) с размерами 12×108 м и высотой до низа несущих конструкций 6 м размещаются отделения мастерских депо.

Проект предусматривает одновременную постановку через сутки в текущий ремонт ТР-3 обеих секций электровазоза ВЛ80С или ВЛ85. При этом, ремонт как самого электровазоза, так и его узлов организован на поточных линиях.

В проекте внедрены все существующие поточные линии и механизированные рабочие места для ремонта узлов и агрегатов электровазозов ВЛ80С, разработанные ПКБ ЦТ МПС и его филиалом. Среди них линии ремонта бесчелюстных тележек, колесных пар и букс, тяговых двигателей, роликовых подшипников.

Для выполнения задач, намеченных XXVII съездом КПСС, Трансэлектропроект разработал целый комплекс мероприятий. Среди них: ускорение массового внедрения наиболее эффективных проектных решений организации эксплуатации, содержания, экпировки, технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава, а также зданий и сооружений локомотивного хозяйства, отвечающих современным достижениям науки и техники.

Для этого институт подготовил проект плана типового проектирования на 1986—1990 гг. В нем предусмотрено привлечение к этой работе других проектных организаций Главжелдорпроекта МПС, Главтранспроекта Министерства транспортного строительства. Намечено также разработать новые нормативные документы проектирования депо, экпировочных устройств и пунктов технического обслуживания, отвечающих современным достижениям науки и техники. К этому подключаются научно-исследовательские, проектно-конструкторские и специализированные проектные организации.

Продолжится изучение и обобщение отечественного и зарубежного опыта проектирования, строительства и эксплуатации устройств локомотивного хозяйства. В процессе этой работы предусматривается изучение опыта передовых депо в использовании робототехники, энергосберегающих технологических процессов, неметаллических трубопроводов в технологических коммуникациях, конденсата от всех производственных потребителей пара, пролитых нефтепродуктов.

Намечается также изучить вопросы проектирования устройств для обслуживания грузовых, пассажирских и пригородных поездов повышенной массы и длины.

С. М. ГОЛУБИЦКИЙ,
главный специалист отдела
института Трансэлектропроект

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Пушкарёв И. Ф., Пахомов Э. А. **Контроль и оценка технического состояния тепловозов.** — М.: Транспорт, 1985. — 160 с. — 60 к.

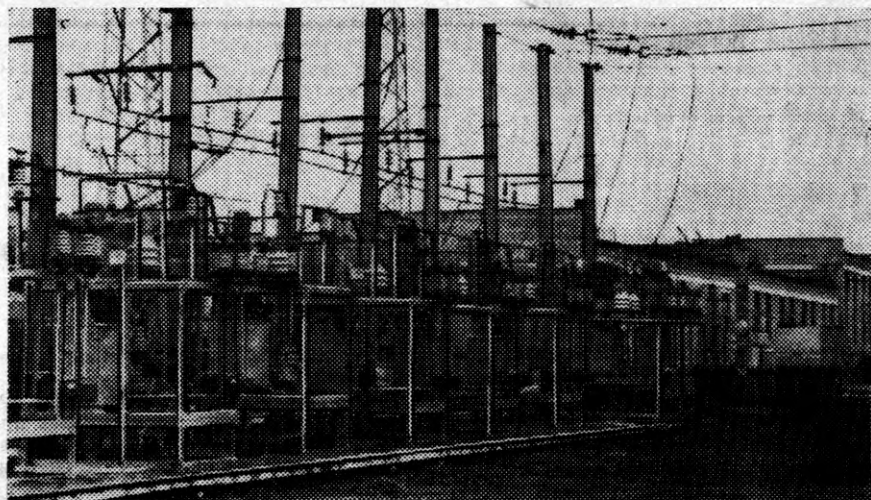
Изложены методологические основы технической диагностики тепловозов. Дан краткий анализ системы их обслуживания и ремонта. Рассмотрены способы оценки непрерывных и дискретных систем, а также принципы построения диагностической системы управления техническим состоянием тепловозов.

Кулагин Н. Н. **Нормирование труда на железнодорожном транспорте.** Учебник для техникумов ж.-д. транспорта. 5-е изд., перераб.

и доп. — М.: Транспорт, 1985. — 320 с. — 95 к.

Рассмотрены основные принципы нормирования труда, способы изучения рабочего времени; даны понятия о нормативных материалах, сфере применения и критериях оценки их качества; приведены рекомендации по проектированию всех видов нормативных материалов для основных процессов труда, характерных для предприятий железнодорожного транспорта. Специальный раздел посвящен системе планирования технико-экономических норм, разработке и применению нормируемых заданий.

3. Совершенствование проектов электротяговых устройств



На открытой территории подстанции

За полувековой период существования Трансэлектропроекта его специалисты в творческом сотрудничестве с учеными ВНИИЖТа и учебными институтами проделали большую работу по электрификации железнодорожного транспорта.

В самом начале тяговые подстанции постоянного тока имели первичное напряжение 6—10 кВ. Многоанодные ртутные выпрямители обеспечивали напряжение в тяговой сети 1,5 кВ. Все распределительные устройства размещались в здании.

Решение ЦК КПСС и Совета Министров СССР о генеральном плане электрификации железных дорог (1956 г.) вызвало перестройку работы по проектированию. Большое внимание стало уделяться типовым проектам, в которых нашли отражение индустриальные методы строительства и монтажа, применение изделий заводского изготовления. Трансэлектропроектом были впервые разработаны схемы тяговых подстанций без выключателей 110 кВ. Это удешевляло сооружение подстанций на 25—35 тыс. руб., упрощало их компоновку. В дальнейшем такие схемы с отделителями и короткозамыкателями вместо выключателей 110—220 кВ стали применяться повсеместно.

Довольно долгое время схемы подключения тяговых подстанций были весьма разнообразны. Поиски их унификации и упрощения позволили в 1961—1966 гг. Минэнерго и МПС при участии Трансэлектропроекта принять решения о порядке подключения подстанций к ЛЭП, которые действуют и поныне.

В 60-е годы подстанции с питающим напряжением 220 кВ составляли более 40% общего количества за проектированных. Тогда же прочно вошли в жизнь трехобмоточные трансформаторы 110—220 кВ, позволяющие обеспечивать не только транспортных, но и районных потребителей. Благодаря применению разрабо-

танной Трансэлектропроектом методики расчета нагрузок подстанций мощности трансформаторов были уменьшены на 30—40 %.

Тяговые подстанции постоянного тока до конца 50-х годов проектировали с разборными ртутными выпрямителями. Они имели недостаточную мощность, работали неустойчиво, требовали сложной схемы охлаждения, заражали помещения подстанций парами ртути. В 1961 г. Трансэлектропроектом был выполнен проект с запаянными выпрямителями. Однако мощность подстанции с такими выпрямителями оказалась недостаточной.

Начиная с 1966 г. подстанции постоянного тока претерпели большие изменения, связанные с внедрением полупроводниковой техники. Первыми стали кремниевые выпрямители с принудительным воздушным охлаждением. В дальнейшем были применены более совершенные выпрямители с естественным воздушным и масляным охлаждением наружной установки. Их применение позволило уменьшить потери электроэнергии на 1,2 млн. кВт·ч в год на 100 км эксплуатационной длины и повысило надежность работы подстанций. Усовершенствование сглаживающих устройств 3,3 кВ позволило не кабелировать линии связи при электрификации.

Важнейшим направлением дальнейшего развития электрической тяги стало повышение напряжения в контактной сети. Вот уже 30 лет на отечественных дорогах интенсивно внедряется система электрификации на переменном токе, позволявшая поднять напряжение в контактной сети до 27,5 кВ против 3,3 кВ на постоянном токе. Одновременно институт продолжал унификацию схем и конструктивных узлов подстанций. В настоящее время в проектах применяются распределительные устройства 3,3, 6—10, 27,5, 35 кВ из комплектных

блоков заводского изготовления, что сокращает время монтажа и наладки оборудования тяговых подстанций.

Исходя из опыта эксплуатации электрифицированных участков, работающих на переменном токе, и проведенных ВНИИЖТом исследований, в институте разработали наставления по проектированию электрификации железнодорожных линий на переменном токе, которые явились основным пособием для дальнейшей работы. Параллельно проектировались установки компенсации реактивной мощности, которые значительно повысили качество электроэнергии и уменьшили потери в сетях. Совершенствовались устройства релейной защиты и автоматики вторичных цепей.

В конце 60-х годов был разработан проект тяговой подстанции с цепями управления, защиты, автоматики на бесконтактных электронных элементах. Большие работы выполнены институтом по применению на подстанциях оперативного переменного тока, что позволило в ряде случаев отказаться от установки мощных аккумуляторных батарей. Совершенствование схемных решений в типовых проектах Трансэлектропроекта, наряду с повышением уровня обслуживания, значительно повысило надежность работы тяговых подстанций.

За последние 30 лет на сети дорог сооружено 1950 тяговых подстанций, 630 из них — по проектам Трансэлектропроекта. Такой объем работ мог быть выполнен только при высокой степени индустриализации строительства и монтажа.

Накопленный институтом за 50 лет опыт позволяет оперативно внедрять в проекты прогрессивные решения. Для дальнейшего повышения напряжения в тяговой сети институтом предложена автотрансформаторная система 2×25 кВ. В ней используются как контактная подвеска, так и питающие провода, связанные через ав-

4. Энергия, воплощенная в проектах

Очерк



Федор Федорович Косов свою трудовую деятельность начал в далеком 1930 году. А было ему тогда всего-навсего восемнадцать. Но несмотря на молодость, это был страстный боец с неграмотностью в Прикумском районе на Северном Кавказе. В селе Урожайное он в короткий срок обучил читать и писать более трети неграмотных односельчан.

Обучая других, постоянно учился сам. Закончив девятилетку, поехал в Москву. Здесь поступил на работу, на стройку. Потом перешел слесарем на Центральный экспериментальный завод. До тонкостей профессии докапывался самостоятельно. Кропотливо искал немногочисленные в те годы учебники по слесарному делу, прислушивался к мнению старших товарищей и, в особенности, к старым кадровым мастерам.

В то время каждый в цехах занимался как-будто простым делом (при известном опыте и мастерстве). Но из этих несложных операций, объединенных общим замыслом, словно бы

из ничего рождалось сложное чудо — машина.

— Нет, — сказал тогда себе Федор, — работа не должна быть простой. Слишком простая и однообразная убивает человека. Я должен искать и найти для себя такой труд, где смог бы выложиться полностью, чтобы вскоре приобрести мастерство, за которое бы меня ценили люди.

В том же году он поступает в Московский вечерний машиностроительный институт. Учась в нем, становится сначала бригадиром, механиком и, наконец, заместителем начальника цеха.

После службы в Красной Армии в 1938 году молодой инженер приходит в контору Транстехпроект. Эта организация образовалась двумя годами раньше на базе конторы Трансгражданпроект. Она проектировала технические сооружения железнодорожного транспорта: депо, мастерские, заводы.

Трудное тогда было время. Шла коренная перестройка транспорта. А

вместе с ней повышалась роль транспортной науки, ужесточались требования к железнодорожному проектированию. В 1939 году из двух институтов был создан один — Трансэлектропроект. При этом в корне изменился объем работ. Кроме реконструкции старых и проектирования новых заводов добавилась электрификация и энергетика.

В грозные военные годы Ф. Ф. Косова направляют на восстановление заводов железнодорожного транспорта и промышленных объектов. Вот несколько строк из его производственно-общественной характеристики,

тотрансформаторы с подвеской. Такая связь обеспечивает передачу энергии на повышенном напряжении, что уменьшает ее потери в тяговой сети и повышает скорости движения поездов. Габариты и изоляция контактной сети и подвижной состав остаются как и при системе 25 кВ, а влияние тяговой сети на линии связи резко уменьшается.

Система электроснабжения 2×25 кВ потребовала значительного изменения схем тяговых подстанций. Понижающие трансформаторы применяются однофазные, как с третьей (районной) обмоткой, так и двухобмоточные. Включение их, взаимное резервирование и обеспечение питания районных (нетяговых) потребителей потребовало существенной переработки схем управления, блокирования и автоматики. Автотрансформаторная система позволяет в 1,5—2 раза уменьшить число тяговых подстанций, значительно повышает экономическую эффективность системы электроснабжения.

Схемные и конструктивные решения по тяговым подстанциям постоянного тока, переменного тока 25 кВ и автотрансформаторной системе 2×25 кВ, разработанные в тесном со-

дружестве с ВНИИЖТом, явились основой для применения во всех современных типовых проектах.

Тяговая подстанция — основной элемент в ряду зданий и сооружений, предусматриваемых электрификацией дорог. И если строительство здания не вызывает особой трудности, то сооружение открытых распределительных устройств очень трудоемко и удлиняет сроки строительства. Поэтому при разработке типового проекта унифицированных тяговых подстанций для магистральных дорог были применены металлические порталы объемно-блочной сборки со сборными железобетонными фундаментами для ОРУ-220 кВ, железобетонные порталы из централизованных стоек типа СКЦ, с металлическими траверсами для ОРУ-110, 35 кВ. Для установки высоковольтного оборудования на грунтах с σ свыше 1,5 кгс/см² предусмотрен бесфундаментный вариант опор, устанавливаемых в предварительно пробуренные скважины. Это решение было с успехом применено при электрификации участков Вологда — Коноша, Могоча — Сковородино, Юдино — Сергач.

Бесфундаментная установка опор под высоковольтное оборудование

значительно уменьшает объем земляных работ и в среднем дает экономию на 1 подстанцию около 300 руб.

Строительство мелких линейных объектов требует максимального снижения объема ручного труда. Для электрификации участка Вязьма — Красное по системе 2×25 кВ на станциях Кардымово и Красное Трансэлектропроект впервые были использованы посты управления автотрансформаторными пунктами (АТП) в объемно-блочном исполнении по разработке Ленгипротранса. В дальнейшем объемные блоки для сооружений малого объема применялись на участках электрификации Юдино — Сергач (на 14 пунктах) и Черусти — Сергач (на 19 пунктах) и др.

В настоящее время институт проектирует тяговые подстанции при разных системах тягового электроснабжения, причем эти проекты соответствуют современному развитию мировой техники в области электроснабжения.

Е. И. КОЗЛОВА,
начальник отдела

тяговых подстанций и телемеханики
института Трансэлектропроект

раскрывающих деятельность в то время.

«Автор крупных комплексных проектов железнодорожных машиностроительных и ремонтных заводов Федор Федорович Косов принимает активное участие в их восстановлении, обеспечивая строительно-монтажные работы технической документацией и квалифицированным руководством. При восстановлении он внедряет прогрессивные технологические процессы и передовую технику, устраняя несоответствие в развитии цехов, улучшая при этом технико-экономические показатели. За успешное выполнение заданий народный комиссар путей сообщения наградил в 1945 году Ф. Ф. Косова знаком «Почетному железнодорожнику».

В 1949 году в Трансэлектропроект вошел Трансводпроект. Начальником объединенного института был назначен Федор Федорович Косов. И стоял он на капитанском мостике ни много ни мало 35 лет.

Огромный путь прошел институт, возглавляемый им. Вот некоторые вехи этой нелегкой, а порою и рискованной дороги. Кто не знает, что новое берется только с боем? Его обязательно необходимо завоевывать. Так было, когда руководимый Косовым институт выполнял ряд проектов электрификации дорог, так было, когда реконструировали железнодорожные заводы и депо.

Директор института Трансэлектропроект уже в далекие пятидесятые годы знал, что социалистическая инициатива и предприимчивость требуют умения много брать на себя, решимость идти на определенный риск. Ведь все передовое — это как бы отход от традиционных норм.

Но и в то время, когда, казалось, дела шли отлично, Косов чувствовал, что знаний у него маловато, а самостоятельное их совершенствование уже невозможно. В 1954 году решением Коллегии Министерства путей сообщения он зачисляется слушателем Академии железнодорожного транспорта, которую заканчивает с отличием через два года.

«Творческий подход к делу — важнейший залог успешного выполнения стоящих перед нами экономических, творческих и социальных задач» — это правило стало законом в Трансэлектропроекте. В институте с уважением заговорили о своем руководителе.

Ведь по проектам, выполненным работниками института на начало шестидесятых годов, было введено в эксплуатацию более 6 тысяч километров электрифицированных железнодорож-

ных линий, ряд заводов, энергетических установок и депо для обслуживания новых типов локомотивов.

Но особой гордостью института и его руководителя, конечно же, стал комплекс типовых проектов основных технических сооружений. Он дал возможность сократить сроки строительства, улучшить качество и обеспечить механизацию строительно-монтажных работ.

За большие достижения в проектировании электрифицированных железных дорог и за успешное выполнение задания по переводу на электротягу стальной магистрали Москва — Байкал в 1962 году Трансэлектропроект был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Люди разных отраслей и профессий едины в главном стремлении — не успокаиваться на достигнутом. Тон здесь призваны задавать те, кому доверено руководить коллективами.

И Федор Федорович Косов в самые сложные моменты мог повести людей за собой. Почему? Да потому, что директор института прежде всего высококвалифицированный инженер с большой эрудицией, широким техническим кругозором и хорошими организаторскими способностями. Он вникает в производственную деятельность института и его филиалов, принимает непосредственное участие в решении всех принципиальных технических вопросов. Это и обеспечивает своевременную разработку высококачественных проектов.

Кроме того, каждый специалист института всегда твердо знал, что его директор не устроился удобно сидеть за своим столом. Он систематически выезжает на объекты строительства, где оказывает квалифицированную техническую и организационную помощь заказчику, строителям и монтажникам, что способствовало своевременному пуску объектов.

А помогала ему постоянно быть в курсе всех событий, как говорится, на острие атаки — его беспокойная душа. Косов в течение десятка лет — постоянный член технического Совета Минтрансстроя, где систематически выступает с яркими докладами о новой технике, о снижении стоимости проектирования и строительства. Он является одним из инициаторов создания тяги на переменном токе.

Но не только своим опытом и всесторонними знаниями приобретает руководитель авторитет в коллективе. Он должен заботиться о каждом его члене, относиться с большим вниманием к нуждам и запросам работников, знать их.

Депутат Московского городского Совета многих созывов Ф. Ф. Косов активно участвовал в деятельности постоянной комиссии по транспорту и связи. За активную работу в Сокольниковском райкоме КПСС и райисполкоме неоднократно награждался Почетными грамотами.

Много удалось повидать в жизни этому человеку, много заслуг у него, немало наград, которыми отметила Родина его беззаветный труд, — орден Ленина и орден Трудового Красного Знамени, несколько медалей. Ему также присвоено звание «Заслуженный строитель РСФСР». И все же главное его достоинство — любовь к людям, умение быть полезным, умение беззаветно служить им...

Вечер. Снова, как и 35 лет назад, зажигаются окна Трансэлектропроекта. В одном из кабинетов задержался в этот вечерний час Федор Федорович Косов, бывший командир проектного института. Он что-то внимательно читает, потом, немного подумав, делает выписку.

Ветеран готовит к юбилею историю института, которая выйдет красочным альбомом. На его веку подобные «страницы жизни» уже были: институт при нем отмечал свое десятилетие, двадцатипятилетие и вот золотой юбилей.

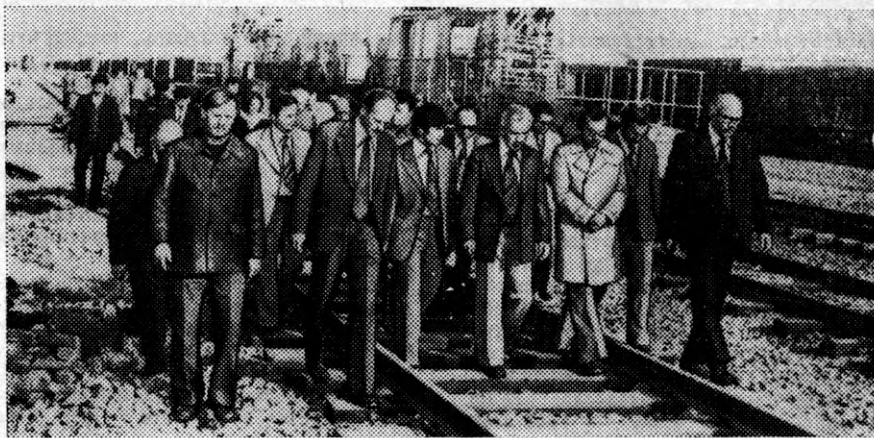
— Хочется к нему подготовиться особенно тщательно, — говорит Федор Федорович, — чтобы праздник запомнился всем — и ветеранам, и молодежи, которой дальше нести традиции мастеров транспортного проектирования. Поэтому отыскал ветеранов-«стэповцев». Долгое время был у нас в институте своеобразный сатирический театр СТЭП. Далеко в округе гремела о нем слава. Сейчас несколько поухляло. Вот и хочу я использовать юбилей для возрождения этого интересного творческого коллектива. Сейчас стэповцы разучивают гимн института, пишут новые стихи, песни, интермедии...

И загораются глаза у этого далеко немолодого человека, перешагнувшего свое семидесятилетие, по-молодому бодро рубит он воздух рукой, как бы говоря: есть еще порох в пороховницах, а значит, и не так трудно тряхнуть стариной. Закончить свой рассказ о Ф. Ф. Косове мне хочется поэтической строкой, потому что он не только мастер, инженер и ученый, но и поэт в своем деле.

Скорость ценится в полете,
Доброту красен дом.
Человек всегда в почете,
Если славен он трудом!

5. Сотрудничаем с зарубежными партнерами

Советские и иранские специалисты за осмотром электрифицируемого участка



В 1951 г. Трансэлектропроекту было поручено разработать проект электрификации участка в Румынии. Им стал двухпутный участок горного профиля Кымпина-Брашов протяженностью 75 км. Кстати, он был первым электрифицируемым участком в этой стране.

Проектированию предшествовала разработка ВНИИЖТа «О выборе системы тока и напряжения при электрификации железных дорог в Румынии». В ней было рекомендовано электрифицировать дороги Румынии на постоянном токе 3,3 кВ, а в перспективе перейти на однофазный переменный ток промышленной частоты напряжением 25 кВ. Проектом руководил главный инженер Ю. В. Казанцев.

Однако по решению румынской стороны в начале 1954 г. разработка рабочих чертежей участка была приостановлена до накопления в СССР опыта работы электрифицируемых участков на переменном токе Ожерелье-Павелец, Мариинск-Тайшет. После получения положительных результатов в конце 1961 года нам вновь заказали проект электрификации участка на однофазном переменном токе промышленной частоты напряжением 25 кВ Бухарест-Кымпина-Предьял-Брашов протяженностью 175 км.

Утверждая проектное задание, решили, что рабочие чертежи для участка Предьял-Брашов разработает советская сторона, а остальное — проектный институт МПС Румынии. При сборе исходных данных, разработке проектов, защите их отдельных стадий, осуществлении авторского надзора за строительством специалисты института выезжали в Румынию. Благодаря сотрудничеству специалистов двух стран электрифицируемый участок Бухарест-Брашов был сдан в эксплуатацию в конце 1963 г.

В 1954 г. институт начал проектные работы в КНДР по восстановлению электрифицированного на постоянном токе 3,3 кВ участка Яндок-Чонсон протяженностью 51 км. Они велись в две стадии: проектное задание

и рабочие чертежи. Необходимое оборудование и материалы поставлял СССР. Электровозы корейским железнодорожникам удалось сохранить, укрыв их во время войны в одном из тоннелей.

Сроки проектирования были установлены очень сжатыми. Например, разработка проектного задания была начата в январе 1955 г., сам проект был передан КНДР уже в апреле, а в июне того же года — основные рабочие чертежи. Еще не были закончены проектные работы по участку Яндок-Чонсон, как последовал заказ на документацию для электрификации еще двух участков по системе постоянного тока 3,3 кВ: Синсончен-Яндок и Чонсон-Ковон общей протяженностью 80 км. Чтобы работа шла успешнее, в разное время в КНДР выезжали специалисты Трансэлектропроекта Н. Н. Колесникова, С. В. Мерзликин, А. П. Пыленков.

Почти одновременно нашим инженерам было поручено провести техническую экспертизу проекта электрификации горного участка Баодзы-Фундзян (КНР) протяженностью 90 км. Его разработали в проектно-институте МПС КНР по системе однофазного переменного тока напряжением 25 кВ промышленной частоты. Все замечания специалистов, которых возглавлял главный консультант В. Н. Давыдов, были учтены, а сам проект утвержден.

На основе соглашения между СССР и Ираном в 1969 г. было начато проектирование электрификации участка от пограничного города Джульфа до крупного промышленного центра, столицы иранского Азербайджана г. Тебриза. Эта линия протяженностью 146 км проходит в сложных горных условиях при наличии затяжных подъемов до 27%. Она изобилует большим количеством кривых малого радиуса, скальных прижимов. Высота линии достигает 1800 м над уровнем моря.

Имеются также участки с засоленными почвами. Район подвержен землетрясениям силой до 9 баллов по 12-балльной шкале, имеет зоны ин-

тенсивного образования гололеда и автоколебаний проводов. Это требовало от проектировщиков тщательных проработок и рассмотрения множества дополнительных вариантов.

Например, для выбора консольных опор и фундаментов контактной сети проработали 4 варианта конструкций. В соответствии с техническим заданием проектом предусматривалась реконструкция всех существующих и постройка новых раздельных пунктов одновременно с электрификацией линии на переменном токе 25 кВ промышленной частоты.

В итоге по проекту Трансэлектропроекта на участке были построены 3 тяговых подстанции, совмещенные с дежурными пунктами контактной сети, посты секционирования, участок энергоснабжения и др.

Строительство участка Джульфа-Тебриз было закончено в 1979 г. и, по отзывам иранских специалистов, он работает устойчиво. В разработке проекта и осуществлении электрификации линии активное участие приняли многие проектировщики Трансэлектропроекта, в том числе Г. И. Астафьева, В. Ф. Богданова, В. В. Гераскин, И. И. Пойченко и другие.

Специалисты института принимали участие в совещаниях по обмену опытом работы и оказывали консультации в области электрификации в Польше, ГДР, ВНР, Франции. На всех международных встречах по электрификации, проводимых в Москве или других городах СССР, специалисты Трансэлектропроекта принимали самое активное участие, выступали с докладами. Высокий уровень качества проектов заслуженно привлекает внимание многих инженеров.

В Трансэлектропроект приезжают на консультации специалисты из НРБ, ГДР, КНДР, КНР, ПНР, СРР, ЧССР, Аргентины и других стран. Им всегда оказывают необходимые консультации и техническое содействие.

