

# ЭТТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА



9 \* 1989

ISSN 0422-9274

**Народные депутаты СССР —  
работники локомотивного хозяйства**





**Народные депутаты СССР —  
работники  
локомотивного хозяйства**



В нелегкой предвыборной борьбе завоевали место в Советском парламенте 17 работников локомотивного хозяйства (всего же среди народных депутатов СССР — 28 железнодорожников). От знаний и опыта активной позиции депутатов во многом будут зависеть пути развития нашего общества на сложном, переломном этапе его развития.

На снимках (сверху вниз, слева направо):

- встреча народных депутатов СССР с министром транспортного строительства В. А. Брежневым, председателем ЦК отраслевого профсоюза И. А. Шибкиным и министром путей сообщения Н. С. Наревым;

- проблемы отрасли обсуждают машинисты 1-й ряд — И. С. Внебрачный (депо Великие Луки), Н. И. Алилуев (Рузаевка), В. П. Кришевич (Королев), Р. Ш. Нагиев (Джультфа); 2-й ряд — машинист-инструктор депо Инская А. А. Козлов, В. П. Коновалов (Дёма), Т. Г. Багиров (Баладжары), А. Н. Василец (Купянск);

- токарь Тбилисского ЭВРЗ З. Г. Пирцхалава, машинисты Б. Ф. Громов (Вологда), А. А. Чистов (Самтредиа), А. А. Сапегин (Смоленск), председатель профкома депо Гребёнка В. М. Кривенко;

- в зале заседаний Кремлевского Дворца съездов
- поэт Расул Гамзатов и заместитель начальника депо Буя А. В. Удалов





**Ежемесячный массовый  
производственный журнал**

Орган Министерства  
путей сообщения

**СЕНТЯБРЬ 1989 г., № 9 (393)**

Издается с января 1957 г.,  
г. Москва

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

**СЕРГЕЕВ В. И.**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

- БЕВЗЕНКО А. Н.**  
**БЖИЦКИЙ В. Н.**  
 (зам. главного редактора)  
**ГАЛАХОВ Н. А.**  
**ИНОЗЕМЦЕВ В. Г.**  
**КАЛЬКО В. А.**  
**КРЫЛОВ В. В.**  
**ЛИСИЦЫН А. Л.**  
**МЫШЕНКОВ В. С.**  
**НИКИФОРОВ Б. Д.**  
**ПЕТРОВ В. П.**  
**РАКОВ В. А.**  
**РУДНЕВА Л. В.**  
 (отв. секретарь)  
**СОКОЛОВ В. Ф.**  
**ШИЛКИН П. М.**

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

- Беленький А. Д.** (Ташкент)  
**Виташкевич Н. А.** (Орша)  
**Гетта Ю. Н.** (Ростов)  
**Дымант Ю. Н.** (Рига)  
**Евдокименко Р. Я.** (Днепропетровск)  
**Звягин Ю. К.** (Кемь)  
**Иунихин А. И.** (Даугавпилс)  
**Козлов И. Ф.** (Москва)  
**Коренко Л. М.** (Львов)  
**Кривенко В. М.** (Гребенка)  
**Макаров Л. П.** (Георгиу-Деж)  
**Мелкадзе И. Г.** (Тбилиси)  
**Нестрахов А. С.** (Москва)  
**Осаяев А. Т.** (Москва)  
**Ридель Э. Э.** (Москва)  
**Савченко В. А.** (Москва)  
**Спиров В. В.** (Москва)  
**Фукс Н. Л.** (Иркутск)  
**Четвергов В. А.** (Омск)  
**Шевандин М. А.** (Москва)

**РЕДАКЦИЯ:**

- ЕРМИШИН В. А.**  
**ЗИМТИНГ Б. Н.**  
**КАРЯНИН В. И.**  
**КОНДРАХИН Ю. В.**  
**СЕРГЕЕВ Н. А.**  
**КОРОТЧЕНКОВА Н. Е.**  
**ЩЕЛКИНА Ю. Ю.**

Москва «Транспорт» 1989

С «Электрическая и тепловозная»

# В НОМЕРЕ:

## СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

МАТВЕЕВ Б. Н. Посланцы отрасли — депутаты народа . . . . .	2
Международная выставка «Железнодорожный транспорт-89» (подборка материалов):	
БЖИЦКИЙ В. Н. Новый электроподвижной состав . . . . .	5
КУПЦОВ Ю. Е. Тяговое электроснабжение и токосъем . . . . .	8
ВУЛЬФОВ А. Б. Тепловозу ТЭП70 — надежную эксплуатацию . . . . .	12
ХИХАДЗЕ М. Я. Прежде всего — мы с вами . . . . .	14
МАЦЕПУРО В. И. Свежий воздух — круглый год . . . . .	15
Вышли из печати . . . . .	16
ЗИМТИНГ Б. Корона не свалится... (очерк) . . . . .	17
Почтовый ящик «ЭТТ» . . . . .	19

## В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ВАСИЛЬЕВ Е. Ю. Электрические схемы электровоза ВЛ11М . . . . .	21
АРЕПЬЕВ И. С. Перечень разрешений для отправления поездов . . . . .	24
НАЗАРОВ П. А., КАРТАШЕВСКИЙ Г. Д. Дизельное топливо утяжеленного фракционного состава . . . . .	29
ГРИШКО В. А. Улучшить контакт зубьев тяговых передач . . . . .	30
ПЕТРУШЕНКО С. Н., ТАТАРСКИЙ А. Д., ИВАНОВ В. А. Новые контроллеры для тепловозов . . . . .	32
ШИРЯЕВ В. В., СОРОКИН С. В. Усовершенствование схемы управления приводами вентиляторов электровоза ВЛ80С . . . . .	35
НАЗАРОВ Л. С., ШКАРИН В. Н. Усредненный режим работы маневровых тепловозов . . . . .	36
ПЫЛЁВ А. Н. Новые электротепловые реле . . . . .	37
КИСЕЛЕВ В. П., ОСМИНКИН В. А. и др. Энергосберегающие режимы ведения электропоездов ЭР2 . . . . .	38
ШАБАНОВ С. И., ГУДЧЕНКО Н. Я. Почему быстро изнашивается люльчатное подвешивание . . . . .	39
ГОРЕПЕКИН И. Е., КОНДРАХИН Ю. В. Конструктивные особенности тепловоза ТЭ10У . . . . .	41
Уголок изобретателя и рационализатора . . . . .	42

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ГЕРМАН Л. А., ЛОГИНОВ В. М., БОЧАРОВ В. В. Совершенствуем работу системы электроснабжения 2×25 кВ . . . . .	43
---	----

## ЗА РУБЕЖОМ

ФУКС Н. Л. Электрификация дорог КНР . . . . .	45
---	----

## В ЧАСЫ ДОСУГА

Новое творческое объединение . . . . .	48
--	----

На 1-й с. обложки: народные депутаты СССР — работники локомотивного хозяйства (слева направо): И. С. ВНЕБРАЧНЫЙ (депо Великие Луки), А. А. КОЗЛОВ (Инская), А. В. СЕМЕНИХИН (Целиноград), В. Е. КАРЕПИН (Улан-Удэ), А. Н. ВАСИЛЕЦ (Куплянский), В. П. КРИШЕВИЧ (Коростень), В. М. КРИВЕНКО (Гребенка), Т. Г. БАГИРОВ (Баладжары), В. П. КОНОВАЛОВ (Дема), А. А. САПЕГИН (Смоленск), З. Г. ПИРЦХАЛАИШВИЛИ (Тбилиси), А. В. УДАЛОВ (Буй), В. Ю. СУХИНИН (Грозный), Н. И. АЛИЛУЕВ (Рузаевка). Фото В. П. БЕЛОГО

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

Технический редактор  
**Кульбачинская Л. А.**

Корректор  
**Хасянова Н. А.**

Сдано в набор 07.07.89.  
 Подписано в печать 11.08.89. Т-01187  
 Офсетная печать.  
 Усл. печ. л. 5,04.  
 Усл. кр.-отт. 7,98. Уч.-изд. л. 9,06.  
 Формат 84×108/16.  
 Тираж 82 810 экз. Зак. 1602. Цена 40 коп.  
 Ордена «Знак Почета»  
 издательство «Транспорт»  
 Ордена Трудового Красного Знамени  
 Чеховский полиграфический комбинат  
 Государственного комитета СССР  
 по печати.  
 142300, г. Чехов Московской области.

ВОЛОГОДСКАЯ

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru Бабушкина



# ПОСЛАНЦЫ ОТРАСЛИ — ДЕПУТАТЫ НАРОДА

В удивительное все-таки время мы живем. Право, даже не верится, что чуть больше года прошло после XIX Всесоюзной партконференции, принявшей решение о проведении политической реформы в стране. Но в эти месяцы вместились, «впрессовались» и всенародная работа над новым Законом о выборах, и небывалая по накалу эмоций, открытости и откровенности предвыборная борьба за доверие избирателей, и поразительный подъем политической, гражданской активности людей, осознавших, что судьба перестройки зависит теперь от них самих.

Да, впервые за многие годы народ получил возможность взять на себя всю полноту ответственности за судьбу страны, ее сегодняшней и завтрашний день. Наверное, это и объединяет прошедший Съезд народных депутатов с теми съездами Советов, что были рождены в огне революции. От своих депутатов, если вдуматься, мы ждали в принципе того же, что и тогда ждала страна от народной власти: лучшей жизни для всех и для каждого.

Всего на Съезд было избрано, как известно, 2155 народных депутатов. В их числе значительная группа железнодорожников и транспортных строителей — 33 человека. И особенно приятно, что высшего доверия народа удостоились 17 машинистов и других работников локомотивного хозяйства.

По установившейся традиции в канун открытия Съезда состоялась встреча народных избранников с председателем ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортных строителей И. А. Шинкевичем, министром путей сообщения СССР Н. С. Конаревым и министром транспортного строительства СССР В. А. Брежневым. На встрече присутствовали также другие руководители МПС и Минтрансстроя, представители партийных органов и ЦК профсоюза.

Открыл встречу председатель ЦК профсоюза И. А. Шинкевич. Он представил друг другу всех собравшихся, поскольку прибывшие из разных концов страны народные избранники раньше никогда не встречались, поздравили их с избранием в высший орган власти. Так как регламент встречи заранее не составлялся, было решено предоставить слово двум руководителям отраслей и председателю ЦК профсоюза, затем провести обмен мнениями по волнующим всех транспортников вопросам.

С информацией о положении дел на стальных магистралях страны при-

сутствующих познакомил министр путей сообщения СССР Н. С. Конарев. Он отметил, что в последние годы фондовооруженность транспорта значительно ухудшилась, на его развитие поступает гораздо меньше средств, чем требуется. Систематически недополняется и, следовательно, недополучается большое количество рельсов, стрелочных переводов, шпал и другого оборудования, что привело к тяжелому положению в путевом хозяйстве.

Промышленность постоянно недополняет план поставок нового подвижного состава, поэтому происходит его интенсивное старение. Длительное время существовал норматив службы пассажирского вагона — 40 лет, хотя практика показывала, что даже при самых благоприятных условиях эксплуатации и самом бережном отношении срок годности вагона не превышает 18 лет. Вот по этому нормативу и планировалось строительство новых вагонов, а в результате люди были вынуждены ездить в некомфортных условиях. Сегодня, после настоятельных требований МПС, срок службы пассажирского вагона определен в 28 лет.

Полувагонов на сети дорог сейчас стало меньше, чем десять лет назад. Связано это с тем, что оборот вагона возрос, а их поставки не увеличиваются. И это при том, что полувагон — простая, несложная конструкция, его строительство окупается за шесть — восемь месяцев. Железнодорожники давно ждут от промышленности обещанные восьмиосные полувагоны. Но Абаканский вагоностроительный завод, проектирование которого началось в 1968 году, а активное строительство в 1972 году, до сих пор не приступил к их выпуску.

Большими темпами продолжает идти электрификация железных дорог. Только в двенадцатой пятилетке предусматривается электрифицировать около восьми тысяч километров новых линий, куда тоже требуется новый подвижной состав. Однако поставки электровозов уменьшаются, а их стоимость растет. Не развивается Тбилисский электровозостроительный завод, а Новочеркасский заметно ухудшил качество выпускаемой техники.

Сегодня необходима комплексная программа модернизации железнодорожного транспорта, подчеркнул министр. Недостатки в развитии отрасли прямо сказываются на экономике всей страны. В народнохозяйст-

венном комплексе накопились столько нерешенных проблем, что даже в перспективных направлениях развития страны железнодорожный транспорт не числится в приоритетных отраслях.

К сожалению, даже в высоких правительственных инстанциях не все понимают сегодняшние нужды транспорта и не занимаются перспективами его развития. А ведь наша страна просто создана для скоростного движения. Суперскоростные экспрессы могли бы доставлять пассажиров на Кавказ за шесть-семь часов, за десять — в Среднюю Азию. Значительно быстрее можно было бы перевозить и народнохозяйственные грузы. В последнее время значительные суммы отпущены на сооружение автомобильных дорог Нечерноземья. Решение это правильное и необходимое. Но нельзя забывать и железные дороги, без развития которых не смогут нормально функционировать ни промышленность, ни сельское хозяйство.

Министр обратился к народным депутатам-железнодорожникам как истинным патриотам транспорта с просьбой активнее отстаивать в высшем органе власти интересы многомиллионной армии тружеников стальных магистралей, способствовать росту авторитета отрасли и престижу ее работников.

После выступлений министров путей сообщения и транспортного строительства слово взял председатель ЦК отраслевого профсоюза И. А. Шинкевич. Свою речь он посвятил в основном развитию социальной сферы транспорта. Сегодня в улучшении жилищных условий нуждаются свыше 12 процентов железнодорожников и 25 процентов транспортных строителей. В ЦК профсоюза была разработана программа, по которой к 2000 году все транспортники должны быть обеспечены жильем, медицинскими и дошкольными учреждениями, спортивно-оздоровительными комплексами. К сожалению, скорее всего она не будет выполнена, поскольку Госплан СССР вновь срезал ассигнования на эту программу.

Центральные планирующие организации мотивируют свое решение тем, что железнодорожники имеют, якобы, большое количество жилья, находящегося на балансе дорог. Но при этом совершенно не считаются с тем, что в большинстве это старые деревянные дома барачного типа, построенные порой еще в прошлом веке. К тому же,



во многих из этих домов давно уже живут люди, далекие от транспорта. Поэтому в связи с очень ограниченными средствами в системе МПС на рубеже двенадцатой пятилетки строилось жилья в два раза меньше, чем в целом по народному хозяйству.

Министерство и ЦК профсоюза стремятся исправить существующее положение. В двенадцатой пятилетке планируется построить 200 тысяч благоустроенных квартир для железнодорожников. Сегодня построено уже свыше 140 тысяч квартир. Но этого, конечно, мало. А ведь отсутствие жилья сказывается на престижности профессии, закреплении кадров.

С горечью говорил И. А. Шинкевич о трудностях в работе транспорта. Слабость материально-технической базы, недостаточность провозных и пропускных способностей очень влияют на условия труда железнодорожников. Дело дошло до того, что те объемы перевозок, которые сегодня предъявляют транспорту, оказались выше его возможностей. А это приводит к нарушениям правил технической эксплуатации, к упрощенчеству, а в итоге к негативным последствиям.

#### Представляем членов Совета Союза Верховного Совета СССР:

**ВНЕБРАЧНЫЙ Иван Семенович**, 1941 года рождения, русский, член КПСС, образование среднее специальное, работал машинистом депо Великие Луки Октябрьской дороги, награжден орденом Трудовой Славы III степени, Заслуженный работник транспорта РСФСР.

**САПЕГИН Алексей Андреевич**, 1949 года рождения, русский, член КПСС, образование среднее специальное, работал машинистом депо Смоленск Московской дороги, награжден орденом Трудовой Славы III степени.

**СЕМЕНИХИН Александр Васильевич**, 1951 года рождения, русский, член КПСС, образование среднее специальное, работал машинистом депо Целиноград Целинной дороги, награжден орденом Трудовой Славы III степени.

**ВАСИЛЕЦ Александр Николаевич**, 1948 года рождения, украинец, член КПСС, образование среднее специальное, работал машинистом депо Куплянк Южной дороги, награжден орденом Трудовой Славы III степени.

#### Представляем членов Совета Национальностей Верховного Совета СССР:

**АЛИЛУЕВ Николай Иванович**, 1948 года рождения, русский, член КПСС, образование высшее, работал машинистом депо Рузаевка Куйбышевской дороги.

**НАГИЕВ Рамазан Шамы оглы**, 1934 года рождения, азербайджанец,

Если проанализировать все наши последние аварии и крушения, то в их причинах можно найти недостатки в материально-технической и социальной базах транспорта. Падает дисциплина, подрывается престиж железнодорожников. Министерство путей сообщения и ЦК профсоюза очень обеспокоены таким положением, со своей стороны делают все возможное для его исправления, но сегодня необходима деловая помощь народных депутатов.

**З**атем оба министра и председатель ЦК профсоюза ответили на многочисленные вопросы народных депутатов. Начался заинтересованный разговор людей, одинаково отвечающих сегодня за состояние дел на стальных магистралях и в транспортном строительстве. В частности, Н. С. Конареву был задан вопрос: в чем видит он сам выход из того трудного положения, в котором оказался транспорт?

— Если говорить о главных задачах, — ответил министр, — то нам надо настаивать на претворении в жизнь комплексной программы перевооружения транспорта. Здесь нужно мно-

го работать, и поэтому нам необходимо объединить наши усилия.

Внутри отрасли необходимо продолжать бороться со всякого рода проявлениями бесхозяйственности, расхлябанности, разгильдяйства, а также с хищениями грузов, их несохранностью и повреждениями при перевозках, где мы тоже много теряем. Невыполнение графика движения влечет за собой плохое использование локомотивов и вагонов. Много еще предупреждений об ограничении скорости. Сегодня из 146 тысяч километров главного пути на 32 тысячах лежат рельсы, отработавшие свой ресурс. Часто нас подводит плохая надежность технических средств, поскольку подвижной состав изрядно изношен.

В связи с этим министерство будет настаивать перед правительством о передаче нам всех локомотиво- и вагоностроительных заводов, предприятий по производству шпал и другого железнодорожного оборудования. Межведомственные несогласованность и неразбериха привели к тому, что промышленность не предложила нам за последние 20 лет ни одного нового

член КПСС, образование среднее, работал машинистом депо Джульфа Азербайджанской дороги.

**БУРАВОВ Геннадий Владимирович**, 1961 года рождения, мордвин, беспартийный, образование среднее специальное, работал машинистом депо Бугульма Куйбышевской дороги.

#### Представляем народных депутатов СССР:

**БАГИРОВ Тофик Гусейн оглы**, 1940 года рождения, азербайджанец, член КПСС, образование среднее, работает машинистом депо Баладжары Азербайджанской дороги, награжден медалями «Ветеран труда», «За доблестный труд».

**ГРОМОВ Борис Федорович**, 1927 года рождения, русский, член КПСС, образование неполное среднее, работал машинистом депо Вологда Северной дороги, пенсионер, награжден орденами Ленина, Октябрьской Революции, Трудового Красного Знамени, медалью «За доблестный труд».

**КАРЕПИН Владимир Евгеньевич**, 1948 года рождения, русский, беспартийный, образование среднее, работает слесарем депо Улан-Удэ Восточно-Сибирской дороги.

**КОЗЛОВ Александр Алексеевич**, 1952 года рождения, русский, член КПСС, образование среднее специальное, работает машинистом-инструктором депо Инская Западно-Сибирской дороги.

**КОНОВАЛОВ Владимир Петрович**, 1937 года рождения, русский, член КПСС, образование среднее специальное, работает машинистом депо Дема

Куйбышевской дороги, награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, медалью «За трудовое отличие», знаком «Почетному железнодорожнику».

**КРИВЕНКО Виктор Михайлович**, 1948 года рождения, украинец, член КПСС, образование высшее, работает председателем профсоюзного комитета депо Гребенка Южной дороги, награжден орденом Трудовой Славы III степени, знаком «Почетному железнодорожнику».

**КРИШЕВИЧ Валерий Павлович**, 1955 года рождения, украинец, член КПСС, образование среднее специальное, работает машинистом депо Коростень Юго-Западной дороги.

**ПИРЦХАЛАИШВИЛИ Зураб Георгиевич**, 1947 года рождения, грузин, член КПСС, образование среднее, работает токарем Тбилисского электровагоноремонтного завода. Награжден орденами Трудовой Славы III, II и I степеней.

**СУХИНИН Владимир Юрьевич**, 1951 года рождения, русский, член КПСС, образование среднее специальное, работает машинистом депо Грозный Северо-Кавказской дороги.

**УДАЛОВ Александр Владимирович**, 1949 года рождения, русский, член КПСС, образование среднее специальное, работает заместителем начальника депо Буй Северной дороги. Награжден знаком «Почетному железнодорожнику».

**ЧИТИЯ Анзор Антонович**, 1939 года рождения, грузин, член КПСС, образование среднее специальное, работает машинистом депо Самтредиа Закавказской дороги.

вида подвижного состава! Никто не будет думать за нас, кроме нас самих.

Председателя ЦК профсоюза депутатов-машинистов спросили: чем вызвано письмо технической инспекции профсоюза о запрещении работы на локомотивах в одно лицо?

— В принципе ЦК профсоюза не против работы машинистов в одно лицо, — сказал И. А. Шинкевич, — когда условия этой работы не наносят вред самому машинисту и не влияют на безопасность движения. Этот вопрос мы согласовывали с МПС и в свое время дали разрешение трудиться в одно лицо на маневровой, вывозной, передаточной работах и на малодейственных участках.

Но затем на предприятиях локомотивного хозяйства началась самостоятельность — езду в одно лицо стали применять и там, где у машинистов по 400 часов переработки, и где они по 14—16 часов безвылазно находятся на локомотивах. Поэтому было дано задание техническим инспекциям на местах проверить такие формы и сообщить об этом в ЦК профсоюза.

На заседании президиума ЦК профсоюза присутствовали 10 специально приглашенных московских машинистов. Все они, кроме Лобовкина, поддержали нас. Конечно, у машинистов есть материальная заинтересованность работать в одно лицо, но нельзя забывать о безопасности движения. Да и ученые ВНИИЖГа утверждают, что не каждый машинист может работать в одно лицо.

Поэтому мы предложили МПС разработать критерии и условия для такой работы локомотивных бригад. При этом следует учитывать следующее: в дело должны быть созданы нормальные режимы труда и отдыха, отсутствовать сверхурочные, чтобы машинист не находился на работе свыше 12 часов и не сидел в пункте оборота по 18—20 часов. Кроме того, на локомотивах должны быть установлены такие приборы бдительности, которые могли бы полностью гарантировать безопасность движения. Но таких приборов пока нет. Есть УКБМ Лобовкина, который не столько помогает машинисту, сколько утомляет его.

Нельзя слепо копировать западную модель работы машинистов. Я знакомился с зарубежным опытом. Да, там даже на скоростных участках работают в одно лицо. Но там совсем другая техника, другие приборы бдительности, другой режим труда и отдыха, другая система подготовки машинистов. Нам, конечно, тоже надо добиваться создания таких условий. А пока возможность работы в одно лицо надо рассматривать для каждого случая отдельно.

Долго еще продолжался острый и взволнованный разговор о бедах транспорта между представителями высшего органа власти и руководителями двух отраслей. Здесь же было

решено подготовить запрос народных депутатов СССР—железнодорожников Совету Министров СССР. Вот его текст.

**«Железнодорожный транспорт — отрасль народного хозяйства, от деятельности которой зависит стабильное развитие экономики страны. Понимая это, работники железных дорог принимают необходимые меры к тому, чтобы как можно полнее, своевременно и эффективно обеспечивать потребности народнохозяйственных комплексов и населения в перевозках.**

Однако железные дороги работают с большим напряжением. На ряде направлений объемы перевозок значительно превышают их возможности. В результате не полностью осуществляются перевозки ряда важнейших грузов, предъявляемых промышленностью и сельским хозяйством, — леса, нефтепродуктов, каменного угля, продовольственных товаров, низка скорость доставки грузов. Все это вносит серьезные затруднения в функционирование народнохозяйственного комплекса. Не удается создать необходимые условия для комфортного проезда пассажиров.