Б. Г. ФИЛЮКОВ,
начальник технического отдела
института Трансэлектропроект,
инж. **Ю. В. КАЗАНЦЕВ**

УСКОРЯТЬ ВНЕДРЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ

В Научно-техническом совете МПС

Основываясь на решениях апрельского (1985 г.) Пленума ЦК КПСС и июньского (1985 г.) совещания в ЦК КПСС по вопросам ускорения научно-технического прогресса, министр путей сообщения подписал приказ № 31Ц от 31 июля 1985 г. «О повышении роли Научно-технического совета Министерства путей сообщения и дальнейшем совершенствовании организации его работы». Приказом предписано руководству МПС, главных управлений, начальникам дорог и метрополитенов, директорам научно-исследовательских институтов, ректорам вузов активизировать работу Научно-технического совета (НТС) МПС, советов предприятий и организаций железнодорожного транспорта.

При этом рекомендовано обращать особое внимание на качественное рассмотрение вопросов, определяющих конкретные пути повышения технического уровня, улучшения организации и подъема эффективности работы транспорта. Утверждены положения о НТС МПС, его структура, регламент и состав.

В приказе выражена уверенность, что повышение роли НТС МПС и советов предприятий отрасли будет способствовать творческому поиску во всех подразделениях многогранного транспортного механизма, активизации рационализаторской и изобретательской работы, принятию научно обоснованных и прогрессивных решений, направленных на повышение эффективности работы транспортного конвейера страны.

Решениями XXVII съезда КПСС особая роль в техническом перевооружении транспорта отводится электрификации железных дорог. Поэтому не случайно первое послесъездское заседание Президиума НТС МПС было посвящено всестороннему рассмотрению положения с разработкой и внедрением новой техники в хозяйстве электрификации. В докладах ЦЭ МПС (П. М. Шилкин), ВНИИЖТа (Н. Н. Горин) отмечалось, что на электрифицированных участках, составляющих 33% сети, выполняется 60% всей перевозочной работы. Средняя грузонапряженность линий с электротягой в три раза превосходит грузонапряженность теплово-зных линий.

Это предъявляет высокие требования к устойчивой работе технических средств устройств электроснаб-

жения. В этом направлении в одиннадцатой пятилетке сделано немало. Так, разработаны и внедрены:

автотрансформаторная система электроснабжения 2×25 кВ и специальное оборудование для нее;

установки компенсации реактивной мощности для участков переменного и постоянного тока;

пункты параллельного соединения контактной сети;

передвижные трансформаторы 110—220 кВ на восьмиосных транспортных средствах;

выключатели для фидеров 27,5 кВ (вакуумные) и 3,3 кВ (быстродействующие на ток 6300 А);

преобразовательные агрегаты на циклотричных таблеточных вентиллях с 12-пульсовой схемой выпрямления;

изоляторы с улучшенными электрическими и механическими характеристиками;

электрорепеллентная защита от перекрытий изоляции контактной сети при гнездовании птиц и др.

Технический уровень устройств электроснабжения в настоящее время в основном соответствует уровню зарубежных стран с развитой электрификацией.

Однако некоторое электротехническое оборудование, конструкции и узлы контактной сети не удовлетворяют требованиям эксплуатации по надежности и ресурсу. Медленно разрабатываются эффективные меры для снижения пережогов контактных проводов и обеспечения надежного токосъема. Не найдены решения по защите контактной сети постоянного тока при токах короткого замыкания, соизмеримых с рабочими токами.

Разработка средств комплексной механизации, технической диагностики, использование вычислительной техники в хозяйстве электрификации отстают от его потребностей. Научные силы ВНИИЖТа, вузов не сконцентрированы на решении приоритетных задач; проектно-конструкторская, экспериментальная и производственная базы хозяйства нуждаются в укреплении.

Устранить эти недостатки планируется с помощью отраслевой научно-технической программы по разработке и внедрению высокоэффективных технологических процессов и технических средств в хозяйстве электрификации, принятой на двенадцатую пятилетку.

На своих очередных заседаниях секция электрификации и энергетики НТС МПС рассмотрела прежде всего вопросы, по которым наметилось отставание от практических нужд отрасли. Это, например, применение в системе тягового электроснабжения микропроцессорного информационно-управляющего комплекса (головной разработчик РИИЖТ), совершенствование технического обслуживания и ремонта контактной сети (ВНИИЖТ).

Микропроцессорный информационно-управляющий комплекс «Подстанция», являющийся нижним уровнем автоматизированной системы управления электроснабжением, предназначен для контроля и управления режимами и оборудованием тяговых подстанций, обеспечения энергодиспетчерского пункта необходимой информацией и выполнения его команд.

Комплекс будет осуществлять: сбор, первичную обработку, документирование, отображение и передачу в энергодиспетчерский пункт информации о режимах работы и состоянии оборудования подстанции; ретроспективный и текущий анализ событий, диагностирование режима и состояния оборудования подстанции;

хранение и представление информации, включая инструктивно-справочную, контроль электробезопасности и других опасных для персонала режимов;

прием, документирование и исполнение команд от вышестоящего уровня управления, управление в нормальном и послеаварийном режимах.

На одной из тяговых подстанций Северо-Кавказской дороги экспериментальный образец комплекса уже введен в опытную эксплуатацию.

В обеспечении ремонта контактной сети взят курс на создание специализированных механизированных подразделений, оснащенных современными средствами одновременного выполнения всего комплекса необходимых ремонтных работ (замена контактных проводов, несущих тросов, изоляторов, опор, консолей и др.) в периоды, как правило, совмещенные с путевыми «окнами».

Канд. техн. наук **А. В. КОТЕЛЬНИКОВ**,
председатель секции
электрификации и энергетики
НТС МПС,
инж. **М. Н. ЛОБАЧЕВА**,
ученый секретарь секции



За достигнутые успехи и проявленную инициативу в работе знаком «Почетному железнодорожнику» награждены:

МАСТЕРА

ЛАТЫШ Александр Васильевич, Волноваха
МЕЛИНЕВСКИЙ Евгений Степанович, Черновцы
МИНЯКИН Иван Иванович, старший мастер депо Иловаяск
ПЛАТОНОВ Николай Николаевич, Воронежский ТРЗ
СЕЛЮТИН Анатолий Петрович, старший мастер депо Новосибирск
СМИРНОВ Игорь Николаевич, Новгород
СУХАРИН Богдан Степанович, Львов-Запад
ХВАТОВ Валентин Федорович, старший мастер депо Рыбное
ШМАТКО Григорий Васильевич, старший мастер депо Целиноград

СЛЕСАРИ

АКСЕНОВ Анатолий Сергеевич, Рыбное
ВИННИЧЕНКО Василий Яковлевич, Мелитополь
ГЕРАСИМОВ Владимир Иванович, Рыбное
ДАНИЛОВ Юрий Петрович, Пенза III
ДОНЦОВ Петр Григорьевич, Сента-новка
МЕЖЕВИЧ Петр Васильевич, Орша
НИКИТЕНКО Алексей Степанович, Нижнеднепровск-Узел
ШАТОХИН Анатолий Михайлович, Карасук

ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ ЭНЕРГОУЧАСТКОВ

БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ Александр Михайлович, Купянский
ЗИНАКОВ Федор Тимофеевич, Махачкалинский
КРАСЯКОВ Василий Ильич, Сороковский
ЛУКЬЯНЦЕВ Сергей Васильевич, Ртищевский
СИЗОВ Владимир Викторович, Кировский

ЮШКИН Владимир Станиславович, Крымский

ЭЛЕКТРОМОНТЕРЫ ЭНЕРГОУЧАСТКОВ

БЕСЧЕТНОВ Иван Сергеевич, Новокузнецкий
БОРДАШЕВСКИЙ Анатолий Иосифович, Московский метрополитен
БОРОДАЕНКО Борис Петрович, Сальский
ДЕНИСЕНКО Виктор Александрович, Карагандинский
КОПЦЕВ Геннадий Михайлович, Новокузнецкий
КОХАНОВСКИЙ Мечислав Казимирович, Вильнюсский

АКИНИН Юрий Григорьевич, начальник депо Рыбное
АНДРЕЕВ Леонид Иванович, начальник депо Смычка
АНИСИМОВ Александр Павлович, начальник цеха Московского ЛРЗ
БОЯРШИНОВ Петр Назарович, бригадир депо Тайга
БУРЛАК Владимир Никитович, начальник Ждановского энергоучастка
ВАСИЛЬЕВ Виктор Максимович, дежурный по депо Тайга
ГЕНЕРАЛОВА Тамара Петровна, заведующая отделом ПКTB МПС по локомотивам
ГОРДУЗОВ Сергей Яковлевич, начальник отдела локомотивного хозяйства Петропавловского отделения
ГРИГОРЬЕВ Павел Илларионович, начальник отдела Даугавпилсского ЛРЗ
ГУБАНОВ Герман Александрович, заместитель главного инженера Ташкентского ТРЗ
ДАНИЧЕНКО Юрий Васильевич, главный инженер депо Рыбное
ДНЕСТРОВ Игорь Наумович, начальник отдела Главного управления локомотивного хозяйства МПС
ЕВСТЕГНЕЕВ Виталий Петрович, начальник участка Ростовского ЭРЗ
КАМЕНСКИЙ Виктор Иванович, начальник депо Орша
КЕМЕРОВА Мария Николаевна, старший экономист депо Тайга
КЛЕЯНКИН Николай Михайлович, начальник отдела электрификации и энергетического хозяйства Новокузнецкого отделения
КОЗЛОВ Лев Николаевич, начальник отдела Ростовского ЭРЗ
КОЛУЗАЕВ Аркадий Михайлович, начальник службы электроподстанций и сетей Московского метрополитена
КОЧИН Капитон Алексеевич, начальник отдела Ярославского ЭРЗ
КУЛЕМИН Валерий Николаевич, начальник депо Горький-Сортировочный
КУРАСОВ Борис Кириллович, заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Целинной дороги
ЛОБАХИН Дмитрий Иванович, помощник машиниста депо Моршанск
ЛОГИНОВА Зинаида Сергеевна, ведущий инженер ЦТBR МПС
ЛУЗЕНБЕРГ Вадим Иванович, началь-

ник службы электроподстанций и сетей Ленинградского метрополитена
ЛУЦЕНКО Игорь Серафимович, начальник службы локомотивного хозяйства Юго-Западной дороги
МЕБЕЛОВ Исаак Залманович, начальник Псковского энергоучастка
НОСОВ Владимир Павлович, ведущий инженер Главного управления локомотивного хозяйства МПС
ПАВЛОВСКИЙ Виктор Васильевич, начальник отдела службы локомотивного хозяйства Донецкой дороги
ПЛОХОВ Евгений Михайлович, заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Куйбышевской дороги
РЕПИН Владимир Александрович, главный инженер депо Даугавпилс
РЫБАК Дмитрий Владимирович, помощник машиниста депо Комсомольск-на-Амуре
САЛЬНИКОВ Владимир Михайлович, начальник отдела ЦТBR МПС
САПРЫКИНА Елена Николаевна, ведущий инженер Главного управления электрификации и энергетического хозяйства МПС
СЕМЕНОВ Александр Сергеевич, начальник депо Муром
СИДОРЕНКО Николай Николаевич, помощник машиниста оборотного пункта Херсон
СИРОТИН Александр Васильевич, начальник Московско-Павелецкого энергоучастка
СКРИДОВ Геннадий Ефимович, заместитель начальника депо Куйбышев
СОКОЛОВ Анатолий Иванович, начальник отдела локомотивного хозяйства Целиноградского отделения
СОКОЛОВ Анатолий Алевтинович, помощник машиниста депо Дебальцево-Сортировочное
СТРУЧКОВ Юрий Владимирович, начальник отдела электрификации и энергетического хозяйства Рязанского отделения
ТОЛСТОВ Виктор Васильевич, начальник депо Могоча
ТУРУШЕВ Александр Гурьянович, начальник Жмеринского энергоучастка
ФЕДИЧЕВ Анатолий Андреевич, заместитель начальника депо Ховрино
ФЕДОРЧЕНКО Владимир Петрович, заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Западно-Сибирской дороги
ФИЛОНОВ Иван Яковлевич, начальник цеха Ярославского ЭРЗ
ХРИПАЧЕВ Виталий Митрофанович, начальник отдела службы локомотивного хозяйства Московской дороги
ЦЕБРО Анатолий Григорьевич, электромеханик Холмогорского энергоучастка
ЧАЛИКОВ Константин Михайлович, инженер-технолог депо Зима
ЧЕРЕДНИЧЕНКО Василий Степанович, начальник отдела депо Гребенка
ЧУГУНОВ Вениамин Дмитриевич, начальник отдела службы локомотивного хозяйства Северной дороги

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ЧМЭЗ

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 6, 1986 г.)

Работа аппаратов защиты. К аппаратам защиты тепловоза относятся реле боксования РБ1 и РБ2, заземления РЗ, давлений масла РДМ и воздуха РДВ, а также автоматические выключатели и плавкие предохранители.

Катушки реле РБ1 и РБ2 через замыкающие контакты КР13, КР23 и КР33 поездных контакторов подключены к началам обмоток возбуждения тяговых двигателей, т. е. к точкам с одинаковым потенциалом. Следовательно, ток по катушкам реле РБ1 и РБ2 не протекает.

При боксовании какой-либо колесной пары резко возрастает частота вращения соответствующего якоря двигателя. Протекающий по этой ветви ток уменьшится вследствие возросшей противо-э. д. с. Возникшая в результате боксования разность потенциалов приводит к протеканию тока по катушке реле РБ1 (РБ2). При этом срабатывание обоих реле не зависит от направления тока в катушках.

Включившись, реле РБ1 (РБ2) своим размыкающим контактом РБ11 (РБ21) разрывает цепь питания катушки реле РУ5. Замыкающие контакты РУ51 и РУ54 этого реле размыкают цепь питания обмотки параллельного возбуждения возбудителя, вследствие чего возбуждение возбудителя, а значит, и возбуждение тягового генератора уменьшается. В результате снижается ток в силовой цепи, что вызывает уменьшение силы тяги тепловоза.

Одновременно размыкающий контакт РУ53 замыкает цепь питания катушки реле РСМД2, т. е. якорь сервомотора СМД начинает вращаться в сторону сокращения подачи топлива. Частота вращения коленчатого вала дизеля уменьшается, что также приводит к уменьшению тока в силовой цепи и, следовательно, к снижению силы тяги. Падение частоты коленчатого вала происходит до тех пор, пока сила тяги не уменьшится до такого значения, при котором восстанавливается сцепление колес с рельсами.

Замыкающий контакт РБ12 (РБ22) между проводами 220 и 305 включает сигнальную лампу ЛСБ («Боксование»), а замыкающий контакт РБ13 (РБ23) между проводами 301 и 119 — звуковой сигнал (зуммер) ЗС. При отключении какой-либо группы тяговых двигателей замыкающий контакт соответствующего поездного контактора не допускает ложного срабатывания реле боксования, отсоединяя катушку реле РБ1 (РБ2) от обесточенной ветви.

Катушка реле заземления РЗ соединена проводом 40 с корпусом тепловоза. Поэтому при пробое на корпус в силовой цепи ток через поврежденное место поступает в катушку реле РЗ и затем попадает на «минус» тягового генератора. После включения реле размыкающий контакт РЗ2 между проводами 254 и 274 размыкает цепь питания катушки контактора КВ. С его выключением тяговый генератор теряет возбуждение, т. е. нагрузка с дизеля снимается полностью.

Одновременно частота вращения коленчатого вала дизеля понижается до минимальной вследствие выключения реле РУ5, так как замыкающий контакт КВ1 обесточивает катушку этого реле. Замыкающий контакт РЗ1 реле заземления собирает цепь питания катушки реле защитной сигнализации РЗС. Так как замыкающий контакт реле РЗС между проводами 202 и 308 шунтирует свою катушку, то реле РЗС периодически включается и выключается.

Эти процессы в электрической схеме сопровождаются миганием лампы ЛСИ («Пробой изоляции») и прерывистой

работой зуммера. Отметим, что реле РЗС срабатывает также при замыкании контактов термореле РТВ (РТМ) из-за повышения температуры воды (масла) дизеля свыше допустимой.

Контакты реле давления масла РДМ стоят в цепи питания катушки реле РУ5. Параллельно контактам РДМ подключен размыкающий контакт реле РУ3, которое включено с 5-й по 8-ю позицию. Поэтому на этих позициях ток в катушку реле РУ5 поступает только через контакты реле РДМ, которые замыкаются при давлении масла в системе $2,6 \text{ кгс/см}^2$. Когда давление масла в системе становится ниже 2 кгс/см^2 , контакты реле РДМ размыкаются. Если дизель работал на 5-й позиции и выше, то реле РУ5 включится, т. е. частота вращения коленчатого вала уменьшится до 350 об/мин .

Реле давления воздуха РДВ не допускает трогания тепловоза с места при недостаточном давлении воздуха в тормозной магистрали. Контакты реле РДВ, включенные в цепь питания катушки контактора КВ, замыкаются при давлении воздуха в тормозной магистрали $4,4 \text{ кгс/см}^2$, а размыкаются — при $3,5 \text{ кгс/см}^2$.

При пожаре на тепловозе из-за повышения температуры окружающего воздуха до $140\text{--}170^\circ\text{C}$ замыкаются контакты датчиков пожарной сигнализации СО1, СО2 и СО3, соединяя провода 300 и 322, т. е. загорается сигнальная лампа ЛСО («Пожар»).

Управление холодильником. Автоматическое управление холодильником обеспечивают термореле РТЖ1, РТЖ2 и РТЖ4. Когда температура воды в малом контуре охлаждения повышается до 65°C , замыкаются контакты термореле РТЖ4, образуя цепь: провод 202, контакты термореле РТЖ4, провод 272, катушки контактора КМВХ и вентиля ВПЖ4, провод 112, общий «минус». Контакт КМВХ, включившись, создает цепь питания обмоток электродвигателя МВХ привода вентилятора холодильника вспомогательного контура. Вентиль ВПЖ4 пропускает сжатый воздух из резервуара управления в цилиндры привода боковых и верхних жалюзи этого холодильника. Начинается охлаждение воды, циркулирующей по вспомогательному контуру.

При повышении температуры воды, циркулирующей по основному контуру охлаждения, до 70°C замыкаются кон-

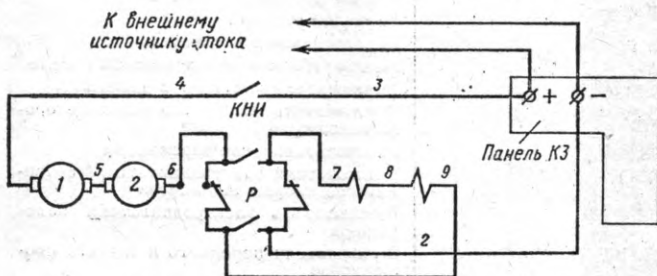


Рис. 1. Силовая цепь управления тепловоза при неработающем дизеле

| Обозначение по схеме | Наименование | Обозначение по схеме | Наименование |
|---------------------------|--|---|---|
| Г | Тяговый генератор | ВБЛЗ, ВБФЗ | Выключатели задних буферных фонарей |
| 1—6 | Тяговые двигатели | ПВИП] | Выключатель освещения приборов |
| В | Возбудитель | ВК | » » кабины |
| ВГ | Вспомогательный генератор | ВТК | » » тележек и ка- пота |
| МН | Электродвигатель маслопрокачивающего насоса | ВН | Выключатель освещения номера теп- ловоза |
| МВХ | Электродвигатель вентилятора холо- дильника вспомогательного контура | ВРД | Выключатель освещения расписани движения |
| СМД | Электродвигатель (сервомотор) регу- лятора дизеля | ОВ | Концевой выключатель регулятора ди- зеля |
| МК | Электродвигатель калорифера | ОБА | Рубильник батарей |
| МВО1—МВО4 | Электродвигатели вентиляторов кабины машиниста | ПСМЕ 1 | Переключатель «Управление» |
| БА | Аккумуляторная батарея | ВВО | Переключатель «Регулятор мощности и охлаждения» |
| КМ, КМР | Контроллер | АВ220, АВ251, АВ351, АВ400, АВ405, АВ408, АВ415, АВ425, АВ500, П21, П23, П100, П150, П253, П300 | Автоматические выключатели-предо- хранители |
| Р | Реверсор | А1, А1* | Плавкие предохранители |
| КД1, КД2 | Контакты пуска дизеля | А2 | Амперметр тока нагрузки |
| КП1—КП3 | Поездные контакты | В | « » зарядки батарей |
| КУ | Контакт управления | Д1, Д31, Д32, Д4 | Вольтметр напряжения цепей управле- ния |
| КВ | Контакт возбуждения тягового гене- ратора | Л1, Л2 | Выпрямители (диоды) |
| КШ1—КШ6 | Контакты ослабления возбуждения тяговых двигателей | Л3—Л15, Л18, Л19 | Лампы прожекторов |
| КМН | Контакт электродвигателя маслопро- качивающего насоса | Л17 | » освещения тепловоза |
| КМВХ | Контакт электродвигателя вентиля- тора холодильника вспомогательного контура | ЛСО | Сигнальная лампа пуска дизеля |
| КНИ | Контакт наружного источника тока | ЛСБ | Сигнальная лампа пожара |
| ЭМОД | Блокировочный магнит (соленоид) | ЛСД1, ЛСД2 | » » боксования |
| РУ1—РУ5 | Реле управления | ЛСИ | » » перегрева воды или масла первого (второго) дизеля |
| дСМД1, РСД2 | » управления сервомотором регуля- тора дизеля | ОР1-ОР4 | Сигнальная лампа пробоя изоляции си- ловой цепи |
| РВ | Реле времени | БК1—БК2 | Лампы освещения аппаратной камеры |
| РБ1, РБ2 | » боксования | СО1—СО3 | Блокировочные контакты дверей аппа- ратной камеры |
| РЗ | » заземления | Р31—Р37 | Датчики пожарной сигнализации |
| РП1, РП2 | » переходов | Р38 | Розетки освещения |
| РЗС | » защитной сигнализации | Р310 | » » номера тепловоза |
| Р1 | Промежуточное реле аппаратуры АЛСН | Р313 | Розетка испытательная |
| РАВ | Реле аварийного выключения | РЗБ | Розетка освещения расписания движе- ния |
| РН | Регулятор напряжения | РЗУ | Розетка зарядки батарей от посторон- него источника тока |
| РДМ | Реле давления масла | ТД, ТУ | Розетка для работы по системе двух единиц |
| РДВ | » давления воздуха | К | Тахометр (датчик-указатель) |
| РТЖ1, РТЖ2, РТЖ4 | Термореле управления жалюзи холо- дильника и электродвигателем МВХ | АЛСН | Ключ электропневматического клапана автостопа |
| РТВ, РТМ | Термореле сигнализации перегрева во- ды и масла | РДСТ | Автоматическая локомотивная сигнали- зация |
| ВПР1, ВПР2 | Электропневматические вентили приво- да реверсора | С1, С3, С4, С6—С10 | Радиостанция ЖР-5М |
| ВПП1, ВПП2, ВПЗ1, ВПЗ2 | Электропневматические вентили перед- ней и задней песочницы | РШ1—РШ6 | Конденсаторы |
| ВПЖ1, ВПЖ2, ВПЖ4 | Электропневматические вентили приво- да жалюзи холодильника | Р81, Р82, Р83, Р84, Р101, Р102, Р103 | Резисторы ослабления возбуждения |
| ВПАС1, ВПАС2 | Электропневматические вентили перед- ней и задней автосцепки | RPM | Резисторы возбуждения возбудителя |
| ОМ1—ОМ3 | Отключатели тяговых двигателей | Р21 | Резистор регулятора мощности дизеля |
| КНПД1 | Кнопка пуска дизеля | Р23—Р29 | » зарядки батарей |
| КНАС1, КНАС2 | Кнопки автосцепки | Р7, Р9, Р11, Р12, Р17—Р19, Р32, Р34, Р42—Р45, Р47—Р48, | Резисторы регулятора напряжения |
| КНАС1*, КНАС* | Кнопка звукового сигнала | Р40, Р41, Р66, Р100 | » добавочные |
| КНЗС | Звуковой сигнал | Р60, Р65 | » разрядные |
| ЗС | Педаль ножная песочницы | К1 | » регулировочные |
| КНП | Кнопка «Песок» на переносном пульте | КЗ | Панель вспомогательная |
| ПП | Выключатель «Остановка дизеля» | | » внешнего источника тока |
| ВОД1 | Выключатель «Остановка дизеля второ- го тепловоза» | | |
| ВОД2 | Выключатель реле заземления | | |
| ВРЗ | Выключатели электродвигателей венти- ляторов кабины машиниста | | |
| ВМВО | Выключатель электродвигателя кало- рифера | | |
| ВОК | Выключатели переднего и заднего про- жекторов | | |
| ВП, ВЗ | Выключатели передних буферных фона- рей | | |
| ВБЛП, ВБФП | | | |

Примечание. Аппараты и приборы, обозначенные на схеме звездочкой (*), находятся на вспомогательном посту управления, расположенном со стороны помощника машиниста.

такты термореле РТЖ1 между проводами 202 и 249, обеспечивая питание катушки вентиля ВПЖ1 привода боковых жалюзи главного холодильника, т. е. начинается охлаждение воды, циркулирующей по главному контуру.

Если вода продолжает нагреваться, то при температуре 80 °С замыкаются контакты термореле РТЖ2 между проводами 202 и 244. Включается вентиль ВПЖ2, который открывает верхние жалюзи главного холодильника и выпускает масло в гидромфту редуктора привода главного вентилятора. Вода начинает охлаждаться более интенсивно. Отключение каждого термореле происходит при понижении температуры воды на 7 °С.

Для ручного управления холодильником служит режимный переключатель «Регулятор мощности и охлаждения». Контакты ВВО3, ВВО4 и ВВО5 переключателя подключены параллельно контактам термореле и замкнуты в положении «Автоматика управления холодильником выключена».

Вспомогательные цепи и цепи освещения. При повреждении тягового двигателя отключатель ОМ1 (ОМ2, ОМ3) ставят в положение «Выключено». Первая пара контактов ОМ11 (ОМ21, ОМ31) отключателя данной группы двигателей разрывает цепь питания катушки соответствующего поездного контактора, не допуская его включения. Вторая пара контактов ОМ12 (ОМ22, ОМ32) размыкает цепь питания катушки реле РУ3.

При выключенном реле РУ3 максимальная частота вращения коленчатого вала дизеля составляет 460 об/мин. Такое ограничение мощности дизеля необходимо для того, чтобы не перегружать остальные тяговые двигатели. Третья пара контактов ОМ13 (ОМ23, ОМ33) шунтирует замыкающий контакт отключенного поездного контактора в цепи питания катушки контактора КВ.

В схеме предусмотрена возможность передвижения тепловоза при неработающем дизеле. Для этого в аппаратной камере установлены контактор КНИ и панель зажимов КЗ с двумя контактными болтами, к которым подсоединяют кабели от постороннего источника постоянного тока. На тепловозе включают рубильник ОБА и автомат АВ220, а реверсор переводят в положение требуемого направления движения. При постановке переключателя «Управление» в положение «Наружный источник» собирается цепь: провод 220, контакты ПСМЕ4 переключателя «Управление», провод 206, катушка контактора КНИ, провод 100, «минус» батареи.

Плюсовой контактный болт (рис. 1) на панели КЗ постоянно соединен кабелем 3 с подвижным силовым контактом контактора КНИ, а минусовой болт соединен кабелем 2 с силовыми пальцами реверсора (см. монтажную схему силовых цепей). После включения контактора КНИ собирается силовая цепь движения: «плюс» постороннего источника тока, соединительный кабель, зажим «плюс» на панели КЗ, кабель 3, силовые контакты контактора КНИ, кабель 4, якорные обмотки первого и второго тяговых электродвигателей, кабель 6, силовые контакты реверсора, кабель 7 (при движении вперед), обмотки возбуждения второго и первого электродвигателей, кабель 9, силовые контакты реверсора, кабель 2, зажим «минус» на панели КЗ, соединительный кабель, «минус» постороннего источника тока.

Тепловоз начинает двигаться. Для его остановки выключают контактор КНИ, переводя переключатель «Управление» из положения «Наружный источник» в положение «Один тепловоз».

При неисправной аккумуляторной батарее можно запустить дизель от батареи другого тепловоза. Для этого на панели КЗ имеются два контактных болта, соединенные шинами 81 и 82 с нижними зажимами рубильника батарей. Перед пуском с помощью двух кабелей соединяют «плюс» и «минус» исправной батареи с верхним и нижним контактными болтами (т. е. с шинами 81 и 82). Рубильник

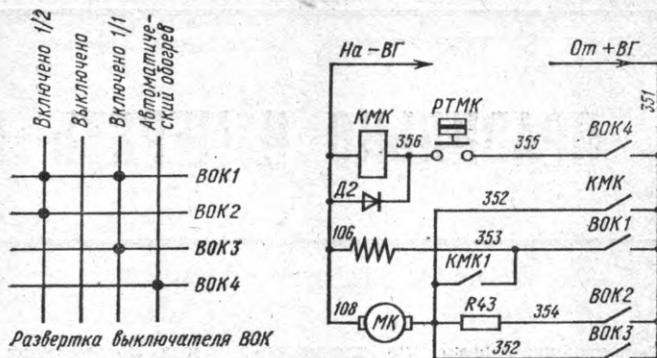


Рис. 2. Схема цепей автоматического и ручного управления обогревом кабины машиниста

ОБА переключают в нижнее положение, при котором шины 20 и 24 подключаются соответственно к шинам 81 и 82. Затем дизель пускают обычным порядком. После пуска рубильник ОБА переводят в верхнее положение, а кабели снимают, строго соблюдая правила техники безопасности.

Цепь питания катушек вентилях передней (ВПЖ1 и ВПЖ2) или задней (ВПЖ3 и ВПЖ2) песочниц подготавливается контактами Р4 или Р3 блокировочного барабана реверсора (после разворота вала реверсора в положение «Вперед» или «Назад»), а замыкается нажатием ножной педали КНП или кнопки ПП на переносном пульте управления (при работе в одно лицо).

Вентили передней и задней автосцепок ВПАС1 и ВПАС2 включают кнопками КНАС1 и КНАС2 на пульте управления. Параллельно контактам этих кнопок подключены контакты кнопок КНАС1 и КНАС2, находящихся на вспомогательном пульте (со стороны помощника машиниста).

Цепи вентиляции, отопления и освещения питаются от вспомогательного генератора или аккумуляторной батареи через общий плюсовой провод 200 и контакты автоматов АВ351 («Отопление и вентиляция»), АВ400 («Прожектор»), АВ405 («Буферные фонари»), АВ408 («Освещение распределителя»), АВ415 («Освещение тепловоза»), АВ425 («Розетка»). Через контакты автомата АВ500 («Переносной пульт») напряжение подается к устройствам для управления тепловозом в одно лицо.

На тепловозах ЧМЭЗ с № 3777 применена система автоматического регулирования обогрева кабины машиниста (рис. 2). Для этого в аппаратной камере установлен контактор КМК, а над камерой (на стенке кабины) смонтировано термореле РТМК. Выключатель ВОК на пульте управления сделан четырехпозиционным. В положении «Выключено» все его контакты разомкнуты. В положении «1/2» замкнуты контакты ВОК1 и ВОК2 (в якорную обмотку электродвигателя МК ток поступает через резистор R43), а в положении «1/1» замкнуты контакты ВОК1 и ВОК3 (резистор R43 выведен), т. е. якорь электродвигателя МК вращается соответственно с меньшей или большей частотой.

В положении «Автоматический обогрев» замкнуты контакты ВОК4 выключателя. При снижении температуры воздуха в кабине до 17—18 °С включается термореле РТМК, контакты которого замыкают цепь питания катушки контактора КМК. Через силовые контакты контактора КМК ток поступает в якорную обмотку, а через замыкающий контакт КМК1 между проводами 352 и 353 — в обмотку возбуждения электродвигателя МК, который начинает работать. При повышении температуры воздуха до 21 °С термореле РТМК выключается, т. е. работа электродвигателя МК прекращается.

Инж. З. Х. НОТИК,
Москва

ПРАВИЛЬНО ИЗМЕРЯТЬ РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В настоящее время на электровозах переменного тока (кроме ВЛ85) несмотря на многолетние требования ВНИИЖТа и ЦТ МПС о необходимости установки высоковольтных измерительных трансформаторов применяют упрощенную схему измерения электроэнергии с замером напряжения от вспомогательной обмотки силового трансформатора (рис. 1). Такая схема хотя и вносит существенные погрешности по отношению к истинным значениям, однако может успешно применяться в сравнительных замерах на электровозах одной и той же серии с одинаковым оборудованием (силовым трансформатором, счетчиками).

Сравнивать расход энергии локомотивами различных серий надо с учетом отличия в их схемах и оборудовании. В противном случае возникают недоразумения и грубые ошибки. Неверные оценки энергетической эффективности электровозов не только неоправданно занижают трудовые достижения машинистов, но и искажают результаты работы новой техники, например локомотивов с плавным тиристорным бесконтактным регулированием скорости и рекуперативным торможением на переменном токе.

Так, если сравнивать затраты электроэнергии электровозами ВЛ60К и ВЛ85 по данным локомотивных счетчиков, то можно прийти к выводу, что шестисосные машины в тяговом режиме имеют более низкий расход, чем современный электровоз ВЛ85. Это неверно, так как на дан-

ных локомотивах разные схемы измерения и оборудование.

Аналогичные ошибки допускают некоторые специалисты, не учитывая отмеченных особенностей, утверждая, что новые, мощные и совершенные электровозы переменного тока более энергоемки по сравнению со старыми сериями. Пытаются, например, доказать, что локомотивы ВЛ80Р с рекуперативным торможением расходуют больше электроэнергии, чем однотипные ВЛ80Т, не имеющие рекуперации. Таким образом методика оценки расхода электроэнергии может повлиять на перспективы развития отечественного локомотивостроения.

Рассмотрим, чем же отличаются схемы и оборудование для измерения электроэнергии на электровозах разных серий. В общем случае погрешности измерения возникают из-за характеристик вспомогательных обмоток силовых трансформаторов или измерительных высоковольтных трансформаторов, трансформаторов тока, самих счетчиков электроэнергии.

В соответствии с технической документацией вспомогательные обмотки силовых трансформаторов, от которых питаются счетчики, имеют следующее номинальное напряжение. У электровозов ВЛ60К, ВЛ60Р — 210 В, ВЛ80К — 229 В (у части локомотивов последнего выпуска — 232 В), ВЛ80Т, ВЛ80С — 232 В, ВЛ80Р — 231 В. На электровозе ВЛ85 установлен специальный высоковольтный измерительный трансформатор 25000/220 В. Таким образом, даже на холостом ходу, т. е. без влияния тяговой обмотки трансформатора на вспомогательную, при одном и том же значении первичного напряжения, напряжение на счетчиках заметно отличается.

Расход электроэнергии электровозом определяют по известной формуле:

$$W = UI\lambda t,$$

где U — действующее значение питающего напряжения на токоприемнике;

I — действующее значение тока, потребляемого электровозом;

λ — коэффициент мощности;

t — время.

УДК 629.423.1.072.2.004.18

Как индукционные, так и электронные счетчики электроэнергии рассчитаны на ток и напряжение (220 В и 5 А), значительно меньшие, чем в силовой цепи, и потому требуют трансформации. Токковые зажимы счетчиков подключены к измерительным трансформаторам тока, установленным в цепи первичной обмотки тягового трансформатора. Измеряемое же напряжение подается от обмотки собственных нужд тягового трансформатора (см. рис. 1), что вносит значительную погрешность при определении расхода электроэнергии.

Причем величина этой погрешности не постоянна и зависит от режима работы локомотива. Это объясняется тем, что с ростом нагрузки электровоза действующие значения напряжений в первичной и вторичной обмотках тягового трансформатора снижаются непропорционально.

На Экспериментальном кольце ВНИИЖТа на ст. Щербинка исследовали зависимость напряжения, поступающего на счетчик электроэнергии локомотива, от тока якорей двигателей. Для этого один из электровозов ВЛ80Т оборудовали специальным измерительным трансформатором напряжения с номинальным напряжением на первичной обмотке 25 кВ, а на вторичной — 220 В. Этот измерительный трансформатор подключили непосредственно к первичной обмотке тягового трансформатора.

Экспериментальные кривые сняли одновременным замером показаний двух вольтметров, один из которых был подключен к выводам обмотки собственных нужд тягового трансформатора (к тем же, что и счетчик электроэнергии), а другой — ко вторичной обмотке измерительного трансформатора, включенного непосредственно на напряжение сети. Таким образом, первый прибор показывал напряжение, которое поступает на счетчик, а второй — действительную величину напряжения, которое должно поступать на него.

Измерения проводились на 29-й позиции контроллера машиниста (на других позициях непропорциональность измеряемых напряжений практически такая же) при двух вариантах по условиям электроснабжения. В первом случае имитировался ре-

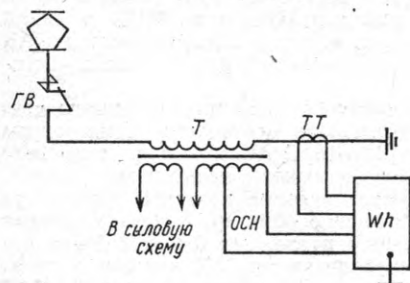


Рис. 1. Схема измерения расхода электроэнергии на серийных шестисосных и восьмисосных электровозах:

ГВ — главный выключатель; Т — тяговой трансформатор; ТТ — измерительный трансформатор тока; ОСН — обмотка собственных нужд тягового трансформатора; Wh — счетчик электроэнергии

жим работы локомотива вблизи фидера тяговой подстанции, т. е. при минимальных потерях напряжения в контактной сети. Во втором варианте за счет применения питающего подстанционного трансформатора, обладающего большой индуктивностью, имитировался режим работы электровоза на значительном (40—50 км) удалении от подстанции.

Как видно из экспериментальных кривых 2 и 2' (рис. 2), в обоих вариантах в области реальных величин тока якорей двигателей напряжение, поступающее на счетчик, несколько выше того, которое должно соответствовать действительному напряжению на токоприемнике (кривые 1 и 1'). Это приводит к тому, что расход электроэнергии локомотивами ВЛ80Т и ВЛ80С, замеренный по электровозным счетчикам, выше действительного.

Естественно, что в условиях эксплуатации режим работы постоянно меняется. Поэтому оценить погрешность измерения расхода электроэнергии бортовыми счетчиками довольно сложно, тем более, что эта погрешность зависит не только от тока якоря, но и от времени работы локомотива с этим током (см. формулу). Но с некоторым приближением можно сказать, что при вождении электровозами ВЛ80Т и ВЛ80С поездов, близких к норме массы для данного участка, только из-за особенностей схемы измерения питающего напряжения показания их счетчиков превышают действительный расход электроэнергии в среднем на 1,8 %, а при вождении порожних составов — на 2,2 %.

Это также относится и к локомотивам ВЛ80Р, причем у них погрешность измерения несколько выше, чем у ВЛ80Т и ВЛ80С. Немного лучше обстоит дело с измерением электроэнергии на электровозах ВЛ80К, на большинстве которых установлены тяговые трансформаторы ОЦР-5000/25В. У этих трансформаторов номинальное напряжение на выводах обмотки собственных нужд, питающих счетчик, составляет 229 В, что на 3 В меньше, чем у трансформатора ОДЦЭ-5000/25В электровозов ВЛ80Т и ВЛ80С.

Напряжение, поступающее на счетчики ВЛ80К (кривые 3 и 3' на рис. 2), значительно ближе к действительной величине, чем у других восьмисосных локомотивов переменного тока. Разницей в 3 В между номинальными напряжениями обмоток собственных нужд трансформаторов ОЦР-5000/25В и ОДЦЭ-5000/25В частично и объясняется тот факт, что после перехода некоторых депо с электровозов ВЛ80К на ВЛ80Т или ВЛ80С расход электроэнергии, замеренный по бортовым счетчикам, увеличивается даже без применения ими реостатного торможения.

Рассматривая отчетные данные некоторых депо, эксплуатирующих разные типы локомотивов переменного тока, можно отметить, что наименьшие удельные расходы наблюдаются у электровозов ВЛ60К. Получается, что шестисосные локомотивы заметно экономичнее, чем более современные восьмисосные.

Но это — в основном кажущаяся экономичность. Дело в том, что на электровозах ВЛ60К установлены тяговые трансформаторы ОЦР-5600/25, имеющие на выводах обмотки собственных нужд, питающей счетчик, номинальное напряжение всего 210 В. И это при номинальном напряжении бортового счетчика 220 В! Естественно, что удельный расход электроэнергии, подсчитанный по показаниям счетчиков, у этих электровозов получается в среднем на 10 % ниже, чем у восьмисосных.

Данный факт был экспериментально проверен на одном из электровозов ВЛ60К во время испытаний на кольце ВНИИЖТа. Для этого на локомотиве собрали измерительную схему, аналогичную описанной выше, но дополнительно для большей достоверности кроме вольтметров использовали также и ваттметры. Один из них подключили ко вторичной стороне измерительного трансформатора напряжения, другой — к выводам обмотки собственных нужд тягового трансформатора с номинальным напряжением 210 В, т. е. к тем, от которых питаются счетчики электровоза ВЛ60К.

Токовые зажимы ваттметров были последовательно включены на штатный измерительный трансформатор тока, от которого предварительно отключили счетчик электровоза. Таким образом первый ваттметр измерял действительную величину мощности, потребляемой локомотивом, второй — искаженную, которая фиксируется счетчиками электровоза ВЛ60К.

Напряжение и мощность измеряли как на холостом ходу, так и под нагрузкой на 29-й позиции контроллера машиниста. Причем под холостым ходом подразумевался режим выбега, когда тяговой нагрузки нет, но включены все вспомогательные машины.

Испытания показали (рис. 3), что погрешность измерения на ВЛ60К действительно велика и изменяется в зависимости от величины нагрузки локомотива от 6,6 % на холостом ходу до 10,6 % в часовом режиме работы. Проведенные параллельно измерения напряжения, поступающего на счетчик электровоза ВЛ60К, дали такую же величину погрешности измерения электроэнергии (рис. 4).

На магистральных электровозах ВЛ85 применена новая схема измерения электроэнергии. Вместо традиционного подключения счетчика к

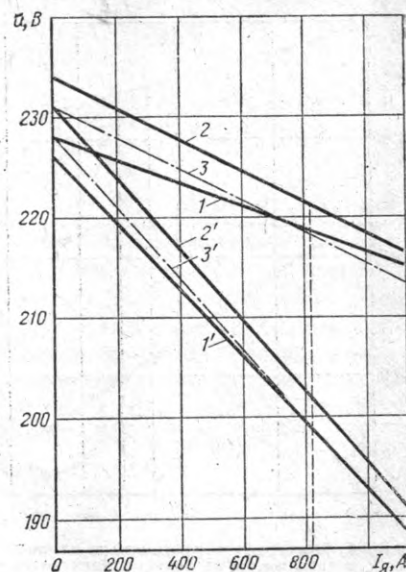


Рис. 2. Зависимость измеряемых напряжений, поступающих на счетчик электроэнергии, от величины тока якорей двигателей электровоза:

1 — действительная величина, соответствующая напряжению контактной сети, замеренная с помощью измерительного трансформатора при работе электровоза ВЛ80Т вблизи фидера тяговой подстанции; 1' — то же при удалении электровоза ВЛ80Т от подстанции на 40—50 км (при консольном питании); 2 — величина напряжения, поступающего на счетчик электроэнергии от обмотки собственных нужд, при работе электровоза ВЛ80Т вблизи фидера тяговой подстанции; 2' — то же при удалении электровоза ВЛ80Т от подстанции на 40—50 км; 3 и 3' — то же для электровоза ВЛ80К

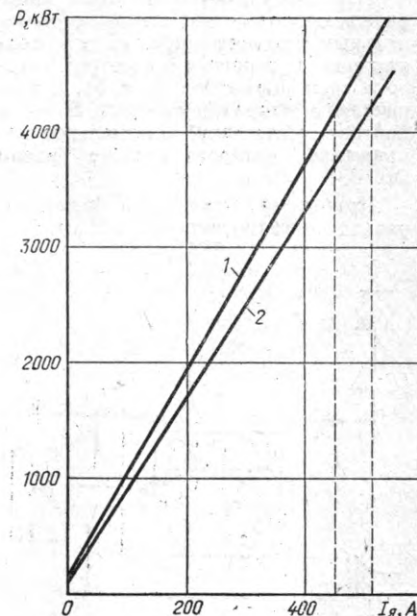


Рис. 3. Зависимость измеряемой мощности электровоза ВЛ60К от величины тока якорей:

1 — ваттметр подключен к измерительному трансформатору напряжения; 2 — ваттметр подключен к обмотке собственных нужд тягового трансформатора

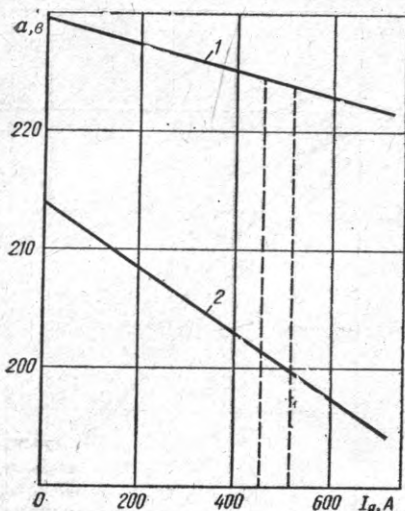


Рис. 4. Зависимость измеряемых напряжений, поступающих на счетчик электроэнергии, от величины тока якорей двигателей электровоза ВЛ60К:

1 — действительная величина, соответствующая напряжению контактной сети, замеренная с помощью измерительного трансформатора; 2 — величина напряжения, поступающего на счетчик электроэнергии от обмотки собственных нужд

выводам обмотки собственных нужд тягового трансформатора на них питающее напряжение измеряется с помощью специального трансформатора ОЛТ-0,1/23УХЛ1, обладающего высоким классом точности.

Первичная обмотка этого измерительного трансформатора с номинальным напряжением 25 кВ подключена к первичной обмотке тягового трансформатора (рис. 5), а вторичная с напряжением 220 В — к бортовому счетчику, номинальное напряжение которого также равно 220 В.

Эта схема позволяет измерять расход электроэнергии с высокой

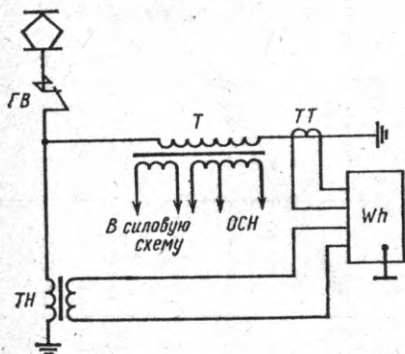


Рис. 5. Схема измерения расхода электроэнергии на электровозе ВЛ85:

ГВ — главный выключатель; Т — тяговый трансформатор; ТТ — измерительный трансформатор тока; ТН — измерительный трансформатор напряжения; Wh — счетчик электроэнергии

точностью. Так, во время тягово-энергетических испытаний электровоза ВЛ85-002 на Экспериментальном кольце показания бортовых счетчиков практически совпали с показаниями счетчиков на фидере тяговой подстанции (с учетом небольших потерь в контактной сети).

Измерительные трансформаторы тока, установленные на локомотивах переменного тока, имеют коэффициент трансформации 300/5, а нагрузка электровоза в большинстве режимов работы составляет малую долю номинальной. Это приводит к повышенной погрешности как трансформатора, так и счетчика.

Сами счетчики тоже имеют значительные погрешности, на которые сильно влияют, в частности, высокочастотные колебания тока и напряжения при несинусоидальной форме питающего напряжения. Как показали исследования, из-за этого индукционные счетчики имеют положительные погрешности до 7—9 %. В результате, например, на тяговых подстанциях измеряется завышенный расход энергии.

На электровозах, как известно, ранее устанавливали индукционные счетчики СО-И442, а в последние годы — электронные типа Ф440 или Ф442. Эти приборы дают более достоверные показания, однако и они допускают существенные неточности, требуют периодической проверки и ремонта.

Таким образом, общие погрешности измерения электроэнергии можно определить только специальными исследованиями с использованием высокоточных трансформаторов тока и напряжения, а также выверенных счетчиков. Такие исследования проводили во ВНИИЖТе, ОмИИТе и ХабИИЖТе при определении расхода энергии различными электровозами. Испытания, в частности, показали, что локомотивы ВЛ80Т дают завышение расхода энергии против действительного в среднем на 6,6 %, а электровозы ВЛ80Р — на 8,8 %. Поэтому, сравнивая расход энергии в тяге между данными локомотива, следует учитывать эти постоянные погрешности, равные 2,2 %.

При оценке расхода электроэнергии электровозами с рекуперативным торможением (ВЛ80Р, ВЛ85) по сравнению с локомотивами других типов необходимо различать возврат энергии, который определяют по показаниям отдельного счетчика рекуперированной энергии, и экономию, которую находят как разность расходов между двумя типами электровозов (за вычетом возврата при рекуперации).

Экономия энергии локомотивами ВЛ80Р, ВЛ85 обычно выше, чем возврат. Объясняется это тем, что за счет плавного бесконтактного регулирования напряжения, удобной си-

стемы управления можно использовать более экономичные режимы движения как при пуске, так и следования по перегонам, особенно на подъемах.

Следует подчеркнуть, что в приведенных сведениях учтены все реальные погрешности, отмеченные выше. Однако фактические данные могут расходиться с официальными отчетными сведениями дороги еще и потому, что в соответствии с принятым порядком полученные в депо статистические данные расхода обрабатывают таким образом, чтобы отклонения между секциями и от рассчитанной заданной нормы не выходили за определенную установленную величину (например ± 10 или 20 %). При этом все значения ниже или выше установленной границы искусственно приводят к расчетной норме. В результате экономии уменьшают за счет исключения как наиболее удачных рейсов электровозов с рекуперацией, так и наименее экономичных поездок на локомотивах с реостатным тормозом.

Сравнивать расход электроэнергии различными электровозами необходимо на одних и тех же участках движения за один и тот же отрезок времени. В противном случае условия могут настолько изменяться, что получатся несравнимые результаты.

Так, если удельный расход энергии локомотивами ВЛ80Р, работающими на наиболее тяжелых участках Дальневосточной, Красноярской и Восточно-Сибирской дорог, сравнивать с показателями других серий электровозов, работающих на более легком профиле, то расход энергии первым окажется выше, даже с учетом рекуперации. В то же время специальные сравнительные поездки по различным участкам Северо-Кавказской, Восточно-Сибирской и Дальневосточной дорог в одних и тех же условиях эксплуатации показывают большую экономию у электровозов с рекуперацией.

Чтобы получить усредненные удельные показатели за год, при обработке статистических данных расхода электроэнергии следует суммировать не удельные среднесеasonные показатели, а абсолютные данные расходов и отдельно работу, после чего делить расход на работу. Если этих правил не придерживаться, то можно допустить серьезные ошибки в выводах и рекомендациях.

Таким образом, объективная оценка расхода энергии локомотивами переменного тока не оставляет сомнений в энергетической эффективности новых тиристорных электровозов с рекуперативным тормозом и плавным бесконтактным регулированием скорости.

Канд. техн. наук **Л. Д. КАПУСТИН**,
инж. **В. В. НАХОДКИН**,
ВНИИЖТ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РАСПЫЛИТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЬНЫХ ФОРСУНОК

УДК 621.436.038.772.004.67

В процессе эксплуатации дизелей заметно снижается качество разбрызгивания топлива распылителями форсунок, нарушается герметичность запирающего конуса, ухудшается или полностью теряется подвижность иглы. Такие дефекты являются следствием изнашивания и разрушения конических и цилиндрических прецизионных поверхностей под действием циклических ударных нагрузок, попадания инородных частиц в зону их контакта, появления зазора между цилиндрическими сопрягаемыми поверхностями, отложения на них продуктов полимеризации топлива, а также их деформации от монтажных, циклических рабочих нагрузок и термических напряжений.

В результате износа и разрушения запирающих конусов распылителей уширяется контактный пояс, появляются вмятины, микротрещины, сколы, каверны от кавитации и эрозии глубиной до 3 мкм и более. На рис. 1 представлены профилограммы продольного (а) и круглограммы поперечного (б) профилей запирающих конусов распылителей, имеющих дефекты. Однако все перечисленные недостатки можно устранить в условиях депо.

Коническое сопряжение распылителей успешно восстанавливают с помощью взаимной притирки конусов. Такой технологический процесс подробно описан в книге Г. Б. Федотова и Г. И. Левина «Топливные системы тепловозных дизелей». Он позволяет качественно ремонтировать распылители, однако требует высокой слесарной квалификации и специфических навыков. В целом этот процесс очень трудоемкий.

Кроме того, при таком способе ремонта, устраняя сколы и разрушения, приходится снимать слой металла с дефектной зоны. В результате на конических поверхностях получается широкий притирочный пояс (см. рис. 1, в), что снижает ресурс и надежность распылителя и увеличивает трудоемкость повторного ремонта конуса.

Следует также обратить внимание еще на два фактора, появившихся в последнее время, которые снижают эффективность ремонта распылителя методом взаимной притирки конусов. Во-первых, заводы-изготовители переходят на прогрессивные технологические процессы, позволяющие повысить точность и качество обработки прецизионных поверхностей и тем самым обеспечить полную бесподгоночную сборку корпусов и игл распылителей. Такие распылители более долговечны в эксплуатации. Однако в случае их ремонта методом взаимной притирки за счет внедрения сопрягаемых поверхностей возрастает отклонения от линейности образующих конусов.

Во-вторых, последнее время заводы-изготовители по ряду конструктивных и технологических соображений удлиняют образующую запирающего конуса в корпусе распылителя. Так, для дизелей типа Д100 она увеличилась с 1,5—1,6 мм до 2,4—2,5 мм, а форсунки дизелей типа Д49 — до 4,4—4,5 мм. Испытания показали, что трудоемкость ремонта распылителей методом взаимной притирки

конусов возрастает примерно пропорционально увеличению площади запирающего конуса в корпусе.