Для освоения предъявляемых объемов перевозок железнодорожники вынуждены во многих случаях упрощать технологию, прибегать к интенсификации труда и использования техники, что создает ситуацию риска в обеспечении безопасности движения поездов. Эти трудности, а также крайне медленное решение многих социальных вопросов подрывают престижность работы на железнодорожном транспорте, увеличивают текучесть кадров.

Мы считаем, что достижение стабильности в работе железных дорог не может быть достигнуто одними лишь организационными мерами и дальнейшей интенсификацией перевозочного процесса. Необходимо систематическое усиление технической оснащенности железных дорог, наращивание их мощности. Между тем на протяжении нескольких пятилеток вопросы укрепления материально-технической базы отрасли не решаются, происходит процесс нарастания числа узких мест на железных дорогах страны. Технические средства, в первую очередь путь, подвижной состав, находясь в запущенном состоянии, и оно продолжает ухудшаться.

Из-за хронического недостатка выделявшихся железнодорожному транспорту капитальных вложений медленно идет технический прогресс, крайне неудовлетворительно обновляются технические средства.

Вынужденная эксплуатация физических и морально устаревших локомотивов и особенно грузовых и пассажирских вагонов вызывает большие денежные и материальные затраты и лишь частично решает проблемы выполнения дефицита подвижного состава.

Дорого обходятся сбои в работе железнодорожного транспорта и на-

родному хозяйству. Они оцениваются в 10—12 млрд. рублей в год.

Учитывая большое число проблем, накопившихся в связи с недостаточным развитием железных дорог и их неудовлетворительным состоянием, в декабре 1987 года Политбюро ЦК КПСС приняло решение о разработке Программы технического перевооружения и модернизации железных дорог на 1991—2000 годы. Проект Программы технического и социального развития отрасли в соответствии с установленным сроком был разработан, одобрен Госстроем СССР, Госнабом СССР, ГКНТ СССР и Академией наук СССР. Осуществлена государственная экспертиза Программы, в целом получена положительная оценка.

Однако, как нам стало известно, Госплан СССР пересмотрел указанный проект, исключил из него раздел социального развития и отложил на неопределенный срок его рассмотрение.

Отказ от осуществления мер по модернизации, усилению и социальному развитию важнейшей народнохозяйственной отрасли, какой является железнодорожный транспорт, приведет к тому, что он станет тормозом на пути развития экономики страны и перестройки. Этого допустить нельзя.

Просим сообщить нам, народным депутатам, озабоченным судьбой железнодорожного транспорта страны, о мерах, намечаемых правительством по дальнейшему развитию железных дорог.

Глубоко убеждены, что это не отраслевая проблема, так как от стабильности работы железнодорожного транспорта во многом зависит эффективность работы всего народнохозяйственного комплекса, транспортного обслуживания населения.

Народные депутаты: Н. АЛИЛУЕВ, Т. БАГИРОВ, В. БЛАЖИЕВСКИЙ, В. ДАНИЛОВ, А. ВАСИЛЕЦ, И. ВНЕБРАЧНЫЙ, Б. ГРОМОВ, В. КОЛЕСНИКОВ, В. КОРНОВАЛОВ, В. КРИВЕНКО, В. КРИШЕВИЧ, В. ЛАЗАРОВ, Л. МАТЮХИН, Р. НАГИЕВ, З. ПИРЦХАЛАИШВИЛИ, А. САПЕГИН, В. СУХИНИН, В. ТЕТЕНОВ, А. УДАЛОВ, Х. ФАРГИЕВ, В. ЦЫГАНОВ, А. ЧИТИЯ, И. ШИНКЕВИЧ».

Затем была интереснейшая двухнедельная работа первого Съезда народных депутатов. Все мы наблюдали за ней по телевидению, слушали по радио, следили по газетам. И с нетерпением ждали появления на трибуне нашего депутата, который бы поведал Съезду про беды и боли транспорта. К сожалению, не дождался... Остается надеяться, что волнующие всех железнодорожников вопросы прозвучат с трибуны следующего съезда.

Уверенность в этом дает тот факт, что в парламент нашей страны избраны десять депутатов-железнодорожников, семь из которых — машинисты. В Совет Союза Верховного Совета СССР вошли: машинист депо Великие





# МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ-89»

(Продолжение подборки. Начало см. «ЭТТ» № 8, 1989 г.)

## 4. Новый электроподвижной состав

### РАЗРАБОТКИ ЗАРУБЕЖНЫХ ФИРМ

Подвижной состав зарубежных стран был представлен моделями, макетами, информационными материалами, поскольку из-за разницы в ширине колеи с нашей страной невозможно было продемонстрировать натурные образцы (некоторые экспонаты показаны на 4-й с. обложки).

Крупный чехословацкий электротехнический концерн «Шкода» — традиционный поставщик в Советский Союз электропоездов серии ЧС — выпускает широкую гамму локомотивов для магистрального движения и маневровой работы. На выставке был продемонстрирован пассажирский двухсекционный восьмиосный электропоезд переменного тока ЧС8 (заводское обозначение серии 81Е). Начинается серийная поставка этих локомотивов в нашу страну.

Кузов и ходовая часть электропоезда ЧС8 унифицированы с серией ЧС7. Локомотив имеет длительную мощность тягового режима 7200 кВт, режима реостатного торможения — 7400 кВт, конструкционную скорость 160 км/ч, максимальное тяговое усилие на ободе колеса 471,4 (48 тс), максимальный вес 175,2 т. Электропоезд ЧС8 работоспособен при колебаниях напряжения в контактной сети от 19 до 29 кВ, наружной температуры — от минус 50 до плюс 40 °С. Длина машины по осям автосцепок 32,78 м, высота при опущенных токоприемниках 5,5 м, ширина кузова 3 м (журнал подробно рассказывал о конструктивных особенностях этого электропоезда).

Другая интересная разработка фирмы «Шкода» — четырехосный электропоезд постоянного тока 3 кВ серии 85Е с асинхронным тяговым приводом. Локомотив создается на максимальную скорость 120—160 км/ч, тяговую мощность длительного режима 2600—3000 кВт или 3200—4000 кВт (в зависимости от мощности устанавливаемых двигателей). Электропоезд имеет вес 84 т, длину по осям автосцепки 18 м, базу кузова 8,7 м, тележек — 2,5 м.

Благодаря бесколлекторным асинхронным двигателям значительно упрощен тяговый привод, повышена его надежность (межремонтный пробег 800 тыс. км). Ось колесной пары проходит через полый вал ротора двигателя. Редуктор отсутствует: крутящий момент от вала двигателя передается на напрессованные диски колесной пары через муфты,

допускающие вертикальные перемещения колесной пары по отношению к раме тележки. Полностью подрессоренные тяговые двигатели оказывают низкое воздействие на путь.

Трехфазные асинхронные тяговые двигатели питаются от инверторов тока с коммутацией между фазами и от входных импульсных преобразователей тока. Два двигателя тележки постоянно соединены параллельно, питаются от одного инвертора и двух ветвей импульсных преобразователей. Предусмотрено реостатное и рекуперативное торможение. Номинальное фазное напряжение двигателей 1200 В, мощность 650—750 кВт (или 800—1000 кВт), номинальное число оборотов в минуту — 317 (443), максимальное — 617 (736).

Концерн «Шкода» выпускает для железных дорог Чехословакии универсальные (предназначенные для пассажирского и грузового движения) четырехосные электропоезды серии 70Е. Это локомотивы переменного тока 25 кВ, 50 Гц с плавным бесконтактным регулированием тока тяговых двигателей от управляемых тиристорных преобразователей с масляным охлаждением. Они относятся к машинам второго поколения. Электропоезды 70Е имеют следующие технические данные: мощность длительного режима 3060 кВт, реостатного торможения — 3000 кВт, длительная сила тяги 182 кН (18,5 тс), скорость 59,2 км/ч, максимальная скорость 120 км/ч, вес 85 т, мощность электроотопления пассажирских вагонов 800 кВт·А, длина по буферам 16,8 м.

На локомотиве установлены компенсированные тяговые двигатели с независимым возбуждением. Каждая пара двигателей питается от своего преобразователя, работающего под контролем защиты от проскальзывания колесных пар. В сочетании с противоразгрузочными устройствами это позволяет эффективно использовать сцепной вес электропоезда и его мощность.

Локомотив оборудован автоматизированной системой управления, бортовыми диагностическими устройствами, унифицированным пультом машиниста, краном машиниста с электрическим управлением. Привод вспомогательных машин — постоянного тока напряжением 440 В. Такой привод в будущем станет применяться на всех выпускаемых предприятием «Шкода» новых типах электропоездов постоянного и переменного тока.

Луки И. С. Внебратный, машинист депо Смоленск А. А. Сапегин, машинист депо Купянск А. Н. Василец, машинист депо Целиноград А. В. Семенихин. В Совет Национальности избраны: машинист депо Рузаевка Н. И. Алилуев, машинист депо Джульфар Р. Ш. Нагиев, машинист депо Бугульма Г. В. Бураев.

Но было бы неверным думать, что наши депутаты будут двигать и решать только чисто железнодорожные проблемы.

— Круг вопросов, которые обозначили в своих наказах мои избиратели, очень широк, — сказал машинист И. С. Внебратный. — Здесь и острый вопрос социального равенства города и села, народное образование, социальное обеспечение. За чертой бедности у нас находятся миллионы людей. И большинство из них — пенсионеры. Эти проблемы надо решать незамедлительно.

У каждого народного депутата своя программа действий, свои указы из-

бирателей. Но принимать решения, направленные на коренное улучшение жизни нашего общества, они будут все вместе. Съезд, как подчеркнул М. С. Горбачев, продемонстрировал огромные возможности для коллективного поиска решений. Так пожелаем же депутатам-железнодорожникам достойно представлять транспорт в высшем органе нашей страны, быть настоящими глашатаями перестройки!

**Б. Н. МАТВЕЕВ,**  
спец. корр. журнала

Другой локомотив второго поколения — электровоз серии 71Е. Его ходовая часть и кузов унифицированы с серией 70Е, но это машина постоянного тока 3 кВ. В длительном режиме электровоз 71Е имеет мощность 3060 кВт, силу тяги 176 кН (18 тс), скорость 66,5 км/ч, мощность реостатного торможения 3000 кВт. Максимальная скорость локомотива 120 км/ч, вес 85 т, мощность электроотопления пассажирских вагонов 800 кВт·А.

Тяговые двигатели — компенсированные, шестиполусные с независимым возбуждением. Обмотки якорей двух двигателей каждой тележки соединены последовательно и питаются от двухфазного преобразователя. Обмотки возбуждения всех четырех двигателей также соединены последовательно, получают независимое питание от общего тиристорного преобразователя. Это позволяет плавно, бесступенчато управлять силой тяги локомотива. В режимах тяги и реостатного торможения работает система автоматического поддержания скорости.

Кабины электровозов второго поколения оборудованы кондиционерами.

Помимо магистральных локомотивов, концерн «Шкода» выпускает маневровые электровозы постоянного тока серии 78Е и переменного серии 36Е. Эти машины также имеют плавное бесконтактное управление тяговыми двигателями от тиристорно-импульсных преобразователей. По сравнению с контактно-реостатным регулированием это позволяет экономить до 30 % электроэнергии.

Кузов и ходовая часть обеих серий локомотивов унифицированы. Они четырехосные, в капотном исполнении с возвышающейся посередине кабиной, на которой установлен токоприемник. Имеются два пульта управления, диагонально расположенных справа по ходу движения.

В ступени первичного поддрессоривания установлены резиновые плиты, вторичного — пружины и гидравлические амортизаторы. Нагрузки на колесные пары выравниваются с помощью двух компенсационных пневматических цилиндров (перед первой и за четвертой осями).

Мощность длительного режима электровоза постоянного тока 78Е — 760 кВт, длительная сила тяги 86,6 кН (8,8 тс), максимальная скорость 80 км/ч, вес 72 т, мощность электроотопления пассажирских составов — 800 кВт·А.

Электровоз переменного тока 36Е имеет длительную мощность 880 кВт, силу тяги 108 кН (11 тс), максимальную скорость 80 км/ч, вес 74 т. Смонтирована также система дистанционного управления машиной по радио и система автоматического регулирования скорости в пределах 200—3000 м/ч.

Интересны разработки перспективных электровозов, проектируемых чехословацкими конструкторами. Это односекционные локомотивы серий 88Е и 93Е. Электровоз 88Е (ЧС12) — восьмиосный, опирается на две четырехосные тележки (из двух сочлененных двухосных). Рассчитан на постоянный ток 3 кВ, имеет мощность в длительном режиме 7200 кВт, мощность реостатного тормоза 7935 кВт, максимальную, скорость 180 км/ч, контактно-реостатное регулирование напряжения тяговых двигателей.

Шестиосный электровоз постоянного тока серии 93Е опирается на три двухосные тележки. Его мощность в длительном режиме 5220 кВт, мощность реостатного тормоза 4500 кВт, максимальная скорость 120—150 км/ч. Регулирование напряжения тяговых двигателей — плавное бесконтактное от тиристорных преобразователей.

С новыми разработками электротехнического объединения «Ганц» познакомила экспозиция Венгрии. Так, эта фирма выпускает универсальный шестиосный электровоз V63 переменного тока 25 кВ, 50 Гц с тиристорным управлением тяговыми двигателями. Локомотив имеет длительную мощность 3600 кВт при скорости 84 км/ч, конструкционную скорость 130 км/ч, вес 116 т, силу тяги при трогании 450 кН (45,9 тс), мощность реостатного тормоза 1500 кВт.

Длина электровоза по буферам 19,54 м, ширина кузова 3,04 м, высота при опущенных токоприемниках 4,65 м. Подвешивание тяговых двигателей — опорно-осевое, возбуждение — смешанное. Имеется система автоматического поддержания скоростей в режимах тяги и торможения.

Предприятие «Ганц» выпускает также маневровый четырехосный электровоз переменного тока V46. Его номинальная мощность 800 кВт, тяговое усилие при трогании 256 кН (26 тс), длительное — 138 кН (14 тс), максимальная скорость 80 км/ч, вес с догружающим балластом 80 т. Локомотив — капотного типа с поднятой посередине кабиной.

Электрооборудование этого электровоза во многом унифицировано с V63. Тяговые двигатели питаются от главного трансформатора через два выпрямительных моста, каждое плечо которых содержит по 3 параллельных ветви из последовательно соединенных тиристора и диода. На локомотиве имеется система автоматического поддержания заданной скорости.

Помимо электровозов, фирма «Ганц» занимается выпуском электропоездов, отвечающих современным требованиям. Так, в Югославию экспортируются трехвагонные поезда переменного тока 25 кВ, 50 Гц. Они состоят из двух головных и моторного вагонов. Длительная мощность электропоезда 1200 кВт, максимальная скорость 120 км/ч, число мест для сидения 236, число стоящих пассажиров — около 230, длина по буферам 72,14 м.

Схема позволяет формировать три трехвагонные секции в один поезд, управляемый по системе многих единиц. В диапазоне скоростей 120—30 км/ч работает реостатный тормоз. Имеется система автоматического разгона, поддержания заданной скорости в режимах тяги и торможения. В длительном режиме на подъемах до 25<sup>0</sup>/<sub>00</sub> поезд способен двигаться со скоростью 70 км/ч.

Четыре параллельно соединенных тяговых двигателя питаются от главного трансформатора через два полууправляемых выпрямительных моста. Независимые обмотки возбуждения получают питание от вспомогательной обмотки главного трансформатора и отдельного моста. Электропоезд отличается повышенным комфортом, улучшенной отделкой салонов и др.

Одна из последних разработок конструкторов предприятия «Ганц» — четырехвагонный электропоезд переменного тока 25 кВ, 50 Гц с бесколлекторными тяговыми двигателями для железных дорог Венгрии. Поезд сформирован из головного, двух прицепных и моторного головного вагонов. Два таких поезда можно объединить в состав, управляемый по системе многих единиц.

Все тяговое и вспомогательное оборудование размещено на моторном вагоне. Он имеет два трехфазных асинхронных тяговых двигателя с роторами типа «беличье колесо», опорно-рамной подвеской. Тяговое усилие передается через карданные валы. Каждый двигатель питается от своего преобразователя тока и выпрямителя. Поезд оборудован схемой рекуперативного торможения.

Основные технические данные нового поезда: номинальная мощность 1460 кВт, максимальная скорость 120 км/ч, сила тяги при трогании 115 кН (11,7 тс), длительная сила тяги при скорости 55 км/ч — 95 кН (9,7 тс), тормозная сила на скорости 60 км/ч — 95 кН. Тяговые двигатели имеют номинальное напряжение 540 В, ток фазы 1000 А, номинальную частоту 56 Гц, максимальную — 120 Гц, изоляцию класса F.

Машиностроительное объединение «Ганц» выпускает также тепловозы, дизель-поезда, поезда метрополитенов, трамваи, троллейбусы, а также различное электротехническое оборудование.

Экспозиция Югославии представила универсальный четырехосный электровоз серии 442 переменного тока 25 кВ, 50 Гц. 30 таких локомотивов для железных дорог СФРЮ поставила электротехническая фирма «Раде Кончар» (г. Загреб).

Электровоз серии 442 имеет длительную мощность 4400 кВт, максимальную скорость 160 км/ч, вес 82 т, длительную мощность реостатного тормоза 2400 кВт, электроотопления вагонов — 800 кВт·А. Длина локомотива по буферам 15,89 м, высота при опущенных токоприемниках 4,63 м, ширина кузова 3,1 м.

Каждая пара тяговых двигателей постоянного тока и независимого возбуждения питается от своего тиристорного преобразователя. Обмотки якорей двигателей получают питание от моста из последовательно соединенных двух полууправля-



от моста, плечи которого состоят из двух последовательно соединенных тиристоров и двух диодов в каждой из двух параллельных ветвей. Обмотки возбуждения двигателя соединены с тиристорным реверсивным двухфазным выпрямителем, позволяющим изменять направление движения без специальных реверсивных переключателей. Каждое плечо этого выпрямительного моста содержит по одному тиристор. Радиаторы тиристоров и диодов охлаждаются циркулирующим маслом.

Тяговые двигатели — восьмиполусные, с изоляцией класса Н, имеют номинальное напряжение 870 В, ток 1330 А, частоту вращения 1105 об/мин. Трехфазные асинхронные вспомогательные машины питаются от отдельного тиристорного преобразователя. Автоматическая система регулирования поддерживает заданную машинистом скорость в режимах тяги и торможения.

Внимание посетителей французского раздела привлекал макет высокоскоростного электропоезда ТЖВ переменного тока 25 кВ, 50 Гц. Сеть специализированных высокоскоростных линий Франции постоянно расширяется и в ближайшие годы будет продлена в соседние страны Западной Европы. На линиях, рассчитанных на скорости до 270 км/ч, эксплуатируются 107 электропоездов ТЖВ, имеющих 368 мест для сидения. Для строящихся линий со скоростями до 300 км/ч заказано 95 составов, в каждом из которых 485 мест для сидения.

Электропоезда ТЖВ, рассчитанные на эксплуатацию при скоростях до 300 км/ч, имеют длительную мощность 8800 кВт. Составы формируются из двух головных моторных вагонов и десяти прицепных. Четырехосные моторные вагоны оборудованы бесколлекторными синхронными тяговыми двигателями. Общая длина поезда 237,6 м.

Концы прицепных вагонов опираются на одну общую для соседних вагонов двухосную тележку. В первичном подвешивании используются пружинные рессоры, во вторичном — пневматические. Этим достигается высокая плавность хода. Благодаря автоматизации управления и контролю безопасности машинист работает в одно лицо.

Для поездов ТЖВ характерен высокий комфорт. Вагоны делятся на 2 класса: в первом 116 мест, во втором — 369. Кроме того, имеется деление на салоны для курящих и некурящих. Есть специально оборудованные места для пассажиров с детьми, инвалидов, отделения для семей. Один из вагонов оборудован под бар. Кроме того, имеются видеосалон, клуб, кабины междугородных телефонов-автоматов и др.

Другой электропоезд, представленный в экспозиции Франции, — четырехвагонный двухэтажный, выпускаемый объединением «АНФ Эндюстри». Такие электропоезда эксплуатируются в Парижском железнодорожном узле, электрифицированном на постоянном токе 1,5 кВ и переменном 25 кВ, 50 Гц, поэтому есть поезда постоянного тока и двойного питания.

Электропоезд сформирован из двух головных моторных и двух прицепных вагонов. Состав можно формировать и по другой схеме. Мощность электропоезда 2800 кВт, максимальная скорость — 140 км/ч, наибольшая вместимость четырех вагонов 1021 чел. (в том числе 550 сидящих), длина 98,76 м. Имеется реостатное и рекуперативное торможение, дисковые и колодочные тормоза. Машинист обслуживает электропоезд в одно лицо.

В работе выставки приняли участие электротехнические и машиностроительные фирмы Великобритании. «Дженерал Электрик Компани» представила четырехосный электропоезд класса 91 переменного тока 25 кВ, 50 Гц для скоростных линий «Интерсити», формирующихся на восточном и западном побережьях страны. Локомотив рассчитан для работы со скоростью 225 км/ч и временным повышением ее до 240 км/ч. Длительная мощность при скорости 153 км/ч составляет 4540 кВт, при скорости 225 км/ч — 3750 кВт. Вес — 80 т.

Необычен внешний вид электропоезда: обтекаемая передняя кабина и прямая — задняя с постом управления. Поезд формируется с двумя локомотивами — головным и

хвостовым, поэтому не требуется разворачивать электровозы по ходу движения.

Чтобы снизить неподрессоренные массы и облегчить динамику движения на высоких скоростях, применен оригинальный тяговый привод: опорно-рамное подвешивание тяговых двигателей и их расположение перпендикулярно осям колесных пар. Вращающий момент передается от двигателя через карданный вал на коробку передач с конической приводной шестерней, а затем через упругую муфту и полый вал — на колесный центр.

Электропоезд класса 91 оборудован реостатным тормозом, действующим до снижения скорости на уровень 50 км/ч. Затем срабатывают колодочные дисковые тормоза, причем диски закреплены на валах якорей с задней стороны тяговых двигателей. Имеются также односторонние тормозные колодки бандажей, расположенные со стороны центра тележки. Такая система обеспечивает тормозной путь со скорости 225 км/ч в 2550 м.

Тяговые двигатели постоянного тока питаются от тиристорных преобразователей с фазным регулированием. Обмотки возбуждения имеют независимое питание. Режимы работы электропоезда контролируются 16-разрядным микропроцессором.

Фирма «БРЭЛ» выпускает 60 электропоездов двойного питания класса 319 для эксплуатации в районе Лондона, электрифицированном на переменном токе 25 кВ, 50 Гц и постоянном 750 В с третьим рельсом. Четырехвагонные секции могут быть сформированы в 12-вагонный состав.

Максимальная скорость электропоезда — 160 км/ч, мощность секции 1072 кВт, длина 80,72 м, вес 144,2 т. Тяговые двигатели питаются от преобразователей на запираемых тиристорах, система управления контролируется микропроцессором, машинист работает в одно лицо. Поезд оборудован электропневматическими дисковыми тормозами, в первичной ступени подвешивания — пружинные и резиновые амортизаторы, во вторичной — пневматические. Секция имеет 316 мест для сидения и 475 — для стояния.

На стендах другой фирмы Великобритании «Браш Электрикэл Мэшинз» можно было познакомиться с грузовым электровозом переменного тока 25 кВ, 50 Гц для Новой Зеландии (ширина колеи 1067 мм). Этот шестиосный локомотив с тремя двухосными тележками имеет длительную мощность 3000 кВт, вес 108 т, тяговое усилие при трогании 300 кН (30,6 тс), в длительном режиме при скорости 42 км/ч — 256 кН (26,1 тс). Длина электропоезда по буферам 19,61 м, ширина кузова 2,7 м, высота при опущенном токоприемнике 3,95 м.

Тяговые двигатели постоянного тока с опорно-осевой подвеской и независимым возбуждением получают плавное питание от тиристорных преобразователей с фазным регулированием. Длительная мощность двигателей 500 кВт, напряжение 900 В. Вспомогательный привод — трехфазный напряжением 400 В. Электропоезд оборудован рекуперативным торможением.