Чтобы повысить надежность отремонтированных форсунок и снизить трудоемкость восстановления распылителей, во ВНИИЖТе разработали новую технологию. Суть ее заключается в том, что запирающие конусы иглы и корпуса восстанавливают раздельно. Для этого создан комплект специальных приспособлений, называемый РВКИ (раздельное восстановление корпуса и иглы).

В процессе ремонта по новой технологии расположение приработанных поверхностей контактного пояса (за исключением случая, когда необходимо устранить радиальное биение запирающего конуса корпуса распылителя относительно его направляющего цилиндра) остается без изменения. Непрямолинейность образующих запирающих конусов корпусов и игл, оставшуюся после их взаимной притирки, как правило, удается уменьшить до значений, при которых обеспечивается бесподгоночная сборка распылителей. Углы запирающих конусов приближаются при этом к своим номинальным значениям.

В большинстве случаев после восстановления запирающего конуса иглы распылитель становится работоспособным и восстанавливать запирающий конус в корпусе уже не требуется. Такой способ обновления уплотнительного конусного соединения называется сокращенным. Рассмотрим его подробнее.

Как правило, ремонт распылителя начинается с восстановления подвижности иглы по направляющей цилиндрической поверхности, которая нередко бывает заклинена в корпусе. Ее вынимают в специальном приспособлении,

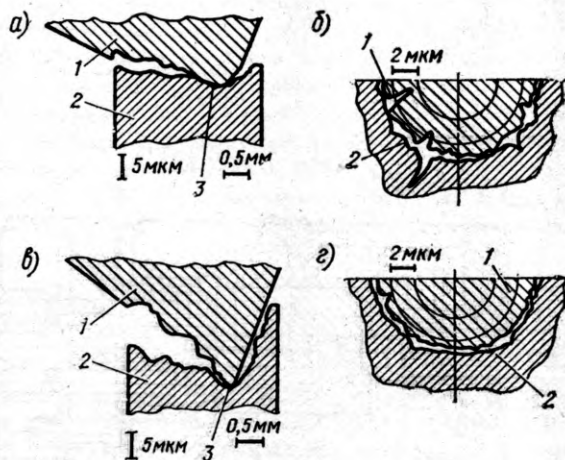


Рис. 1. Профилограммы продольного (а, в) и поперечного (б, г) профилей изношенного в эксплуатации (а, б) и восстановленного взаимной притиркой (в, г) конусного уплотнения распылителя: 1 — игла; 2 — корпус; 3 — контактный пояс

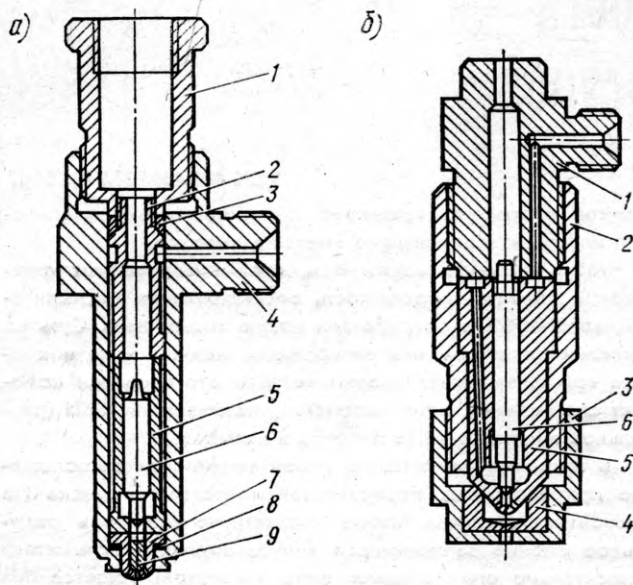


Рис. 2. Приспособление для выпрессовки заклиненной иглы из корпуса распылителя

а) форсунки дизеля типа Д100:
1 — нажимной стакан; 2 — технологический щелевой фильтр; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — корпус; 5 — корпус распылителя; 6 — игла распылителя; 7 — сопловой наконечник; 8 — прокладка; 9 — заглушка
б) форсунки дизеля типа Д50 или (K)6S310DR:
1 — корпус; 2 — втулка; 3 — накидная гайка; 4 — вставка; 5 — корпус распылителя; 6 — игла распылителя

предусмотренном в комплекте типа РВКИ (рис. 2). Оно представляет собой технологическую форсунку, в которой независимо от конструкции перекрыты распыливающие отверстия, а со стороны хвостовика обеспечивается осевое перемещение иглы вплоть до ее полного выхода из корпуса распылителя.

Иглу выпрессовывают после сборки приспособления с распылителем (у которого заклинена игла) и установки его на стенд типа А106 поднятием давления топлива. Резкий щелчок дает знать, что игла вышла из корпуса распылителя. Подвижность иглы достигают промывкой и очисткой прецизионных поверхностей в ванночках с бензином с применением щеток, ерша, плотной бумаги и последующим взаимным расхаживанием пары на доводочном станке без применения пасты.

Если в результате всех этих операций не удается устранить дефект, то следует произвести взаимную притирку или кратковременную правку цилиндров разрезными чугунными притирами с применением тонкой доводочной пасты (от М1 до М5). При этом необходимо избегать больших усилий обработки (после наложения пасты детали должны легко проворачиваться и взаимно перемещаться от руки при невращающемся шпинделе станка). Доведенные цилиндрические поверхности должны иметь ровный блеск на всей площади соприкосновения (без следов обработки, видимых невооруженным глазом).

В промытом бензином и смоченном дизельным топливом корпусе игла, выдвинутая из корпуса распылителя на $\frac{1}{3}$ длины ее рабочей цилиндрической поверхности, должна плавно и безостановочно опускаться под действием собственной массы при любом угле поворота вокруг своей оси до посадки на конус корпуса распылителя, установленного под углом 45° к горизонтали. Цилиндрическую пару необходимо дополнительно проверить на соответствие требованиям плотности.

Запирающий конус иглы восстанавливают за две операции. Сначала шлифуют (обнимают) нерабочую часть поверхности конуса с использованием приспособления, показанного на рис. 3, и мелкозернистого абразивного бруска. Потом контактный пояс в приспособлении доводят, как показано на рис. 4.

При шлифовании игла должна вращаться с частотой не менее 1000 об/мин. В комплект типа РВКИ входит шпиндель в сборе, который может быть смонтирован на столе станка ПР 279.01-1. Чтобы выполнить такой монтаж, следует поднять электродвигатель станка на 30 мм и, увеличив до необходимых размеров прорезь в крышке стола, ввести шкив дополнительного шпинделя в сопряжение с клиновым ремнем. Шкивы основного и дополнительного шпинделей закрывают общим кожухом, который делают и подгоняют по месту в депо. Вместо приводного дополнительного шпинделя можно использовать электродвигатель мощностью от 0,1 до 0,3 кВт с частотой вращения ротора 1300—1480 об/мин.

При наличии в депо станка ПР 279.28, в котором можно отрегулировать частоту вращения шпинделя в диапазоне от 0 до 1000 об/мин, дополнительный шпиндель не обязателен. В процессе вращения шпинделя станка или ротора электродвигателя радиальное биение конуса зажатой в патроне иглы не должно превышать 0,01 мм.

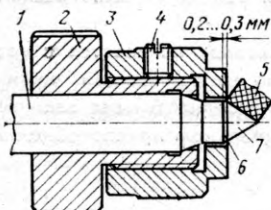


Рис. 3. Приспособление для шлифования (обнижения) нерабочей части конуса иглы:

1 — игла; 2 — корпус приспособления; 3 — регулировочная гайка; 4 — стопорный винт; 5 — абразивный брусок; 6 — контактный пояс запирающего конуса; 7 — нерабочая часть конуса

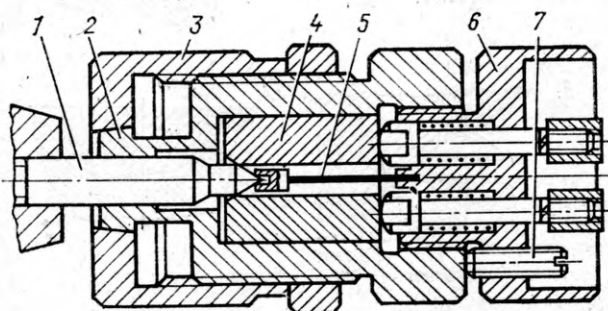


Рис. 4. Приспособление для доводки контактного пояса на запирающем конусе иглы:

1 — игла; 2 — корпус-цанга; 3 — нажимная гайка; 4 — притир; 5 — торсионный упор; 6 — прижимное устройство; 7 — стопорный упор

Нерабочую часть поверхности запирающего конуса иглы шлифуют следующим образом. Иглу зажимают в латунной цанге патрона. Если при этом используют сверлильный кулачковый патрон, то иглу следует зажимать только за хвостовик. Приспособление надвигают на иглу 1 со стороны конуса до упора (см. рис. 3). Корпус 2 приспособления с продольной риской на наружной цилиндрической поверхности располагают своим центральным отверстием на цилиндрической направляющей поверхности иглы.

Регулировочная гайка 3 с делениями по окружности имеет возможность перемещаться, вращаясь по мелкой резьбе на поверхности корпуса в осевом направлении. Поворот регулировочной гайки на одно деление относительно риски на корпусе соответствует ее осевому перемещению 0,1 мм. Поддерживая корпус приспособления в прижатом к дифференциальной площадке иглы состоянии, перекрывают регулировочной гайкой контактный пояс на конусе иглы шириной примерно 0,2 мм от рабочей кромки. Стопорным винтом 4 фиксируют положение регулировочной гайки, сдвигают приспособление с иглы и включают привод.

Надвигают приспособление на вращающуюся иглу до упора и, прижимая с усилием 1—1,5 кгс абразивный брусок 5 к образующей запирающего конуса, в течение 15—20 с шлифуют его нерабочую часть. В результате контактный пояс 6 оказывается выступающим над остальной (нерабочей) поверхностью 7 запирающего конуса примерно на 3—5 мкм (рис. 5, а). Затем иглу обдувают сжатым воздухом, чтобы удалить с ее поверхности абразивную пыль.

В процессе последующей доводки контактного пояса (см. рис. 4) цилиндрическая направляющая поверхность иглы 1 базируется в цанговом подшипнике корпуса — цанги 2 приспособления. Диаметральный зазор между цилиндром иглы и внутренней поверхностью цангового подшипника регулируют с помощью нажимной гайки 3. В центральном отверстии толстостенной части корпуса-цанги, соосном подшипнику, находится доводочный инструмент, состоящий из двух симметричных относительно диаметральной плоскости притиров 4 с плоскими рабочими поверхностями. Притиры прижимают к контактному пояску на конусе иглы с помощью устройства 6, которым в совокупности с торсионным упором 5 можно регулировать усилие нажатия. Положение гайки поджимного устройства фиксируют стопорным упором 7. Притиры устанавливают в приспособление при вывинченном поджимном устройстве.

На доводку уходит 15 с при вращении иглы с частотой 300—400 об/мин. При этом применяется паста М5 или М7, разведенная в веретенном или костяном масле в соотношении 1:3. Во время этой операции следует равномерно постукивать доводочным инструментом 1—1,5 раза в 1 с по восстанавливаемой поверхности. Осевое усилие прижатия инструмента должно находиться в пределах 1,5—3 кгс. После доводки возвышение контактного пояса над остальной поверхностью конуса составляет, как правило, 2—3 мкм (рис. 5, б). Затем иглу протирают и промывают в бензине или осветительном керосине, смачивают дизельным топливом, после чего она готова к сборке с корпусом распылителя.

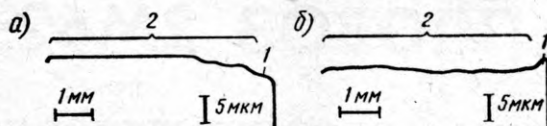


Рис. 5. Профилограммы образующей запирающего конуса иглы до шлифования нерабочего участка (а) и после его шлифования и доводки выделенного контактного пояса (б):
1 — контактный пояс; 2 — нерабочий участок

После доводки контактных поясков 12—15 игл необходимо править плоские рабочие поверхности притиров до полного устранения следов контакта с конусной поверхностью иглы с помощью специального приспособления, входящего в комплект типа РВКИ, на плоскодоводочной плите с использованием пасты М20 или М14.

Один из торцов корпуса приспособления выполнен с наклоном к оси корпуса под углом, равным наклону рабочей плоскости притира к его оси. На наклонный торец корпуса вдоль его центральной оси выходит несквозной канал, в котором располагается подпружиненный упор. Притир, преодолевая усилие пружины, вставляют в канал до совпадения его рабочей поверхности с плоскостью наклонного торца и прижимают этот торец к поверхности плоскодоводочной плиты, на которую предварительно нанесены паста и масло (веретенное или костяное). Обычными доводочными движениями приспособления по плите (сочетаниями круговых и линейных перемещений) с усилием прижатия порядка 3—5 кгс примерно за 20 с выводят выработку на плоской поверхности притира, образованную от доводки 12—15 игл.

Качество восстановительных операций контролируют, испытывая работоспособность распылителя, собранного в контрольной форсунке, на опрессовочном стенде типа А106. Качество распыливания топлива проверяют при частоте качания рычага стенда 30—60 раз в минуту. При этом следят, чтобы топливо, выходящее из сопловых отверстий, было тумано-образным, без заметных на глаз отдельных капель, сплошных струй и видимых местных сгущений.

Перед началом и после окончания контрольного впрыскивания подтекание топлива через сопловые отверстия не допускается. Когда впрыскивание закончено, носик распылителя (или сопловый наконечник) может быть увлажненным. Впрыскивание топлива должно быть четким и сопровождаться характерным звуком. Для объективности оценки необходимо отобрать контрольные форсунки и распылители, с показателями которых на стенде и следует сравнивать работоспособность отремонтированных распылителей.

Трехлетняя эксплуатация приспособлений в депо Вязьма Московской дороги и Аткарск Приволжской показала, что их применение, включая операции по восстановлению запирающего конуса в корпусе, позволяет снизить количество неподдающихся восстановлению распылителей с 40 до 10 %, уменьшить трудоемкость ремонта на 30—40 % и повысить в 1,5—2 раза надежность отремонтированных распылителей.

Кандидаты технических наук
Г. Б. ФЕДОТОВ, В. П. ШЕВЛЯГИН,
инж. В. Н. ЯКУНИН, ВНИИЖТ

ТЕПЛОВОЗ 2М62:

этапы совершенствования и перспективы

В 1976 г. производственное объединение «Ворошиловградтепловоз» начало серийный выпуск двухсекционных магистральных грузовых тепловозов 2М62 мощностью 2×2000 л. с. Они по своему конструктивному исполнению и технико-экономическим параметрам отвечают современным требованиям, а по надежности превосходят все существующие на сети железных дорог грузовые тепловозы. Поэтому локомотиву четыре раза присваивали высшую категорию качества.

Конструкция тепловоза 2М62 с начала выпуска непрерывно совершенствовалась. Так, за период 1976—1978 гг. были внедрены опорно-призменные соединения, обеспечивающие быстротсъемность крыши во время ремонта, применена тормозная аппаратура, которая при экстренном торможении автоматически сбрасывает нагрузку и одновременно подает писк.

Установлены кнопка маневровых работ, обеспечивающая дополнительные удобства при управлении тепловозом во время прицепки к составу, и радиостанция 42РТМ-А2-4М, более совершенная и надежная в эксплуатации. Для возможности дозаправки водяной системы вручную поставлен ручной насос подкачки воды. Внедрены полнопоточные фильтры тонкой очистки масла, обеспечивающие высокое качество фильтрации масла дизеля.

Совершенствование дизель-генератора 14ДГ в эти годы шло по линии увеличения ресурсных показателей, повышения надежности, уменьшения расхода масла, а также улучшения показателей системы автоматического регулирования дизеля. В этот период были увеличены межремонтные пробеги: ТР-2 со 150 до 200 тыс. км; ТР-3

с 300 до 400 тыс. км; КР с 750 до 800 тыс. км.

В период 1979—1980 гг. на локомотиве были внедрены следующие конструктивные изменения: отопительно-вентиляционный агрегат; унифицированный путеочиститель с регулировкой по высоте над головкой рельса; унифицированные стальные двери, замки и каркас высоковольтной камеры; коллекторы холодильной камеры из профиля коробчатого сечения (взамен сварных); двухстрелочный тормозной манометр; рессорное подвешивание со ступенчатыми валиками. Введены предварительная световая сигнализация системы бдительности АЛСН и подсветка шкалы и ленты скоростемера. Кроме того, на этих локомотивах уменьшен расход масла дизелем: на угар — с 2 до 1,7 г/л.с.ч; суммарный с 2,25 до 1,95 г/л.с.ч.

Наибольшие изменения тепловозы 2М62 претерпели в период 1981—1984 гг. На локомотивах выпуска этих годов установлена пневматическая система автоматического регулирования температуры с датчиками ДТГМ, что обеспечило стабильность поддержания температуры теплоносителей и, как следствие, уменьшило расход топлива и масла.

Для повышения безопасности движения внедрена тормозная схема, которая обеспечивает путь 1000 м при торможении краном машиниста или срабатывании тормозов при саморасцепе. Локомотивы оборудованы воздухоочистителями и многослойными кассетами, позволяющими повысить степень очистки воздуха электрических машин до 80 %.

В целях сокращения расхода песка (наряду с возможностью подачи его под первую и четвертую колесные пары) внедрена система его подачи

только под первую колесную пару, а также изменена конструкция поддува песка. Введена система защиты каждой параллельной ветви силовой цепи от аварийных токов (система обнаружения обрыва цепи возбуждения тяговых двигателей).

Для повышения пожарной безопасности тепловоза внедрена схема пожарной сигнализации с извещателями ИПЛ-125. Установлены тройники полнопоточного фильтра с компенсирующими элементами и бытовой холодильник «Морозко». Кроме того, внедрены: унифицированный топливотопкачающий агрегат; ручной насос улучшенной конструкции; унифицированное свето-сигнальное устройство. Поставлены новые электрические аппараты взамен устаревших: контакторы МК вместо ТКПМ; реле ВЛ-50 вместо ВЛ-31; аппарат ВП-1 вместо КН-2А.

На дизель-генераторе 14ДГ в тот период внедрено торцевое уплотнение с парой трения СГ-Т по СГ-Т в водяных насосах, исключающее утечки воды и повышающее надежность узла. Повышена надежность трубопровода масла от масляного насоса к центробежному фильтру за счет использования рукава из нового материала и обеспечения гибкого соединения с этим рукавом.

Осуществлены и другие конструктивные, технологические и организационные мероприятия, обеспечившие снижение расхода масла на новых дизелях до 1,5—1,6 г/л.с.ч.

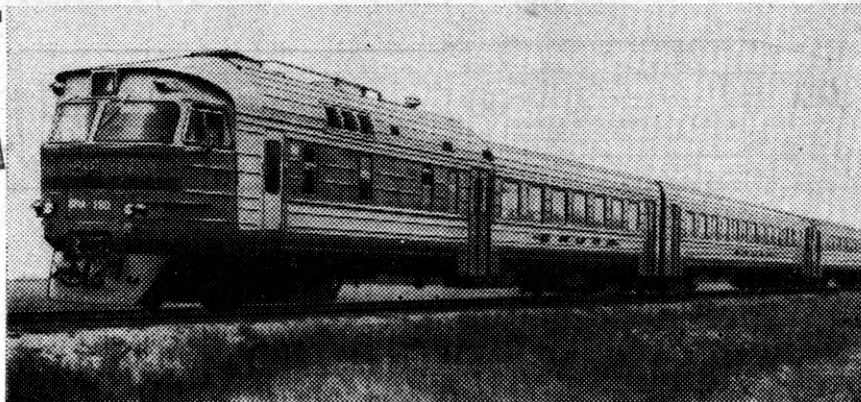
Планами мероприятий по совершенствованию конструкции тепловоза 2М62 на 1985—1987 гг. предусмотрено: изготовление и испытания локомотивов с увеличенным топливным баком емкостью 7300 л (по типу тепловоза 2ТЭ10М); внедрение тяговых двигателей ЭД-1185 с циркуляционной системой смазки моторно-осевых подшипников; введение схемы защиты от пробоя в любой точке силовой цепи и тормозной системы, обеспечивающей торможение секций при их саморасцепе и предусматривающей установку блокировки тормоза № 367000А. Тепловозы будут оборудованы переходной площадкой вагонного типа (с резиновыми баллонами), стеклоочистителями СЛ440-Б с повышенной площадью очистки, дверями усовершенствованной конструкции, улучшенной воздухопленной установкой пожаротушения и системой порошкового пожаротушения (по типу 2ТЭ116).

Будут проведены испытания опытной партии тепловозов, оборудован-

Основные технико-экономические показатели тепловоза 2М62

| Параметры | 2М62 | Зарубежные аналоги | |
|---|---------------------------|---------------------------------|--|
| | | «Нохаб», Швеция, выпуск 1975 г. | Тепловоз 26СW-2 «Джeneral моторс», США |
| Номинальная мощность по дизелю, л. с. | 2×2000 | 1950 | 2200 |
| Осевая формула | $3_0 - 3_0$ | $3_0 - 3_0$ | $3_0 - 3_0$ |
| Конструкционная скорость, км/ч | 100 | 105 | 105 |
| Сила тяги длительного режима, тс (при скорости, км/ч) | $2 \times 19,5$ (20,9) | 26,13 (15,0) | 20,8 (16,6) |
| Осевая нагрузка, тс | $20 \pm 3\%$ | 18,1 | 20,41 |
| Удельный расход топлива, г/э. л. с.ч | 158^{+9} | 173,5 | 165 (ориент.) |

ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗД ДР1А НОВОЙ МОДЕЛИ



На Рижском вагоностроительном заводе (РВЗ) провели модернизацию выпускаемого с 1979 г. дизельного поезда ДР1А модели 63-341. Ее цель — улучшить технико-экономические показатели и повысить надежность этого поезда, а также сократить трудовые, энергетические и материальные затраты на его эксплуатацию.

Дизель-поезд ДР1А новой модели 63-349 представляет собой состав из шести вагонов: двухмоторных головных и четырех прицепных. Однако число вагонов может быть доведено до двенадцати (при сцепе двух дизель-поездов вместе). Управлять таким составом может один машинист из головной кабины.

Планировка моторного вагона показана на рис. 1, а прицепного — на рис. 2. Основные отличия дизель-поезда новой модели заключаются в следующем. Его тормозной путь с конструкционной скоростью 120 км/ч вместо 1000 составляет 850 м. Такой эффект получен усовершенствованием тормозной пневматической системы, в частности, установкой дросселей на входе в дополнительные резервуары пневмосистемы каждого вагона. В результате повышается быстродействие тормоза при пневматическом способе управления и сокращается время на его подготовку.

За счет рационализации конструкции на 4 т снижена масса поезда, что позволяет уменьшить энергетические затраты на приведение его в движение.

Экономичность дизель-поезда улучшена благодаря введению двух режимов работы дизеля на холостом ходу (650 или 850 об/мин) и снижению допустимой предпусковой температуры воды и масла дизеля. Это может обеспечить экономии дизельного топлива до 6—7 т в год.

Применены более надежные тормозные диски. Ранее дизель-поезда ДР1А оборудовали тормозными дисками, имеющими ограниченный срок службы (на их поверхностях трения в эксплуатации возникали термические трещины). На рабочих поверхностях новых дисков сделали терморазгружающие канавки, которые исключают появление таких трещин. Срок службы этих деталей, согласно проведенным стендовым испытаниям, по сравнению с дисками старой конструкции увеличился в 7 раз.

Введены изменения в электрическую схему дизель-поезда, повышающие надежность ее работы и снижающие

расходы на ремонт и обслуживание. Так, вместо промежуточных реле МКУ-48С применены реле ТРПУ-1, унифицированные с тепловозными. Корабельные датчики температуры КРМ и КРД4, используемые для контроля за работой силовой установки, заменены на датчики-реле типа Т35, а пожарные извещатели производства РВЗ — на извещатели типа ИПЛ. Все эти приборы предназначены специально для железнодорожного подвижного состава и имеют большую надежность.

В электрическую цепь запуска дизеля дополнительно к пусковой обмотке стартер-генератора подключили шунтовую обмотку возбуждения стартер-генератора. Это увеличивает момент вращения СТГ, снижает пик тока и улучшает условия работы аккумуляторной батареи. Взамен электродвигателей серии П в общепромышленном исполнении использовали двигатели в морском исполнении. Для запуска дизеля предназначен новый стартер-генератор 4ПСГУ.

Ранее от эксплуатационников поступали нарекания на неудовлетворительный доступ к аккумуляторным батареям, расположенным под вагоном в специальных ящиках. На новой модели дизель-поезда конструкцию аккумуляторных ящиков для удобства обслуживания батареи координатно изменили. Кроме того, за счет введения дополнительного изоляционного листа между корпусом ящика и аккумуляторными батареями повысили сопротивление их изоляции.

Увеличили срок службы до замены основного силового агрегата — дизеля М756Б с 12 до 14 тыс. ч, что снижает затраты на ремонт дизель-поезда. На его новой модели применили створки наружных раздвижных дверей, внутреннюю полость которых покрыты антикоррозийным составом, а входные ступеньки исключают скопление под ними снега, грязи и влаги, что, в свою очередь, уменьшает коррозию кузова. Внедрили усиленную раму силового оборудования в районе носка дополнительного отбора мощности дизеля.

Улучшены условия труда для локомотивной бригады, обслуживающей дизель-поезд. Для этого ввели более совершенную систему освещения кабины машиниста и пульта управления, установили новый скоростемер с подсвет-

ных приводом заднего распределительного редуктора с муфтой на резиновых брусковых элементах и с новой конструкцией глушителя из нержавеющей стали (по типу 2ТЭ116). Предполагается заменить устаревшие электрические аппараты новыми: установить кнопки типа ВК вместо КЕ; автоматы типа АЕ вместо А3161; лам-

пы для прожектора (типа КГМ); лампы освещения и сигнализации типа Ж; светильники «Луч» для подкузовного освещения; датчики Т-35 вместо реле КРМ.

Чтобы обеспечить возрастающие перевозки грузов, МПС в 1983 г. заказало трехсекционный тепловоз 3М62 с нагрузкой от оси на рельсы

21 тс, бесчелюстными тележками, увеличенными запасами топлива (7300 л) и песка (700 кг). На тепловозе 3М62 будут внедрены все выше-названные усовершенствования.