Другая разработка этой фирмы — двухосный контактно-аккумуляторный электровоз L53 для Гонконга. Он работает от контактной сети постоянного тока 1,5 кВ и аккумуляторной батареи емкостью 365 А·ч. Вес локомотива 32 т, максимальная скорость 65 км/ч, длительная мощность 282 кВт, максимальное тяговое усилие при трогании 85,8 кН (8,75 тс). Тяговые двигатели плавно питаются от импульсного прерывателя постоянного тока.

Свои последние разработки представили фирмы ФРГ «Сименс», «АЭГ», «Браун Бовери», «Тиссен Хеншель», «Краусс Маффай», «Крупп Машинентехник». Среди нового подвижного состава — универсальный четырехосный электровоз E120 переменного тока 15 кВ, 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> Гц. Он имеет длительную мощность 5600 кВт, максимальную скорость 200 км/ч, вес 84 т. К концу прошлого года было выпущено 60 таких локомотивов.

Тяговые двигатели электропоезда E120 — бесколлекторные трехфазные асинхронные. Они развивают тяговое усилие при трогании 340 кН (34,66 тс). Имеется рекуперативное торможение. Длина локомотива по буферам 19,2 м,

ширина кузова 3 м, высота при опущенных токоприемниках 4,4 м.

С большим интересом ознакомились посетители с моделью высокоскоростного электропоезда «Интерсити экспериментал» (ICE). Состав этого поезда пока сформирован из двух головных моторных, двух прицепных и измерительного вагонов. Длительная мощность каждого четырехосного моторного вагона 4800 кВт, вес 76 т, максимальная скорость 300 км/ч (прорабатывается вариант на 350 км/ч). Во время испытательной поездки 1 мая 1988 г. электропоезд развил рекордную для колесно-рельсового экипажа скорость 406,9 км/ч.

В настоящее время изготавливаются 82 моторных вагона для дорог ФРГ. Начало регулярной эксплуатации таких поездов намечено в следующем году. Длина моторного вагона 20,81 м, ширина 3,07 м, высота при опущенных токоприемниках 3,82 м.

Тяговый привод электропоездов ICE во многом аналогичен электровозам Е120. На них так же установлены трехфазные асинхронные двигатели (несколько изменены их характеристики и передаточное число редуктора), имеется система реостатно-рекуперативного и пневматического дискового торможения. Тяговое усилие при трогании с места 400 кН (40,8 тс). Вращающий момент от двигателей передается на колесные пары через полый карданный вал.

Каждая пара тяговых двигателей питается от своего тиристорно-импульсного преобразователя с запираемыми тиристорами, который в свою очередь получает питание от четырехквadrантного выпрямителя. Режимы тяги и торможения управляет бортовой компьютер, команды управления передаются по оптоволоконным линиям связи. (Журнал

уже давал подробные описания конструктивных особенностей электровозов Е120 и электропоездов ICE; см., например, «ЭТТ» № 7, 1989 г.).

Впервые на выставке западногерманские фирмы продемонстрировали принципиально новое транспортное средство — макет экипажа на магнитном подвешивании «Трансрапид». Он проходит испытания на экспериментальном полигоне в Эмсланде длиной 31,5 км, где организуются и демонстрационные поездки. Экипаж «Трансрапид-06» 22 января 1988 г. достиг рекордной скорости 412,6 км/ч.

Изготовлен и испытывается экипаж «Трансрапид-07». Он рассчитан на максимальную скорость 500 км/ч, имеет вес 80 т, общую длину состава 52 м, ширину вагона 3,7 м, высоту 3,8 м, ускорение при трогании 0,8 м/с<sup>2</sup>, что теоретически позволяет экипажу достигать скорости 500 км/ч через 3 мин 15 с.

Использование экипажей на магнитном подвешивании позволит резко сократить время в пути, предоставить пассажирам максимум комфорта, устранить вредное влияние на окружающую среду и др.

Таким образом, основными направлениями развития электроподвижного состава являются дальнейшее повышение его мощности, скорости, надежности и экономичности, широкое применение силовой полупроводниковой техники, бортовых вычислительных комплексов, управляющих режимами тяги и торможения, встроенных систем диагностики, улучшение условий труда локомотивных бригад.

**В. Н. БЖИЦКИЙ,**  
спец. корр. журнала

## 5. Тяговое электроснабжение и токосъем

Экспонаты, относящиеся к тяговому электроснабжению, т. е. к тяговым подстанциям, контактной сети, методам и средствам их технического обслуживания и ремонта, а также к токосъему, были представлены в разделах СССР, СФРЮ, Великобритании, Швейцарии, ВНР, Франции, ФРГ. Рассмотрим некоторые из них.

### СОВЕТСКИЙ РАЗДЕЛ

Советская экспозиция, касающаяся тягового электроснабжения, несомненно представляла наибольший интерес как в отношении разнообразия, так и новизны разработок.

Инверторный преобразователь для тяговых подстанций. Он расширяет использование рекуперативного торможения на таких участках постоянного тока 3 кВ, где велика избыточная энергия рекуперации. Передача ее с помощью представленного преобразователя в сеть внешнего электроснабжения позволяет снизить расход электроэнергии на тягу поездов. Преобразователь отличается большой мощностью (9600 или 4800 кВт).

Разработчики — специалисты ПО «Таллиннский электро-технический завод имени М. И. Калинина», Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) и Уральского электромеханического института инженеров железнодорожного транспорта.

Полимерные изоляторы контактной сети. Были представлены изоляторы различного назначения: подвесные, фиксаторные, натяжные, предназначенные для применения в контактной сети напряжением 25 кВ. Такие изоляторы в отличие от традиционных фарфоровых значительно легче и удобнее в монтаже, а главное, они не являются хрупкими и поэтому обеспечивают высокую надежность эксплуатации контактной сети, особенно в местах, где фарфоровые изоляторы подвергаются частым повреждениям. Разработчики — специалисты ВНИИЖТа и СКТБ ВПО «Союзэлектросетьизоляция» (г. Славянск).

Секционные изоляторы. Изоляторы с полимерными изолирующими элементами, разработанные и изготовляемые ВНИИЖТом в различных модификациях, находятся на

мировом уровне и поставляются в ряд стран. На выставке был представлен разработанный во ВНИИЖТе секционный изолятор ВНИИЖТ-2, предназначенный для образования нейтральных вставок контактной сети при напряжении переменного тока 50 кВ и способный гасить электрическую дугу мощностью 10 МВт.

Были показаны также секционные изоляторы различных типов, созданные работниками Московской дороги.

Пространственно-ромбовидная подвеска на открытых и тоннельных участках пути. Конструкция контактной подвески, включающей два несущих троса и два контактных провода, расположенных в плане в виде ромбов, была на выставке представлена моделью. Отличительная особенность этой контактной подвески — ее уменьшенный вертикальный габарит, что полезно использовать при сооружении контактной сети в стесненных условиях, прежде всего в тоннелях.

Что касается использования пространственно-ромбовидной контактной подвески на открытых участках, в том числе скоростных, то для системы переменного тока, по которой только ведется в настоящее время электрификация железных дорог, оно вряд ли целесообразно из-за двойного расхода меди (контактного провода и биметаллического несущего троса) на перегонах. Такая подвеска создана специалистами ВЗИИТа.

Арматура контактной сети. Впервые на выставке 1989 г. в советском разделе была представлена арматура контактной сети (соединительные и питающие, струновые и стыковые зажимы контактной подвески), закрепляемые на проводах методом опрессовки с помощью гидравлического пресса. При этом сама арматура изготовлена из специальных профилей, выпускаемых предприятиями цветной металлургии, что отличает ее от арматуры, изготовляемой в других странах методами литья, штамповки и иной пластической деформации исходного материала.

Следует отметить, что с середины 50-х годов в нашей стране разные авторы предлагали немало интересных об-



разцов безболтовой арматуры, в том числе закрепляемой пластическим деформированием и выполняемой из цветного проката. Однако они были реализованы лишь в опытных образцах и, несмотря на положительные результаты испытаний, не были внедрены.

Представленные же на нынешней выставке образцы, хотя и опытные, благодаря промышленному освоению, несомненно, могут быть доведены до широкого внедрения. Это существенно повысит качество соединений проводов, которое в настоящее время не высоко. Разработчики — конструкторы ВНИИЖТа и института «Гипроцветметобработка».

Следует заметить, что за рубежом выпускают заслуживающие внимания образцы арматуры контактной сети, закрепляемой на проводах как опрессованием, так и обжатием либо вообще без инструмента, либо с помощью простейших приспособлений.

Устройства для технического диагностирования контактной сети. В советском разделе, как никогда ранее, были широко представлены различные устройства для технического диагностирования контактной сети, многие из которых не имеют аналогов за рубежом. Ниже приводятся сведения о некоторых из них.

Устройство УКСР-2 предназначено для обнаружения аварийных режимов работы многопроводных тяговых сетей переменного тока и их индицирования. Рассчитано на максимальную дальность передачи диагностической информации 60 км при контролирующем токе не менее 15 А в диапазоне частот 50—150 кГц. Создано в Ростовском институте инженеров железнодорожного транспорта (РИИЖТ).

Электронно-оптический дефектоскоп «Филин-3» используется для дистанционного, с расстояния до 20 м, выявления неисправных тарельчатых изоляторов в гирляндах при напряжении в контактной сети 25 кВ и выше, а также для проверки полимерных изоляторов. На ряде железных дорог уже накоплен положительный опыт контроля изоляции контактной сети и выбраковки так называемых «нулевых» изоляторов. Разработчики — ученые Сибирского НИИ энергетики (г. Новосибирск).

Комплект аппаратуры диагностирования контактной сети АДКС включает датчики смещений контактного провода (зигзагов) относительно оси пути, блок контроля правильности расположения контактных проводов на сопряжениях анкерных участков и на воздушных стрелках, регистратор механических отрывов токоприемника от контактного провода, регистратор контактного нажатия токоприемника и искрения в контакте, по которым судят о качестве взаимодействия токоприемника и контактной подвески. Предусмотрено применение устройств для контроля износа контактного провода.

О конкретных датчиках сказано далее, а здесь необходимо отметить, что особенно важна АДКС является бортовой вычислительный комплекс вагона-лаборатории, анализирующий общее состояние контактной сети в реальном масштабе времени. Система АДКС, созданная во ВНИИЖТе, находится сейчас в стадии отработки и проверки.

Телевизионное устройство для контроля износа контактного провода УКИП-ТМ предназначено для автоматизированного раздельного измерения этого параметра у правого и левого контактных проводов. В качестве измеряемой величины, пропорциональной износу, используется ширина поверхности трения, отражающая способность которой много выше, чем нерабочих поверхностей. Ширина измеряется с погрешностью 0,4 мм; при скорости движения 90 км/ч измерения осуществляются через 10 см по длине контактных проводов.

Недостатками УКИП-ТМ являются возможность использования его только в темное время суток (при подсветке контактного провода снизу крышевым осветителем вагона-лаборатории) и значительная погрешность измерения на участках с двумя одновременно образованными поверхностями трения контактного провода. Применение для контроля износа одновременно другого устройства, выполненного на ином принципе, позволяет выявить участки с недостаточными измерениями.

За рубежом попытки создать устройство для раздельного контроля износа двойного контактного провода увен-

чались успехом только в Японии, однако оно отличается большой сложностью. Поэтому работа над УКИП-ТМ должна быть продолжена. Разработчики — специалисты РИИЖТа.

Датчик-полос устройства для автоматизированного контроля износа и смещений контактного провода с токовихревым датчиком УКИП-ТВ. Датчик-полос является основным блоком УКИП-ТВ, формирующим сигналы, пропорциональные износу контактного провода, а также его смещению в горизонтальной плоскости. При этом для формирования того и другого сигналов в датчике-полосе используются одни и те же катушки возбуждения и приемные катушки, что является новым техническим решением. Катушка возбуждения питается от источника частотой примерно 40 кГц, размещенного в вагоне-лаборатории и изолированного от земли. Передача выходных сигналов на сторону низкого напряжения предполагается посредством оптоволоконного преобразователя ответственного производства, которым снабжена АДКС (см. выше).

Датчик работоспособен как в темное, так и светлое время суток, наличие двух одновременно образованных поверхностей трения не приводит к искажению результатов измерения износа контактного провода. Однако при двойном контактном проводе УКИП-ТВ способен определять лишь их суммарный износ, тогда как требуется раздельный контроль. Поэтому для линий постоянного тока, где применяют, как правило, двойной контактный провод, это устройство может служить дублирующим к основному, например, к УКИП-ТМ, компенсируя его недостатки. На линиях переменного тока УКИП-ТВ является основным средством контроля износа контактного провода. Устройство создано специалистами ВНИИЖТа и службы электроснабжения Юго-Западной дороги.

Другая диагностическая аппаратура. Среди других датчиков, экспонировавшихся в советском разделе выставки, следует отметить датчик искрения при токосъеме, названный разработчиками (учеными РИИЖТа) датчиком контроля качества токосъема ДКИ-2. Он дополняет другие датчики системы АДКС, характеризующие качество токосъема. На линиях переменного тока этот датчик работает несколько более надежно, чем на участках постоянного тока.

Бесконтактный измеритель зигзага провода контактной сети БИЗ-1 выполнен, как и измеритель смещений контактного провода в УКИП-ТВ, на принципе взаимодействия первичного и наведенного в проводе электромагнитного полей. В том и другом устройстве положение контактного провода в плане регистрируется с точностью 5 см, однако поскольку функциональные возможности УКИП-ТВ шире благодаря одновременно контролю износа этого провода, перспективы БИЗ-1 более ограничены. Тем не менее, применение для контроля зигзагов контактного провода (смещений) токовихревого метода намного надежнее по сравнению с методом регистрации токов в гальванической цепи «провод — ламель измерительного полза — резисторы — земля». Разработчики — ученые ОмИИТа, изготовлен БИЗ-1 во ВНИИЖТе.

Малогобаритный пировидиконный телевизор «Пировидикон-3» предназначен для обнаружения некачественно выполненных соединений проводов контактной сети из движущегося вагона-лаборатории: если нагрет соединения (закжима) больше, чем соединяемых им проводов, это является указанием персоналу на потенциальную опасность такого соединения. Прибор имеет максимальную разрешающую способность не менее 150 телевизионных линий на диаметр стандартной мишени и минимально разрешаемую разность температур (по крупной детали) 0,5 °С при температуре фона 25 ± 5 °С. Создан телевизор в РИИЖТе, необходима его основательная проверка в эксплуатации.

На выставке экспонировался манекен, одетый в комплект защитной одежды электромонтера БИН-К-30-6. В каску встроены бесконтактный индикатор напряжения БИН-27,5, работающий за счет электромагнитного поля контактной сети. При приближении монтера к находящемуся под напряжением 25 кВ проводу индикатор подает прерывистый звуковой сигнал. Был пред-

ставлен и бесконтактный индикатор напряжения БИН-6-У, определяющий наличие или отсутствие напряжения 3,3 кВ постоянного тока и 6—110 кВ переменного тока.

Сама защитная одежда имеет двойные шунты, электрические быстроразъемные малогабаритные соединители между курткой, брюками и ботинками, токопроводящую углеродную ткань в местах возможного соприкосновения с токоведущими частями, термостойкие прокладки под шунты. При случайном соприкосновении с токоведущими частями электроустановки, находящейся под напряжением, защитный костюм спасает человека от поражения, поскольку ток будет протекать по металлическим шунтам, минуя его жизненно важные органы.

Костюм выполнен на современном уровне, однако серийно он пока не выпускается. Разработчики и изготовители — специалисты РИИЖТа и Северо-Кавказской дороги.

### ЗАРУБЕЖНЫЕ РАЗДЕЛЫ

В разделе СФРЮ фирма «Раде Кончар» (г. Загреб) представила однополюсный вакуумный выключатель внутренней установки для тяговых подстанций электрифицированных линий переменного тока напряжением 25 кВ. Выключатель типа В38-25-12-1 имеет габариты 60×70×130 см, массу — 100 кг. Стоимость его 5384 доллара.

В этой связи необходимо отметить, что применение на фидерах 25 кВ вакуумных выключателей взамен масляных повышает уровень эксплуатации системы тягового электроснабжения: во-первых, существенно ускоряется отключение токов короткого замыкания, в том числе происшедшего на з. п. с., чем предупреждаются пережоги контактного провода над токоприемниками (это особенно важно для наших дорог в связи с большими трансформаторными мощностями тяговых подстанций), во-вторых, значительно упрощаются техническое обслуживание и ремонт фидерных выключателей благодаря отсутствию масла, постепенно теряющего свои свойства при коммутации. Поэтому отечественная электротехническая промышленность должна активнее откликаться на потребности наших дорог в подобных изделиях.

Быстродействующие выключатели постоянного тока. На выставке демонстрировался быстродействующий выключатель постоянного тока типа UP6 фирмы «Броун-Бовери Компани — Сешерон», Швейцария. Он рассчитан на напряжение до 1000 В, его габариты 197×105×147 см, масса 200 кг. Этот выключатель — довольно эффективное защитное средство от токов к. з. для з. п. с. метрополитенов.

В каталогах фирмы приведены данные на быстродействующий выключатель типа UP26-64S на напряжение 4000 В, ток к. з. 55 кА при постоянной времени 15 мс. Эти параметры относятся к безиндуктивной цепи к. з. Такие выключатели представляют интерес для наших линий постоянного тока, однако требуется проверка этих выключателей на отключение цепей с индуктивностью 3—10 мГ.

Секционные изоляторы. Фирма «Бальфур Битти», Великобритания, специализирующаяся на изготовлении и монтаже сильноточного электротехнического оборудования, в том числе электротягового, представила в виде натурального образца и в каталогах секционные изоляторы контактной сети с полимерными изолирующими элементами на напряжение 25 кВ. Такие изоляторы фирма поставляет не только железным дорогам Великобритании, но и в другие страны.

Известная конструкция секционного изолятора для высоких скоростей движения с изолирующими элементами-скользунами, выполненными в виде стержня из стеклопластика, на который наизаны керамические втулки, получила применение и в качестве нейтральной вставки контактной сети 25 кВ при заземленной нейтральной секции.

Арматура контактной сети. Фирма «Бальфур Битти» показала на выставке образцы выпускаемой ею арматуры контактной сети. Известно, что в странах, осуществляющих широкую электрификацию железных дорог, сложился свои представления о рациональных конструкциях конкретных видов арматуры и даже струн контактных подвесок.

Каждый комплект арматуры имеет достоинства и недостатки, которые целесообразно знать и учитывать при создании собственных образцов.

Конструктивной особенностью британской арматуры является способность легко устанавливаться на проводе и сниматься с него при помощи простейшего инструмента без применения болтовых соединений. В технологическом отношении эта арматура выгодно отличается широким применением штампованных и гнутых элементов взамен литых. Представляется, что при общем правильном направлении работы советских специалистов в создании безболтовой прессуемой и нормально несъемной арматуры все же полезно было бы иметь небольшое количество съемной (разборной) арматуры массовых типов для таких линий постоянного тока, где из-за различных причин (неудачного токосъемного материала, частой разборности контактной сети в туннелях и др.) срок службы контактного провода невелик. В этом отношении полезно учесть опыт фирмы «Бальфур Битти».

Контактная сеть для новых высокоскоростных линий ТЖВ. Основные параметры контактной сети на этих линиях представляют интерес для отечественных железных дорог в связи с прорабатываемым в настоящее время проектом создания высокоскоростной магистрали Ленинград — Центр — Юг.

Во Франции применены стальные гальванически оцинкованные опоры контактной сети, пролет между опорами колеблется в пределах 27—63 м. Принята одинарная контактная подвеска со следующими параметрами (для скоростей до 300 км/ч):

на участках переменного тока напряжением 25 кВ — бронзовый несущий трос сечением 65 мм<sup>2</sup> и натяжением 14 кН (1,4 тс), медный контактный провод сечением 150 мм<sup>2</sup> и натяжением 20 кН, сталеалюминиевый защитный (заземленный) провод сечением 193 мм<sup>2</sup> и натяжением 4 кН, сталеалюминиевый обратный провод сечением 288 мм<sup>2</sup> и натяжением 9 кН. Сечение тяговой сети в медном эквиваленте — 186 мм<sup>2</sup>;

на участках постоянного тока напряжением 1,5 кВ — бронзовый несущий трос сечением 181 мм<sup>2</sup> и натяжением 25 кН, медный двойной контактный провод сечением 2×150 мм<sup>2</sup> и натяжением 2×20 кН, сталеалюминиевый защитный (заземленный) провод сечением 193 мм<sup>2</sup> и натяжением 4 кН, один или два медных усиливающих провода сечением 261,5 мм<sup>2</sup> каждый и натяжением по 20,5 кН. Сечение тяговой сети в медном эквиваленте — 681 мм<sup>2</sup>.

После усовершенствования контактной подвески повышена ее ветроустойчивость, допущен подъем контактного провода до 40 см. В серединах пролетов между опорами расстояние между струнами контактной подвески уменьшено.

Во французском разделе была представлена фирма «Жисмар», специализирующаяся на конструкциях и ремонте пути и контактной сети. Она выпускает арматуру контактной сети, изоляторы, в том числе и секционные, разъединители, специализированный инструмент, а также дрезины.

Дрезины для обслуживания контактной сети этой фирмы имеют скорость 80 км/ч, один пульт управления для движения в обе стороны, максимальный преодолеваемый подъем 50‰, число мест — 9 (включая водителя), тяговое усилие при 10 км/ч — 500 тс, при 60 км/ч — 60 тс, при 30 км/ч на подъеме 20‰ — 30 тс. На дрзине есть гидродинамическая передача с гидростатическим устройством для снижения скорости, электроснабжение для рабочего освещения и для электроинструмента, устройства обеспечения безопасности, предупреждающие ошибки оператора.

В качестве стандартного специализированного оборудования имеется шарнирная стрела с гидроприводом, рассчитанная на подъем двух монтеров с инструментом на высоту 10,5 м при отклонении от оси пути на 4 м и на высоту 4,9 м при отклонении от оси пути на 7 м. Гарантирована устойчивость этой стрелы с люлькой при скорости ветра до 120 км/ч. Установлены также гидравлическая телескопическая опора для поддержания точки контактной сети,



платформа над кабиной на трех человек и заземленный токоприемник для следования с малой скоростью.

По требованию заказчика дрезины комплектуется высокоскоростным заземляющим токоприемником или изолированным от земли (для следования при наличии напряжения в контактной сети), устройствами измерения высоты и зигзагов контактного провода, крышевым окном для осмотров контактной сети и дополнительными устройствами безопасности. Ряд технических решений этой дрезины, в частности, шарнирная стрела с люлькой, заслуживают внимания наших специалистов, которым предстоит создавать новую автомотрису взамен АГВ-1.

Вагон-лаборатория контактной сети. Венгерские государственные железные дороги в своем разделе продемонстрировали видеофильм, посвященный недавно созданному в Исследовательском институте транспорта вагону-лаборатории контактной сети. Его аппаратура рассчитана на работу при скоростях до 160 км/ч, она включает как измерительную часть (бесконтактные опико-телевизионные измерители зигзагов, высоты подвешивания контактного провода и некоторых других параметров), так и бортовую ЭВМ, обрабатывающую данные измерений в реальном масштабе времени, а также регистрирующее устройство.

Оборудование вагона-лаборатории питается либо от внешнего источника переменного тока напряжением 3×380 В, либо от магистральной поездного электроотопления 1500 В, либо от собственного дизель-электрического агрегата мощностью 16 кВт. Имеется и аккумуляторная батарея.

У нас приняты иные принципы измерения зигзагов и высоты провода. Над расширением перечня параметров, контролируемых из вагонов-лабораторий, венгерские специалисты работают совместно с учеными ВНИИЖТа. Успешный опыт применения дизель-электрического агрегата, установленного в купе с хорошей звукоизоляцией, заслуживает использования в отечественных вагонах-лабораториях нового поколения.

Токоприемники и токосъем. Фирма «Шунк Коленштофтехник», имеющая головное предприятие и штаб-квартиру в ФРГ, дочерние предприятия во многих странах мира, специализируется на изделиях из графита и других современных материалов. На вставке она представила в виде уменьшенной модели токоприемник типа WBL-85, созданный ею совместно с фирмой «Сименс». Он успешно прошел испытания на высокоскоростном электропоезде ICE в ФРГ при рекордной скорости движения 406,9 км/ч одновременно с токоприемником, разработанным для этого же электропоезда фирмой «Дорнье».