Ю. В. КОНДРАХИН,
старший инженер
отдела новых тепловозов ЦТ МПС

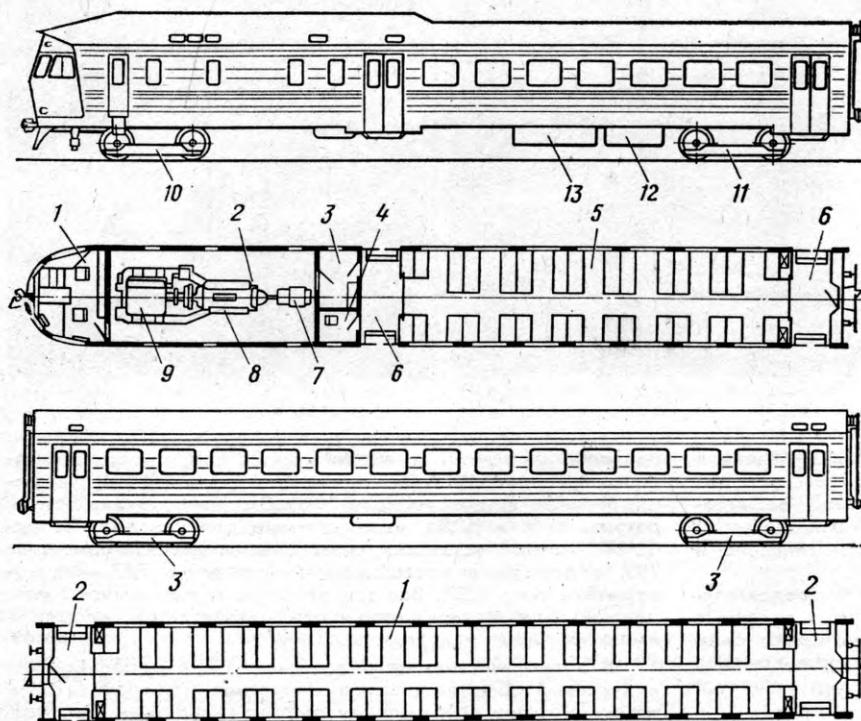


Рис. 1. Моторный вагон:

1 — кабина машиниста; 2 — машинное отделение; 3 — служебное отделение; 4 — туалет-помещение; 5 — пассажирский салон; 6 — входной тамбур; 7 — стартер-генератор; 8 — дизель; 9 — гидравлическая передача; 10 — тележка моторная; 11 — тележка поддерживающая; 12 — топливный бак; 13 — аккумуляторная батарея

Рис. 2. Прицепной вагон:

1 — пассажирский вагон; 2 — входной тамбур; 3 — тележка

кой шкалы и лентопротяжного механизма, усилили звукоизоляцию перегородки и двери, отделяющих кабину от машинного отделения. А оборудование вагонов дизель-поезда аппаратурой связи «Пассажир — локомотивная бригада» типа «Сигнал» обеспечило при необходимости надежную связь пассажиров с поездной бригадой.

Изменения коснулись и пассажирских салонов. Для отделки их стен и потолка применили более стойкий декоративный пластик, имеющий рисунок спокойного тона. Пассажирские сиденья обшиты новым, улучшенного качества, материалом. В системе отопления салонов действует автоматика, позволяющая поддерживать более равномерную температуру воздуха в зимний период.

Дизель-поезд новой модели отличается более эстетичной наружной окраской. Он окрашивается в голубой или красный цвет в сочетании с продольными светло-серыми полосами.

Создавая современный подвижной состав пригородного сообщения, рижские вагоностроители реализуют одну из главных задач в области транспорта — повышения скоростей, комфортабельности и эффективности пассажирских пригородных перевозок.

В. Ф. ГОРБЕНКО,

заместитель главного конструктора
Рижского вагоностроительного завода

ДИАГНОСТИКА ТИРИСТОРНОГО РЕГУЛЯТОРА ВОЗБУЖДЕНИЯ

Проверка тиристорного оборудования электроподвижного состава магистральных дорог и метрополитенов при эксплуатации и пусконаладочных испытаниях довольно сложна. Для решения этой задачи необходимо диагностическое оборудование, которое обладало бы автономностью, компактностью и малой стоимостью, было просто в обслуживании.

Исходя из этих требований в научно-исследовательской лаборатории технической диагностики Рижского филиала Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта (ЛИИЖТа) был разработан прибор для контроля тиристорного импульсного регулятора возбуждения (РВ) тяговых двигателей электро-

поезда ЭР31. Такой же прибор применяется на вагонах метрополитена серий 81-717, 81-714 в электродепо Дарница Киевского и Северное Ленинградского метрополитенов при техническом обслуживании и ремонте регуляторов возбуждения РТ-300/300.

Диагностика включает в себя проверку состояния силовых полупроводниковых приборов и других элементов силовой схемы преобразователя как в статическом режиме, так и в динамическом (режиме коммутации силовых тиристоров).

Прибор питается от ручного индуктора переменного тока телефонного типа, встроенного в корпус, и работает в повторно-кратковременном режиме. При диагностировании прибор с помощью выносного разь-

УДК 621.333:621.314.632
ма подключают к контрольным точкам 1—9 регулятора возбуждения (рис. 1).

Принципиальная схема прибора показана на рис. 2. Она работает следующим образом. От индуктора переменного тока через умножитель напряжения $V1-V2$, $C1-C2$ питается задающий генератор $3Г$, состоящий из емкости $C3$, тиатрона $Л1$ и импульсного трансформатора $ИТ1$. $3Г$ управляет тиристором прибора $V5$ и главными тиристорами регулятора $T1, T2$.

При проверке силовой схемы регулятора выключатели $S2$ и $S3$ находятся вначале в нижнем по схеме положении, а $S1$ — в верхнем, емкость $C4$ заряжается через диод $V3$ и зарядный резистор $R2$ до срабаты-

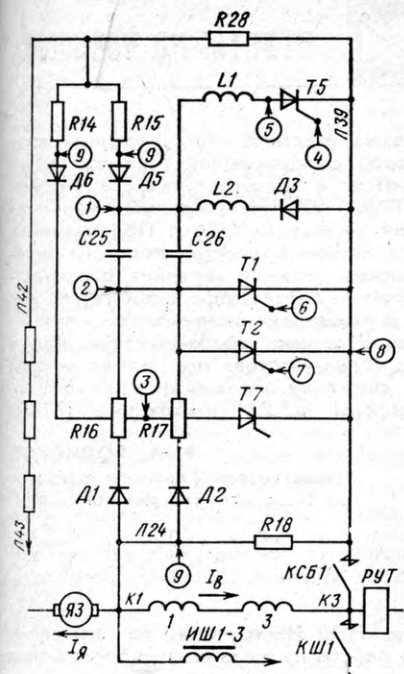


Рис. 1. Участок силовой схемы (тиристорный регулятор) вагона метрополитена серий 81-714, 81-717

вания тиратрона Л1. При включении Л1 на тиристор V5 поступает импульс управления от ЗГ и на элементы силовой схемы РВ подается тестовый импульс. Элементы L, V8,

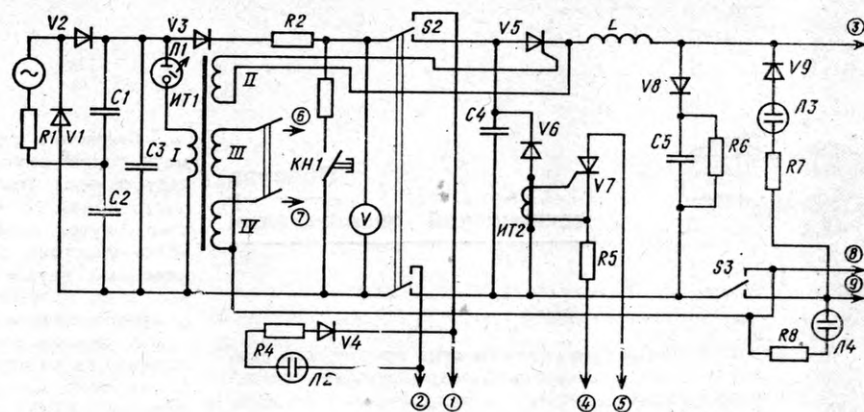


Рис. 2. Принципиальная схема диагностического прибора

C5, R6 ограничивают скорости нарастания напряжения и тока в цепях прибора и объекта диагностики. Контроль производится без подачи управляющих импульсов на главные тиристоры РВ.

При отсутствии пробитых полупроводниковых приборов в прерывателе напряжение на вольтметре падает на 40—50 В из-за наличия емкостей в схеме РВ. Если вольтметр показывает резкий спад напряжения от 350 В до 30—50 В, то возможны следующие причины: пробой тиристора Т1 или (и) Т2, пробой Д5 или (и) Д6, Д1 или (и) Д2, пробой диода Д3, пробой тиристора Т5, Т7. Отказавший элемент определяют далее в соответствии с таблицей.

Таблица

Схема поиска неисправных элементов

| Проверяемые элементы | Последовательность операций | Признаки состояния и диагноз |
|--|--|--|
| Диоды Д1, Д2, Д3, Д5, Д6. Тиристоры Т1, Т2, Т5, Т7 | Выводы 1—9 подсоединяют к контрольным точкам РВ согласно рис. 1, 2. S1 и S3—в верхнем положении, S2—в нижнем. Ручку индуктора вращают до зажигания Л1 | Если наблюдается спад напряжения до 10—15% первоначального значения, то имеются пробитые полупроводниковые приборы |
| Диоды Д1, Д2, Д5, Д6 | Выводы 1—8 включают аналогично предыдущей операции. Вывод 9—к анодам Д1, Д2, Д5, Д6 поочередно. Ручку индуктора вращают до зажигания Л1. S1, S2, S3—в нижнем положении | Если зажигается лампа Л4, то диоды исправны |
| Диоды Д3, Д5. Тиристор Т5. Конденсаторы С25, С26 | Выводы 1—8 включают аналогично предыдущей операции. S1 и S2—в верхнем положении. Ручку индуктора вращают при возрастании напряжения на измерительном приборе до зажигания Л1 | Если прибор показывает наличие напряжения, то проверяемые элементы исправны |
| Тиристоры Т1, Т2, Т5. Конденсаторы С25, С26. Дроссели Л1, Л2 в динамическом режиме | Выводы 1—8 включают аналогично предыдущей операции. S1 и S2—в нижнем положении, S3—в верхнем. Ручку индуктора вращают до достижения на измерительном приборе напряжения 200 В. S2—переводится в верхнее положение. Ручку индуктора вращают до зажигания Л1 | Если зажигаются лампы Л2 и Л3, то все элементы исправны. Если не зажигается Л3 и отсутствует спад напряжения на вольтметре: при S2 в верхнем положении, то не включается Т5; при S2 в обоих положениях, то не включаются Т1, Т2. Если не зажигается лампа Л2, то ухудшены параметры тиристоров Т1, Т2 или элементов С25, С26, Л1, Л2 |

В режиме проверки коммутации сначала оба переключателя S1 и S2 находятся в нижнем положении, а S3 — в верхнем. Формирующий конденсатор С4 заряжается до напряжения 200 В по вольтметру. Затем выключатель S2 переключают в верхнее положение и заряжают коммутационные конденсаторы С25, С26 до срабатывания тиратрона Л1 прибора. При включении Л1 формируются импульсы управления тиристорами V5, Т1, Т2 и через них протекает импульс силового тока.

Формирующий конденсатор С4 перезаряжается до обратного напряжения, а затем спадающий ток индуктивности переходит в ветвь ИТ2, V6. При этом импульсы управления формируются вспомогательным тиристором V7 и коммутационным тиристором регулятора Т5. При нормальном состоянии элементов происходит коммутация главных тиристоров Т1, Т2 конденсаторами С25, С26.

Возможные варианты режима, соответствующая индикация и причины отражены в таблице. Для безопасности работы в схеме предусмотрен резистор R3. Он служит для разряда конденсаторов в приборе и в РВ.

Разработанный прибор диагностики осуществляет оперативный контроль работоспособности тиристорного регулятора без демонтажа схемы. Эксплуатационные испытания показали, что он позволяет сократить время выполнения профилактических и ремонтных работ тиристорного оборудования. Прибор не содержит дефицитных элементов, обладает массой 8 кг.

Канд. техн. наук В. Н. ХРАМЦОВ,
инженеры А. В. РАЧЕЕВ,
Рижский филиал ЛИИЖТа,
В. Н. ВОЙСТРИК,
С. Е. ПЯТЕЦКИЙ,
электродено Дарница
Киевского метрополитена



Правила технической эксплуатации

Может ли машинист при красном огне проходного светофора и наличии на нем условно-разрешающего сигнала-щита с отражательным знаком в виде буквы Т проследовать на блок-участок занятый поездом, находящимся на значительном удалении от этого проходного светофора? (В. И. Комаровский, машинист депо Смоляниново.)

Да. Наличие такого сигнала служит разрешением на проследование красного огня светофора без остановки грузовому поезду. При этом машинист должен вести поезд так, чтобы проследовать светофор с красным огнем со скоростью не более 20 км/ч с особой бдительностью и готовностью остановить его, если встретится препятствие для дальнейшего движения.

Должна ли быть в помещении дежурного по станции выписка из ТРА и отражаются ли там данные о продольных профилях станционных путей? (В. В. Тимошенко, машинист управления Норильской железной дороги.)

В соответствии с п. 7 Инструкции по составлению техническо-распорядительных актов станций ЦД/4045 на тех раздельных пунктах, где дежурный по станции единолично распоряжается движением поездов и маневровой работой, в его рабочем помещении должна находиться выписка из ТРА.

Данные о продольных профилях станционных путей в выписку из ТРА не вносятся.

Должна ли выписка из ТРА отражать порядок и необходимость закрепления составов и вагонов на станционных путях и порядок маневровых работ на этой станции? (В. В. Тимошенко)

При необходимости в выписке из ТРА могут быть указаны особенности маневровой работы в том или ином районе станции, а также порядок и нормы закрепления вагонов.

Для производства маневровой работы на станции достаточно ли ознакомление только с выпиской из ТРА этой станции? (В. В. Тимошенко)

Нет. Ни один работник станции, связанный с движением поездов и обслуживанием подъездных путей, не может быть допущен к исполнению служебных обязанностей без проверки знания им ТРА станций, касающейся его работы.

Кто из работников станции несет прямую ответственность за правильное составление ТРА и за безопасную технологию маневровой работы на станции? (В. В. Тимошенко)

Ответственным лицом за составление ТРА и своевременное внесение в него изменений и дополнений является начальник станции.

Как следует понимать термин «блок-участок» на участках, где движение поездов организовано по автоматической локомотивной сигнализации (без проходных светофоров) и каким документом определены скорости следования поездов при таком способе движения? (А. А. Филимонов, машинист ст. Ноябрьск.)

Движение поездов на участках, оборудованных автоматической локомотивной сигнализацией (без проходных светофоров), организуется в соответствии с временной инструкцией № ЦД-ЦТ-ЦШ/4223, утвержденной Министерством путей сообщения 14 августа 1984 г. Под термином «блок-участок» следует понимать участок перегона, ограниченный двумя смежными знаками «граница блок-участка», а до их утверждения — оповестительными табличками с отражателями (п. 1.3 указанной инструкции).

В данной инструкции термин «блок-участок» этим и отличается от термина «блок-участок» при автоматической блокировке. Скорости движения поездов для каждого показания АЛС определены п. 2.1 инструкции ЦД-ЦТ-ЦШ/4223.

Р. А. РОДИОНОВ,
заместитель Главного ревизора
по безопасности движения МПС

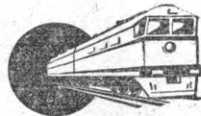
Кто отвечает за сцепление локомотива с вагоном при маневровой работе? (А. А. Никитин, машинист депо Хабаровск II).

В соответствии с п. 11.32 Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Союза ССР обязанность проверки сцепления локомотива с вагонами при производстве маневровой работы возложена на составителя поездов и его помощника.

Кто утверждает инструкцию о порядке обслуживания подъездных путей станции? Может ли начальник станции внести изменения в порядок маневровой работы, который установлен техническо-распорядительным актом и указанной инструкцией? (Ю. З. Шеленберг, машинист депо Чимкент.)

Инструкции о порядке обслуживания подъездных путей станций утверждают начальники отделений дороги. Поэтому вносить изменения в режим маневровой работы, установленный техническо-распорядительным актом и указанной инструкцией, руководители станции не могут. При выполнении работы машинист обязан руководствоваться этими документами.

В. В. ЯХОНТОВ,
заместитель начальника
Главного управления локомотивного хозяйства МПС



Труд и заработная плата

Имеет ли право машинист железнодорожного крана уйти на пенсию с 55 лет? (Е. Н. Яковлев, машинист крана, г. Костомукша.)

Согласно действующему законодательству право на льготную пенсию имеют машинисты, работавшие на паропутевых железнодорожных кранах. Машинистам дизельных и электрических кранов пенсия назначается на общих основаниях.

И. П. ДЬЯЧЕНКО,
заместитель начальника
Управления организации труда,
заработной платы и рабочих кадров
Министерства черной металлургии



ТЕПЛОВОЙ КОМФОРТ В КАБИНЕ ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ121

Выпускаемые в настоящее время серийные тепловозы не оборудуются системами кондиционирования воздуха в кабинах машинистов. Поэтому при эксплуатации их в районах с сухим теплым климатом в кабинах создается неблагоприятный для работы микроклимат. Например, были измерены параметры микроклимата в кабине тепловоза 2ТЭ116 без кондиционирования воздуха в

летних условиях Среднеазиатской дороги. Здесь температура воздуха даже при открытых окнах на 1,5—2 °С превышает наружную и может подниматься выше 40 °С, а относительная влажность находится на недопустимо низком уровне 10—15 %.

Столь существенный дискомфорт может приводить к нежелательным последствиям, так как при длительном воздействии он отрицательно сказывается на здоровье членов бригады, а также может стать причиной аварийной ситуации, связанной с потерей их бдительности и работоспособности. Поэтому для создания благоприятных условий труда членов локомотивных бригад следует устанавливать в кабинах локомотивов системы кондиционирования воздуха.

В соответствии с указанием МПС № Т-17721 от 6 июня 1985 г. на Среднеазиатской дороге проведены испытания установки кондиционирования воздуха с двумя кондиционерами КТА2-0,5Э-01А, которой была оборудована кабина тепловоза 2ТЭ121. В процессе испытаний определяли микроклиматические параметры в кабине и тепловое состояние находящегося в ней человека.

В качестве критерия оценки теплового состояния человека (испытателя) принималась средняя температура кожи $t_{\text{к}}$, объективно отражающая степень напряжения терморегуляторных функций человеческого организма. Различным значениям этой температуры соответствуют свои определенные субъективные теплоощущения в диапазоне «очень холодно» — «очень жарко» (см. таблицу).

Рассчитанные по данным точечных измерений в поездных условиях значения средних температур кожи

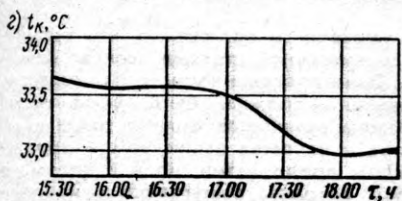
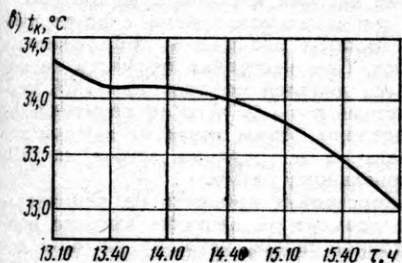
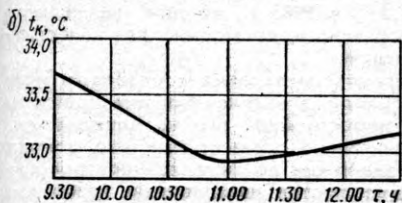
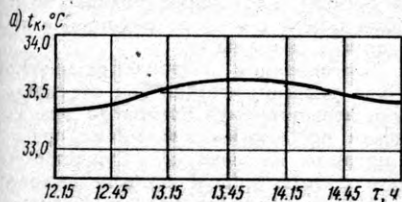
и динамика их изменения во времени представлены на рисунке (было выполнено 4 эксперимента).

Таблица
Средняя температура кожи при различных теплоощущениях у человека

| Теплоощущения | Средняя температура кожи, °С | |
|---------------|------------------------------|--------------------------|
| | по Кричагину | по Уинслоу и Херрингтону |
| Очень холодно | < 28 | — |
| Холодно | 28,3 — 30,3 | 27,8 — 28,8 |
| Прохладно | 30,3 — 32,3 | 28,9 — 32,1 |
| Комфорт | 32,3 — 34,3 | 32,2 — 33,2 |
| Тепло | 34,2 — 35,6 | 33,3 — 34,2 |
| Жарко | 35,4 — 36,6 | 34,3 — 35,5 |
| Очень жарко | > 36,6 | 35,6 — 36,6 |

Из проведенного анализа следует, что тепловые ощущения человека, находящегося в кабине тепловоза 2ТЭ121 с работающей кондиционерной установкой в целом могут быть оценены как комфортные и близкие к ним, а тепловое состояние человека — как нормальное. Иными словами, испытанная установка с двумя кондиционерами КТА2-0,5Э-01А может быть рекомендована тепловозостроительному заводу для серийного оборудования тепловозов 2ТЭ121. Кроме того, с целью улучшения условий труда локомотивных бригад необходимо находящиеся в эксплуатации в южных районах страны локомотивы оборудовать при капитальных ремонтах подобными системами кондиционирования воздуха.

Канд. техн. наук Н. Г. ЛОСАВИО,
ВНИИЖГ,
инж. Ю. В. ТЕРПЕНЬЯНЦ,
МИИТ



Значения средних температур кожи испытателя в четырех опытах

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ ДИЗЕЛЬНОГО ЦЕХА

УДК 629.482.4

В последние годы на локомотиворемонтных заводах нашли широкое распространение поточные методы организации производства. Однако отсутствие условий, обеспечивающих строгий ритм работы и научно обоснованного плана выпуска продукции, слабая организация основных, вспомогательных и обслуживающих процессов не позволяют существенно повысить эффективность ремонтного цикла даже при наличии поточных линий.

Опыт внедрения и длительной эксплуатации поточно-конвейерных линий (ПКЛ) одного из передовых локомотиворемонтных заводов ЦТБР МПС — Даугавпилсского ЛРЗ — убедительно доказал возможность ритмичной работы ПКЛ в ремонтном производстве. Например, проектная мощность дизельного цеха, которая составляет 300 дизель-генераторов в год, в 1985 г. превышена в 3,3 раза и выпуск дизелей достиг 1007 штук. Производительность труда при выпуске товарной продукции на заводе на 32 % выше среднего уровня 16 локомотиворемонтных заводов, выпускающих такую же продукцию.

Соотношение цифр 1007 и 300 подтверждает бурный рост выпуска дизелей, который не обошелся без волевого указания главка, планировавшего такой прирост под благоприятным предлогом — получить больше продукции. При этом не учитывалось то положение, что необоснованные планы неминуемо вызывают сбой в работе поточных линий и значительно снижают ее эффективность. И не случайно в последние годы на ПКЛ завода возник ряд проблем. Это неритмичность, случаи нарушения режимов рабочего времени, а соответственно некоторое снижение качества продукции.

Обследования, проведенные на поточной линии дизельного цеха, показали, что причиной этого является перегруженность ПКЛ ремонта и сборки дизелей 2Д100. Резерв мощности линии в последние годы был снижен с 9,7 % в 1982 г. до 3,2 % в 1985 г., что недопустимо в ремонтном производстве без учета трудоемкости выполнения работ на позициях и соответствующей организации основных, вспомогательных и обслуживающих процессов. При этом качество продукции снизилось на 5 %.

В зарубежных фирмах, эксплуатирующих поточные линии, принято считать нормальным, если резерв рабочей силы на участках и в цехах составляет 8—10 %, а резерв оборудования — 5—8 %. Причем резервы помогают не только быстро приспосабливаться к меняющейся конъюнктуре рынка, но и поддерживать порядок в производстве и управлении.

Анализ материалов работы ПКЛ ремонта и сборки дизелей за 1983—1984 гг. позволяет сделать вывод, что ритмичный выпуск дизелей 2Д100 при существующей поточной организации производства можно обеспечить только при планируемой программе выпуска ($N_{пл}$) меньше расчетной (N_p) не менее чем на 9—10 %. При увеличении выпуска дизелей ($N_{пл} > 0,9 N_p$) наблюдается снижение ритмичности выпуска, качества продукции, появляется необходимость сверхурочных работ.

Такие выводы подтверждают статистические материалы, собранные на ПКЛ в январе-апреле 1985 г. Так, за это время задержки выполнения работ на позициях ПКЛ ремонта и сборки дизелей 2Д100 происходили из-за отсутствия рабочих (отгулы, болезни) — 32,51 %, нерациональной организации процесса — 25,66 %, передачи объекта

ремонта — 19,68 %, перестановки рабочих в другие бригады — 4,88 %, нарушения технологии — 4,98 %, отказа машин и механизмов — 4,98 %, а также отсутствия запасных частей — 7,17 %.

Таким образом, основными причинами задержки выполнения работ являются организационные (77,84 %) из-за трудоемкости производственного процесса. Чтобы уменьшить значение этого фактора при организации работ на ПКЛ в условиях заниженного резерва мощности, требуется организация сверхурочных работ, а это приводит к постоянной нехватке производственного персонала (отгулы) в основное время работы, нарушению технологии (с целью выполнения любой ценой сменного задания) и перестановкам рабочих в другие бригады.

Нерациональность организации производственного процесса в данном случае рассматривается как отсутствие явно выраженных причин невыполнения планового задания (незначительные задержки по многим причинам приводят к существенным потерям на выходе). Существенно влияет на неритмичность работы ПКЛ и материально-техническое снабжение, величина которого хотя и снизилась с 10 % в 1980 г. до 7,3 % в 1985 г., но при заниженном резерве мощности этого явно недостаточно для качественного управления процессом.

Для выполнения планового задания с резервом мощности меньше 9 % необходима интенсификация производственного процесса с перестройкой его на рациональный ритм работы. Это значительно повысит качество ремонта и на 60—80 % снизит задержки по организационным причинам. При этом предьявляются повышенные требования к снабжению запасными частями и системе управления.

При определении рационального ритма следует учитывать эффективность работы позиций и продолжительность выполнения работ. При настройке процесса на новый ритм работы выпуск дизелей по позициям ПКЛ осуществляют через расчетный ритм (4 ч), а по рациональному ритму (3,5 ч) определяют объем труда на каждой позиции. Расчет материальных и трудовых затрат на ПКЛ осуществляют по рациональному ритму.

Таким образом, перестройка процесса на рациональный ритм значительно повысит ритмичность выпуска продукции с позиций поточной линии, качество ремонта дизелей до расчетного значения с четырехчасовым ритмом работы линии.

Следует отметить также и то положение, что ритмичность работы ПКЛ в значительной степени зависит от человеческого фактора. Заинтересованность работающих — моральная и материальная — должна быть обоснована безусловным соблюдением принципов оплаты труда в зависимости от количества и качества выпускаемой продукции не только на каждом предприятии, но и в целом по ЦТБР МПС, по группам заводов, выпускающих идентичную продукцию. Это будет значительно способствовать внедрению и развитию передовых методов организации производства и выполнению задач, которые поставлены перед работниками транспорта XXVII съездом КПСС.