По сравнению с токоприемником WBL-85, продемонстрированными на предыдущей выставке фирмой «Хоффманн», Австрия, также занятой изготовлением углеродных (графитовых) изделий, конструкция верхнего узла к настоящему времени претерпела некоторые изменения: вместо припаянных к стальному каркасу омедненных угольных вставок при-

менены приклеенные к алюминиевому каркасу угольные вставки измененного профиля. В частности, профиль содержит воздушный канал. Его открытие при срыве угольной вставки и стравливание воздуха дает управляющий сигнал на опускание токоприемника.

Фирма поставляет токоприемники WBL-85 в ряд стран, например, в Финляндию. Что касается высокоскоростного электропоезда ICE, то несмотря на то, что результаты испытаний для токоприемников WBL-85 и фирмы «Дорнье» были одинаково положительными, эти поезда будут комплектоваться последними, поскольку фирма «Дорнье» их разработала по заказу правительства с соответствующим финансированием.

В целом конструкция токоприемника WBL-85, так же как и токоприемника для высокоскоростного электропоезда ТЖВ-Атлант, несомненно, представит интерес для отечественной электротехнической промышленности, которой, по-видимому, придется создавать новый токоприемник для высокоскоростного э. п. с. линии Ленинград — Центр — Юг.

В связи с тем, что линии ТЖВ предполагается продлить за пределы Франции (направлением на Брюссель, Кёльн и Амстердам, а после завершения строительства тоннеля и в Лондон), представитель фирмы «Шунк Коленштофтехник» сообщил, что ею проработан вариант токоприемника на ток до 2800 А для следования по участкам постоянного тока напряжением 1,5 и 3 кВ. При этом будут использованы металлосодержащие угольные вставки с удельным электросопротивлением 8 мкОм·м, которые фирма выпускает.

Необходимо также отметить, что современные токоприемники для высокоскоростного движения выполнены в виде полупантографа без ранее рекламировавшейся фирмой «Файвлей» «двухэтажности», но с рациональным подрессориванием верхнего узла.

Металлосодержащие угольные вставки. Фирма экспонировала угольные вставки различного назначения (для магистральных дорог и трамваев), различных профилей, в медной обойме и без нее, цельные и наборные. Представитель фирмы подтвердил готовность испытать свои новые металлосодержащие вставки типа ВН424С в экстремальных метеорологических условиях на электровозах постоянного тока в депо Мурманск.

Эти вставки в отличие от металлосодержащих вставок типа ВН424D, а также аналогичных вставок других фирм — типов MY7D («Морганайт Карбон», Великобритания), RH83M2 («Рингсдорф-Верке», ФРГ) не содержат свинца и являются поэтому экологически чистыми: они пропитаны чистой электролитической медью. Вставки ВН424С пользуются в настоящее время большим спросом, чем другие, содержащие наряду с медью также свинец, несмотря на то, что их пробег до предельного износа примерно на 20 % ниже.

Канд. техн. наук Ю. Е. КУПЦОВ,  
ВНИИЖТ

## НЕ ЗАБУДЬТЕ ПОДПИСАТЬСЯ НА СВОЙ ЖУРНАЛ!

Заканчивается подписка на журнал «Электрическая и тепловозная тяга». К сожалению, в этом году она проходит не везде гладко: в редакцию поступают жалобы на то, что в некоторых отделениях связи отказываются оформлять подписку на наш и другие производственные журналы. Мотивируют это тем, что журнал «ЭТТ» не включен в основной каталог «Советские газеты и журналы на 1990 год».

Поэтому обращаем ваше внимание: подписные сведения о журнале «Электрическая и тепловозная тяга» (индекс 71103, цена годовой

подписки 4 руб. 80 коп.) приведены в приложении № 1 к основному каталогу. Это приложение было разослано почтовым отделением лишь 30 июня 1989 г. и, видимо, поступило на места с опозданием. Никаких указаний об ограничении подписки на наш журнал никем не издавалось и ни одно отделение связи не вправе отказывать подписчикам.

До конца подписной кампании осталось совсем немного времени. Не откладывайте подписку на свой профессиональный журнал!

Редакция

# ТЕПЛОВОЗУ ТЭП70 — НАДЕЖНУЮ ЭКСПЛУАТАЦИЮ

С 1987 г. на дорогах страны работают серийные пассажирские тепловозы ТЭП70. В течение двух прошедших лет их эксплуатации у локомотивных бригад, ремонтников, руководителей предприятий накопилось много вопросов и замечаний по конструкции локомотива, что в процессе освоения новой техники неизбежно.

Наш специальный корреспондент А. Б. Вульфов побывал в ряде депо, эксплуатирующих ТЭП70, систематизировал наиболее серьезные и распространенные замечания, беседовал с руководителями и ведущими специалистами конструкторского бюро производственного объединения «Коломенский завод». Предлагаем вашему вниманию эту беседу.

**А. Б. Вульфов.** Начнем с того, что все без исключения локомотивщики в целом положительно оценили новый тепловоз, отметив целый ряд достоинств: экономичный и надежный дизель, плавный ход (благодаря удачной конструкции экипажной части), удобный пульт в кабине машиниста, низкий уровень шума, удобное расположение электрооборудования, основных узлов и агрегатов. Устойчиво работают системы централизованного воздухообеспечения и автоматического регулирования температуры (САРТ). Однако конструктивное исполнение ряда узлов вызвало у эксплуатационников недоумение.

Возьмем электрооборудование. Здесь критике подвергся электродинамический тормоз (ЭДТ) с системой поддержания заданной скорости движения. Его конструкция и схема усложнены, часто выходят из строя вентиляторы охлаждения тормозных резисторов. Все это приводит к неустойчивой работе ЭДТ.

**Начальник сектора Б. И. Лысый.** Системы регулирования, управления, защиты и взаимосвязи электрического и пневматического тормоза тепловоза ТЭП70 выполнены в соответствии с техническими требованиями МПС к электрическому тормозу тепловозов мощностью 4000—6000 л. с. Ими, в частности, предусматривается, что система регулирования ЭДТ автоматически поддерживает заданную скорость движения, поэтому для обеспечения электрического торможения применили новый орган управления — тормозной контроллер для включения электротормоза и задания режимов поддержания скорости.

Кроме того, на локомотиве установлен дополнительный орган управления — переключатель тормозной силы для установки режимов ее поддержания. Во время поездки машинист должен управлять электрическим тормозом с помощью этих двух органов: рукояткой тормозного контроллера и рукояткой тормозной силы. Помимо этого, краном машиниста можно включить ЭДТ при служебном и экстренном торможении. Таким образом, управление электрическим тормозом и его схема действительно усложнены.

В то же время, по нашему мнению, при ограниченных по длительности тормозных участках дорог с затяжными спусками для пассажирских тепловозов с массой поезда, значительно меньшей, чем у грузовых, поддержания постоянной скорости движения, в режиме торможения практически не требуется. И при согласии Главного управления локомотивного хозяйства МПС мы могли бы упростить схему ЭДТ.

Пока же в 1990 г. запланировано внедрение объединенного тягового и тормозного контроллера машиниста, разрабатываемого научно-исследовательским институтом завода «Электротяжмаш». Объединенный регулятор упростит управление электрическим тормозом, но его схема останется прежней.

**А. Б. Вульфов.** Но ведь у ЭДТ есть и очевидные положительные стороны?

**Б. И. Лысый.** Да. Так, наличие ЭДТ позволяет нагружать дизель-генератор с полной мощностью на тормозные резисторы, проверять его работу, налаживать и регулировать электрическую схему без использования водяных реостатов.

Говоря о ненадежной работе электродвигателей 2ПН-200 М вентиляторов электротормоза, следует иметь в виду, что они по своим характеристикам обеспечивают требуемое охлаждение резисторов, однако качество их изготовления на харьковском заводе «Электромашина» низкое. В эксплуатации эти электродвигатели часто выходят из строя из-за выпадения выводов катушек, шин и др.

Мы неоднократно обращали внимание завода-изготовителя на плохое качество изготовления 2ПН-200 М. Кроме того, по нашему техническому заданию СКБ завода «Электромашина» разработало взамен упомянутых электродвигателей новые — 4ПНЖ-200 М. Их опытные образцы установлены на тепловозе ТЭП80 мощностью 6000 л. с. Серийное производство 4ПНЖ-200 М должно быть освоено в 1989—1990 гг.

**А. Б. Вульфов.** Некоторое недоумение у бригад вызывает неравномерная разбивка частоты вращения коленчатого вала дизеля тепловоза. Я был свидетелем этого: число оборотов на первой позиции равнялось 350, на второй — 550 в мин. Чем объяснить такую конструктивную особенность?

**Б. И. Лысый.** Неравномерная разбивка частоты вращения коленчатого вала по позициям контроллера позволяет значительно улучшить переходные процессы дизеля, сделать более благоприятным изменение его параметров в этих режимах работы: ускорился разгон турбокомпрессора, повысилась приемистость двигателя, снизилась дымность выпускаемых газов.

**А. Б. Вульфов.** При отказе на ТЭП70 регулятора напряжения нельзя собрать аварийную схему работы электродвигателя компрессора. Таким образом, дальнейшее следование из-за отказа локального блока становится невозможным, поскольку неизбежно быстрое истощение тормозной магистрали. Что здесь можно предпринять?

**Б. И. Лысый.** Действительно, в эксплуатации выходят из строя регуляторы напряжения типа ППС, выпускаемые заводом «Электромашина». Для предотвращения подобных ситуаций на тепловозах ТЭП70, кроме основного, устанавливается еще и резервный регулятор.

Как показал опыт эксплуатации регуляторов упомянутой конструкции, СКБ завода «Электромашина» не в состоянии создать надежно работающий регулятор напряжения. Поэтому в настоящее время к решению этой задачи привлечен НИИ завода «Электротяжмаш», в котором разработан регулятор напряжения БРН-ЗД более надежной конструкции. Их серийное производство будет освоено там в 1989—1990 гг. С установкой БРН-ЗД на тепловозы ТЭП70 проблема, я думаю, будет снята.

**А. Б. Вульфов.** Много нареканий на работу системы гидростатического привода вентиляторов холодильника дизеля. Часто выходят из строя гидромашины, масло для системы требуется повышенного качества, причем лаборатории с соответствующим оборудованием имеются далеко не на каждой дороге. Поступают предложения даже заменить гидростатический привод на другой, например, муфту переменного наполнения или электрический. Как можно прокомментировать это?

**Начальник сектора В. В. Лукин.** Система гидростатики на локомотиве заменена не будет. Гидростатический привод высокоэкономичен, обеспечивает плавное регулирование теплоносителей в заданных пределах. Гидропривод не загромождает проходов в шахте холодильника, так как в нем отсутствуют вращающиеся детали и вертикальные валы, присущие гидродинамическому приводу. Электрический же сразу потребует установки вспомогательного генератора переменного тока, преобразователя частоты для изменения числа оборотов мотора или вращающихся лопаток вентилятора для регулирования температуры теплоносителей, что и усложняет, и в 2 раза утяжеляет конструкцию.

Теперь о самой проблеме. На тепловозе ТЭП70, как и на ТЭП60, в системе гидростатики применяются



мотор-насосы МН 250/100М производства вначале подольского, а затем шахтинского завода «Гидропривод». С конца 1987 г. качество гидромашин резко ухудшилось из-за частых разрушений в эксплуатации упорного подшипника. После применения в новом подшипнике 53615E пластмассового, а в 903.9414К стального сепаратора начался массовый выход последних из строя.

Коломенские конструкторы настояли на установке подшипников с латунными сепараторами, более надежных в работе. Сейчас нам поставляют только такие подшипники. После их установки в мотор-насосы выходы из строя последних прекратились.

О масле. Для надежной работы насосов плунжерного типа и распределителей с плоскостью трения нужна высокая чистота рабочего масла, или, точнее, не ниже 12 класса по ГОСТ 17216—71. Чтобы достичь ее, необходимо предварительно очистить масло фильтрацией или отстоем с контролем чистоты соответствующими приборами. В настоящее время чистоту проверяют по инструкции ЦЗЛ.24.6.12.252 03 70007 с применением микроскопа.

**А. Б. Вульф.** Несколько замечаний по кабине машиниста. Нельзя отрицать, что по уровню эргономики это пока одна из самых удачных кабин в отечественном тепловозостроении. Критике со стороны бригад подверглись лишь мелочи. Впрочем, мелочей в эксплуатации не бывает. Взять хоть бы такой пример.

В одной из поездок на тепловозе ТЭП70-0124 во время грозы наблюдал самый настоящий дождь из люков вентиляции, расположенных под потолком кабины. Делается ли что-нибудь для того, чтобы этого не происходило?

**Начальник сектора П. И. Чепурин.** Вентиляционные люки, расположенные в крыше кабины тепловоза ТЭП70, первоначально действительно не отвечали требованиям эксплуатации. Мы усовершенствовали механизм закрывания люка и, насколько мне известно, сейчас жалоб на этот узел не поступает.

Кроме того, в осенне-зимний период работы локомотива конструкция вентиляционных каналов позволяет полностью герметизировать люки. Пользуюсь случаем сказать, как это делается. Сначала крышки люков необходимо установить в закрытое положение, затем уложить в каналы изоляционный материал ВТ-4С, хранящийся под полом локомотива, а под декоративные вентиляционные решетки положить специальные резиновые прокладки. Они хранятся в комплекте ЗИП.

**А. Б. Вульф.** Машинисты высказывают различные предложения по конструкции кресла. Некоторые предлагают, в частности, сделать его подвижным, т. е. незакрепленным к полу, по типу чехословацких электровозов ЧС2Г, ЧС7 и прочих. Что делается для улучшения конструкции кресла?

**П. И. Чепурин.** До недавнего времени на ТЭП70 применяли кресла конструкции Ликинского автозавода, которое не отвечало эргономическим требованиям. Потом мы стали устанавливать более удобные и совершенные кресла, которые применяют сейчас на автобусах «ЛиАЗ». Но и они не в полной мере удовлетворяют нас.

Машинистам не нравится отсутствие подлокотников; некоторые просят сделать кресло вращающимся, подвижным и т. д. Трудно, конечно, угодить всем. И все же мы намерены внедрить более совершенное кресло с откидывающимися подлокотниками производства ПО «Ворошиловградтепловоз», которое будет установлено на опытных тепловозах ТЭП80. При положительных отзывах эксплуатации и обеспечении его поставки нашему объединению такое кресло можно будет устанавливать и на ТЭП70.

**А. Б. Вульф.** Приведу еще один пример из личной практики езды на ТЭП70. Однажды при отправлении из Бологого перегорела лампа контроля работы электропневматического тормоза «линия». Дотянуться до лампочки пальцем было невозможно. Пришлось свинчивать панель, да еще и отказаться от применения ЭПТ.

**Начальник сектора В. П. Лысаченко.** Напрасно Вы потратили столько усилий. Все гораздо проще и удобней. Для замены ламп в сигнальной арматуре типа АС-43, установ-

ленной в ТЭП70 на пульте машиниста, следует использовать обыкновенную хлорвиниловую трубку марки ТВ-40 диаметром 18 и шириной 100 мм. Такая трубка поставляется с каждым локомотивом в количестве трех штук. Трубка надевается с натягом на цилиндрическую колбу лампы, затем легким нажатием с поворотом цоколя выводится из закрепления с патроном, и лампа извлекается из корпуса арматуры.

**А. Б. Вульф.** Еще один вопрос. При открывании бокового окна машинисты часто повреждают светильники ЛМ-80 освещения скоростемера. Как быть?

**В. П. Лысаченко.** В конструкцию кронштейна этого светильника введен ограничитель поворота. Он устанавливается с тепловоза № 0150.

**А. Б. Вульф.** Чем объяснить светлую окраску пульта, не очень привычную для тепловозов? В некоторых депо мне приходилось видеть уже изрядно перепачканные и поцарапанные пульта. Это происходит и при ремонте не слишком аккуратными слесарями, и из-за прикосновения промаслянными ладонями машинистов и помощников. На белом фоне все это выглядит весьма неприглядно. Грубовата, на мой взгляд, окраска пульта и стенок кабины.

**В. П. Лысаченко.** При выборе цветового решения мы руководствовались следующими соображениями, некоторые из которых носят сугубо психологический характер. Во-первых, светлые тона создают бодрое, жизнерадостное рабочее настроение и, что немаловажно, воспитывают аккуратность и стремление к поддержанию чистоты в кабине. Всего этого локомотивщикам зачастую не хватает.

Кроме того, светло-серый цвет окраски панели хорошо сочетается с цветом шкал приборов, на нем отчетливо читаются надписи и обозначения. Соответственно этому выбран и белый цвет пластика панелей на пульте помощника машиниста, тем более, что на ТЭП70 обозначения приборов выполнены не на накладных табличках, а выравлены в панели, что исключает их затирание или потерю.

Для покрытия используется краска типа МЛ-12 «Белая ночь», обладающая высокими эксплуатационными качествами, механической прочностью и способностью к быстрому удалению грязи с нее.

**А. Б. Вульф.** Хочу изложить две просьбы локомотивных бригад. Первая — развернуть по часовой стрелке примерно на 20° кран машиниста, чтобы он был более «под руку». Вторая — сделать прочнее замок бокового холодильника.

**В. П. Лысаченко.** Что ж, подумаем и над этим, и при возможности быстро удовлетворим пожелания.

В заключение беседы слово взял заместитель главного конструктора по локомотивостроению **Б. Н. Морозкин**.

Мы благодарим всех, кто неравнодушно, с деловой критикой подошел к нашему детищу. Решение подобных вопросов сообща, в атмосфере обоюдной заинтересованности эксплуатационников и заводчан, должно идти только на пользу общему делу. Полностью разделяю точку зрения редакции журнала «ЭТ», что вводя на локомотивах те или иные технические новшества, нужно разъяснять людям необходимость их внедрения.

Чем больше смелых, новаторских решений будет задействовано, тем полезнее это для перспектив развития нашего локомотивостроения. Скажем, на тепловозе ТЭП80 электроника будет представлена значительно шире, чем на ТЭП70. В отрасли начато создание микропроцессорной системы контроля, управления и диагностики тепловозов (МСКУ). Уже в этом году на ТЭП70 будут установлены опытные микропроцессорные узлы для обработки отдельных подсистем МСКУ, в частности, по регулированию параметров дизеля и диагностике электрических цепей.

Иногда, к сожалению, отличное по своей идее и давно применяемое в мировой практике устройство, такое, как гидростатический привод вентиляторов, из-за технологической отсталости и безответственности наших поставщиков ставит в трудное положение депо и вызывает незаслуженные сомнения в целесообразности его применения.

Но обиднее всего, когда нашими союзниками не хотят стать некоторые локомотивные и ремонтные бригады. В командировках горько видеть примеры некачественного ухода, неустранения мелких дефектов, которые затем

перерастают в крупные, приведенные Вами примеры небрежного отношения к рабочему месту. Недостаточное, на наш взгляд, внимание уделяется в депо подготовке локомотивных бригад к эксплуатации новых локомотивов.

Не снимая с нашего коллектива ответственности за те или иные промахи, скажу и другое: такой дорогой, сложной и точной технике как тепловоз ТЭП70, нужно техническое обслуживание соответствующего уровня компетентности и культуры. В заключение хочу отметить, что мы испытываем чувство признательности и большого уважения ко всем работникам депо, которые помогают нам в доводке новой техники, бережно к ней относятся и квалифицированно эксплуатируют.

**А. Б. Вульф.** Вы затронули очень важный вопрос, связанный с эксплуатацией ТЭП70. И в связи с ним хотелось бы узнать мнение конструкторов Коломенского завода — какой вид обслуживания вы считаете приемлемым для этого локомотива? Я имею в виду сменный или закрепленный способ.

**Главный конструктор по локомотивостроению Ю. В. Хлебников.** Отвечу от имени всего нашего КБ, что мы очень

огорчены нынешним способом обслуживания ТЭП70 сменными локомотивными бригадами, который практикуется почти повсеместно. Из-за отсутствия надлежащего ухода в пути следования, неполного и небрежного обращения, соблюдения регламента ТО-1 и ТО-2 резко падает уровень эффективности от внедрения тепловозов ТЭП70. Поэтому мы единодушно считаем, что локомотив должен эксплуатироваться только прикрепленными локомотивными бригадами.

Надо оценить экономически, что выгоднее уменьшить суточный пробег тепловоза, чем приблизить раннее списание дорогостоящей и эффективной техники. Приведу лишь один пример: в депо Ленинград-Варшавский, к которому приписаны несколько десятков тепловозов ТЭП70, два из них строго закрепили за определенными бригадами. И что же? Все показатели работы этих машин выросли за короткий срок в 2—2,5 раза в сравнении с незакрепленными.

**А. Б. Вульф.** Будем надеяться, что Ваше мнение будет учтено в Главном управлении локомотивного хозяйства МПС и соответствующих службах дорог. От имени всех работников, причастных к эксплуатации и ремонту тепловоза ТЭП70, благодарю весь коллектив объединения за хороший локомотив.

## ПРЕЖДЕ ВСЕГО — МЫ С ВАМИ

Большой и актуальный разговор начал журнал «ЭТТ», опубликовав в третьем номере за этот год статью В. А. Ермишина «Кто защитит машиниста?». Наезды на переездах стали поистине острой проблемой многих дорог. Почти всякий раз столкновения локомотивов с другими видами транспорта заканчиваются весьма печально. Об этом убедительно свидетельствуют названные в статье цифры.

В результате наездов локомотивные бригады получают сотрясение мозга, лишаются рук и ног, остаются инвалидами на всю жизнь. Да и нарушители правил дорожного движения, пренебрегающие нормами безопасности, зачастую гибнут сами, приносят в свои семьи нужду и горе.

К сожалению, не можем похвалиться благополучным положением и мы, железнодорожники Закавказской магистрали. В минувшем году у нас было 26 столкновений поездов с автотранспортом, около половины из них — на охраняемых переездах. В результате 10 человек погибли, 9 получили травмы. В 25 случаях виновниками аварий явились водители автомобилей. Грубое нарушение правил дорожного движения привело к непоправимым последствиям.

Внес свой «вклад» в аварийность на дороге и дежурный по охраняемому переезду (ст. Кутаиси, 7-й км) Н. П. Клдашвили — несвоевременно закрыл шлагбаум. Дежурный, теперь уже бывший, отделался легким испугом, а вот локомотивной бригаде его нерасторопность стоила тяжелого нервного потрясения.

Больше года прошло с тех пор, как на охраняемом переезде, что на перегоне Аргвета—Зестафони, произошла трагедия, а все еще не уходит из

памяти случившееся. Водитель легковой автомашины Г. Ш. Какауридзе, взявшийся подвести до военкомата четырех призывников, увидел на переезде запрещающий сигнал и решил объехать закрытый шлагбаум. Пренебрежение установленными правилами закончилось для лихача и его пассажиров трагически. Все пятеро погибли.

В конце августа прошлого года на Ереванском отделении по вине водителя В. Г. Акопяна произошло столкновение поезда с автомашиной. В результате полученных травм шофер и его малолетний внук скончались. А несколькими днями позже на перегоне Арагац—Ардени снова случилась беда. Управлявший автомашиной Д. М. Абрамян, вопреки красному сигналу впереди, въехал на неохранный переезд и был сбит мчавшимся локомотивом. Смерть самонадеянного водителя наступила мгновенно. Машиниста и его помощника угрызения совести преследовали еще долго, хотя, если говорить откровенно, они ни в чем не были виноваты.

До сих пор я вел рассказ о двух «противоборствующих» сторонах — нарушителях правил дорожного движения и локомотивных бригадах, которым нередко приходится расплачиваться за чужую безалаберность своим здоровьем, а то и жизнью. Но буду до конца последовательным. К аварийности на переездах имеют прямое отношение не только автомобилисты, сельские механизаторы, управляющие грузовым транспортом, но и локомотивщики. В борьбу за безопасность движения на железных дорогах могут и должны включиться все подразделения МПС. Особенно — путейцы. От их активности в решении

этой проблемы зависит многое. Вот, например, что делается у нас.

В службу пути Закавказской магистрали входят 16 дистанций. Совместно с представителями ГАИ они ежемесячно организуют рейды на переездах. В минувшем году было проведено 520 таких рейдов, задержано 1760 нарушителей. Наиболее злостные лишены водительских прав, 726 предупреждены просечкой в талоне, остальные оштрафованы. По месту их работы направлены соответствующие документы.