Э. А. БУШ,
начальник дизельного цеха
Даугавпилсского ЛРЗ
проф. А. И. ИУНИХИН,
инж. Ю. В. МИРОШНИЧЕНКО



МАРШРУТАМИ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ

Участку энергоснабжения Тбилиси-Пассажирский — 50 лет

В этом году участок энергоснабжения Тбилиси-Пассажирский отмечает свое 50-летие. Коллектив предприятия за полвека прошел славный путь, став одним из крупнейших в хозяйстве электрификации Закавказской дороги.

Электрификация дороги началась в 1927 г., когда приступили к строительным работам на участке Зестафони — Хашури. Это был первый в СССР магистральный участок с грузовым движением, который предстояло перевести на электрическую тягу.

16 августа 1932 г. в Хашури в торжественной обстановке при участии строителей, монтажников и приехавших к ним многочисленных гостей — видных специалистов, ученых, инженеров — открылось движение на электрической тяге через Сурамский перевал.

Параллельно продолжалась электрификация других участков Закавказской дороги. В 1935 г. был сдан в эксплуатацию участок Хашури — Тбилиси, который имел огромное значение для перевозки нефтепродуктов и других грузов в порты, расположенные на черноморском побережье.

Для эксплуатации электрифицированного участка Хашури — Тбилиси 19 января 1936 г. был организован 2-й участок энергоснабжения в Тбилиси протяжением 126,2 км. Его возглавили начальник Н. А. Букреев и заместитель Г. И. Оникашвили.

В северо-восточной части станции Тбилиси-Товарная, возле электродепо, для участка энергоснабжения построили административное здание, склад материалов и гараж автомашин на одну канаву. Конечно, оснащение участка тогда было слабым.

В те годы Грузия имела дефицит электроэнергии. Ее нехватка создавала трудности в эксплуатации электротяги и тормозила развитие электрификации. Поэтому дорога в начале 1936 г. была вынуждена, например, законсервировать электрификацию участка Навтлуги — Акстафа.

Эксплуатация устройств электро-снабжения шла, в основном, нормально. Проблемы возникали лишь из-за двенадцативольтовых ртутных выпрямителей РВ-20/30, которые давали частые обратные зажигания, особенно на двух тяговых подстанциях, близких к гидростанции. Это

вызывало сбои в работе тяговых подстанций.

Начавшаяся в 1941 г. Великая Отечественная война приостановила электрификацию новых участков. Однако то, что было сделано в предыдущие годы, обеспечило в условиях военного времени бесперебойную перевозку огромного количества грузов на участке Тбилиси — Самтредиа.

Оперативно пропускались важнейшие эшелоны с людьми, вооружением и материалами. Большое количество эвакуируемого оборудования, паровозов, вагонов и другого имущества доставлялось по назначению.

Несмотря на такие напряженные перевозки, на Тбилисском участке энергоснабжения не было ни одного случая брака, вызвавшего нарушение графика движения или опоздания поездов. На всех объектах круглосуточно дежурили ответственные работники участка. В состоянии полной готовности находился аварийный поезд контактной сети.

С начала войны многие мужчины ушли на фронт. На замену пришли их жены и члены семьи. Они стали работать дежурными электриками на тяговых подстанциях и в подсобных цехах. Прекратилось поступление материалов, оборудования, запасных частей. Поэтому возникла необходимость мобилизовать внутренние материальные ресурсы, создать собственную производственную базу для изготовления запасных частей и сложного оборудования.

По инициативе персонала на участке были организованы три подсобных цеха — аккумуляторный, ламповый и бумажный, которые успешно работали до конца войны.

В те суровые годы по предложению заместителя начальника участка И. А. Топчишвили собственными силами спроектировали и смонтировали передвижную тяговую подстанцию на первичное напряжение 110 кВ. В 1944 г. она была направлена на Куйбышевскую дорогу для питания электрифицированного участка Куйбышев — Безымянка. Затем по заказу ЦЭ МПС изготовили еще три передвижные подстанции, которые отправили для восстановления Северо-Кавказской магистрали.

Так были созданы первые в практике советских и зарубежных дорог передвижные тяговые подстанции. Впоследствии они стали широко применяться, что значительно ускорило темпы электрификации.

На участке активно совершенствовали методы эксплуатации. В 1943 г. по предложению инженеров Ш. С. Логуа и В. В. Мельникова внедрили автоматические посты секционирования. Их обслуживание настолько упростилось, что оно было поручено дежурным по станциям. В результате высвободились дежурные монтеры.

Несмотря на трудности военного времени, продолжалась электрификация новых участков. Она велась своими силами за счет внутренних ресурсов. Так, по частям был электрифицирован участок Тбилиси — Рустави (32 км), обеспечивший перевозки для строящегося в Рустави металлургического завода. Самоотверженный труд работников энергоучастка не раз отмечался правительственными наградами и премиями руководства дороги.

После окончания войны продолжилась электрификация участка Тбилиси — Акстафа. Для его пуска помимо устройств электрификации необходимо было построить двухцепную ЛЭП 110 кВ протяжением 70 км, чтобы обеспечить питание трех тяговых подстанций и способствовать развитию энергооснащенности прилегающих экономических районов. Это задание было выполнено в срок. Монтажные и наладочные работы на тяговых подстанциях участка Рустави — Акстафа осуществлял персонал ремонтно-ревизионного цеха Тбилисского участка энергоснабжения.

В конце 40-х годов на многих тяговых подстанциях дороги возникли затруднения в наладке и вводе законченных объектов. Поэтому в июне 1949 г. на базе ремонтно-ревизионного цеха энергоучастка была организована Дорожная лаборатория. Ей поручались пуско-наладочные работы на подстанциях и, при необходимости, ликвидация монтажных недоделок. Лаборатория способствовала также внедрению и развитию новой техники. Она стала образцом для организации подобных лабораторий на других дорогах страны.

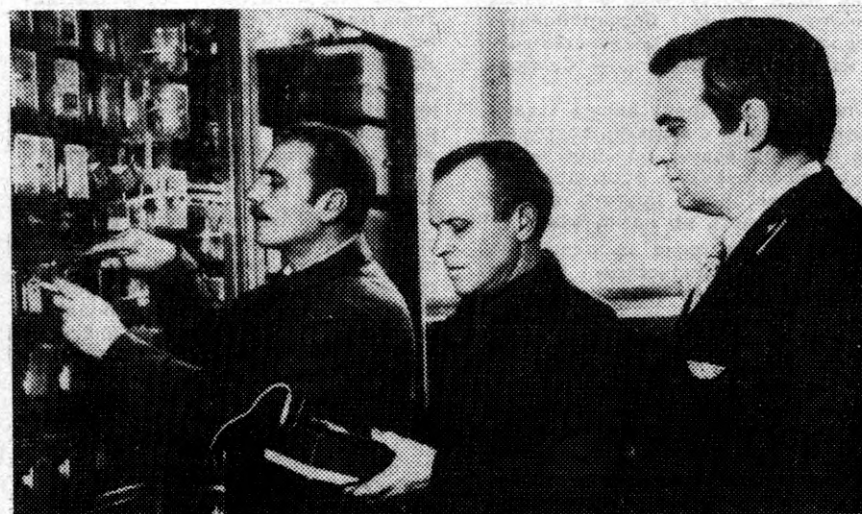


● За обсуждением плана перспективного развития энергоучастка (слева направо): инспектор Ц. М. КАНДЕЛАКИ, заместитель начальника А. К. МАГЛАКЕЛИДЗЕ, начальник Э. И. МАГЛАКЕЛИДЗЕ, секретарь партбюро Г. Н. БУРДЖАНАДЗЕ, главный инженер Р. Л. ДЖИДЖИЕШВИЛИ

● Настраивают защиту тяговых агрегатов подстанции Дидубе (слева направо): старший электромеханик РРЦ Ш. Г. БЕРИДЗЕ, начальник РРЦ М. Н. КАЛАШНИКОВ, начальник тяговой подстанции А. М. ЖГЕНТИ

● Оперативные переключения в системе телеуправления тяговыми подстанциями выполняют энергодиспетчеры А. Х. ПРУИДЗЕ и М. С. ОГАНЕЗОВА

Фото Г. И. КИМЕРИДЗЕ



После электрификации в 1956 г. основных магистральных участков дороги остались малодейственные линии, перевод которых на новый вид тяги не предусматривался планами МПС. Тогда здесь стали самостоятельно заниматься электрификацией этих линий, осуществляя проектирование и строительство силами дорожных, а иногда и общественных организаций. Каждый год с согласия МПС электрифицировались линии протяжением 30—40 км, которые сдавались в эксплуатацию как объекты, выполненные сверх плана.

Монтаж контактной сети выполняли своими силами. Участки вводили в эксплуатацию по частям, по мере готовности контактной сети, с помощью передвижных подстанций. Их устанавливали на тех станциях, где по проекту предполагалось строительство стационарных тяговых подстанций.

Так была электрифицирована большая часть линий Тбилисского участка энергоснабжения. В 1967 г. эту работу закончили полностью и протяженность участка превысила 440 км.

В послевоенный период в связи с ростом грузопотоков, возведением поездов повышенной массы и длины, появлением мощных электровозов потребовалось усилить устройства электроснабжения. Для решения этого вопроса была привлечена кафедра электрического транспорта Грузинского политехнического института имени В. И. Ленина, которая под руководством профессора А. Г. Абелишвили провела электрические расчеты по определению мощности тяговых подстанций и их расположения, сечения контактной сети и условий ее защиты.

Прежде всего надо было реконструировать и усилить контактную сеть на участке Хашури — Тбилиси, где более 25 лет эксплуатировались деревянные опоры и штыревые изоляторы. С 1947 г. началась сплошная замена опор на металлические и замена штыревых изоляторов на подвесные. При этом проводили переразбивку опор с уменьшением пролетов, заменяли стальной несущий трос медным, подвешивали второй контактный провод по всей длине участка.



Одновременно устанавливали соединенные фиксаторы, обновляли детали контактной сети и секционные разъединители. На некоторых перегонах были подвешены усиливающие провода. Усиливали также горловины станций. Общее сечение контактной сети было увеличено до 320—435 мм², а на некоторых перегонах — до 510 мм². Эти работы закончили в середине 60-х годов.

На основании электрических расчетов были сооружены и введены в эксплуатацию 4 дополнительные тяговые подстанции. На существующих подстанциях устанавливали третьи агрегаты, заменяли РУ 3 кВ новыми комплектными, смонтировали более мощные тяговые трансформаторы и быстродействующие выключатели. Для более надежного питания две подстанции перевели с напряжения 110 кВ на 6 и 10 кВ.

С 1967 г. на передвижных подстанциях началась эксплуатация кремневых выпрямителей. Замена ртутных выпрямителей кремневыми проведена с 1970 г. по 1973 г.

Рост перевозок потребовал укладки вторых путей. Эта работа началась в пределах участка в 1968 г. Одновременно со строительством вторых путей реконструируется контактная сеть. Негодные опоры меняют на железобетонные, обновляют арматуру и выключатели, демонтируют усиливающие провода. Все монтажные работы выполняет эксплуатационный персонал участка в напряженных условиях движения поездов.

Протяженность Тбилисского участка энергоснабжения, находящегося на пересечении четырех направлений Закавказской дороги, росла по мере развития электрификации. Поэтому в 1978 г. участок был разукрупнен на два: Тбилиси-Пассажирский, протяжением 223 км, и Тбилиси-Узловой, протяжением 259 км.

В 1980 г. было начато строительство новой железнодорожной линии Марабда — Ахалкалаки с одновременной ее электрификацией. 31 декабря 1982 г. пущен в эксплуатацию первый электрифицированный участок этой линии Марабда — Тетри — Цкаро протяжением 31 км.

Большой вклад в работы на этой линии внесли специалисты участка энергоснабжения Тбилиси-Пассажирский, с участием которых смонтировано более 15 км контактной сети и установлена одна передвижная тяговая подстанция. В 1983 г. введены еще один участок протяжением 14 км и одна стационарная тяговая подстанция.

Свое 50-летие объединенный участок энергоснабжения Тбилиси-Пассажирский Закавказской дороги встречает дружным опытным коллективом. Сейчас он обслуживает устройства электрификации на протяжении 268 км с разветвленным энергетическим хозяйством, высоковольтными линиями автоблокировки и продольного электроснабжения.

За достигнутые успехи в выполнении плановых заданий и социалистических обязательств участок энергоснабжения Тбилиси-Пассажирский неоднократно награждался Почетными грамотами и дипломами всесоюзных и республиканских правительственных и профсоюзных органов, переходящими Красными знаменами руководства и Дорпрофсожа Закавказской дороги. Коллектив участка выходил победителем во Всесоюзном социалистическом соревновании с присуждением премии Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства. Участку присвоено высокое звание «Предприятие коммунистического труда».

Чтобы устойчиво справляться с

возрастающими объемами работы, в соответствии с требованиями XXVII съезда КПСС коллектив борется за всемерное ускорение научно-технического прогресса. Так, на самом грузонапряженном участке Хашури — Тбилиси действует система телеуправления «Лисна». Дальнейшее развитие на участке получает бригадная форма организации и стимулирования труда с оплатой по КТУ.

Тбилисский участок энергоснабжения стал подлинной школой кадров. Здесь проходили обучение и подготовку работники самого участка, а также воспитывались и набирались опыта многочисленные кадры электрификаторов для других дорог страны.

На участке и теперь продолжают активно работать старейшие электрификаторы. Это П. М. Бурджанадзе, Г. Н. Бурджанадзе, Я. Б. Мгебришвили, М. Д. Талахадзе, А. Е. Шарикадзе, Е. Д. Табатадзе, В. Е. Банцадзе, Ш. Д. Шотнишвили, Г. Л. Барбакадзе, Г. И. Челидзе, М. Н. Калашников, Г. Н. Куртанидзе, Н. А. Тищенко, В. А. Гвретишвили, С. Г. Калишвили, П. Х. Кобесашивили и многие другие. Под их опытным руководством растет достойная смена.

Сейчас, когда наша страна настойчиво решает проблемы ускорения социально-экономического развития, коллектив участка энергоснабжения Тбилиси-Пассажирский намечает новые ориентиры своего поступательного движения. Основная задача — высокопроизводительным направлением трудом каждого работника и всего коллектива в целом достичь больших рубежей, намеченных партией на двенадцатую пятилетку.

З. В. ПОЛУХИНА,
Заслуженный инженер
Грузинской ССР

КАК ПОВЫСИТЬ НАДЕЖНОСТЬ ПУНКТОВ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ

Опыт Внуковского участка энергоснабжения

Регулярное обращение на Московской дороге двенадцативагонных электропоездов, длинносоставных пассажирских и грузовых поездов большой массы требует максимально возможного увеличения уставок быстродействующих выключателей (БВ) на тяговых подстанциях без снижения защищенности фидерных зон и уменьшения количества их ложных отключений. Успешно решить эти задачи можно, лишь учитывая весь комплекс вопросов, од-

УДК 621.331:621.311.4:621.316.542.06.019.3

ним из которых является повышение надежности пунктов параллельного соединения (ППС).

Среднее количество отключений БВ на активных ППС, оборудованных выключателями типа ВАБ-28 или АБ-2/4, на напряженных линиях измеряется десятками и даже сотнями в месяц. Каждое такое отключение приводит к скачкообразному добавлению нагрузки на БВ питающего фидера и увеличивает вероятность его ложного отключения из-

за снижения уставки за счет действия индуктивного шунта.

Высокая чувствительность выключателей АБ-2/4 и ВАБ-43 подстанций к скачкам нагрузки — достаточно ценное их свойство, снижение которого приводит к ухудшению защищенности фидерных зон при близких коротких замыканиях (к. з.). Поэтому для повышения надежности электроснабжения в первую очередь необходимо свести к минимуму количество ложных отключений ППС.

Но есть и другая сторона этого вопроса. В случае отказа ППС при к. з. контактная сеть питаемых путей не распараллелится, что приведет к появлению незащищенных фидерных зон, и возникнет опасность отжига проводов от длительного перегрева.

На Внуковском участке энергоснабжения проведена большая работа по повышению надежности обо-

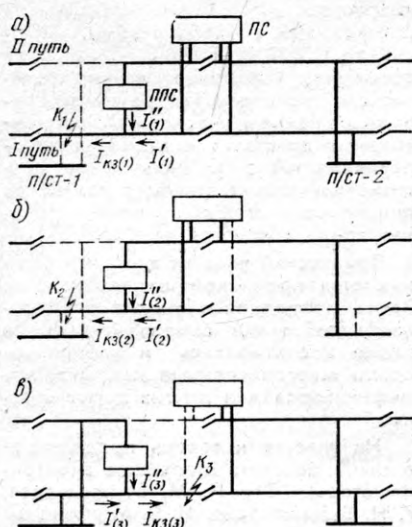


Рис. 1. Схемы расчета токов к. з.

рудования ППС. Ее основные результаты излагаются ниже.

Большое распространение на сети дорог получили типовые ППС, оснащенные выключателем ВАБ-28 с дифференциальным реле (РДШ). Все дальнейшие рассуждения касаются такого ППС. Режимы выбора уставок БВ поясняются анализом к. з. в характерных местах (рис. 1).

Режиму, принимаемому для выбора уставки по минимальному току в случае установок ППС между тяговой подстанцией и постом секционирования (ПС), соответствует рис. 1, а. Однако ППС с уставками БВ, выбранными по этому режиму, на грузонапряженных линиях имеют, как отмечалось, большое количество ложных отключений. Уменьшать пакет стали в реле РДШ для снижения их числа нецелесообразно, так как динамический коэффициент усиления бросков тока в шунте у

реле РДШ, характеризующий повышение его чувствительности в переходном режиме, достаточно высок.

Таким образом, полный шунт реле РДШ обеспечивает малое время распараллеливания контактной сети при больших токах к. з., но недостаточных для срабатывания обоих выключателей подстанции. Тем самым уменьшается общее время отключения к. з., а значит, вероятность перегрева проводов. Такой режим характерен для к. з. (см. рис. 1, в) между ППС и ПС при максимальных уставках на БВ подстанции.

На Внуковском энергоучастке предложено снабдить БВ на ППС двумя уставками: более высокой на РДШ с полным пакетом стали шунта и пониженной, выполненной на магниточувствительных датчиках (герконах). Этим удастся реализовать отключающую характеристику БВ, близкую к оптимальной, так как пониженная уставка нечувствительна к скачкам нагрузки.

Величины уставок выбирают на реле РДШ — по к. з. в точке К3 (рис. 1, в), у реле на герконах — по к. з. в точке К1 (рис. 1, а), по соотношению $I_y = I_{к.з. \min} - 300 \text{ А}$.

В случае отключения фидеров смежных подстанций ППС отключается при к. з. в точке К2 (рис. 1, б) потенциальной защитой. Вероятность такого режима не велика, но не принимать его во внимание нельзя. Эта защита дублирует отключение ППС в режиме к. з., соответствующем рис. 1, а.

Для оценки работы ППС необходима достоверная информация о том, какой защитой он отключался, т. е. фиксации работы каждой защиты собственным счетчиком. Получить сигнал срабатывания реле РДШ от дополнительного замыкающего контакта невозможно из-за малого времени его замыкания. Простым решением этого вопроса стало подключение обмотки счетчика СЧ-1 к кон-

тактам, разрывающим цепь удерживающей катушки БВ (рис. 2). Шунтировка контактов сопротивлением более 500 Ом на время отключения БВ не влияет.

Токовое реле на герконах, воздействующее через промежуточное реле (РПГ) на удерживающую катушку (цепи 2,4) и счетчик СЧ-2 (цепь 9), устанавливая сбоку от одной из шин на задней стенке корпуса ППС. Самое лучшее место для него — у шунта килоамперметра, где его магнитный поток равномерен и где в случае необходимости можно регулировать реле без нагрузочного аппарата по расстоянию от шунта в соответствии с калибровочной кривой для герконов с одинаковыми параметрами.

При калибровке датчика прямым током провода подключают к шинам БВ с перемычкой на крышке ППС. Для повышения надежности в токовом режиме используют герконы Г1, Г2 (цепь 4), включаемые параллельно с раздельной их калибровкой.

Для потенциальной защиты в качестве датчика используют применяемое в ППС реле контроля напряжения (РКН). Необходимо, чтобы надежность его была более высокой. Типовое реле с самозатирочной обмотки фактически теряет защитные свойства при нарушении целостности цепи самозатирки. Реле на полупроводниках тоже не гарантирует замыкания контактов в расчетном режиме с требуемой надежностью.

На нашем энергоучастке разработано реле контроля напряжения, включаемое в работу предварительной шунтировкой части добавочных резисторов. При этом, правда, несколько усложняется схема управления ППС, появляется необходимость в дополнительном реле шунтировки. Однако простая регулировка реле на срабатывание и отпадание, широкий диапазон коэффициента возврата и, главное, высокая надежность оправдывают эти сложности. Второе реле РКН остается типовым, оно выполняет функцию датчика наличия напряжения. Отключение БВ осуществляется через реле типа РП-23. Кодовое реле отключения РО цепи 8 тоже заменяется на аналогичное.

Соединение добавочных резисторов обоих реле РКН выполняется одножильным проводом 2,5—4 мм². Контакты реле шунтировки изолируют от обмотки на рабочее напряжение аналогично контактам типового реле РКН и шунтируют последовательно включенными конденсаторами Сш типа ПОВ с рабочим напряжением 10 кВ и емкостью 300—500 пФ. Такая схема практически исключает искрение на контактах в рабочем режиме и обеспечивает гашение дуги даже в случае обрыва шунтируемых резисторов.

Напряжения подтягивания обоих реле РКН выбирают в пределах 2500—2600 В, что соответствует ми-

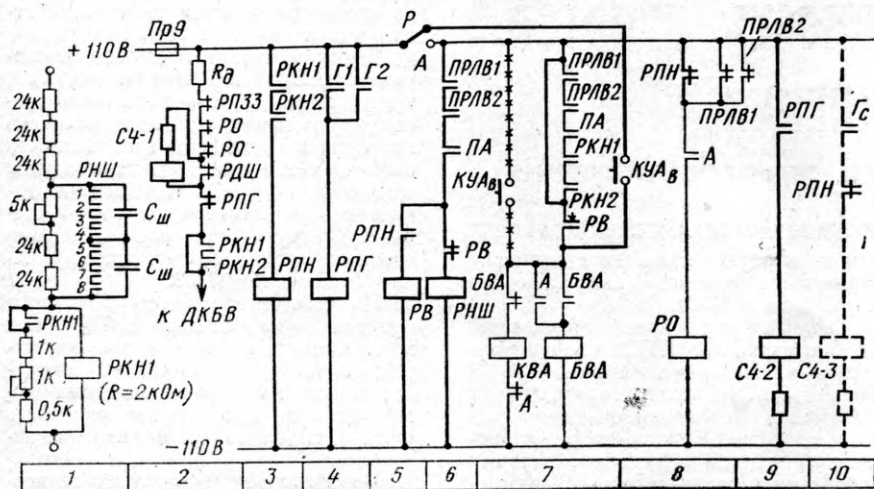


Рис. 2. Изменения в схеме управления ППС



ЭЛЕКТРОВОЗЫ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

5. Поколение электровозов ВЛ60

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 1, 3, 5, 1986 г.)

Одновременно с постройкой и испытаниями локомотивов ВЛ61 в 1956 г. под руководством главного конструктора НЭВЗа Б. В. Суслова был разработан технический проект 6-осного грузового электровоза переменного тока. В ходе проектирования уделяли большое внимание тяговому двигателю, который рассчитывали на работу с пульсирующим током. Рассматривали варианты на напряжения 1500 и 750 В с различным включением машин.

В результате анализа конструкторы остановились на варианте параллельного соединения тяговых двигателей, рассчитанных на напряжение 1500 В, при двухполупериодной схеме выпрямления тока и нулевом выводе вторичной обмотки трансформатора. Вариант применения высоковольтного регулирования в проекте не рассматривался.

Опытные электровозы ВЛ60 № 001 и ВЛ60 № 002. В конце 1957 г. начале 1958 г. НЭВЗ изготовил два первых электровоза, рассчитанных на номинальное напряжение 20 кВ (в то время это напряжение еще применялось на участке Ожерелье — Павелец). Локомотивы получили обозначение Н60, что означало: новочеркасский, 6-осный, однофазный. Затем буква О стала читаться как цифра и электровозы стали называть «Эн-шестьдесят». С января 1963 г. им присвоили серию ВЛ60.

Конструкция механической части ВЛ60 значительно отличалась от конструкции всех ранее построенных магистральных электровозов для отечественных дорог. Кузов на локомотивах служил не только для размещения оборудования, но и для передачи тягового усилия. Кроме того, он нес на себе автосцепки (до этого все электровозы имели сцепки на тележках).

Длина опытных машин составила 20 400 мм. Это были первые электровозы, выполненные без буферов. Кузов опи-

рался на 2 несочлененные 3-осные тележки через 4 качающиеся в поперечном направлении опоры, установленные на резиновые конусы.

Если спроектированные ранее электровозы имели тележки с брусковыми боковинами или были выполнены литыми, то на ВЛ60 впервые применили боковины сварно-литой конструкции коробчатого сечения. Шкворневые балки выполнили литыми, концевые — из труб. Боковины соединялись с ними сваркой.

Листовые опоры были расположены под буксами, нагрузка на их концы передавалась по стержням через резиновые диски. Все 3 колесные пары тележки связали двумя продольными балансирами с каждой стороны локомотива.

Тяговые двигатели опорно-осевого типа каждой тележки установили в сторону середины кузова. Редукторы выполнили двусторонними, жесткими, косозубыми. Для наиболее удачного выбора передаточного числа серийных электровозов у локомотива ВЛ60 № 001 применили редукторы с отношением 1:4,19, а у ВЛ60 № 002 1:3,74. Рычажная система тормоза была выполнена с учетом двустороннего нажатия колодок на колеса.

На электровозах установили стержневые трансформаторы ОЦР-5600/20 с принудительным масляным охлаждением.

На локомотивах установили шестиполусные тяговые двигатели НБ-410. Остов машины был круглым, для обмоток главных и дополнительных полюсов использовали кремнеорганическую изоляцию (класс ВС), якорь выполнили с петлевой обмоткой (изоляция класса В). Моторно-осевые подшипники сделали с полстерной смазкой.

При номинальном напряжении на зажимах 1600 В двигатели имели следующие параметры часового (продолжительного) режима: мощность 695 (610) кВт, ток 475

минальным уровням напряжения в контактной сети большинства фидерных зон. Напряжение оттаивания реле, выполняющего функцию датчика потенциальной защиты, выбирают по условию $U_0 \geq U_{к.з. \min} + 300$ В для режимов рис. 1, а, б.