Положительную роль в повышении уровня безопасности движения на дороге сыграл и рейд проверки соблюдения ПДД водителями автотранспорта. Инициаторами этого рейда были служба пути и Госавтоинспекция Грузинской ССР. О его результатах население проинформировали по республиканскому телевидению. Многие получили наглядный урок.

Работники дистанций пути регулярно выступают в гаражах, автохозяйствах, в колхозах и совхозах с беседами о необходимости строгого соблюдения правил проследования на машинах через переезды. Для учета такой профилактической работы в каждой дистанции заведен специальный журнал. Это дает возможность нашей службе быть в курсе событий, видеть передовые и отстающие подразделения, соответственно реагировать.

В течение мая-июня и сентября-октября минувшего года у нас было проведено комиссионное обследование всех переездов с участием представителей райисполкомов и Госавтоинспекции. Как и после рейдов, сделаны практические шаги: отремонтированы настилы, усовершенствована сигнализация, с работниками охраняе-



мых переездов проведены дополнительные инструктажи.

Путейцы не оставляют без внимания вопросы безопасности движения и при проведении ежегодных комплексных технических ревизий в дистанциях. Тщательной проверке при этом подвергается состояние всех переездов, выполнение должностных обязанностей дежурными. Устранение обнаруженных недостатков в долгий ящик не откладывается.

Учитателей может сложиться впечатление, что служба пути Закавказской борется за повышение уровня безопасности движения только проверками и ревизиями. Приведу факты и цифры иного плана. В соответствии с постановлением Совета Министров Грузинской ССР № 827 1988 г. на дороге закрыты 45 переездов и построены два путепровода. За последние три года автоматическими средствами оборудован 71 переезд. При этом предпочтение отдается наиболее оживленным местам с интенсивным движением. На сегодня десятки переездов капитально отремонтированы, деревянные настилы заменены железобетонными.

В нынешнем году на дороге запланировано оборудовать автоматикой 25 переездов, в том числе 20 — головками лунно-белого огня. Работа уже ведется. Надо только держать ход реализации намеченного под контролем, не допускать сбоя графиков. От себя же лично вношу предложение: изменить схему электрооборудования переездов и обеспечить перекрытие шлагбаумами проезжей части во всей ее ширине. Хотелось бы услышать мнения на этот счет и коллег из других регионов.



На мой взгляд, достоин поддержкой и широкого распространения опыт Петропавловского отделения Южно-Уральской дороги. Как известно, четыре года назад местные железнодорожники вошли в ГАИ с предложением: каждому водителю выдавать под расписку предупреждающий талон «Внимание, железнодорожный переезд!» Это предложение было с пониманием встречено в автохозяйствах Казахской ССР и сыграло свою положительную роль: количество ЧП на переездах заметно сократилось.

Однако потом кое-где ослабили внимание к инициативе петропавловцев. И, конечно же, МПС справедливо отмечает в своем указании № С-616у от 18 февраля 1988 г., что «...на ряде железных дорог слабо внедряется опыт Петропавловского отделения по организации постоянно действующими комиссиями периодического инструктажа водителей транспортных средств и контроля за соблюдением ими правил проезда на переездах». Из этого упрека правильный вывод должны сделать и мы, работники Закавказской.

Нельзя не согласиться с автором статьи «Кто защитит машиниста?» и тогда, когда он, опираясь на мнение специалистов МПС, подчеркивает, что коренным движением проблемы безопасности движения является строительство путепроводов. Так считаем и мы.

Есть о чем побеспокоиться в связи с этим и работникам Закавказской магистрали, хотя строительство путепровода будет финансироваться главным образом не МПС, а республикой.

В соответствии с требованием Госплана Грузинской ССР мы представили туда перечень 24 переездов, взамен которых в ближайшие 10 лет должны быть сооружены транспортные развязки.

На первый взгляд, вроде бы и рано еще бить тревогу — не миновал срок. Однако строительство путепровода — дело не простое. А особенно — в условиях сложного рельефа Закавказья. Поэтому управлению дороги уже сейчас надо взять под свой неослабный контроль намечаемые работы и всячески способствовать их выполнению.

И еще одна мысль, которая не дает мне покоя. Разрозненно проблему безопасности движения на переездах не решить. Нужен единый комплексный план, предусматривающий участие всех служб МПС, партийно-хозяйственных органов, Госавтоинспекции в наведении подлинного порядка на переездах.

**М. Я. ХИХАДЗЕ,**

начальник технического отдела  
службы пути  
Закавказской дороги

## СВЕЖИЙ ВОЗДУХ — КРУГЛЫЙ ГОД

### Как живешь, обратное?

Оборотное депо Беслан находится на полпути между станциями Орджоникидзе и Дарг-Кох. Но несмотря на территориальную половинчатость, предприятие, да и весь узел, заметно тяготеет к столице Северной Осетии. Тут, в промышленный, административный и культурный центр республики, постоянно ходят электропоезда, на которых люди едут на работу, за покупками и просто по личным делам. В другом направлении электрички следуют в Дарг-Кох и Прохладную.

Весь этот моторвагонный подвижной состав и обслуживает в Беслане бригада слесарей-ремонтников Петра Петровича Гольникова, состоящая всего из пяти человек. С одинаковым старанием и качеством готовят они в рейс электрички, идущие в Осетию и Ставрополье.

Невысокого роста, улыбочивый, деловитый, Гольников с первого раза обра-

щает на себя внимание. Есть в нем что-то основательное, прочное, привлекательное. Да и манера разговора притягивает к себе. Бригадир перемежает речь шутками-прибаутками, собеседника слушает молча, а если что-то комментирует, то не сразу поймешь — то ли он безоглядно соглашается с тобой, то ли тонко и прицельно иронизирует.

Когда я попросил Петра Петровича показать мне их мастерские, он неопределенно пожал плечами, улыбулся и широко развел руками:

— Мастерских у нас, извините, как таковых нет. Зато есть другое преимущество: круглый год дышим свежим воздухом. В каких обратных депо такое еще найдете?

Потом, когда я привыкну к аллегории своего собеседника, то буду принимать их как неназойливую просьбу к московскому корреспонденту хоть как-

то повлиять на вышестоящее начальство. Мол, свежий воздух — это, конечно, хорошо, но было бы лучше, если бы мастерская находилась в крытом помещении. А если это уж так трудно сделать, то пусть основное депо Прохладная раскошелится хотя бы на вагон-мастерскую. Есть же в конце концов такие в других обратных депо сети дорог! Так чем же мы хуже других?

Беру на себя смелость утверждать, что небольшой коллектив Гольникова действительно достоин того, чтобы на него, наконец, обратили пристальное внимание и в Прохладной и в Минераловодском отделении. Какой измеритель в бригаде ни возьми — всюду порядок и значительное перевыполнение. Производительность труда превышает заданную на пять с лишним процентов. В доходы и прибыль основного депо ремонтники Беслана вносят также ощутимую лепту. И не было за многие последние годы ни одного случая, чтобы здесь допустили какой-нибудь брак.

Про бригаду Гольникова можно совершенно без натяжки сказать, что берут они не числом, а умением. Официально коллектив называется брига-

дой слесарей-осмотрщиков электросекций. Но тот, кто знаком с характером этой работы, знает, что осмотр подвижного состава — это только начало, хотя и очень важное, длительного цикла его обслуживания. Потом следует напряженное устранение выявленных неисправностей и дефектов. И тут, как сказали машинисты-инструкторы Владимир Иванович Недосекин и Виктор Иванович Бабышев, выполняющие в оборотном депо Беслан роль руководителей и наставников, ремонтникам приходится нелегко.

Вряд ли этому небольшому коллективу удалось бы справиться с таким объемом работы, который каждый день ложится на их плечи, не достигни каждый из слесарей высокого профессионализма и универсализма. В бригаде полная взаимозаменяемость. И еще взаимовыручка. Тут никто не ожидает, когда его попросят в чем-то помочь. Управился со своим делом — спешит с инструментом к товарищу. Вдвоем вдвое быстрее получается.

— Хорошие ребята в бригаде подобрались, — не скрывая гордости, говорит Петр Петрович, — дружные, напористые. Дело свое знают и уважают. Я на них, как на себя, надеюсь. Знаю: не подведут!

Все, о чем говорит бригадир, так и есть. А вот о своих заслугах во всем этом он из чувства скромности умалчивает. Хотя в оборотном депо о нем высокого мнения: любит работать с людьми, к каждому свой ключик находит, умеет увлечь за собой личным примером, как бы призывая: «Делай, как я!»

На железнодорожном транспорте Гольников уже 20 лет — всю «взрослую» жизнь. Начинать токарем в дистанции пути, затем стал слесарем по ремонту электроподвижного состава. Освоил оздоровительный ремонт всех узлов электрички, получил пятый разряд, сейчас учит мастерству своих товарищей. Сегодня его небольшой коллектив с полным основанием может называться комплексной бригадой, поскольку каждый ее член способен выполнить любой ремонт любого узла вагона электропоезда.

## ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Луков Н. М. **Основы автоматки и автоматизации тепловозов.** Учебник для вузов ж.-д. транспорта. — М.: Транспорт, 1989. — 296 с. — 1 р. 10 к.

В учебнике рассмотрены основы теории линейных автоматических систем с широким использованием примеров из области автоматизации тепловозов, классификация тепловозных автоматических систем управления, регулирования и защиты, статические и динамические свойства систем регулирования частоты вращения валов дизель-генераторов и дизель-гидравлических установок, напря-

У Владимира Ильича Ерещенко, выпускника технического училища, отец всю жизнь проработал машинистом, мать — нарядчицей в депо. Сам подался в ремонтники и не жалеет об этом.

— Интересная у нас работа, разнообразная, — говорит он. — И всякий раз к себе нового подхода требует. Значит, трудиться надо с выдумкой, как наш Петр Петрович.

Глубокие корни пустили в бригаде и другие ее члены: бывший электросварщик Вячеслав Александрович Тереминцев и бывший шофер Григорий Борисович Нестеренко. Глубокие потому, что и Вячеслава, и Григория профессии слесаря-ремонтника товарищи учили всей бригадой. И теперь ребята органически вросли в этот коллектив, уходить отсюда никуда не собираются. А специальности электросварщика и шофера служат добрую службу и на этой работе.

Да и самому Гольникову знание токарного дела пригодилось уже не раз и не два. Как-то для крепления редуктора тягового двигателя понадобился новый валик серповидной подвески. Бригадир быстро набросал чертеж и отправил его в Прохладную. Там деталь изготовили и переслали в Беслан. А не будь этого чертежа, процедура изготовления детали заняла бы много времени.

Какую бы работу бригада ни выполняла, все делает добротнo и на совесть. Устраняет ли неисправность автоматических или тамбурных дверей, регулирует ли тормозную рычажную передачу, меняет ли детали подвески башмаков или осматривает тяговые двигатели...

Работающий на плече Прохладная — Беслан — Орджоникидзе машинист электропоезда Михаил Алебанович Ходарцев работу бригады Гольникова характеризует так:

— Я со спокойной совестью принимаю от бригады электропоезд. Знаю, что все сделано так, как надо.

Слышал я теплые отзывы об этом коллективе и от других локомотивных бригад. А вот руководители из основного депо в Прохладной и из отделения дороги встреч со слесарями-ремонтниками почему-то избегают. Не потому ли,

жения тяговых и вспомогательных генераторов, температуры теплоносителей энергетических установок локомотивов, систем управления тяговыми электродвигателями и передачами мощности, регулирования силы тяги, тормозной силы, скорости движения тепловоза и автоведения поезда; методы расчета устойчивости, средства и методы настройки тепловозных автоматических систем.

Предназначен для студентов вузов железнодорожного транспорта, а также может быть использован студентами машиностроительных вузов и инженерами.

что стоит появиться им в Беслане, как здесь начинают засыпать их вопросами: почему этого нет, почему это не делается? И когда все это будет? А нет, к примеру, угольных вставок для лыж токоприемника, что может привести к обрыву контактного провода. Нет 60-ваттных лампочек и поэтому электрички ходят полутемные. Нет предохранителей от 6 до 200 ампер, и электроцепи управления, защиты и отопления подвергаются серьезной опасности.

— А знаете, почему к нам такое отношение? — спрашивает Петр Петрович и сам же отвечает. — Мне кажется, что там, наверху, решили, что для технического обслуживания никаких запасных частей и деталей не требуется. Но ведь даже мойщикам известно, что ни один зашедший к нам электропоезд не обходится без ремонта.

Пробуют слесари влиять на командиров основного депо и другим путем: в бортовом журнале каждой электрички аккуратно перечисляют детали, которых нет в Беслане. А тамошние мастера не менее аккуратно ставят против каждой записи дежурные отписки: «Нет в наличии»...

Что ни говорите, а все-таки напрасно руководители из Прохладной и Минеральных Вод избегают встреч с бригадой П. П. Гольникова. В конце концов можно хоть раз в году приехать в Беслан, собрать слесарей-ремонтников (да их и собирать не надо — примчатся тут же, только узнают об их приезде) и терпеливо выслушать их просьбы.

Да посудите сами, разве это нормально, что бригада многие годы не имеет ни сверлильного, ни фрезерного станков, ни даже наждачного камня? Надо, скажем, просверлить в детали отверстие — бегут за сотни метров в мастерские к путейцам. Потребовалось придать куску металла определенную форму — опять идут с протянутой рукой к соседям. А ведь хлопот-то не ради себя — ради безопасности движения, надежности подвижного состава. Не получается — как милостыню просят.

Услышали бы железнодорожные командиры из Прохладной и Минеральных Вод на встрече со слесарями в Беслане и еще кое-что не менее любопытное. Почему, скажем, сюда на протяжении многих лет не прислали ни одной книги-учебника по ремонту электропоездов? Почему не делятся с беслановцами справочной литературой о рационализаторских новинках, разработанных в локомотивных депо своей магистрали и других дорог? А то ведь местным ремонтникам каждый раз приходится изобретать очередной «велосипед».

Смею вас заверить, что такая встреча будет очень интересной и позволит по-новому взглянуть на Беслан и работающих там людей. И уже в следующий приезд у вас будет полное право спросить: «Как живешь, оборотное? Ты нам так же дорого, как и основное!»

**В. И. МАЦЕПУРО,**  
спец. корр. журнала



## КОРОНА НЕ СВАЛИТСЯ...

В нарядной депо как обычно толпились машинисты с помощниками, читали вывешенные на доске последние приказы, негромко переговаривались, обменивались новостями. Одни бригады прибыли из рейса, сдавали маршруты, расписывались на новую явку, другие только собирались в поездку. Поздоровавшись с присутствующими, Санчук зашел за стеклянную перегородку.

— Как дела, какие трудности? — задал традиционный вопрос нарядчице.

— Хорошо что вы зашли, Святослав Владимирович, — откликнулась та. — Смотрите, тут неувязка получается. Двум бригадам вы дали выходной, одной разрешили уйти в отпуск, а тут, как на грех, нам дополнительный поезд дали. Не знаю, кого и посылать. Хоть с выходного вызывай...

— Не надо людей дергать. Пиши меня, сам поеду.

— Хорошо, — не удивилась нарядчица. — Только вот кого помощником возьмете?

— А распиши мне этого... — и он назвал фамилию молодого парня, известного тем, что с ним отказывались ездить все машинисты.

Нарядчица удивленно вскинула брови, но промолчала: машинисту-инструктору виднее, кого брать с собой в поездку. В колонне скоростного движения депо Минск-Сортировочный, которой руководит Санчук, все привыкли к тому, что он сам делает несколько поездок в месяц за правым крылом локомотива, порой даже в свой выходной день. А вот почему вместо опытного, проверенного помощника он берет с собой ленивого и непутевого — нарядчица понять не могла.

Но у машиниста-инструктора были свои соображения на этот счет. Как говорится, он одним махом убивал несколько зайцев: выручал в трудную минуту нарядную, не выдерживал с отдыха бригаду, да и на поездку имел определенный план. В первую очередь намеревался провести замеры резервов времени нагона на участке Минск — Брест, подворачивался также удобный случай сделать неграфиковую проверку в пункте оборота, да и стоило посмотреть поближе, что за гусь этот парень, от которого отказываются все машинисты.

Машинистом-инструктором скоростной пассажирской колонны Святослав Владимирович Санчук работает всего четвертый год. До этого долгие 25 лет трудился помощником, а затем машинистом паровоза, тепловоза и электровоза. Поэтому все беды и проблемы житься-бытья локомотивных бригад знает не понаслышке, а по собственному опыту.

За время работы в депо Санчук перевидал много разных инструкторов.



Были среди них и добрые, отзывчивые, внимательные, но были и такие, кто, нацепив на рукава две лишние звездочки, становился заносчивым, высокомерным, чванливым. Изменение в служебном положении не сказалось на характере и привычках Святослава Владимировича. Он относится к той категории людей, к кому тянутся, делятся сокровенным, не боятся подойти за советом. Именно таких называют добрым словом наставник.

На технических занятиях и инструктажах просто и доходчиво, с примерами из собственной практики он рассказывает об особенностях эксплуатации того или иного узла, тормозного оборудования, делится опытом вождения. Особое внимание уделяет внешнему виду как самого машиниста, так и электровоза. Сказывается закалка «паровозных» времен, когда с нарушением формы человека вообще не допускали в рейс, а локомотив сверкал, как елочная игрушка.

Часто, надев рабочую спецовку, засучивает рукава и сам выполняет любую операцию по обслуживанию электровоза. Показывает молодым локомотивщикам, как быстрее и надежнее устранить возникшую неисправность, проверить работоспособность узлов и механизмов. Иногда делает это и с воспитательной целью, чтобы стыдно было лентяю наблюдать, как старший, уболенный сединами товарищ производит на его электровозе те операции, которые он сам давно должен был выполнить. «Ничего, корона не свалится», — говорит в таких случаях машинист-инструктор. Он не боится, как некоторые, снизойдя до черновой работы, уронить свой авторитет.

Так было и в этот раз. Выйдя в свой выходной день на работу, Санчук отменился в нарядной, получил маршрут и ключи от электровоза, пошел принимать машину. Помощник (тот са-

мый!) уже был на месте. Удобно устроившись в кресле, спокойно читал книгу.

— Почему сидим? Что, на локомотиве делать нечего?

— Да я уже все проверил, — отвечает парень. — Масло в порядке, ток в норме, токоприемник исправен, песок есть.

— А ты не подумал, что нам с тобой здесь четыре с половиной часа ехать. Смотри, на пульте какая пыль. Хочешь, сейчас твое имя напишу? Нам же этой пылью самим дышать.

Достал Святослав Владимирович из ящика чистые концы, полил водой из чайника, намылил и протер весь пульт, лобовые и боковые окна, кресла.

— Вот теперь другое дело. И самому приятно.

Парень сконфуженно наблюдал за действиями наставника. Потом выдавил:

— Да мне никто никогда этого делать не говорил...

А ведь действительно, подумал Санчук, так все и получается. Один машинист счел ненужным подсказать молодому помощнику на его недоделки, другой сам этого не знал, третий просто промолчал, а четвертый пошел и пожаловался инструктору. В результате неплохой в общем парень сразу попал в категорию нерадивых.

Весь путь до Бреста Святослав Владимирович рассказывал об элементарных для опытного машиниста, но столь необходимых для молодого помощника вещах, о славных традициях локомотивщиков. И глядя, как загораются у парня глаза, сетовал про себя: чему же учат таких ребят в ПТУ и техникуме? Технические дисциплины дают им вроде неплохо, а вот о любви к профессии, гордости за свой труд, видню, мало говорят.

Так и получается, что всю воспитательную работу с молодыми машинистами и помощниками приходится вести машинисту-инструктору. Санчук делает это с удовольствием.

— Так ведь дело-то простое, — говорит он. — Сам знаешь, умеешь — расскажи, засучи рукава и покажи. Ничего, корона не свалится. Лучшее воспитание — на собственном примере. Это и быстрее, и доходчивее. Упреками да руганью толку не добьешься. Конечно, многое зависит и от опытных механиков. Такой всегда научит молодого, опытом поделится. Поэтому здесь должен быть четкий закон: «зеленого» помощника нельзя ставить к «зеленому» машинисту.

С графиковыми проверками в пункте оборота Бресте Святослав Владимирович бывает обычно 4—5 раз в месяц. Зная заранее об его приезде, ремонтники оборотного депо стараются навести в цехах порядок, профилактику

и обслуживание электровозов выполняют добросовестно. Инструктора это даже обижает. «Что, вы за пугало меня держите, что ли? — ругается он. — Неужели каждый день не можете работать честно? Ведь на хозрасчет перешли, а дело делать не хотите!»

На брестских ремонтников Санчук давно имеет «зуб». Как-то один машинист записал в бортовом журнале: срабатывает защита по пробую диодно-выпрямительной установки тележки № 2. Дальше следует резолюция мастера: не обнаружено. Вышел электровоз в рейс, а у него на перегоне пробило два диода. Машинист был вынужден отключить тележку. Через некоторое время отказала и первая тележка. Встали. Брак с затребованием резерва. На оперативном совещании все хотели «повесить» на машиниста. Святослав Владимирович отстоял его, но брак все равно записали за колонной. В другой раз ремонтники не заменили стину токоприемника с большим пропиллом. Вновь пришлось вызывать другой электровоз. И вновь записали брак.

— Не пойму, что за дурацкие порядки — все грехи валить на машинистов! — возмущается машинист-инструктор. — Считаю: кто допустил выход неисправного локомотива на линию, тот и должен нести ответственность. Кто недосмотрел, сделал работу некачественно или нечестно, того и надо наказывать и морально, и материально. У нас же пока всегда машинист — козел отпущения.

Но и машиниста наставник берет под защиту только тогда, когда тот прав на сто процентов. А с недобросовестными, нерадивыми и ленивыми у него разговор особый. Он не кричит на провинившихся, но уважают его больше любых самых «ругливых» начальников. В этот приезд Санчук проверил семь машин из двенадцати, находившихся в оборотном депо. И обнаружил в одном из электровозов, что бригада не выполнила профилактический осмотр и уборку положенных по ТО-1 узлов. Хотя виновные оказались не из его колонны, беседу с инструктором они запомнят надолго.

Сегодня в колонне Санчука 46 опытных машинистов-скоростников. Все они имеют I и II классы вождения, а все помощники — права управления. Кроме них, в поле зрения инструктора постоянно находятся еще 24 бригады из грузо-пассажирской колонны. Именно из них и осуществляется подбор новых кадров в скоростную колонну. Созрел помощник-скоростник для самостоятельной работы — его переводят машинистом в грузо-пассажирскую, где он набирается опыта, повышает классность, а на его место переходит парень из той колонны. Подбор кандидатов проводится очень тщательно, поскольку очень велика ответственность — ведь скорости на отдельных участках направления Минск — Брест достигают 140 километров в час.

Но вот что волнует старого машиниста. В последнее время как-то поте-

рялся престиж пассажирского скоростного движения. Если раньше пассажирские машинисты считались элитой, а попасть в пассажирскую колонну можно было, только пройдя целую серию различных испытаний, то сейчас желающих особенно и нет. Больше того, многие опытные скоростники не прочь перейти на маневровую работу.

— Был в прошлом году такой случай, — рассказывает Святослав Владимирович. — Один из моих машинистов из-за поломки больше положенного простоял на перегоне. Записали брак и перевели его в другой род движения — на маневры. Так сейчас его палкой не загонишь назад в скоростники. У него четкий график, по бригадным домам не валяется, спит дома, а с I классом получает даже больше, чем у нас. Да и грузовые машинисты зарабатывают не меньше скоростников. Всеобщая уравниловка в зарплате привела к тому, что у машинистов пропал стимул совершенствоваться, стремиться переходить в более престижные виды движения.

Да, какие бы высокие и красивые слова ни говорил наставник своим подчиненным, действительность все расставляет по своим местам. Скорый поезд 350 километров до Бреста проходит за 3 часа 19 минут. С накладным временем у машиниста едва пять рабочих часов набирается. Туда-сюда почти сутки проездил, а в активе всего 10 часов. Чтобы выработать норму, необходимо сделать 17—18 поездов в месяц. Машинистам грузовых и пассажирских поездов для этого достаточно 13—14 поездов. А если учесть, что у скоростников час работы стоит всего на 14 копеек больше, то можно понять, почему от престижной должности осталось одно красивое название.

**В**о время XIX Всесоюзной партийной конференции ее делегат Святослав Владимирович Санчук встретился с министром путей сообщения и рассказал ему о набелевшем. Подсказал и выход: перевести колонну скоростного движения на шестичасовой рабочий день. Через некоторое время из МПС пришел ответ, в котором говорилось, что по существующим инструкциям шестичасовой рабочий день возможен только там, где машинисты имеют более 50 процентов оплачиваемых скоростных часов в месяц.

И не может понять старый машинист, как бумажка может заслонить здравый смысл. Если в брестском направлении поезда выдерживают техническую скорость свыше 100 километров в час, то по пути на Оршу скоростной лимит не выполняется, хотя поезда и идут здесь со скоростью до 140 километров в час. Весь запас времени съедают последние 30 километров перед оршанским узлом. Вот из-за этих несчастных километров и не выдерживается техническая скорость, что не позволяет бригадам перейти на более удобный режим работы.

Удивляет его и другая инструкция. По приказу МПС бригады депо

Минск должны обеспечивать опаздывающим поездам пятипроцентный нагон. По данным же графостов управления дороги, на участке Орша — Минск запасы времени хода составляют всего полтора-два процента. И несмотря на то, что на двух плечах обслуживания Орша — Минск и Минск — Брест две бригады укладываются в общую сумму времени нагона и даже перекрывают ее, депо считают не выполняющим этот показатель.

Санчук неоднократно предлагал вести учет времени нагона не по отдельным плечам обслуживания, а в целом по направлению, которое обслуживают минские бригады. И также регулярно получает ответы из управления дороги, что учет нагона идет по диспетчерским участкам, поскольку у каждого диспетчера свой показатель. А то, что этот показатель выполняют локомотивные бригады, никого, видимо, не волнует.

Не нравится Санчуку и действующая система профилактики нарушений с помощью талонов предупреждений. Вернее, не сама система, а отношение к ней некоторой части машинистов-инструкторов и руководителей.

— Ведь как сейчас получается? — рассуждает Святослав Владимирович. — Чем больше отобрал инструктор талонов — тем лучше. Молодец! Значит — принципиальный и требовательный. А я считаю, что молодец тот, кто не отобрал ни одного талона, но у кого в колонне нет ни брака, ни других нарушений. Меня спрашивают: а ты ведь тоже лишаешь талонов? Да, но только за дело. В прошлом году забрал семь талонов, в нынешнем пока три, а за последний месяц — ни одного. А в будущем году, может быть, вообще ни одного не отниму.

**К**ак и положено настоящему машинисту-инструктору, Санчук знает про своих подчиненных все: в каких условиях человек живет, чем увлекается, какие взаимоотношения в семье. Даже график составляет в зависимости от наклонностей каждого человека. У этого финансовые затруднения, он не возражает против одного-двух дополнительных рейсов — наставник идет ему навстречу. У другого не все в порядке в семье — значит, надо дать полноценный отдых.

**Т**ак живет и работает, воспитывает на собственном примере своих подчиненных коммунист, кавалер ордена «Знак Почета», почетный железнодорожник Святослав Владимирович Санчук. В будущем году он отметит свой полувековой юбилей. Так что впереди еще долгие годы интересной плодотворной работы.

Ну, а какова история того непутевого помощника, которого инструктор взял с собой в рейс? Резко изменился парень, машинисты теперь им нахвалиться не могут. Поступил в институт, готовится сдавать экзамены на права управления. Наставник уверен, что из парня получится отличный машинист.





С интересом читаю письма машинистов в «Почтовом ящике «ЭТТ»». Полностью согласен со многими критическими высказываниями. Жаль только, что некоторые авторы по старинке боятся писать свою фамилию.

Хочется поднять вопрос о режиме труда и отдыха локомотивных бригад. Когда же наконец будет наведен порядок? До каких пор профсоюзные деятели будут танцевать польку-бабочку с руководителями различных рангов вокруг этого вопроса? Их перестройка идет только на словах, а конкретных дел нет. Складывается впечатление, что в ЦК профсоюза, главах локомотивного хозяйства и перевозок ждут, когда из ЦК партии или Совмина придет умный дядя и наведет порядок в нашей вотчине. Думаю, что многим нашим руководителям, не способным правильно воспринимать обстановку и решать насущные вопросы, следует уйти со своих постов, как это советует М. С. Горбачев.

Дело Смородино Южной дороги идет уже вторая сотня лет, ремонтная база слабая, запасных частей нет, локомотивный парк старый, разбитый, но выхода из этого положения не видно. Графика работы как такового нет, бригады ездят через 12 часов. Из-за несоблюдения графика движения по вине других служб депо второй год не получает тринадцатую зарплату.

Все деньги уходят на выплату сверхурочных. Поэтому хозрасчет в нынешнем виде — это самообман.

На маневрах стало невозможно работать. Движенцы во всем видят вину машиниста, свои грехи пытаются спихнуть на нас. А как можно нормально работать, когда составитель теперь всего один, да и тот неопытный, после одномесячных курсов? Наверное, ревизоры по безопасности, когда согласовывали сокращение второго составителя и помощника машиниста, думали прежде всего о том, что они будут иметь при этом, какую прибавку к зарплате, а не о безопасности движения и условиях работы машинистов.

Если найдете возможность напечатать мое письмо, то ставьте мою фамилию. Мне бояться нечего. Пусть бояться те, кто не хочет работать, как этого требует наше время.

С. Н. ЛУЦКИН,  
машинист депо Смородино

На железнодорожном транспорте я работаю уже 32 года, но сегодня у меня уже нет ни терпения, ни желания дорабатывать до пенсии. А дело вот в чем. В нашем депо Семипалатинск на маневровой работе занято около 30 тепловозов. В 1988 году все они были оборудованы ЭПК для обеспечения безопасности движения. Главная идея установки ЭПК — чтобы машинисты не спали на работе. Но поверьте мне на слово: за всю свою работу я не помню ни одного случая, чтобы маневрового машиниста наказали за сон на работе. Работая в одно лицо ему просто некогда спать!

Что же получилось после установки ЭПК? Сейчас за 12 часов работы нужно давать рукоятку бдительности в среднем 720 раз! Кроме того, на самочувствие машиниста действует постоянный грохот дизеля, вибрация на стыках и стрелках, шум радиостанции, где на трех каналах работают два три тепловоза, маневровый диспетчер, оператор горки, все составители. Машинист еще обязан следить за сигналами, правильностью приготовления маршрута и свободностью пути, переходить с правого крыла кабины на левое, особенно на кривых участках, когда зеркало не помогает, осуществлять контроль за работой дизеля, тормозов и всей аппаратуры. Вдобавок на нервы действует нажимной стиль управления

движенцев: постоянный крик, угрозы, брань, когда ты отказываешься выполнять противоречащие ПТЭ и инструкциям распоряжения.

В такой обстановке машинист и так взвинчен до предела, ему не до сна, а тут еще ЭПК свистит. Думаю, что установка этого прибора бдительности нужна больше чиновникам из отделения дороги (управления, министерства), чтобы они могли поставить галочку в отчете и после этого спать спокойно. Не знаю, как у других машинистов, а у меня нервы уже не выдерживают.

Н. А. САМАРКИН,  
машинист депо Семипалатинск

Пишет вам бывший, но надеюсь, и будущий машинист II класса двух видов тяги. Прочитал в третьем номере «ЭТТ» за этот год статью «Как вернуть престиж профессии?», где речь идет о проблемах, связанных с работой машиниста.

И вот что меня возмутило. Автор статьи приводит слова одного уральского машиниста, который говорит, что «...даже остолбенел, когда узнал, что в группе дортехшколы по подготовке помощников машинистов 19 человек имеют судимости». Видно этого уральского машиниста еще не была судьба и в жизни все идет гладко.

Я это пишу потому, что сам нахожусь в исправительно-трудовой колонии по делу, совсем не связанному с железной дорогой. Просто раньше было очень просто посадить человека. Как говорится: был бы человек, а статья найдется. Вот и я получил свой срок и покатылся по этапу.

Но вот вопрос: кем я должен работать после освобождения? Дворником? Грузчиком? Но у меня за плечами железнодорожный техникум, любимая работа. Поэтому правильно поступила администрация дортехшколы, которая приняла тех ребят учиться на помощников машиниста. Отсидев свое, те парни поняли, что в зону лучше не возвращаться. А работа на транспорте очень дисциплинирует, что поможет быстро встать на ноги, трудиться честно и добросовестно.

В. Е. МИШКОВ,  
заключенный учр. Ж/Х-385/18-1

У меня два брата. Старший работает машинистом электроваза в Вологде, младший помощником машиниста в Сосногорске. Оба в свое время закончили Сосногорское СПТУ № 18. Старший брат после училища был направлен в Вологду, отслужив в армии, опять вернулся в депо. Вскоре женился и с тех пор мается с жильем.

Почти два года они жили у матери жены в восемнадцатиметровой комнате. Кроме них, там проживали тещь и брат жены, то есть всего пять человек. Когда у молодых появился ребенок, им дали комнату в 12 квадратных метров. Сейчас у них четверо детей, а жилплощадь увеличилась только на небольшую комнатенку. Вскоре их дом собираются ремонтировать. Семейного брата переселяют в такую же маленькую квартиру без удобств. После окончания ремонта их собираются снова поселить в старом доме.

Когда жена брата ходила в отделение дороги насчет квартиры, ей ответили: «Мы вас не заставляли столько детей рожать». Но ведь если дожидаться квартиры, то вообще уже поздно будет рожать. Вот и младший брат, глядя на старшего,

не спешит обзаводиться семьей. На вопрос: «Когда ты женишься?» отвечает, что жену некуда привести. Живет сейчас в общежитии и перспектив для получения жилья никаких.

Старшие дети моего брата уже сейчас мечтают стать машинистами, когда видят локомотив, кричат: папа едет! Но я не уверена, что они пойдут работать в депо, когда вырастут, если жилищные вопросы на транспорте будут решаться такими же темпами, как сейчас. А ведь так хочется, чтобы и мои племянники стали машинистами, но при этом жили в нормальных человеческих условиях.

Т. В. МУКИНА,  
пос. Вис Сосногорского района Коми АССР

Я учусь в Иркутском институте инженеров железнодорожного транспорта на факультете энергоснабжения. С нового года выпускаю ваш журнал. Первые впечатления хорошие, нашел много интересного. Особенно понравились статьи «О технической политике в локомотивостроении», «Испытания электровоза с вентильными двигателями», «Скоростной путь ЭР200», «Еще раз о приборах бдительности». Имею ряд пожеланий в адрес редакции.

Расскажите о скоростной линии Москва — Симферополь. Услышал о ней случайно по радио, но потом ни в прессе, ни по телевидению больше ничего не сообщали. Поразила скорость движения поездов — 350 км/ч! Интересно все: подвижной состав, подвеска, путь, система электроснабжения, число поездов, перспективы развития таких линий в СССР.

Интересно читать о самых современных локомотивах, в том числе и проектируемых. Особенно интересны односекционные восьмиосные машины. Старайтесь чаще печатать цветную обложку «Техника пятiletки». Очень понравился ВЛ85 на обложке второго номера. Объясните причины создания скоростных грузовых линий, поскольку меня волнует: не будет ли это очередной ошибкой? Ведь мы знаем, что грузы, дойдя до потребителя, потом долго стоят без дела.

Хочется узнать о новых электропоездах. Будут ли построенные вагоны, описанные в статье «Двухэтажные электропоезда»? В статье «О технической политике в локомотивостроении» написано, что восьмиосный тепловоз 2ТЭ136 имеет мощность 2×6000 кВт. Если это не ошибка, то прошу рассказать об этом уникальном локомотиве подробнее.

В. МАСАЛОВ,  
студент

## Редакции отвечают

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА ГЛАВУРСА МПС В. А. ГРОМОВ сообщает, что Главным управлением рабочего снабжения МПС рассмотрено опубликованное в «Почтовом ящике «ЭТТ» (№ 12, 1988 г.) письмо машиниста В. В. Колодина об улучшении обеспечения железнодорожников форменной одеждой и знаками различия.

Организация продажи в магазинах работникам железнодорожного транспорта головных уборов, сорочек, блуз, галстуков, знаков различия и обуви приказом МПС № 13Ц от 19 марта 1985 г. возложена на ОРСы железных дорог. По желанию железнодорожников в ателье принимаются заказы на индивидуальный пошив форменной одежды.

Поставка ОРСам указанных товаров производится централизованно по заявкам дорожных служб рабочего снабжения и полностью удовлетворяется по большинству позиций, кроме форменных сорочек, блуз и галстуков, потребность в которых удовлетворяется Минлегпромом СССР соответственно лишь на 30 и 53 %.

В связи с этим по просьбе МПС Совет Министров СССР поручил Минторгу СССР и Минлегпрому СССР проработать вопрос о размещении производства указанных изделий на швейных предприятиях. В результате на 1989 г. Министерству путей сообщения выделены фонды на формен-

ные сорочки в количестве 500 тыс. штук. Однако на сегодня вопрос по их размещению решен только на 115 тыс. штук, на остальное количество подтверждения от промышленности не поступило.

В то же время в отдельных ОРСах имеют место перебои в торговле знаками различия и предметами форменной одежды достаточного ассортимента. Еще не везде приняты меры по сосредоточению продажи этих товаров в крупных магазинах ОРСов, по организации приема предварительных заказов от железнодорожников через магазины на линии.

За ходом выполнения требований ГлавУРСа по торговле этими товарами установлен постоянный контроль. Ответственными работниками главка проведены целевые проверки на Московской, Октябрьской, Северной, Одесской и других дорогах. За допущенные недостатки в организации поставки и торговли знаками различия наложены дисциплинарные взыскания на целый ряд работников Трансторгснаба и ОРСов.

Получен ответ от заместителя начальника Закавказской дороги А. А. ХЕЧОЯНА. Он пишет, что статья «На стыке», опубликованная в «ЭТТ» № 10 за 1988 г., тщательно проработана с коллективами всех локомотивных депо дороги. Особое внимание было уделено вопросам технического состояния электровозов приписки депо Сухуми, Самтредиа и Тбилиси.

Техническое состояние электровозов, особенно в депо Сухуми и Самтредиа, действительно неудовлетворительное. Депо Сухуми имеет в своем парке 60 восьмиосных электровозов, 23 тепловоза и 10 десятивагонных электропоездов ЭР2. Но для производства текущего ремонта здесь есть всего две канавы, на одной из которых расположен скатоопускник, на другой — станок для обточки колесных пар без выкатки. Длина каждой канавы не превышает 70 метров. Естественно, что на этих площадях нет возможности для качественного ремонта. Пункт технического обслуживания локомотивов — открытого типа. При этом большое количество грунтовых вод скапливается в канавах при частых в этом регионе дождях. Положение усугубляется тем, что депо не имеет возможности к расширению.

Депо Самтредиа имеет в своем парке 50 восьмиосных электровозов и 50 тепловозов. Поскольку депо веерного типа, то двухсекционные электровозы через оборотный круг в стойло не помещаются. Положение с грунтовыми водами здесь еще хуже, чем в Сухуми. Тractionные пути крайне ограничены, что приводит к систематическому срыву выдачи локомотивов из депо.

В первом квартале 1990 г. в эксплуатацию войдет новое мощное электровозное депо на станции Самтредиа II. С вводом его в строй будет произведена передислокация парка из старых депо Сухуми и Самтредиа. В депо Самтредиа II будет возможность организовать качественный текущий ремонт и техническое обслуживание тягового подвижного состава.

В настоящее время с целью ликвидации серьезных недостатков в вопросах технического состояния электровозов депо Сухуми и Самтредиа принимаются следующие меры. В ноябре 1988 г. в депо Сухуми проведено совещание руководителей локомотивного хозяйства Закавказской и Северо-Кавказской дорог и оборотного пункта Адлер, на котором были решены вопросы текущего содержания парка и производства ТО-2. Установлен постоянный контроль по журналам технического состояния локомотивов формы ТУ-152 за сохранностью оборудования и инвентаря. В каждом отдельном случае стоимость утерянного или похищенного взыскивается с виновного.

В депо Тбилиси организовано производство кресел для машиниста. Выполняется план по установке на электровозы дополнительных устройств безопасности движения. Качество текущего ремонта и технического обслуживания электровозов систематически контролируется работниками служб локомотивного хозяйства.





# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ11М

(Окончание. Начало см. «ЭТТ», № 8, 1989 г.)

## Включение мотор-вентиляторов.

При нажатии кнопки «Высокая скорость вентиляторов» напряжение от провода 308 через провод Э706 и размыкающий контакт К51 подается на катушку вентиля «В» переключателя вентиляторов ПкВ. Его вал занимает положение «Высокая скорость». Затем замыкается вспомогательный контакт В переключателя ПкВ, соединяя на каждой секции цепь проводов Э706, 710. Катушки контакторов К51 получают питание от провода 710 через замыкающий контакт реле РП22, провод 711, контакты кнопки «Вентилятор» выключателя БлКл7, провод 712.

Электромагнитные контакторы К51 включаются, образуя цепь: шина 202, силовой контакт К51, провод 203, демпферный резистор R20, провод 204, включающая и удерживающая катушки контактора К57, двигатель вентилятора МВ6, провод 207, катушка токового реле РТ33, провод 208, зажим ПкВ/1, силовой контакт ПкВ, зажим ПкВ/4, провод 21. Далее цепь соединяется с «землей» подобно цепи двигателя компрессора. После снижения пускового тока до 25 А включаются контакторы К57 и закорачивают пусковые резисторы (вывод 2—3) и свои включающие катушки.

При нажатии кнопки «Низкая скорость» от проводов 308, Э705 через размыкающий контакт К51 и провод 707 получает питание катушка вентиля Н переключателя ПкВ. Его вал занимает положение «Низкая скорость». После этого на головной секции А создается цепь: провод Э705, контакт 17—18 режимного контроллера КтР—А, провод 709, вспомогательный контакт Н переключателя вентиляторов ПкВ, провод 710, замыкающий контакт реле РП22, провод 711, контакт кнопки «Вентилятор» выключателя БлКл7, провод 712, катушка контактора К51, провод 700, корпус. Контакт К51 начинает работать на секции А, поскольку контакт 17—18 КтР замкнут только на головной секции А.

При включении контактора К51 на двухсекционном щупе образуется цепь протекания тока: шина 202 головной секции А, контакт контактора К51, двигатель МВ6, контакт 1—2 переключателя ПкВ, провод 209, зажим 5 панели БлКл2, межсекционное соединение, зажим 5 БлКл2 секции Б, провод 205, двигатель МВ6, контакт 1—2 ПкВ, провод 212, зажим

10 БлКл2 секции Б, межсекционное соединение, зажим 10 БлКл2 секции А, провод 212, зажим 4 ПкВ, провод 211 и далее на «землю».

Провода 211 и 212 на зажиме 4 ПкВ соединены вместе только в секции А. На трехсекционных локомотивах на всех переключателях ПкВ провод 210 с зажима 5 переставлен на зажим 6. При этом в режиме «Низкая скорость» замыкаются контакты Н (3—6) переключателя ПкВ и параллельно обмотке возбуждения каждого двигателя МВ6 подключается резистор R21. Двигатели работают в режиме ослабления поля возбуждения. Это сделано для того, чтобы выровнять частоту вращения якорей мотор-вентиляторов на низкой скорости вращения независимо от количества секций.

В любом режиме работы вентиляторов после срабатывания токовых реле РТ33 гаснут сигнальные лампы «МВ» и «1МВ», «2МВ», «3МВ» из-за размыкания контактов реле в проводах Э801, Э811 и Э801, Э806. Если на одной из секций мотор-вентилятор по какой-либо причине не работает, то на пульте машиниста будут гореть лампы «МВ» и сигнальная лампа мотора-вентилятора соответствующей секции.

## ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ В ТЯГОВОМ РЕЖИМЕ

Перед началом движения необходимо вставить ключ в специальное гнездо АБТ (блокировка тормоза 367) и включить автоматический выключатель В20 в кабине управления. Затем специальной рукояткой устанавливают реверсивно-селективный вал контроллера машиниста КтМ в положение М в соответствии с выбранным направлением движения, а главную рукоятку в положение 1.

В электрической схеме происходят следующие изменения. После установки реверсивной рукоятки в положение «Вперед М» замыкаются контактные элементы 71—72 и 77—78 реверсивно-селективного вала. Напряжение +50 В от провода 3301 подается к выключателю В20 и далее: провод 501, автомат В30 в кабине машиниста, провод 502, контакты АБТ, провод 503, замкнутые контакты РП26, провод 504, замкнутые контакты 5—6 КЭП13 (ключ ЭПК), провод 505, контакт 71—72 реверсивно-селективного вала КтМ, провод 3561. Затем ток протекает по двум параллельным ветвям к вентилям катушек Вп ПкР1 и ПкР2.

Если на секции А получают питание катушки Вп, то на секции Б — катушки Наз. Валы переключателей реверсоров ПкР1 и ПкР2 секции А поворачиваются в положение «Вперед», а на секции Б — в положение «Назад». При этом от провода 561 через замкнутые вспомогательные контакты Вп реверсоров и провод Э567 напряжение подается к катушке промежуточного реле РП20.

Кроме того, от провода 567 по цепи: выключатель В29, провод 618, диоды Д72, Д73 питание поступает на катушки Н переключателей двигателей ПкД1 и ПкД2, соответствующие нормальному режиму работы ТД. При срабатывании РП20 замыкаются его контакты в проводах 598, 601, подготавливая цепь питания катушек линейных контакторов, и размыкаются в проводах 637, 675, обесточивая кнопки В1—В6 (VII) отключателей ТД. На катушку М тормозных переключателей ПкТ1 и ПкТ2 напряжение подается от провода 502 через контакты 77—78 КтМ, провод Э563. Их валы устанавливаются в положение тягового режима.

При установке главной рукоятки КтМ на позицию 1 замыкаются контакты 5—6, 9—10, 15—16 главного вала КтМ. От провода 501 через блокировку 9—10, провод Э582, замкнутые вспомогательные контакты ПкГ1, провод 591, замкнутые вспомогательные контакты ПкГ2, провод 592, получает питание реле времени РВ6. Своими замыкающими контактами оно подготавливает цепь линейных контакторов.

Линейные контакторы К1, К18, К19 получают питание также от провода 501 по цепи: контакты 5—6 КтМ, провод Э587, замкнутые контакты ПкГ1, провод 590, замыкающая блокировка ВБ1, провод 599, замыкающий контакт РВ6, провод 598, замыкающий контакт реле РП20, провод 601, замыкающий контакт реле РП28, провод 602, размыкающий контакт реле РП23, провод 603, замкнутый контакт ПкТ1, провод 519, замкнутый контакт ПкТ2, провод 639, замкнутые контакты ВУП6.

Далее ток протекает через провод 604, замкнутые контакты ПкД2 и ПкГ1, провод 605, катушку контактора К19, провод 589. Цепь питания катушки контактора К18 идет от провода 605, через диод Д55, провод 597, контактор К18, провод 589, а на катушку контактора К1 — от провода 597, К1, через провод 606, замкнутый контакт ПкТ1, провод 589. От линейных кон-

такторов идет общая цепь: провод 589, диод Д74, элемент 15—16 главного вала КтМ, переключатель, элементы 113—114 тормозного вала КтМ, замкнутые на нулевой позиции, провод 500, «земля».

На позиции 1 цепь линейных контакторов замыкается через элементы 15—16, 113—114 КтМ. После их включения минусовая цепь дополнительно замыкается на «землю» через замыкающий контакт контактора К1 в проводах 589, 500.

Плюсовая цепь реостатных контакторов на последовательном соединении ТД получает питание от провода 501, через элемент 9—10 КтМ, провод Э582, контакты переключателей ПкГ1 и ПкГ2, провод 592, замыкающий контакт К18, провод 641 и далее на реостатные контакторы К4, К5, К6, К12, К13, К14, К16, К7, К9, К15, К20.

Реостатный контактор К11, расположенный только в секции А, и К3 получают питание от провода 567, идущего от ПкР2, а контакторы К17, К21 — от провода 604 через замкнутую блокировку ПкТ1, провод 617. «Минус» эти контакторы получают после замыкания соответствующих контактных элементов КтМ (согласно таблице замыкания) при перемещении главной рукоятки по позициям. На последовательном соединении ТД контактор К17 подключается только на секции Б, а контакторы К7 и К9 включаются на секции Б с позиции 2, так как в их минусовой цепи находятся контакты режимного контроллера КтР, замкнутые на секции Б.

На ходовой позиции 18 последовательного соединения все реостатные контакторы, кроме К4, К12, К13, К17 секции А, находятся под напряжением, пусковые резисторы полностью выведены из схемы. Происходит разблокирование тормозной рукоятки КтМ, при помощи которой можно ослабить магнитное поле тяговых двигателей, перемещая рукоятку в положения ОП1—ОП4.

От провода 502 напряжение +50 В подводится к элементам 95—96, 97—98, 99—100, 101—102, 103—104 тормозного вала КтМ. При переводе рукоятки в положение ОП1 замыкаются элементы 95—96, 97—98, и напряжение подается по цепи: провод Э531, размыкающая блокировка К36, провод 538, замыкающая блокировка К24, провод 579, замкнутые контакты ПкГ2, провод 541.

Далее ток протекает по двум параллельным ветвям: диод Д64, провод 539, катушка контактора К33; диод Д65, провод 543, катушка контактора К34; ветви объединяются в проводе 450. Путь тока продолжают замкнутые контакты ПкТ2, провод 400, «земля». При замыкании контактного элемента 97—98 от провода Э532 через размыкающие блокировки РТ35, РН10, РТ36, провод 549 получает питание катушка реле РП18. Своей замыкающей блокировкой в проводах Э532, Э533 оно создает параллельную плю-

совую цепь на контакторы К33, К34 после их включения.

После перевода тормозной рукоятки КтМ в положение ОП2 замыкаются элементы 95—96 и замыкаются 99—100 тормозного вала. При этом получают питание катушки К35, К36 второй ступени ослабления возбуждения ТД от провода Э530. На третьей ступени ослабления возбуждения питание получают контакторы К37, К38 от элемента 101—102 и провода Э534, на четвертой ступени — К39, К40 от элемента 103—104 и Э535.

Чтобы перейти на СП-соединение, необходимо перевести на нуль тормозную рукоятку КтМ, а затем главную рукоятку контроллера перевести на позицию 19.

При этом в электрической схеме происходят следующие изменения. Выключаются контакторы ослабления поля и реостатные контакторы за исключением аппаратов К21, К11 (только в секции А), К3, так как остаются замкнутыми элементы 19—20, 21—22, 27—28 главного вала КтМ. Реле времени РВ6 и реостатные контакторы питаются теперь через элементы 7—8 КтМ и провод Э649, так как элементы 9—10 размыкаются.

Дополнительно включается элемент 3—4. Теперь напряжение от провода 501 поступает на вентили катушек ПкГ1 секции А по цепи: провод Э564, контакты 19—20 режимного контроллера КтР секции А, провод 955, диод Д93, провод Э925, катушки ПкГ1, провод 500 «земля». ПкГ1 секции А переходит из положения С в положение СП-П и через замкнувшиеся вспомогательные контакты ПкГ1 проводов Э564, Э924 питание поступает на вентили группового переключателя ПкГ1 секции Б, который также разворачивается в положение СП-П.

Групповые переключатели переводят ТД электровоза из последовательного соединения в последовательно-параллельное. При этом ТД в секции соединены последовательно, а между секциями параллельно. При переводе главной рукоятки КтМ с 19-й на 32-ю позицию включаются реостатные контакторы и закорачиваются секции пусковых резисторов.

На позиции 33 пусковые резисторы полностью выведены из силовой схемы, включается линейный контактор К10, подготавливая к включению первую и вторую группы пусковых резисторов. Тормозная рукоятка КтМ разблокирована. На ходовой позиции СП-соединения можно включить четыре ступени ослабления поля.

Для подготовки параллельного соединения ТД тормозную рукоятку КтМ переводят в нулевое положение, а главную — на позицию 34. При этом выключаются реостатные контакторы, кроме К17 и К11 (секция А). В силовую цепь вводятся группы пусковых резисторов. Элементы 7—8 КтМ размыкаются, а 13—14 замыкаются, создавая цепь на ПкГ2, реле времени РВ6, реостатные контакторы.

Групповой переключатель ПкГ2 во всех секциях из положения С—СП поворачивается в положение П. В силовой цепи всех секций ТД переключаются попарно-параллельно. При перемещении главной рукоятки КтМ замыкаются элементы в минусовой цепи реостатных контакторов, шунтируя секции пусковых резисторов. На позиции 48 КтМ ТД соединены параллельно при выведенных резисторах. В данном случае разблокируется тормозная рукоятка КтМ для постановки ее в положение ОП1—ОП4.

#### ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ В РЕЖИМЕ РЕКУПЕРАЦИИ

Перед переходом на рекуперативное торможение при нулевых положениях главной и тормозной рукоятки КтМ на БлКн5 включают кнопки «Высокая скорость», «Возбудители». Затем в зависимости от скорости реверсивно-селективную рукоятку устанавливают в одно из рабочих положений.

В любом ее положении замыкаются контактные элементы 63—64, 65—66, 67—68, 71—72, 81—82 тормозного вала. Элемент 63—64 создает цепь на сигнальную лампу ЛС 92, 65—66 — к зажиму П38 Х3:1, 67—68 подготавливает минусовую цепь линейных контакторов, 71—72 создает цепь реверсоров аналогично тяговому режиму, 81—82 подготавливает плюсовую цепь линейных контакторов и переключателей ПкТ1 и ПкТ2.

Дополнительно в положении С напряжение от провода 501 поступает через элемент 79—80, провод Э582 на зажим П38 Х4:2, а также от провода Э582 через контакты ПкГ1 и ПкГ2, провод 592 на катушку реле времени РВ6. В положении СП через элемент 73—74 получают питание групповые переключатели ПкГ1 всех секций и разворачиваются в положение СП—П, а через элемент 59—60 по цепи: провода 501, Э649, замкнутая вспомогательная блокировка ПкГ1, провод 574, вспомогательный контакт ПкГ2, провод 592, напряжение подходит к катушке реле РВ6.

При переводе рукоятки КтМ в положение П замыкаются элементы 75—76, подавая напряжение на переключатель ПкГ2 всех секций, через замкнутые вспомогательные контакты ПкГ1 и ПкГ2 в цепи проводов Э565, 592 получает питание катушка РВ6.

Далее тормозную рукоятку переводят в положение П. При этом замыкаются элементы 111—112 тормозного вала КтМ и катушки Т тормозных переключателей ПкТ1 и ПкТ2 получают питание по цепи: провод 502, элемент 81—82 вала КтМ, провод Э587, замкнутый вспомогательный контакт ПкД1, провод 590, замыкающая блокировка ВБ1, провод 599, замкнутый контакт РВ6, провод 598, замыкающая блокировка реле РП20, провод 601, замыкающая блокировка РП28, провод 602, контакт переключателя двигателя ПкД2, провод 558, катушки Т тормоз-



ных переключателей ПкТ1 и ПкТ2, провод 557, замкнутые контакты переключателя ПкД1, провод 544, диод Д109, провод Э536, элемент 111—112 тормозного вала КтМ, провод 500, «земля». Валы тормозных переключателей поворачиваются в положение тормозного режима.

При отключении хотя бы одной группы ТД рекуперативное торможение применять нельзя. В связи с этим в плюсовой и минусовой цепях тормозных переключателей стоят контакты переключателей ПкД1 и ПкД2.

Напряжение на линейные контакторы подается по цепи: провод 602, вспомогательные контакты ПкГ1, ПкГ2 (в зависимости от соединения двигателей) в проводах 602, 522, замыкающий контакт токового реле РТ37, провод 520, контакт тормозного переключателя ПкТ1, провод 604 и далее до линейных контакторов аналогично тяговому режиму. «Минус» контакторов К18, К19 идет по цепи: провод 589, контакт ПкТ1, провод 500, «земля». Но цепь рекуперации еще не собрана, так как линейный контактор К1, а на соединении П и К10, отсоединены от «земли» размыкающим контактом реле рекуперации РН11 и замыкающим контактом контактора К23.

В положении П тормозной рукоятки КтМ от провода 501 через элемент 109—110 получает питание реле РП18. После замыкания его контактов Э582—Э533 через замкнутые контакты контактора К18 получают питание катушки промежуточного реле РП19 и контакторов К23, К24. Последние подключают обмотки возбуждения ТД всех секций к генераторам преобразователей, а реле РП19 дает «землю» реостатным контакторам К7, К9, К15, К20, которые шунтируют пусковые резисторы. Замкнутые элементы 105—106 тормозного вала создают основную цепь питания контакторов К23, К24 и реле РП19. Реле РП18 своим контактом 555-464 создает цепь тока катушки контактора К62: провод 602, вспомогательные контакты ПкГ1 и ПкГ2, провод 522, контакт реле РТ37, провод 520, вспомогательный контакт тормозного переключателя ПкТ1, провод 604, контакт пневматического вентиля управления ВУП3, провод 556, контакт контактора К53, провод 555, контакт реле РП18, провод 462, катушка контактора К62, провод 690, диод Д90, провод Э536, элемент 112—111 тормозного вала КтМ, провод 500, «земля».

От провода Э301 через замыкающий главный контакт контактора К62, провод 514, балластный резистор R32 напряжение подается на обмотки Н4—НН4, Н5—НН5 независимого возбуждения генератора АМ-Г каждой секции. Размыкающие контакты К24 и К62 в проводах Э751, Э874 разрывают плюсовую цепь сигнальной лампы ЛС92. Затем тормозную рукоятку переводят в положение ПТ.

При этом подается питание к блокам САУРТ через элементы 91—92,

93—94. От провода 501 через элемент 107—108 получают питание катушки электроблокировочных клапанов КЭБ всех секций: провод Э534, контакт переключателя ПкТ2, провод 550, контакт контактора К19, провод 551, контакт вентиля управления ВУП2, провод 522, катушка вентиля КЭБ, провод 500, «земля».

При перемещении тормозной рукоятки по сектору увеличивают ток возбуждения генераторов преобразователей. Когда напряжение контактной сети станет меньше суммарной э. д. с. ТД примерно на 100 В, якорь реле РН11 отпадает и своим контактом в проводах 606, 554 создает цепь питания линейных контакторов К1 и К10.

После их включения минусовая цепь замещается через замкнувшиеся вспомогательные контакты контактора К1 в проводах 606, 554 и 589, 500. Теперь цепь рекуперации окончательно собрана. Тормозной рукояткой устанавливают ток якорей ТД, который будет поддерживаться постоянным системой САУРТ.

Схема рекуперации позволяет применять пневматические тормоза в поезде, совместное торможение электрическим и вспомогательным краном при наполнении тормозных цилиндров локомотива до 147 кПа. Включение электроблокировочных клапанов КЭБ приводит к открытию выпускных и закрытию впускных клапанов. Если во время рекуперативного торможения применят торможение краном машиниста, то тормозные цилиндры не наполнятся сжатым воздухом.

После падения давления до 264,7—284,4 кПа, что возможно при экстренном торможении или обрыве тормозной магистрали, вентили управления ВУП2 выключаются и размыканием своих контактов снимают питание с катушек вентиля КЭБ.

При давлении воздуха в ТЦ ниже 127,4 кПа рекуперативное торможение работает устойчиво, но при давлении выше 147 кПа цепь электрического торможения разбирается выключателем управления ВУП3. Контакт ВУП3 установлен в цепи катушек контакторов К62. При его отключении разрывается цепь возбуждения генераторов преобразователей. Тем самым исключается одновременное применение двух видов торможения.

Служебное снятие рекуперативного торможения осуществляется перемещением тормозной рукоятки КтМ на нулевую позицию. В цепи ТД появится ток тягового режима, превышающий 100 А. При этом срабатывает реле РТ37 и своим вспомогательным контактом разрывает цепь питания катушек линейных контакторов и возбуждения К62. Силовая цепь ТД разорвана.

#### УПРАВЛЕНИЕ ТД В АВАРИЙНЫХ РЕЖИМАХ

В обычных условиях эксплуатации переключатели двигателей находятся в положении «Нормально», т. е. под

напряжением катушки вентиля Н ПкД1 и ПкД2. В нулевом положении главной и реверсивно-селективной рукояток КтМ питание осуществляется от провода 637 через размыкающую блокировку промежуточного реле РП20, провод 675, замкнутые контакты выключателей В—1—В—6 дистанционного пульта управления отключения ТД (устройство VII).

При рабочих положениях названных рукояток провод 675 обесточивается и напряжение на катушку Н поступает от провода 567. Неисправную группу ТД можно отключить только в нулевом положении главной и реверсивно-селективной рукояток КтМ, так как будут разомкнуты элементы 71—72 (69—70) реверсивно-селективного барабана. Провод Э561 (Э562) потеряет питание и напряжение с провода 567 снимется. Чтобы отключить неисправную группу двигателей, необходимо перевести соответствующий тумблер из нормального положения в аварийное.

При переключении тумблера В1 (двигатели М1, М2) или В2 (двигатели М3, М4) теряет питание катушка Н. От провода 675 получает питание катушка А вентиля переключателей ПкД1 или ПкД2, вал которого устанавливается в аварийное положение. Силовыми контактами данная группа ТД из схемы выводится.

Размыканием вспомогательных контактов ПкД1 или ПкД2 в цепи проводов Э587, 590 и 604, 605 на СП-соединении устраняется возможность включения линейных контакторов К1, К18, К19, т. е. секция с поврежденными ТД в режиме тяги не участвует.

При перемещении главной рукоятки КтМ с 1-й на 18-ю позицию исправные ТД соединены последовательно, с 19-й по 33-ю позиции пуск и регулирование скорости осуществляются только в секциях с исправными двигателями.

С позиции 34, соответствующей П-соединению, цепь катушек линейных контакторов собирается через блокировку ПкГ2 в цепи проводов Э587, 590, шунтирующей вспомогательный контакт ПкД1. Но контакторы К10 и К19 не включаются, так как в питающей цепи катушки К10 установлены вспомогательные контакты ПкД1 и ПкД2, а в цепи катушки контактора К19 — вспомогательный контакт ПкД2. Этим обеспечивается работа двух исправных ТД с пусковыми резисторами R2 на П-соединении.

При отключении любой неисправной группы ТД применение рекуперативного торможения невозможно, так как цепь питания катушки вентиля Т тормозных переключателей ПкТ1 и ПкТ2 разомкнута вспомогательными контактами ПкД1 и ПкД2 в цепи проводов 557, 544 и 602, 558.

**Е. Ю. ВАСИЛЬЕВ,**  
машинист депо Ишим  
Свердловской дороги

# ПЕРЕЧЕНЬ РАЗРЕШЕНИЙ ДЛЯ ОТПРАВЛЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Чтобы легче понять и правильно использовать локомотивными бригадами положения новой Инструкции по движению поездов и маневровой работе железных дорог Союза ССР [ЦД/4367], ниже предлагается перечень разрешений для отправления поездов со станций при автоматической и полуавтоматической блокировке. Это практическое пособие, которое в табличной форме составил машинист-инструктор депо Тимашевская Северо-Кавказской

дороги И. С. АРЕПЬЕВ, наиболее полно отражает все возможные случаи отправления поездов при указанных средствах сигнализации и связи.

Поскольку перечень содержит также условия, при которых дежурный по станции (ДСП) имеет право выдать машинисту то или иное разрешение, то материалом могут воспользоваться и ДСП.

Условия отправления	Разрешение на занятие перегона		Основание для разрешения
	Однопутный участок	Двухпутный участок	

## ПЕРЕЧЕНЬ РАЗРЕШЕНИЙ ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКЕ

1. С путей, имеющих индивидуальные выходные светофоры	Разрешающее показание выходного светофора (п. 16.27 ПТЭ)		Свободность одного или более блок-участков по показаниям контрольных приборов (Приложение № 1, с. 212 ИДП, «Транспорт», 1987 г.) То же
2. По групповому выходному светофору, оборудованному маршрутным указателем пути отправления	Разрешающее показание группового выходного светофора и цифра номера пути отправления зеленого цвета на маршрутном указателе (п. 1.6 ИДП)		То же
3. По групповому выходному светофору при наличии на пути отправления повторительного светофора	Разрешающее показание повторительного светофора (до группового), а далее — по показанию группового выходного светофора (п. 1.6 ИДП)		То же
4. По групповому светофору без маршрутного указателя пути отправления или п. II без повторительного светофора, а также при неисправности маршрутного указателя пути отправления или повторительного светофора, или когда голова поезда находится за повторительным светофором	Разрешающее показание группового выходного светофора и вручение машинисту разрешения на бланке зеленого цвета с заполнением или передача машинисту по радиосвязи регистрируемого приказа дежурного по станции (ДСП): «Машинист поезда №... на... пути. Групповой сигнал открыт Вам. Разрешаю отправляться. ДСП...» (п. 1.6 ИДП)		То же
5. С пути, не имеющего выходного светофора; при неисправном выходном (групповом) светофоре; если голова поезда находится за выходным светофором, в том числе после остановки поезда за выходным светофором из-за его самопроизвольного закрытия; если воспринят закрытие, машинист локомотива остановил поезд уже после проезда сигнала	Разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. I или регистрируемый приказ ДСП, переданный машинисту по радиосвязи: «Разрешаю поезду №... отправиться с ... пути по ... главному пути при запрещающем показании выходного светофора и следовать до первого проходного светофора, а далее руководствоваться сигналами автоблокировки. ДСП...» (пп. 1.7, 1.14, 1.19 ИДП)	Пригласительный сигнал на выходном светофоре или разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. I, или регистрируемый приказ ДСП, переданный машинисту по радиосвязи: «Разрешаю поезду №... отправиться с ... пути по ... главному пути при запрещающем показании выходного светофора, а далее руководствоваться сигналами автоблокировки. ДСП...» (пп. 1.7, 1.13, 1.19 ИДП). На участках с ДЦ отправление поезда по станции при неисправности выходного светофора производится по регистрируемому приказу поездного диспетчера, передаваемому машинисту: «Разрешаю поезду №... отправиться со станции ... с ... пути при запрещающем показании выходного светофора. ДНЦ...» (п. 2.14 ИДП)	Свободность одного или более блок-участков (по показаниям контрольных приборов) для двухпутного перегона; то же для однопутного и еще дополнительно регистрируемый приказ ДНЦ об отвлении поезда со станции при запрещающем показании выходного сигнала и о свободности перегона от встречных поездов, переключение блок-системы в направлении отправляющегося поезда, изъятие из аппарата управления ключа-железа соответствующего перегона на период до вступления поезда на перегон (пп. 1.14, 1.15, Приложение № 1, с. 213 ИДП)
6. При нахождении ведущего локомотива в поезде за выходным (маршрутным) светофором с разрешающим показанием	Разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. II регистрируемый приказ ДСП, переданный машинисту по радиосвязи «Машинист поезда №... на ... пути. Выходной светофор Вам открыт. Разрешаю отправиться. ДСП...» (п. 1.7 ИДП)		Свободность одного или более блок-участков (по показаниям приборов) (Приложение № 1, с. 214 ИДП) То же
7. При нахождении ведущего локомотива за выходным светофором, оборудованным с обратной стороны повторительной головкой	Разрешающее показание на повторительной головке выходного светофора (п. 1.7 ИДП)		То же
8. Отправление пассажирского поезда, стоящего перед неисправным повторительным светофором при разрешающем показании выходного (маршрутного) светофора	Сообщение дежурного по станции (лично, по поездной или станционной радиосвязи, через сигналиста или дежурного стрелочного поста) машинисту о неисправности повторительного светофора и возможности приведения поезда в движение, следовании до выходного (маршрутного) светофора, а далее руководствоваться его показанием (п. 1.8 ИДП)		То же
9. Отправление поезда с подталкивающим локомотивом на весь перегон	Разрешающее показание выходного светофора (п. 1.9 ИДП)		То же



<p>10. Отправление поезда с подталкивающим локомотивом, когда последний с перегона возвращается обратно</p> <p>11. Отправление хозяйственного поезда или поезда с подталкивающим локомотивом, возвращающимся с перегона при неисправности ключа-железа</p>	<p>Разрешающее показание выходного светофора. Для возвращения с перегона машинисту подталкивающего локомотива на станции отправления выдается ключ-желез (п. 1.9 ИДП)</p> <p>Блокировка закрывается Путевая записка при запрещающем показании выходного светофора. Выдается машинисту ведущего и подталкивающего локомотивов (пп. 1.11, 5.6; 5.7 ИДП)</p>	<p>То же</p> <p>Приказ ДНЦ о закрытии блокировки (однопутный участок) и переходе на телефонную связь, а также поездная телефонограмма от соседней станции с согласием на прием поезда по форме: «Ожидаю поезд №... с толкачом, возвращающимся с ... км обратно (подпись)». На двухпутном участке для первого поезда — приказ диспетчера о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь. Для последующих поездов — поездная телефонограмма от соседней станции о прибытии ранее отправленного поезда по форме: «Поезд №... прибыл в ... ч ... мин (подпись)». О возвращении толкача обратно передается уведомление по форме: «Толкач поезда №... возвратился в ... ч ... мин (подпись)» (п. 5.19 ИДП)</p>
<p>12. Отправление хозяйственного поезда для работы на перегоне с возвращением на станцию отправления, когда перегон не закрывается</p> <p>13. Отправление хозяйственного поезда для работы на перегоне с возвращением обратно на станцию отправления при неисправности ключа-железа</p>	<p>Открытый выходной светофор. Обратно поезду следовать по ключу-железу, который вручается перед отправлением со станции руководителю работ для передачи машинисту перед возвращением поезда с перегона (п. 1.10 ИДП)</p> <p>Путевая записка при запрещающем показании выходного светофора (пп. 1.11, 5.7, 5.30) с добавлением в ее тексте слов: «до ... км с возвращением обратно»</p>	<p>Свободность одного или более блок-участков (по показаниям контрольных приборов) и разрешение ДНЦ на отправление поезда с возвращением обратно (Приложение № 1, с. 214 ИДП)</p> <p>Приказ ДНЦ о закрытии блокировки (однопутный участок) и переходе на телефонную связь, а также поездная телефонограмма от соседней станции с согласием на прием поезда по форме: «Можете отправить поезд №... до ... км с возвращением обратно к Вам (подпись)». Уведомление о возвращении поезда обратно соседняя станция получает по форме: «Поезд №... возвратился в ... ч ... мин. (подпись)».</p>
<p>14. Отправление по неправильному пути на весь перегон (если нет двусторонней автоблокировки)</p> <p>15. Отправление поезда по неправильному пути на часть перегона с возвращением обратно (если нет двусторонней автоблокировки)</p>	<p>Блокировка закрывается. При запрещающем показании выходного сигнала путевая записка с текстом сверху бланка: «По неправильному пути» (пп. 1.30, 5.32 ИДП)</p> <p>Путевая записка при запрещающем показании выходного сигнала с текстом сверху бланка: «По неправильному пути» (пп. 1.30, 5.32 ИДП)</p>	<p>На двухпутном участке для первого поезда — приказ диспетчера о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь. Дежурный по станции отправления извещает соседнюю станцию телефонограммой по форме: «Поезд №... отправился в ... ч ... мин до ... км с возвращением обратно (подпись)». О возвращении обратно поезда соседняя станция уведомляется по форме: «Поезд №... возвратился в ... ч ... мин. (подпись)» (п. 5.20 ИДП)</p> <p>Приказ ДНЦ и телефонограмма от соседней станции по форме: «Ожидаю поезд №... по ... неправильному пути. ДСП» (п. 5.32 ИДП)</p>
<p>16. Проследование поездом светофора с запрещающим показанием на путевом посту, не обслуживаемом дежурным</p> <p>17. Отправление поезда при неисправности маршрутного светофора</p>	<p>Регистрируемый приказ дежурного по станции, к которой приписан пост, переданный машинисту по радиосвязи (п. 1.16 ИДП)</p> <p>Пригласительный сигнал на маршрутном светофоре, разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. I или регистрируемый приказ ДСП, передаваемый машинисту отправляющегося поезда по радиосвязи: «Разрешаю поезду №... отправиться с ... пути по ... пути при запрещающем показании маршрутного светофора и следовать до выходного (маршрутного) светофора с ... пути. ДСП...» (пп. 1.17, 1.13 ИДП)</p>	<p>Регистрируемый приказ ДНЦ о свободе перегона от встречных поездов на однопутном или неправильном пути двухпутного перегона с двусторонней автоблокировкой</p> <p>Свободность участка пути, ограждаемого маршрутным светофором, при правильно установленном маршруте (п. 1.13, 1.17 ИДП)</p>
<p>18. Отправление поезда при неисправности маршрутного указателя направления (белого цвета)</p>	<p>По разрешающему показанию выходного светофора и сообщению ДСП, переданному лично машинисту по поездной или станционной радиосвязи о неисправности указателя и готовности маршрута в направлении следования поезда (п. 1.20 ИДП)</p>	<p>Свободность первого блок-участка по показаниям приборов управления (п. 1.13 ИДП)</p>