Отдельный счетчик отключений ППС потенциальной защитой не нужен на всех пунктах, потому что такие отключения бывают редко. Но для фидерных зон большой протяженности или тяжелого профиля такой учет желательно иметь. На Внуковском энергоучастке его получают, включая в цепь счетчика СЧ-3 для отстройки от других режимов дополнительный сигнальный геркон Гс с током срабатывания 500—800 А (рис. 2, цепь 10).

Включение в работу ППС происходит в следующем порядке. При замыкании секционных разъединителей их повторители через обратные контакты обесточенного реле времени РВ замыкают цепь 6 обмотки реле

шунтировки РНШ. Его контакты шунтируют часть добавочных резисторов через цепь 1 реле контроля напряжения РКН1, обеспечивая его подтягивание при наличии в сети заданного напряжения.

Промежуточное реле напряжения РПН при подтягивании обоих реле РКН включает реле РВ по цепи 5, а последнее обесточивает реле РНШ и включает с выдержкой времени до 3 с контактор БВ ППС по цепи 7. Задержка необходима для отстройки от переходного процесса на обмотке реле РКН1. РВ имеет проскальзывающие контакты для предотвращения повреждений катушки БВ в случае его невключения.

После анализа работы ППС с новыми уставками по току их при необходимости можно откорректировать. Наличие в БВ дополнительной уставки на герконах позволяет без осложнений для защиты фидерных зон поднять уставку на реле РДШ до $I_{к.з. \min} \times 1,15$ и более, а устав-

ку на герконах, при наличии потенциальной защиты, — до $I_{к.з.}$. Конкретные фидерные зоны, на которых необходимо такое увеличение уставок, согласовывают со службой электрификации.

Предлагаемые схемные и конструктивные изменения всех восьми ППС энергоучастка дали возможность получать четкую информацию об условиях их работы, снизить количество отключений до 3—5 в месяц для фидерных зон с достаточно интенсивным движением. Они существенно увеличили надежность электроснабжения и работу самих ППС на Внуковском энергоучастке. В будущем планируется развернуть работы по переоборудованию ППС на всей Московской дороге.

В. Ф. ХАРИКОВ,
главный инженер
Внуковского участка энергоснабжения
Московской дороги

(415) А, скорость вращения якоря 800 (845) об/мин, максимальная скорость вращения якоря 2020 об/мин, масса 4450 кг.

В отличие от электровозов ВЛ61 на локомотивах ВЛ60 № 001, № 002 для регулирования напряжения двигателей применили групповой переключатель (главный контроллер) ЭКГ-60 с кулачковым валом и электроприводом. Контроллер имел 20 контакторов без дугогашения, работающих при обесточенных цепях, и 8 контакторов с дугогашением, включенных в цепи переходных реакторов и осуществляющих размыкание и замыкание цепей под током. Для сглаживания пульсаций тока установили два реактора со стальными сердечниками — по одному на три параллельно включенных тяговых двигателя.

В отличие от электровозов ВЛ61 на новых локомотивах увеличили количество ступеней ослабления поля (с одного до четырех): 68 (75), 52 (60), 43 (52) и 36 (34) % (в скобках даны фактические величины). На полном поле сохранили 90 (92) % от возбуждения. Для возможности автоматического пуска в цепь 5-го тягового двигателя включили реле пуска. Специалисты рассчитывали, что его можно будет осуществлять с заданным временем или с различными установленными пусковыми токами.

Контроллеры машиниста имели три рукоятки: главную (позиции «0», «Выключение», «Фиксация», «Ручной пуск 1», «Ручной пуск 2» и позиции 1—10 автопуска), реверсивную (позиции «Вперед», «0», «Назад») и ослабления поля (позиции «О», «ОП1», «ОП2», «ОП3», «ОП4»). Цепи управления и освещения питались постоянным током напряжением 50 В. Была предусмотрена работа электровозов по системе многих единиц.

Двигатели вспомогательных машин (компрессоров, вентиляторов, насосов) — трехфазные асинхронные. Они были рассчитаны на напряжение 380 В и питались через расщепители фаз (последние служили одновременно приводами генераторов тока управления). Для циркуляции жидкости, охлаждающей игнитроны, при снятии напряжения в контактной сети служили насосы, приводимые двигателями постоянного тока 50 В. Они получали питание от щелочной аккумуляторной батареи НКН-100.

По данным взвешивания электровоз Н60-001 имел массу 141,3 т. После замены тележек с литыми боковинами на тележки с боковинами, сваренными из листовой стали, она снизилась до 139,6 т.

При диаметре колес 1250 мм и передаточных числах 4,19 (электровоз № 001) и 3,74 (электровоз № 002) электровозы развивали при часовом режиме силу тяги 33 100 и 29 600 кгс, скорость 45 и 50 км/ч. При продолжительном режиме сила тяги составила 27 500 и 24 600 кгс, скорость — 47,5 и 53,2 км/ч. Первоначально конструкционная скорость была установлена в 100 км/ч.

В 1958 г. были проведены тягово-энергетические испытания электровоза Н60 № 002 на экспериментальном кольце ЦНИИ МПС и на участке Ожерелье — Павелец Московской дороги. Электровоз Н60 № 001 подвергался исследованиям динамических качеств и воздействия на путь на участке Хашури — Боржом Закавказской дороги.

Испытания показали их высокие тяговые качества. Они дали возможность принять для этого типа электровозов коэффициент тяги часового режима 0,24—0,25, т. е. при массе 138 т тяговое усилие должно составлять 33—35 тс (для сравнения отметим, что 8-осный электровоз ВЛ8 имел часовую силу тяги 35 300 кгс). Расчетный коэффициент сцепления локомотива был установлен 0,28.

Однако были выявлены и недостатки новой машины. Так, тяговые двигатели НБ-410 при некоторых режимах работы имели ненормальную коммутацию (неудовлетворительную компенсацию постоянной составляющей реактивной э. д. с.) и ограничение мощности по нагреванию обмоток дополнительных полюсов. Автоматический пуск в выполненном виде не упрощал работу машиниста, усложнял схему и повышал склонность электровоза к боксованию.

Контакторы главного контроллера имели неудовлетворительное дугогашение, напряжение на первой ступени оказалось слишком малым (выпрямленное напряжение холостого хода 36 В и ток на тяговый двигатель в неподвиж-

ном состоянии 50 А). При восьми игнитронах ИВС-300/5 мощность выпрямительных установок ограничивала перегрузочные режимы локомотива.

Испытатели отмечали, что по своим энергетическим показателям трансформатор оказался вполне пригодным для электровозов. Применение группового контроллера вместо индивидуальных контакторов упростило и повысило надежность работы цепи управления.

Серийные электровозы ВЛ60. Принятое в октябре 1958 г. решение об электрификации участка Маринск — Красноярск — Зима на переменном токе со сроком его ввода в эксплуатацию в течение 1959—1960 гг. потребовало ускорить организацию выпуска электровозов ВЛ60 на НЭВЗе. В 1959 г. завод построил несколько десятков электровозов (см. рисунок). Он строил их до 1965 г. включительно.

Локомотивы ВЛ60 стали основным типом грузовых машин переменного тока, причем завод непрерывно работал над улучшением их конструкции. Длина электровоза по осям автосцепок была увеличена до 20 800 мм (на 400 мм), общая колесная база тележек и диаметр колес остались без изменений.

Если в буксах первых опытных электровозов были установлены по 2 однорядных роликовых подшипника с конических роликами, то с локомотива № 063 стали устанавливать по 2 однорядных подшипника с цилиндрическими роликами. Для уменьшения воздействия на рельсы при прохождении кривых, начиная с электровоза № 035, завод по рекомендации ЦНИИ МПС выпускал машины с повышенным разбегом средних колесных пар обеих тележек. Это привело к появлению «нестандартных» элементов конструкции буксового узла и тормозной системы.

С электровоза № 003 зубчатые колеса выполняли со съемным зубчатым венцом. Начиная с 1962 г. их стали делать из одной поковки, как и у первых опытных локомотивов. Рамы серийных электровозов выполняли с боковинами коробчатого сечения, сваренными из листовой стали (как и новые рамы тележек локомотивов № 001 и 002). У рессорного подвешивания, начиная с электровоза № 003, не ставили резиновые прокладки на концах листовых подбуксовых рессор. С локомотива № 017 улучшили конструкцию возвращающих устройств кузова, а на электровозах № 053, 056, 063 и ряда последующих усилили шкворневые брусья рам около центральных опор.

На локомотивах № 618, 619 установили дополнительные опоры, чтобы снизить нагрузки на центральные опоры на 3—4 тс. Однако это мероприятие не дало заметного уменьшения износа резиновых конусов центральных опор.

Учитывая опыт работы тяговых двигателей НБ-410, завод переработал их конструкцию, несколько увеличив размеры остова и полюсов. На них применили плоские катушки главных полюсов вместо изогнутых. При этом сохранили форму и основные размеры якоря. Изменение остова вызвало увеличение централи с 599,5 до 610,5 мм.

Одновременно было изменено передаточное число зубчатой передачи (1 : 3,826). Новые тяговые двигатели, получившие наименование НБ-412, выполнили на меньшее номинальное напряжение (1450 В). Они имели следующие основные данные: мощность часового (продолжительного) режима 647 (564) кВт, ток 485 (420) А, скорость вращения якоря 705 (755) об/мин. Двигатель НБ-412 был несколько тяжелее двигателя НБ-410 и весил 4990 кг. Тяговые машины НБ-412 устанавливали на электровозы с № 003 по № 033.

Чтобы повысить мощность, ограниченную нагревом катушек полюсов, двигателя были в дальнейшем перепроектированы. Катушки главных полюсов стали выполнять изогнутыми по внутреннему радиусу остова. В результате возникла новая модификация машины — НБ-412М. Основные элементы новой конструкции остались такими же, как и у двигателя НБ-412.

При номинальном напряжении 1450 В на зажимах двигателя стал иметь следующие данные: мощность часового (продолжительного) режима 690 (550) кВт; ток 515 (410) А, скорость вращения якоря 755 (825) об/мин. Максимальная скорость вращения якоря составила 1650 об/мин;

масса — 5000 кг. Двигатели НБ-412М устанавливали почти на всех электровозах выпуска 1959—1965 г. (с № 034).

В качестве одного из способов повышения рабочего напряжения на зажимах и улучшения коммутации при ослабленном поле было предложено установить шихтованные вставки между внутренней поверхностью расточки остова и полюсами двигателя. Они должны были уменьшить демпфирующее воздействие массивного остова на переменную составляющую магнитного потока дополнительных полюсов (лучше совместить пульсации магнитного потока полюсов и тока якоря).

Известно, что хорошие результаты в повышении коммутационной устойчивости дает применение компенсационной обмотки. Она улучшает потенциальную кривую на коллекторе и снижает максимальное напряжение между коллекторными пластинами. Поэтому, несмотря на то, что такая обмотка значительно усложняет машину, еще в 1961 г. на НЭВЗе начали проектирование очередного двигателя.

При этом предусматривали минимальное изменение конструкции тяговой машины НБ-412М и, конечно, сохранение его внешних размеров. В пазы сердечников главных полюсов поместили компенсационные обмотки, имеющие по 10 витков. Одновременно число витков дополнительных полюсов уменьшили с 21 до 10, а число витков главных — с 34 до 19. Расход меди на машину уменьшился на 158 кг.

В 1962 г. было закончено изготовление двух опытных двигателей, получивших наименование НБ-412К. Их испытания показали, что они могут нормально работать при напряжении 1600 В. Масса двигателя составила 4850 кг. В 1965 г., начиная с электровоза № 1810, вместе тяговых машин НБ-412М устанавливали двигатели НБ-412К. В отличие от опытных они имели в главных полюсах по 20 витков, что несколько уменьшило скорость вращения якоря.

При напряжении на зажимах 1600 В получили следующие параметры часового (продолжительного) режима: мощность 775 (675) кВт, ток 515 (450) А, скорость вращения 875 (940) об/мин, максимальная скорость вращения якоря 1845 об/мин, масса 5000 кг, количество охлаждающего воздуха 110 м³/мин.

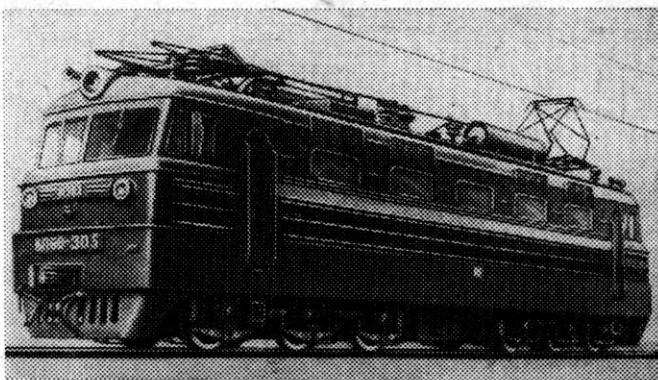
Основные конструктивные элементы трансформаторов ОЦР-5600/25 и их параметры в процессе постройки локомотивов ВЛ60 не менялись.

На электровозах № 003 и № 004 было установлено, как и на первых опытных локомотивах, по 8 ignитронов ИВС-300/5, а на всех последующих — по 12 (по 3 вентили параллельно). Эти приборы, особенно в первое время эксплуатации, давали большое количество обратных зажигания на высоких ступенях напряжения, наблюдались случаи перекрытия анодных изоляторов, повреждения рубашек, потери вакуума. Обратные зажигания, а также неустойчивая коммутация тяговых двигателей НБ-412М ограничивали напряжение на их зажимах, которое зачастую не поднималось выше 1200—1300 В.

В 1961 г. Проектно-конструкторским бюро Главного управления локомотивного хозяйства МПС был разработан проект переоборудования электровоза ВЛ60 № 004 на схему с последовательным включением ignитронов ИВС-500. Модернизированная машина поступила для испытаний на экспериментальное кольцо ЦНИИ МПС, а затем на участок Ожерелье — Павелец. В сентябре 1962 г. по такому принципу переделали электровозы № 186, 372. В конце 1962 г. — начале 1963 г. НЭВЗ выпустил партию локомотивов с последовательным соединением ИВС-500/5.

В 1963 г. началось изготовление новых ignитронов ИВУ-500/5. Они допускали обратное напряжение 6500 В при номинальном токе 300 А и 4000 В при токе 440 А. Ток часового режима достиг 550 В. Начиная с электровоза № 1277, завод НЭВЗ применил ignитроны ИВУ-500/5 с последовательным включением. В дальнейшем приборы получили наименование ИВП-500/5.

На первых электровозах устанавливали главные воздушные выключатели ВОВ-25М, затем с № 012 — ВОВ-25. С локомотива № 651 применили ВОВ-25У с усовершенствованной токовой защитой, начиная с электровоза № 1435 — ВОВ-25-4, — имеющий меньшие габаритные размеры, заземляющий нож и ряд других особенностей.



Электровоз ВЛ60

На электровозах ВЛ60 неоднократно менялся тип группового переключателя, который на первых партиях работал ненадежно. Первоначально вносили изменения в конструкцию — удлиняли перегородки между дугогасительными камерами, применяли воздушное дутье и т. д. Начиная с электровоза № 101, стали устанавливать переключатели ЭКГ-60/20, у которых все 20 контакторов были выполнены с дугогасительными катушками.

Контакторные элементы аппаратов рассчитали на часовой ток 1000 А и длительный 900 А. Количество фиксированных позиций (18) сохранили. Переключатель ЭКГ-60/20 работал лучше предыдущих, но требовалось его дальнейшее совершенствование. Новым аппаратом стал переключатель ЭКГ-8, имеющий 34 контакторных элемента, из которых 30 без дугогашения.

В нем вновь использовали принцип централизованного дугогашения, причем в еще большей степени, чем у переключателя ЭКГ-60, где было 8 контакторов с дугогашением. Переключатель ЭКГ-8А устанавливали с электровоза № 1435. На локомотивах первых выпусков (до № 101) переключатели ЭКГ-60 различных исполнений заменили устройствами ЭКГ-60/20.

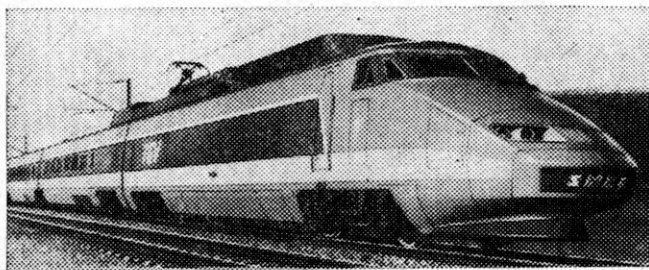
Начиная с машины № 476, вместо переходных реакторов РОС-спец с медной обмоткой начали ставить реакторы ПРА-1 с алюминиевой. Для защиты оборудования от генераторных токов тяговых двигателей, появлявшихся при обратных зажиганиях ignитронов и работе на режимах ослабленного поля, первоначально на электровозе № 600, а затем на локомотивах № 644—647, 690—709 были поставлены быстродействующие автоматы АБ-1.

Их рассчитали на длительный ток 900 А и номинальное напряжение 2000 В. Более удачным методом защиты от генераторных токов стало включение в цепь резисторов, шунтирующих обмотки главных полюсов, кремниевых вентилей. Приборы ВК-200-4Б впервые установили на части электровозов выпуска 1962 г. С локомотива № 1721 для защиты от генераторных токов стали применять вентили ВКД-200.

Большое внимание конструкторы уделяли улучшению коммутации тяговых двигателей во время переходных процессов. Так, в цепь шунтирующих резисторов, начиная с электровоза № 1435, они ввели индуктивные шунты.

С локомотива № 0970 параллельно каждой ветви переходного реактора устанавливали разрядные резисторы. Кроме того, в депо Красноярск для уменьшения перенапряжения на контакторных элементах группового переключателя параллельно переходным реакторам были поставлены конденсаторы. Такую защиту завод стал применять с локомотива № 1841.

Начиная с электровоза № 900, в цепи вспомогательных машин в одну из фаз включили плавкий предохранитель взамен двухполюсного выключателя А-3144. Изменили также и сами вспомогательные машины. У асинхронных трехфазных двигателей АС-81-6, приводящих компрессоры



ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ФРАНЦУЗСКИЙ ЭЛЕКТРОПОЕЗД

ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ

В марте 1974 г. правительство Франции приняло решение о проектировании и строительстве двухпутной высокоскоростной линии для обслуживания пассажирского движения между Парижем и Юго-Востоком страны. Полностью этот участок введен в эксплуатацию осенью 1983 г. При наибольшей допускаемой скорости движения 260—270 км/ч и средней скорости свыше 200 км/ч время поездки от Парижа до Лиона сократилось с 3 ч 50 мин до 2 ч.

На новой линии длина участков с уклонами 30‰ составляет 73 км. Это позволило максимально спрямить путь, отказаться от строительства тоннелей и уменьшить длину участка Париж—Лион на 87 км (с 512 до 426 км). В сравнении с вариантом с уклонами до 15‰ стоимость строительства снизилась на 30 % и обошлась намного дешевле построенной в 1964 г. первой японской высокоскоростной линии Токио—Осака длиной 515 км с уклонами до 20‰ и скоростью движения до 210 км/ч.

Новая линия огорожена на всем протяжении и не пересекается на одном уровне с автомагистралями. Через каждые 850 м предусмотрены подземные переходы для пешеходов и домашнего скота.

Высокоскоростные электропоезда TGV успешно конкурируют с воздушным и автомобильным транспортом. Они снижают стоимость и общее время поездки, обеспечивают высокую частоту движения и провозную способность (из Парижа отправляется до 6 поездов в час). Существенно повышается безопасность поездки и резко уменьшается удельный расход энергии.

Стоимость места в вагоне TGV на 35 % выше, чем в пассажирских поездах обычного типа. Несмотря на это, проезд в вагоне 2-го класса обходится примерно в два раза дешевле полета на самолете.

Э-500, вместо изоляции класса А применили изоляцию класса В. То же сделали у двигателей АП-82-4, приводящих вентиляторы. С электровоза № 300 эти машины были заменены на АП-81-4.

Без изменений оставили компрессоры Э-500, генераторы тока управления ДК-405. Незначительно изменили конструкцию расцепителей фаз НБ-453. В 1965 г. вместо НБ-453 начали устанавливать расцепители НБ-455, имеющие жесткие секции статорной обмотки и усиленные подшипниковые узлы.

В связи с применением новых аппаратов и стремлением улучшить условия работы электрического оборудования периодически проводили отдельные изменения в схемах силовых цепей и цепей управления электровозов. Например, начиная с локомотива № 003, убрали реле автопуска, с № 012 количество ступеней ослабленного поля уменьшили до трех, изменили включение шунтирующих резисторов, а переключатели ослабленного поля ПШ-60 заменили индивидуальными контакторами.

Претерпели изменения и устройства управления. Контроллеры машиниста электровозов до № 11 включительно имели три рукоятки. Затем стали устанавливать контроллеры КМЭ-60В со штурвалом для привода главного барабана. Начиная с № 300, применили контроллеры КМЭ-60Г с ручкой вместо штурвала главного барабана.

Следует отметить, что изменения в схемах цепей управления и применение разных тяговых двигателей исключало возможность работы по системе многих единиц электровозов ВЛ60 различных выпусков.

Опытный электровоз ВЛ60 № 317. Желая повысить надежность работы коммутационных аппаратов силовой цепи тяговых двигателей, НЭВЗ спроектировал необходимое оборудование и изготовил в 1961 г. локомотив с так называемой бестоковой коммутацией. На нем установили

групповой переключатель ЭКГ-БТК-60 (измененный ЭКГ-60 (20)). Его контакторные элементы не прерывали ток при переходе с одной ступени на другую. Эту функцию выполняли игнитроны, половина которых в момент переключения «запирается», а вторая половина — нагружается двойным током.

Вторичная тяговая обмотка трансформатора ОЦР-5600/25 опытной машины подверглась изменениям: были сделаны дополнительные выводы от середины секций регулируемых частей и установлены дополнительные изоляторы. Все шесть тяговых двигателей соединили параллельно (по 3 через свой сглаживающий реактор). Катоды всех 12 игнитронов соединили между собой.

Групповой переключатель имел 30 позиций, на 16 из которых работали только регулируемые части вторичной обмотки, а с 17-й согласованно регулируемые и нерегулируемые части. Все позиции были ходовыми. После испытаний в депо Кавказская Северо-Кавказской дороги.

Первые электровозы ВЛ60 после обкатки на участке Ожерелье — Павелец поступили в депо Красноярск. 17 ноября 1959 г. на участке Бугач — Кача прошел первый электровоз нового поколения № 007. С 20 ноября локомотивы начали работать на участке Красноярск — Чернореченская, а с 31 декабря — на участке Красноярск — Ключевная.

В 1960 г. машины стали обслуживать направление от станции Марининск до станции Зима. В последующие годы локомотивы этой серии поступили на Северо-Кавказскую, Одесско-Кишиневскую, Горьковскую, Дальневосточную, Юго-Восточную дороги и на участок Ожерелье — Павелец Московской дороги.

(Продолжение следует)

В. А. РАКОВ,
заслуженный работник транспорта РСФСР

Удалось также заметно сократить длительность поездов пассажиров на примыкающих обычных участках. По новой линии электропоезда TGV следуют со скоростью до 260—270 км/ч, а по примыкающим — с допускаемыми для них скоростями. Например, расстояние 556 км от Парижа до Гренобля поезд TGV, следуя частично по новой линии, преодолевает за 3,5 ч со средней скоростью 156 км/ч, или на 1,5 ч быстрее.

В 1985 г. полигон эксплуатации высокоскоростных поездов превысил 1900 км и охватывает районы, где проживает около 40 % населения страны. Электропоезда TGV обслуживают пассажирское движение от Парижа до 30 крупных городов Юго-Востока Франции. Кроме Лиона, в их числе Марсель, Гренобль, Сен-Этьен, Дижон, Безансон, Тулон, Монпелье и др. Эксплуатация TGV началась также до Женевы и Лозанны в Швейцарии.

В 1985 г. высокоскоростные поезда перевезли 16 млн. пассажиров (в среднем около 44 тыс. чел. в сутки). С октября 1985 г. начал курсировать высокоскоростной почтовый поезд. Он доставляет почту в контейнерах за одинаковое с самолетом время, уменьшая в 6 раз расход энергии в расчете на 1 т груза.

В феврале 1985 г. началось строительство высокоскоростной пассажирской линии от Парижа на запад до Атлантического побережья Франции. Осенью 1990 г. намечается ввод в эксплуатацию участка до Ле Мана с ответвлением на юго-запад до Тура. Ожидается перевод на обслуживание электропоездами TGV направления Лион—Париж—Лилль (на севере Франции) и международной линии Париж—Брюссель—Кельн. В 1990 г. высокоскоростные поезда будут обслуживать железнодорожные линии, к которым тяготеет около 75 % населения Франции.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Изучение проблемы высокоскоростного движения началось на французских дорогах с 1972 г. На экспериментальных турбопоездах и специальном моторном электровагоне были проведены аэродинамические, динамические, шумовые и ремонтные испытания, исследован токосъем, проверены в эксплуатации тележки новой конструкции с увеличенной базой, различные типы тормозов, новая карданная передача и другие узлы. Эксплуатационные испытания были продолжены на электропоездах TGV установочной серии. Новое оборудование и отдельные узлы проверяли также на серийном подвижном составе и во время ресурсных испытаний на заводских стендах.

По результатам исследований для линии Париж—Юго-Восток созданы высокоскоростные электропоезда TGV с проектной скоростью 300 км/ч. Эти поезда могут эксплуатироваться на участках переменного тока 25 кВ промышленной частоты, а также постоянного тока 1,5 кВ и имеют немало оригинальных, новых технических решений.

Десятивантовый электропоезд TGV формируется из двух головных вагонов, в которых размещено основное электрическое оборудование поезда, и восьми прицепных сочлененных вагонов для пассажиров. Масса поезда с пассажирами 418 т, длина 200 м. В основном варианте поезда имеется 386 мест для сидения (в вагонах первого класса — 111, второго — 275).

За счет сочленения прицепных пассажирских вагонов общее число тележек десятивагонного поезда уменьшено с 20 до 13. Все тележки головных вагонов и по одной тележке пассажирских вагонов со стороны головных — моторные. Таким образом, в поезде 6 моторных тележек с двенадцатью тяговыми двигателями и 7 опорных тележек.

Тяговые двигатели моторной тележки подвешены к раме кузова вагона, передают тяговое усилие через карданную передачу и осевой редуктор. Пуск и разгон поезда после остановки на руковождении подъеме может производиться на тяговых двигателях пяти моторных тележек. Электропоезд имеет три типа тормозов — колодочный, дисковый и реостатный. Дисковым тормозом оборудованы опорные тележки пассажирских вагонов.

При необходимости два поезда могут работать по системе многих единиц и управляться из одной кабины.

Автосцепка на головных вагонах обеспечивает соединение пневматических магистралей и электрических цепей обоих составов.