Условия отправления	Разрешение на занятие перегона		Основание для разрешения
	Однопутный участок	Двухпутный участок	
19. Отправление поезда при неисправности автоблокировки	Блокировка закрывается Путевая записка, которая одновременно является разрешением на проезд выходного запрещающего сигнала (п. 1.25, 1.26 ИДП). Для двухпутного участка при ДЦ приказ ДНЦ		Свободность межстанционного перегона. Приказ ДНЦ о закрытии автоблокировки и установлении телефонной связи. Поездная телефонограмма от соседней станции (п. 1.26 ИДП)
20. Отправление поезда при неисправности выходного светофора по неправильному пути на перегон при наличии двусторонней автоблокировки		Разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. I или регистрируемый приказ ДСП, передаваемый машинисту отправляющегося поезда по радиосвязи: «Разрешаю поезду №... отправиться с пути по ... главному пути при запрещающем показании выходного светофора, а далее руководствоваться сигналами автоблокировки. ДСП...» (пп. 1.13, 1.14 ИДП)	Свободность первого блок-участка. Регистрируемый приказ ДНЦ на отправление поезда при запрещающем показании выходного светофора и свободности перегона от встречных поездов, переключение блок-системы в направлении отправляющегося поезда, изъятие из аппарата ключа-железа соответствующего перегона на период фактического занятия перегона поездом
21. Отправление поезда при перерыве всех установленных видов телефонной связи, но при исправном действии автоблокировки	По сигналам автоблокировки в преимущественном (нечетном) направлении при условии соответствия этого направления на момент перерыва связи (п. 1.23 ИДП)		Свободность первого блок-участка по показаниям приборов управления (п. 1.13 ИДП)
22. Отправление хозяйственных поездов (дрезин) на закрытый перегон	Разрешение на бланке белого цвета с красной полосой по диагонали, где указывается место (км) первоначальной остановки поезда. В случае отправления на перегон нескольких поездов, первый поезд следует с установленной скоростью, а последующие — не более 20 км/ч, расстояние между поездами должно быть не менее 1 км (пп. 8.5, 8.6 ИДП)		Приказ ДНЦ о закрытии перегона (п. 8.4 ИДП)
23. Отправление хозяйственного поезда (дрезин) до закрытия перегона для ремонта устройств и сооружений	Отправление по сигналам автоблокировки по разрешающему показанию выходного светофора. Машинисту каждого поезда выдается предупреждение об остановке на перегоне в месте, указанном в заявке руководителя работ. Разрешение на бланке белого цвета с красной полосой по диагонали вручает машинисту руководитель работ на перегоне после получения приказа ДНЦ о закрытии перегона (п. 8.7 ИДП)		Согласование с поездным диспетчером
24. Отправление восстановительного, пожарного поездов и вспомогательного локомотива на перегон, закрытый для движения всех других поездов	Разрешение на бланке белого цвета с красной полосой по диагонали с указанием в нем места, до которого должен следовать отправляемый поезд. Каждый восстановительный или пожарный поезд сопровождается ДС, зам. ДС или ДСП (пп. 7.5, 7.6 ИДП). На участках с ДЦ сопровождение восстановительных и пожарных поездов — ДС, зам. ДС или ДСП не обязательно (п. 7.6 ИДП). Вспомогательный локомотив на таких участках может быть отправлен на закрытый перегон по регистрируемому приказу поездного диспетчера, переданному непосредственно машинисту локомотива (п. 2.8 ИДП)		Требование на соответствующий поезд. Приказ ДНЦ о закрытии перегона (п. 10.10 ИДП)
25. Возвращение локомотива на перегон к оставленному составу после оказания помощи впереди идущему поезду	Указание ДСП без вручения дополнительного разрешения на занятие перегона (п. 7.21 ИДП)		Приказ поездного диспетчера
26. Возвращение (осаживание) отправившегося поезда на станцию отправления, если его хвост еще не вышел за станцию	Маневровым порядком по устному указанию ДСП (п. 7.17 ИДП)		Свободность пути приема. Заявка машиниста
27. Возвращение (осаживание) отправившегося поезда на станцию отправления, когда поезд вышел	По разрешению ДСП до входного светофора (без закрытия перегона), передаваемого по форме: «Машинисту поезда №... разрешаю осадить поезд до входного сигнала (сигнального знака «Граница станции»). ДСП... (название станции и подпись)» или при готовности маршрута для приема на станцию осаживаемого поезда: «Машинисту поезда №... разрешаю осадить поезд до входного сигнала (до сигнального знака «Граница станции») и следовать на... путь при запрещающем показании входного светофора. Маршрут приема готов. ДСП... (название станции и подпись)» или «Следовать на... путь. Входной светофор открыт. ДСП... (название станции и подпись или «и следовать на ... путь. Маршрут приема готов. ДСП... (название станции и подпись)». Скорость осаживания до входного сигнала (сигнального знака «Граница станции») поезда (кроме моторвагонных поездов, дрезин, одиночных локомотивов) должна быть не более 5 км/ч при сопровождении (на подножке или площадке) или идущем впереди работником по указанию машиниста (пп. 7.16, 7.17, 7.18 ИДП)	По разрешению ДСП до сигнального знака «Граница станции» (без закрытия перегона), передаваемому по форме: «Машинисту поезда №... разрешаю осадить поезд до входного сигнала (сигнального знака «Граница станции»). ДСП... (название станции и подпись)» или при готовности маршрута для приема на станцию осаживаемого поезда: «Машинисту поезда №... разрешаю осадить поезд до входного сигнала (до сигнального знака «Граница станции») и следовать на... путь при запрещающем показании входного светофора. Маршрут приема готов. ДСП... (название станции и подпись)» или «Следовать на... путь. Входной светофор открыт. ДСП... (название станции и подпись или «и следовать на ... путь. Маршрут приема готов. ДСП... (название станции и подпись)». Скорость осаживания до входного сигнала (сигнального знака «Граница станции») поезда (кроме моторвагонных поездов, дрезин, одиночных локомотивов) должна быть не более 5 км/ч при сопровождении (на подножке или площадке) или идущем впереди работником по указанию машиниста (пп. 7.16, 7.17, 7.18 ИДП)	То же
28. Возвращение (осаживание) отправившегося поезда на станцию отправления, остановившегося на перегоне за первым блок-участком	Перегон (путь перегона) закрывается для движения. Как правило, перегон освобождают вспомогательным локомотивом. Или по разрешению на бланке белого цвета	Разрешение на бланке белого цвета с красной полосой по диагонали или регистрируемый приказ ДСП: «...путь перегона... для движения	Приказ ДНЦ о закрытии перегона (пути перегона)



	с красной полосой по диагонали (вручаемому через нарочного) машинисту остановившегося поезда или по регистрируемому приказу ДСП: «Перегон... для движения всех поездов закрыт. Поезд №... разрешается осадить до входного сигнала. ДСП...» (п. 7.16 ИДП)	всех поездов закрыт. Поезд №... разрешается осадить до сигнального знака «Граница станции». ДСП...» (п. 7.16 ИДП). Таким же порядком возвращается поезд с перегона на станцию отправления при полуавтоматической блокировке	
29. Производство маневровой работы с выездом за границу станции	Разрешающее показание выходного светофора (после первого выезда за светофор последний закрывается) и наличие у машиниста ключа-железа данного перегона или разрешающее показание (белый огонь) специального, связанного с путевыми светофорами, маневрового светофора или путевая записка с отметкой сверху «Маневры с выездом за границу станции» (п. 11.60, 11.61 ИДП)	По устному разрешению ДСП (с. 15.17 ПТЭ)	Согласие ДНЦ (разрешение). На однопутных — телефонограмма от соседней станции: «Разрешаю производство маневров с выездом за границу станции». На двухпутных — свободность первого блок-участка по показаниям приборов управления (п. 11.61 ИДП)
30. Маневровая работа с выездом за границу станции по неправильному пути		Блокировка закрывается Путевая записка при запрещающем показании выходного светофора с отметкой сверху «Маневры с выездом за границу станции по неправильному пути» (п. 1.62 ИДП)	Приказ ДНЦ о закрытии перегона. Наличие телефонограммы от соседней станции: «Разрешаю производство маневров с выездом за границу станции по неправильному пути»
31. Маневровая работа с выездом за границу станции по неправильному пути, оборудованному двусторонней автоблокировкой		По устному разрешению ДСП (п. 11.62 ИДП)	Согласие ДНЦ. Переключение блок-системы на соответствующее направление

#### ПЕРЕЧЕНЬ РАЗРЕШЕНИЙ ПРИ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКЕ

1. Отправление поездов с путей, имеющих индивидуальные выходные светофоры	Разрешающее показание выходного светофора (п. 16.28 ПТЭ)	Наличие от соседней станции блокировочного сигнала прибытия ранее отправленного поезда (для двухпутного участка), сигнала согласия или переключения блок-системы на соответствующее направление движения — для однопутного участка (п. 16.28 ПТЭ)
2. Отправление поездов по групповому светофору, оборудованному маршрутным указателем пути отправления	Разрешающее показание группового выходного светофора и номер пути отправления (зеленого цвета) на маршрутном указателе (п. 3.8 ИДП)	То же
3. Отправление поезда по групповому светофору, не оборудованному маршрутным указателем пути отправления, или при неисправном маршрутном указателе пути отправления	Разрешающее показание выходного светофора и разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. II или регистрируемый приказ ДСП, переданный машинисту по радиосвязи: «Машинист поезда №... на... пути. Групповой сигнал открыт Вам. Разрешаю отправляться. ДСП...» (пп. 3.8, 1.6 ИДП)	То же
4. Отправление поезда с пути, не имеющего организованного маршрута отправления, голова поезда выходит за выходной сигнал и последний открыть невозможно; отправление поезда встречного направления после отмены маршрута и перекрытия выходного сигнала на соседней станции; при неисправности выходного светофора	Блокировка закрывается Путевая записка (п. 3.7, 3.9, Приложение № 1, с. 240 ИДП)	Приказ ДНЦ о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь, а также поездная телефонограмма от соседней станции с согласием на прием поезда: «Ожидаю поезд №... ДСП» (п. 5.19 ИДП)
5. Отправление задержанного или другого поезда того же направления после перекрытия на запрещающий (в том числе самопроизвольного) выходного сигнала	Разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. I. На станциях, имеющих устройства для повторного открытия выходного светофора, — по вновь открытому выходному светофору, или регистрируемый на магнитофонной ленте приказ об отправлении, переданный по радиосвязи машинисту поездного локомотива: «Разрешаю поезду №... отправиться с... пути по... главному пути и следовать до станции (блокпост)... Перегон свободен. ДСП...» (п. 3.6 ИДП)	Наличие от соседней станции блокировочного сигнала прибытия (для двухпутного перегона), сигнала согласия или переключения блок-системы на соответствующее направление движения — для однопутного перегона п. 16.28 ПТЭ)
6. Отправление поезда по открытому выходному сигналу, когда машинисту не видно его показания	Разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. II или по регистрируемому приказу ДПС: «Машинист поезда №... на... пути. Выходной светофор Вам открыт. Разрешаю отправиться. ДСП...» (п. 3.9, 1.7 ИДП)	То же
7. Отправление поезда на перегон с возвращением обратно, когда аппарат оборудован ключом-железом	Ключ-желез при закрытом выходном светофоре (п. 3.10 ИДП). Если место, до которого следует поезд, находится за первым (по ходу поезда) блокпостом, то дежурный по этому посту при свободности впереди лежащего перегона дает машинисту разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. I на право	То же и разрешение ДНЦ об отправлении поезда с возвращением обратно

Условия отправления	Разрешение на занятие перегона		Основание для разрешения
	Однопутный участок	Двухпутный участок	
8. Отправление поезда с последующим возвращением на станцию отправления когда блок-аппарат не оборудован ключом-железом или при неисправности ключа-железа	проследования закрытого проходного сигнала и последующего возвращения до входного сигнала станции отправления. Так поступают дежурные других путевых постов (блок-постов), расположенных по пути следования поезда (п. 3.11 ИДП) Блокировка закрывается Если на двухпутном перегоне место, до которого следует поезд, находится за впередилежащим блок-постом, то станция отправления выдает путевую записку до блокпоста, а дежурный по блоку-посту при свободности межпостового перегона выдает путевую записку на дальнейшее следование (п. 3.12 ИДП)		Приказ ДНЦ о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь и поездная телефонограмма от соседней станции: «Ожидая поезда №...до...км с возвращением обратно к Вам. ДСП...» (п. 5.20 ИДП) Наличие от соседней станции блокировочного сигнала прибытия (для двухпутного перегона), сигнала согласия и переклЮчения блок-системы на соответствующее направление движения — для однопутного перегона То же
9. Отправление поездов с подталкивающим локомотивом, следующим по всему перегону	Разрешающее показание выходного сигнала (пп. 3.13 ИДП). При автоматическом закрытии после прохода поезда проходного сигнала блокпоста отставший от поезда подталкивающий локомотив следует на соседний блок-участок при запрещающем показании проходного сигнала, машинисту выдается разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. I. (п. 3.17 ИДП)		
10. Отправление поезда с подталкивающим локомотивом на часть перегона с возвращением обратно, когда аппарат оборудован ключом-железом	Разрешающее показание выходного сигнала. На право обратного следования машинисту подталкивающего локомотива вручается на станции отправления ключ-желез (п. 3.13 ИДП)		
11. Отправление поезда с подталкивающим локомотивом на часть перегона с возвращением обратно, когда аппарат не оборудован ключом-железом или при его неисправности	Блокировка закрывается. Путевые записки, выдаваемые машинистам ведущего и подталкивающего локомотивов (п. 3.14 ИДП). Если толкач следует за путевой пост, то дежурный по посту при закрытом проходном сигнале выдает путевые записки обоим машинистам. Для толкача указывается: «Следовать до... км и обратно» (п. 3.12 ИДП)		Приказ ДНЦ о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь, а также поездная телефонограмма от соседней станции: «Ожидая поезда №... с толкачом, возвращающимся с... км обратно, ДСП» (п. 5.20 ИДП)
12. Отправление поезда при неисправности на выходном сигнале маршрутного указателя направления (белого цвета)	Открытый выходной светофор и сообщение ДСП машинисту (лично, по поездной станционной радиосвязи, через сигналиста или дежурного стрелочного поста) о неисправности указателя и о готовности маршрута в направлении следования поезда (пп. 3.8, 1.20 ИДП)		Наличие от соседней станции блокировочного сигнала прибытия (для двухпутного перегона), сигнала согласия или переклЮчения блок-системы на соответствующее направление движения (для однопутного перегона) То же
13. Отправление поезда при неисправности маршрутного светофора	Разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. I до выходного сигнала (при соответствующем изменении текста от руки), пригласительный сигнал; регистрируемый приказ ДСП, передаваемый машинисту по радиосвязи (п. 3. 23 ИДП)		
14. Отправление хозяйственного поезда на закрытый перегон	Разрешение на бланке белого цвета с красной полосой по диагонали, где указывается место (км) первоначальной остановки. В случае отправления на перегон нескольких поездов, первый следует с установленной скоростью, а все последующие — не более 20 км/ч, при этом расстояние между поездами должно быть не менее 1 км (пп. 8.5, 8.6 ИДП)		Приказ ДНЦ о закрытии перегона
15. Отправление восстановительного, пожарного, хозяйственного поездов и вспомогательного локомотива на перегон, закрытый для движения	При закрытом выходном сигнале. Разрешение на бланке белого цвета с красной полосой по диагонали с указанием места, до которого должен следовать отправляемый поезд. Каждый восстановительный или пожарный поезд сопровождается ДС, зам. ДС или ДСП, кроме поездов, отправляемых со станций, расположенных на участке с диспетчерской централизацией (пп. 7.5, 7.6 ИДП)		Приказ ДНЦ о закрытии перегона на основании требования на соответствующий поезд
16. Отправление поезда при неисправной полуавтоматической блокировке	Блокировка закрывается Путевая записка, выдаваемая машинисту поезда для следования до соседнего раздельного пункта, (п. 3.22 ИДП)		Приказ ДНЦ о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь. Поездная телефонограмма от соседней станции с согласием на прием поезда (для однопутного), о прибытии ранее отправленного поезда (для двухпутного перегона) Приказ ДНЦ о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь и поездная телефонограмма от соседней станции: «Ожидая поезда №... по... неправильному пути. ДСП...» (п. 5.32 ИДП)
17. Отправление поезда по неправильному пути	Блокировка закрывается Путевая записка (п. 3.26 ИДП).		Приказ ДНЦ о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь и поездная телефонограмма от соседней станции: «Ожидая поезда №... по... неправильному пути. ДСП...» (п. 5.32 ИДП)
18. Маневровая работа с выездом за границу станции	При закрытом выходном светофоре ключ-желез данного перегона, а при его отсутствии путевая записка с отметкой наверху бланка «Маневры с выездом за границу станции (пп. 11.60, 11.61 ИДП)	При закрытом выходном светофоре. По устному разрешению ДСП (п. 15.17 ПТЭ)	Разрешение ДНЦ и путевая телефонограмма: «Разрешаю производство маневров с выездом за границу станции» (для однопутного перегона) (п. 15.17 ПТЭ)
19. Маневры с выездом за границу станции по неправильному пути	Блокировка закрывается	При запрещающем показании выходного светофора путевая записка с текстом наверху: «Маневры с выездом за границу станции по неправильному пути. ДСП...» (п. 11.62 ИДП)	Приказ ДНЦ о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь, а также телефонограмма от соседней станции: «Разрешаю производство маневров с выездом за границу станции по неправильному пути. ДСП...» (п. 11.62 ИДП)



# ДИЗЕЛЬНОЕ ТОВАЛИВО УТЯЖЕЛЕННОГО ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА

Потребление дизельного топлива (далее топлива) в двигателях внутреннего сгорания в течение календарного года неравномерно. Особенно оно возрастает в сезон сельскохозяйственных работ. Лабораторные, стендовые испытания, опытная эксплуатация техники свидетельствуют о том, что ресурсы топлива могут быть увеличены. Одним из таких путей является повышение конца кипения прямых фракций дизельных дистиллятов нефти на 25—30 °С. Благодаря более глубокому отбору можно увеличить производство топлива до 4 %.

Летом благодаря допустимой для этого периода температуры застывания «утяжеленного» топлива оно в значительной степени может покрыть дефицит этого важного для страны нефтепродукта.

В настоящее время по техническим условиям ТУ 38001355-86 на нефтеперерабатывающих заводах вырабатывается топливо утяжеленного фракционного состава (УФС). Оно представляет собой горючую жидкость с температурой самовоспламенения 300 °С, что соответствует температуре самовоспламенения топлива марки Л (летнее) по ГОСТ 305—82. По физико-химическим показателям топливо УФС в основном идентично стандартному летнему дизельному топливу. Основные различия по отдельным показателям между этими двумя топливами приведены в таблице.

Топливо УФС, исходя из предельных значений температуры застывания и помутнения, рекомендуется для эксплуатации дизелей с 1 апреля по 1 сентября, а для южных зон с 1 марта по 1 ноября при среднесуточной температуре окружающего воздуха +5 °С и выше.

В сравнении со стандартным топливом УФС имеет температуру перегонки 50 % фракции на 10 °С выше, а фракцию при температуре перегонки 360 °С на 6 % меньше.

Пусковые свойства дизельного топлива оценивают температурой выкипания 50 % фракции. Исходя из опыта эксплуатации дизелей на стандартном дизельном топливе в различных темпе-

ратурных условиях можно предположить, что применение топлива УФС не ухудшит запуск дизеля в летнее время.

Повышение температуры выкипания 90 и 96 % топлива свидетельствует о наличии в нем более тяжелых фракций по сравнению с топливом марки Л.

Процессы испарения топлива в камере сгорания и смесеобразования в двигателе зависят от таких его свойств, как вязкость, фракционный состав, поверхностное натяжение и некоторых других.

Увеличение вязкости ведет к укрупнению капель топлива в факеле, что в свою очередь ухудшает его распыление и испарение. Размер капель при распыливании прямо пропорционален величине поверхностного натяжения. С утяжелением фракционного состава поверхностное натяжение увеличивается. Оно также зависит от содержания в топливе поверхностно активных веществ, в частности, смол, число которых в топливах УФС больше.

В «утяжеленных» топливах больше ароматических углеводородов и органических кислот. Их повышенное содержание уменьшает скорость образования рабочей смеси, ухудшая ее однородность. Под действием высокой температуры усиливаются процессы нагарообразования в двигателе. Это, в конечном итоге, ускоряет износ деталей двигателя.

Следовательно, ухудшение смесеобразования при использовании топлива УФС может привести к снижению экономичности дизеля и проявиться в увеличенной дымности выхлопных газов из-за неполного сгорания топлива в двигателе.

Принято считать, что у топлива УФС по сравнению со стандартным горючесть хуже. Это понятие еще не вошло в широкий обиход при оценке топлив, но оно определяет эффективность процесса горения топливовоздушных смесей в камерах сгорания двигателей.

Отложение нагара на продувочных и выпускных окнах, в коллекторах и глушителях увеличивает противодавление на выпуске воздухоудвки, что снижает ее производительность и по-

вышает расход топлива на привод воздушного нагнетателя. Нагарообразование на выхлопных окнах ухудшает продувку рабочих камер, уменьшает весовой заряд поступающего воздуха и также ведет к увеличению расхода топлива.

Возможные негативные явления в дизеле для различных двигателей не равноценны. Хорошо отремонтированный двигатель с исправной и правильно отрегулированной топливной аппаратурой снижает действия отрицательных факторов, возможных при использовании «утяжеленного» топлива, следовательно, роль ремонтных цехов депо и заводов ЦТВР, всех работников, занятых на ремонте дизелей, значительно повышается.

Для уменьшения отрицательного влияния топлива УФС на работу двигателя необходимо максимально ограничить работу последнего на малых оборотах, поскольку работа на них, даже при использовании стандартного топлива, вызывает усиление отрицательных последствий, о которых говорилось выше.

В связи с тем что топливо УФС уже поступает для заправки тепловозов, с локомотивными бригадами в депо необходимо провести занятия по выполнению рекомендаций, данных в «Памятке локомотивным бригадам по экономному использованию дизельного топлива на тепловозах».

Следует обратить особое внимание на выбор наиболее экономичного режима работы дизель-генераторной установки и поддержание оптимального температурного режима охлаждающей воды и масла, стараясь удерживать его у верхних допустимых пределов.

Необходимо повышать к. п. д. дизеля при большой нагрузке на двигателе, что удобнее делать при движении тяжеловесных поездов, все это позволит уменьшить удельный расход топлива на собственные нужды тепловоза и в значительной степени нейтрализует возможные негативные явления при использовании «утяжеленного» топлива.

При работе дизеля на максимальной мощности вначале также наблюдается «дымление» двигателя, но уже не за счет несгоревшей части топлива, а за счет выброса частичек нагара и сажи, ранее отложенных на деталях двигателя.

По требованиям безопасности, приемки, упаковки, транспортировки и хранения, по гарантиям изготовителя топливо УФС не отличается от стандартного.

Инженеры П. А. НАЗАРОВ,  
Г. Д. КАРТАШЕВСКИЙ  
топливная инспекция  
МПС «Волжстранстоп»,  
Куйбышев

Показатели	Топливо	
	марки Л ГОСТ 305—82	УФС ТУ38001355-86
Фракционный состав:		
50 % перегоняется при температуре °С не выше	280	290
90 % перегоняется при температуре °С не выше	Не нормируется	360
96 % перегоняется при температуре (конец перегонки) °С не выше	360	