За счет совершенствования аэродинамики поезда расход энергии снижен почти на 15 %. Этому способствовало применение сочлененных пассажирских вагонов и отказ от подвагонного размещения электрического оборудования. В результате уменьшилось расстояние между вагонами, более чем на треть сократилось число тележек, понизился уровень пола вагонов и улучшилась обтекаемость нижней части кузова.

Вспомогательные цепи головных и пассажирских вагонов питаются от одного из двух преобразователей мощностью по 450 кВ·А, установленных в крайних пассажирских вагонах. Поезд имеет всего два токоприемника. Они смонтированы на головных вагонах и соединены между собой кабелем на 25 кВ. При движении поднимается один токоприемник, при работе по системе многих единиц — по одному на каждом поезде.

Токосъем значительно упрощается из-за отсутствия на новой линии тоннелей и переэдов. Контактный провод на всей длине участка подвешен на высоте 4,95 м. На обычных линиях высота его подвески изменяется от 4,2 м под автодорожными мостами до 6,5 м на переэдах.

Пассажирские вагоны и кабины управления оборудованы системой кондиционирования воздуха, рассчитанной для поддержания в вагонах температуры +21 °С при наружной температуре от —21 до +35 °С. Форма и расположение кресел, цветовое оформление салонов, конструкция дверей и другого внутривагонного оборудования выбраны с учетом требований комфорта.

Для внутренней отделки вагонов широко применяется пластик, армированный стекловолокном. Он обладает высокой механической прочностью и долговечностью, коррозионной стойкостью, низкой себестоимостью изготовления изделий сложной конфигурации литьем под давлением.

Снижению уровня шума в пассажирских салонах способствуют: применение сочлененных вагонов; размещение багажных отделений, туалетов, баров, преобразователей над тележками; установка основного электрооборудования поезда в головных вагонах. В туалетах применены санузлы замкнутого типа со сборным баком на 150 л, рассчитанным на 500 пользователей. Баки опорожняют, промывают и заливают нейтрализующим раствором через 3 сут.

Ремонтопригодность электропоездов TGV существенно улучшена за счет уменьшения числа тележек, аппаратов, тяговых и вспомогательных электрических машин. Снижению затрат на обслуживание и ремонт способствует также размещение основного электрического оборудования в головных вагонах, блочный способ его монтажа, точное определение объема и периодичности работ.

Поезд TGV имеет 13 тележек (6 моторных) и 12 тяговых двигателей. На японском высокоскоростном электропоезде такой же составности — 20 тележек (все моторные) и 40 тяговых двигателей, на нашем электропоезде ЭР200 из десяти вагонов — 20 тележек (16 моторных) и 32 тяговых двигателя.

Дальнейшее улучшение ремонтопригодности поездов TGV предусматривается для новой высокоскоростной линии Париж—Атлантика. Поставка подвижного состава для этой линии начнется в 1987 г. Поезда TGV второго поколения проектируются с учетом последних достижений науки и техники. На них будут установлены синхронные (вентильные) тяговые двигатели, система испарительного охлаждения полупроводниковых вентилей, микрокомпьютеры.

К достоинствам синхронных двигателей следует отнести высокую единичную мощность (800 кВт на ось), большую силу тяги при трогании поезда, возможность простого перехода в режим электрического торможения, отсутствие коллектора. При сохранении мощности 6400 кВт поезда TGV с синхронными двигателями будут иметь всего 4 моторные тележки и 8 тяговых двигателей.

Для линии Париж—Атлантика с уклоном пути не выше 15 ‰ выбран двенадцативантовый поезд TGV из двух моторных и десяти прицепных пассажирских вагонов

с 505 местами для сидения. На линию Париж — Юго-Восток с уклонами 35‰ планируется поставлять десятивагонные поезда TGV с 4 моторными тележками вместо 6.

Система испарительного охлаждения полупроводниковых вентиляторов в среде кипящего фреона позволяет в несколько раз уменьшить число вентиляторов и обеспечивает практически полную защиту вентиляторов от загрязнения. По сравнению с принудительной вентиляцией воздухом коэффициент теплопередачи при испарительном охлаждении возрастает в 100 раз.

Внедрение микрокомпьютерной техники улучшает управление тяговым оборудованием, системой кондиционирования воздуха, дверями, устройствами информации, а также упрощает проверку тормозов, локомотивной сигнализации и другого оборудования. Кроме того, ЭВМ расширяет возможности обнаружения отказов, позволяет накапливать и передавать в депо сведения о неисправностях оборудования. С помощью дисплея и клавиатуры для диагностики машинист может быстро и правильно устранять отказы.

СИСТЕМА РЕМОНТА

Одновременно с созданием поездов TGV развивали их ремонтную базу. Основные характеристики системы обслуживания и ремонта десятивагонных поездов TGV приведены в таблице.

При достигнутом годовом пробеге 300 тыс. км удельная трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта десятивагонного поезда TGV не превышает 20 чел.-ч на 1000 поездо-км пробега (без затрат на уборку вагонов).

На Лионском вокзале в Париже для поездов TGV предназначены пути прибытия, отстоя по обороту и отправления. На пути прибытия и отправления прибывают поезда, проходящие обслуживание в депо Конфланс.

На пяти путях отстоя по обороту Лионского вокзала производится обслуживание ЕО-1. Каждый из этих путей оборудован смотровой канавой и площадками для входа на крышу головных вагонов, двери площадок заблокированы с разъединителем для снятия напряжения с контактного провода. За 30 мин на ЕО-1 проверяют крышное оборудование и ходовые части вагонов поезда.

Остальные виды технического обслуживания поездов TGV выполняют в депо Конфланс, расположенном в 2 км от Лионского вокзала. Для проведения ЕО-2 выделены 3 пути длиной по 410 м со смотровыми канавками и площадками для входа на крышу головных вагонов. На каждом пути могут устанавливаться по 2 поезда.

Предназначается ЕО-2 для осмотра токоприемников, ходовых частей, тормозных колодок, тяговых редукторов, подвешивания тяговых двигателей, приемников автоматической сигнализации, тормозных рукавов, проверки действия тормозов и приборов управления. Одновременно с техническим обслуживанием на этих путях экипируют вагоны водой и песком, меняют скоростемерные ленты.

После проведения ЕО-2 состав обмывается на одной из двух моечных установок депо, затем производится внутренняя уборка вагонов и поезд следует на Лионский вокзал для посадки пассажиров. Работой моечных установок управляют 2 оператора. Качество обмывки они контролируют с помощью 12 телекамер, которые по мере прохода состава через моечную установку поворачиваются на 90°.

Для обслуживания поездов TGV с периодичностью 3, 15 и 30 сут в депо Конфланс построен новый цех. Он имеет 8 путей длиной по 220 м со смотровыми канавками и площадками для входа на крышу головных вагонов. Уровень пола в цехе ниже рельсового пути на 0,95 м, а дно смотровых канав на 0,5 м ниже уровня пола. В контактный провод над путями может подаваться напряжение 1,5 кВ постоянного тока или 25 кВ переменного. В местах остановки головных вагонов смонтированы кран-укосины грузоподъемностью 2 т.

Обслуживание поездов с периодичностью 3, 15 и 30 сут ведется в следующей последовательности: экипировка вагонов водой и песком на путях ЕО-2 (30 мин), выполнение работ в объеме запланированного вида обслуживания на одном из восьми путей нового цеха (3—4 ч), наружная обмывка вагонов на моечной установке (20 мин), внутренняя уборка с одновременной обработкой сборных баков санузлов (1 ч).

Для внутренней уборки вагонов выделены 9 путей старого вагонного депо Конфланс. Уборка производится с применением ручного механизированного инструмента, к ее выполнению привлекают рабочих, нанятых по контракту. После уборки поезда следуют в парк отстоя или на Лионский вокзал для посадки пассажиров.

В объеме обслуживания через 3 сут включены осмотр ходовой части тележек, проверка крепления болтовых соединений, величины износа тормозных колодок, плотности посадки и исправности тормозных дисков, проверка отсутствия утечек воздуха и смазки.

Обслуживание через 15 сут прежде всего предназначено для поддержания комфорта. В его объем входят осмотр и регулировка системы кондиционирования и другого оборудования, обеспечивающего комфортные условия для пассажиров.

При ежемесячном обслуживании дополнительно выполняют профилактические работы по осмотру, креплению (с расчетным усилием затяжки болтов) и смазыванию деталей тягового редуктора, осмотру тяговых двигателей, выключателей тока, аккумуляторных батарей. Проверяют толщину накладок дисковых тормозов, высоту щеток устройств локомотивной сигнализации, пополняют смазку.

Численность персонала депо Конфланс 430 чел. Работает он в две смены — с 6 до 14 ч и с 14 до 22 ч.

Текущий ремонт электропоездов TGV выполняют в реконструированном вагонном депо Вильнёв, расположенном в 15 км от Лионского вокзала. Штат депо 500 чел., которые работают в одну смену.

В цехе текущего ремонта 9 путей с ремонтными стойками, из которых 3 предназначены для осмотров поездов с периодичностью 3 и 6 мес, на двух установлены станки для обточки колес без выкатки, на трех выполняются годовые осмотры поездов, одно стойло оборудовано домкратом для одновременной подъёмки кузовов вагонов при смене тележек. В контактный провод над путями можно подавать постоянный ток 1,5 кВ или переменный 25 кВ.

Станок для обточки колес без выкатки позволяет одновременно восстанавливать профиль поверхности катания обеих колесных пар тележки. За восьмичасовую рабочую смену на одном станке можно обточить колесные пары десятивагонного поезда. Исследования тележек поездов TGV показали, что при скорости движения поездов до

Основные характеристики системы обслуживания и ремонта десятивагонных поездов TGV

| Вид и периодичность обслуживания и ремонта | Место проведения | Трудоемкость, чел.-ч | Простой |
|---|------------------------------|----------------------|---------|
| Ежедневное обслуживание ЕО-1 | Лионский вокзал | 1 | 0,5 ч |
| Ежедневное обслуживание ЕО-2 | Депо Конфланс | 3 | 0,5 ч |
| Обслуживание через 3 сут | То же | 9 | 3 ч |
| Обслуживание через 15 сут | » | 12 | 3 ч |
| Ежемесячное обслуживание | » | 64 | 4 ч |
| Осмотр через 3 мес | Депо Вильнёв | 400 | 2 сут |
| Обточка колесных пар | То же | 40 | 8 ч |
| Полный осмотр через 6 мес | » | 600 | 3 сут |
| Годовой осмотр | » | 1000 | 5 сут |
| Годовой осмотр со сменой тележек (через 2 года) | » | 2500 | 5 сут |
| Общая ревизия (через 1,6 млн. км пробега) | Ремонтный завод в Страсбурге | — | 18 сут |



ПОСТРОЙ СВОЮ ДОРОГУ

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 4, 5, 1986 г.)

ПУНКТ ОБГОНА, РАЗЪЕЗД ИЛИ СТАНЦИЯ?

Если размещение перегонных участков на макете больше зависит от фантазии моделиста, то путевую схему станции проектируют с соблюдением определенных требований. Наиболее правильно руководствоваться специальными инструкциями и указаниями по проектированию или учебниками (например, «Общий курс железных дорог»), что помогает не только детальнее, но и правдоподобнее воспроизвести работу станции.

Для начала задаются основными эксплуатационными параметрами, которые влияют на геометрические размеры раздельного пункта. Назначение, а следовательно, путевое развитие и размеры движения по станции во многом зависят от числа подходов и предполагаемых на ней операций. Полезную длину станционных путей (расстояние между предельными столбиками стрелочных переводов) определяет длина обращающихся на макете поездов. На небольших макетах длину этих путей принимают 1,2—1,5 м (для НО).

По размерам площадки, выделенной на макете под раздельный пункт, уже можно назвать его назначение и тип. Наименьшие размеры имеют разъезды на однопутных линиях (рис. 1) и обгонные пункты на двухпутных (рис. 2). Они предназначены для скрещения и обгона поездов, а иногда выполнения небольшой грузовой работы и обслуживания пассажиров. Для этого потребуются вокзал и

платформы, погрузочно-выгрузочные сооружения.

Однако в силу ограниченности передвижений разъезды без пассажирских и грузовых устройств редко делают на малых макетах. Обычно их строят на средних и больших (клубных) макетах, где основная роль принадлежит более крупной участковой, сортировочной, грузовой, пассажирской станции или узлу. Подобные макеты, как правило, имеют вытянутую в длину путевую схему и продольное расположение парков. Это удобно для воспроизведения разнообразной работы железной дороги, а также для раздельного управления парками.

На макетах средних размеров нередко лишь частично воспроизводят крупную станцию, где показывают ра-

боту одного из парков (приемно-отправочного, сортировочного и др.), локомотивного или вагонного депо, грузового двора. На малых макетах моделисты предпочитают строить небольшие промежуточные станции. Они целесообразны из-за относительной простоты, небольших размеров и возможности производить различные операции с поездами.

Рассмотрим один из вариантов промежуточной станции в качестве образца для модельной дороги (рис. 3). В отличие от разъездов и обгонных пунктов, нередко располагаемых вне населенных мест, промежуточная станция всегда приближена к городу или поселку. Кроме пропуска, скрещения и обгона поездов, на ней выполняют операции, связанные с об-

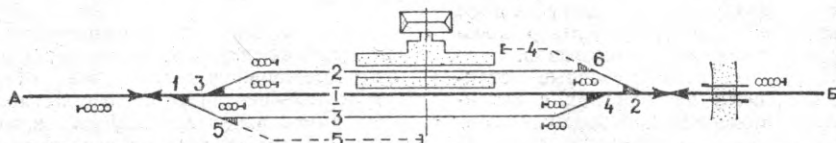


Рис. 1. Схема разъезда:

1 — главный путь; 2, 3 — разъездные пути; 4 — тупик для вагонов-лавок и клубов; 5 — погрузочно-выгрузочный тупик (прочими арабскими цифрами на этом и других рисунках обозначены стрелочные переводы)

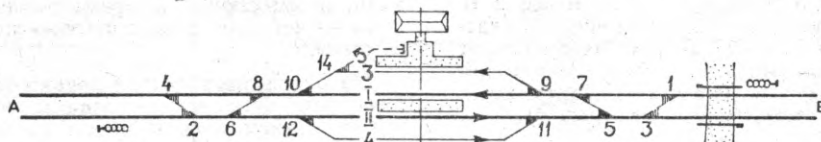


Рис. 2. Схема обгонного пункта:

1, 11 — главные пути; 3 — приемо-отправочный путь; 5, 6 — тупики для отстоя поездов

270 км/ч пробег без восстановления профиля колесных пар может быть увеличен до 300 тыс. км, или вдвое по сравнению с первоначальной нормой. Средняя долговечность бандажей колесных пар высокоскоростных поездов соответствует пробегу в 1 млн. км.

В депо Вильнёв рельсовый путь ремонтных стоек так же поднят на 0,95 м над уровнем пола цеха, а дно смотровых канав опущено на 0,5 м. Вдоль стоек размещены трубопроводы с маслом, сжатым воздухом, водопроводной и дистиллированной водой, установлены розетки с напряжением 24, 220 и 380 В. Имеются площадки для входа на крышу головных вагонов и в двери вагонов.

По концам ремонтных стоек для осмотра через 3 и 6 мес смонтированы кран-укосины на 2 т. Стойла годового осмотра поездов и смены тележек обслуживаются мостовыми кранами грузоподъемностью 15 т. На этих стойлах можно производить одиночную смену тележек и передачу их в тележечный цех для ремонта.

По мере накопления опыта эксплуатации совершенствуется организация и технология обслуживания и ремонта поездов TGV. Так, общую ревизию (КР-1) на ремонтном заводе первоначально предполагалось проводить после пробега 1,6 млн. км или через 4 года, сейчас эту периодичность предполагается увеличить до 5—6 лет. Расширение полигона эксплуатации поездов TGV потребовало выполнять для части составов ежедневное обслуживание и уборку вагонов во время отстоя в пунктах оборота.

Сушественно снизится трудоемкость обслуживания и ремонта поездов TGV второго поколения — с синхронными тяговыми двигателями, системой испарительного охлаждения вентиляторов и микрокомпьютерами. Предполагается, что подобный подвижной состав будет широко применяться в следующем столетии.

Канд. техн. наук **В. М. СОБОЛЕВ**,
инж. **Г. А. БЕЛОВА**,
Уральское отделение ВНИИЖТа

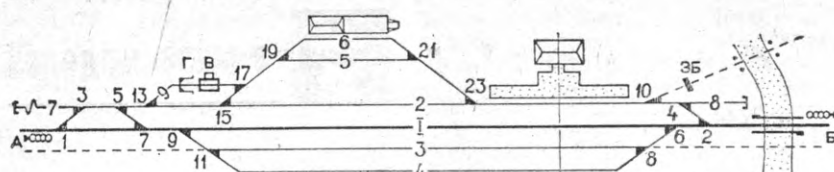


Рис. 3. Схема промежуточной станции:

1 — главный путь; 2, 3, 4 — приемо-отправочные пути; 5 — выставочный путь; 6 — погрузочно-выгрузочный путь; 7 — маневровая вытяжка; 8 — предохранительный тупик; 9 — путь с вагонными весами (В) и габаритными воротами (Г); ЗБ — заперный брус на подъездном пути

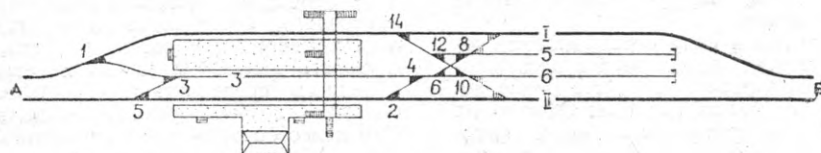


Рис. 4. Схема зонной станции:

I, II — главные пути; 3 — приемо-отправочный путь; 5, 6 — тупики для отстоя поездов

служиванием населения, промышленности и сельского хозяйства.

Этим функциям станции должно соответствовать путевое развитие, включающее главные, приемо-отправочные, погрузочно-разгрузочные пути, вытяжки для маневровой работы и в необходимых случаях подъездные пути от других объектов (завода, карьера и др.). Здесь могут также выполнять технический осмотр поездов и экипировку локомотивов.

Некоторые промежуточные станции находятся на участках с интенсивным движением пригородных поездов в районах крупных городов. В этом случае вместо низких платформ (150—200 мм над УВГР) устанавливают высокие (1100 мм над УВГР). Платформы делают на полную длину состава и шириной не менее 2 м. При наличии промежуточных платформ (ширина 3—4 м) их соединяют с боковыми пешеходным переходом или мостом (тоннелем). Такую станцию называют зонной (рис. 4).

Пассажирские здания располагают со стороны населенного пункта и, как правило, посередине оси станции не ближе 20 м от путей. Этим предусматривают возможность дальнейшего развития. Грузовой двор (со складами, платформами, площадками для контейнеров и других грузов, стоян-

ками для автомобилей, подсобными помещениями, вагонными весами и габаритными воротами) может размещаться с любой стороны от главных путей, но должен иметь удобные подъезды. Иногда вблизи станции располагают объекты, не принадлежащие железной дороге. Это нефтебазы, склады сельхозтехники, зернохранилища и др.

Число путей на промежуточной станции зависит от размеров и характера движения поездов. Все пути, стрелочные переводы и сигналы должны иметь неповторяющуюся нумерацию. Главные пути на перегонах и станциях нумеруют римскими цифрами: в нечетном направлении — нечетными, а в четном — четными. Другие пути обозначают арабскими цифрами: примыкающее к четному главному — четными, к нечетному — нечетными.

На однопутных линиях приемо-отправочные пути между главным путем и зданием вокзала имеют нечетную нумерацию, а по другую сторону — четную. Специализированные по направлению пути нумеруют по четности принимаемых поездов. Остальные пути нумеруют последовательно за приемо-отправочными (объединенные в отдельные парки нумеруют обособленно).

Стрелочным переводам, расположенным со стороны прибытия четных поездов, присваивают четные порядковые номера, а со стороны нечетных — нечетные. Линией деления станции на четную и нечетную стороны считают ось пассажирского здания или примерную середину станции. Стрелочные переводы в парках нумеруют обособленно и им присваивают определенную сотню номеров. Спиральные стрелки и стрелочные улицы имеют непрерывную последовательную (четную или нечетную) нумерацию.

Если станция имеет несколько подходов с прибытием четных и нечетных поездов, то за основную принимают линию с большими размерами движения.

При размещении станции на макете следует учесть, что площадка для нее должна быть горизонтальной и располагаться по возможности на прямолинейном участке перегона. Как исключение, в особо трудных условиях (на ограниченной площади большого макета) допускается размещение станций в кривой и на уклоне. Однако величины уклона и кривизны должны быть наименьшими (для НО: $R > 500$ мм; уклон $< 10\%$) и применяться на станциях, где не предусматривается отцепка локомотива от поезда.

Путевые звенья любого радиуса можно легко получить из прямых звеньев с полнопрофильными рельсами. Для этого перерезают межпальные перемычки под одним из рельсов и изгибают звено до требуемой величины.

Во всех случаях размещения станций на кривой, прохода путей вблизи зданий и сооружений, расположения различных устройств на станционной площадке и др. необходимо строго соблюдать требования NEM 102 и NEM 103 на габарит приближения строений, а также рекомендации NEM 112 по применению кривых различного радиуса. Это обеспечит надежную работу всех путевых элементов и подвижного состава.

(Продолжение следует)

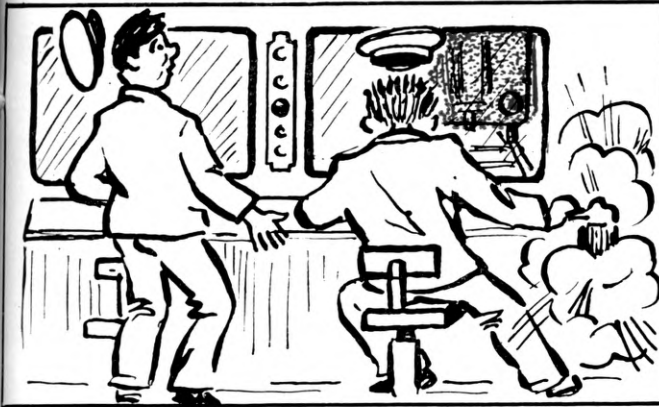
Инженеры Ю. Л. ИЛЬИН,
К. ПРОХАЗКА

ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Шире размах социалистического соревнования!
- Подборка материалов, посвященных подготовке локомотивного хозяйства к работе зимой
- Электрическая схема электровоза ВЛ80С (цветная схема — на вкладке)
- Беседы с молодыми тепловозниками [масляная и водяная системы дизеля]
- Особенности управления автотормозами поезда повышенной массы и длины на сложном профиле
- Электровозы Советского Союза [странички истории]
- Совершенствовать конструкцию полозов токоприемников

ПРИЧИНЫ ПРОЕЗДОВ ЗАПРЕЩАЮЩИХ СИГНАЛОВ

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 6, 1986 г.)



Неправильное или позднее применение тормозов



Передача управления локомотивом помощнику машиниста



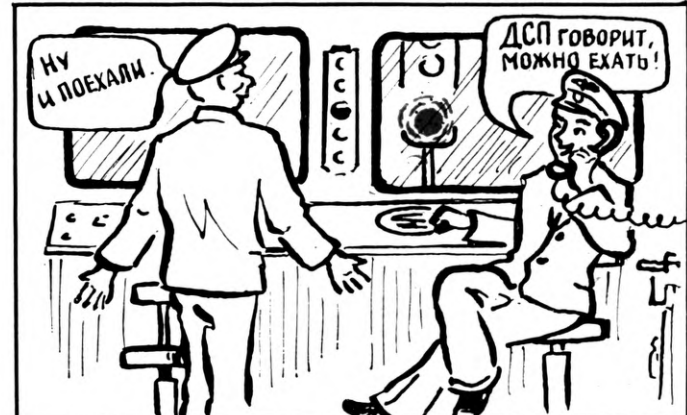
Посекционное приготовление маршрута



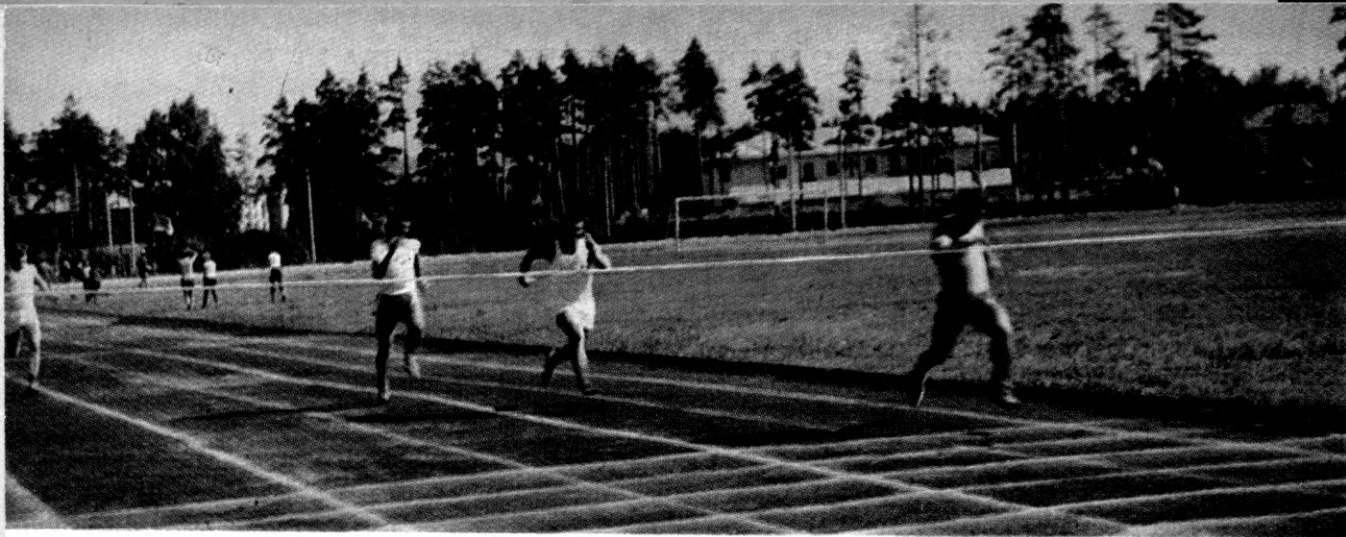
Незнание расположения сигналов и плана работы



После графиковой стоянки пассажирского поезда бригада не обращает внимания на запрещающий сигнал



Бригада принимает план работы за приказ на проследование запрещающего сигнала



ПРАЗДНИК РАБОТНИКОВ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

По традиции в первое воскресенье августа в стране отмечается профессиональный праздник работников стальных магистралей — День железнодорожника. Сотни коллективов встречают его трудовыми достижениями, организуют культурно-массовые и спортивные праздники, как, например, на Свердловском железнодорожном узле.

Фото А. И. МЕЛЬНИКА

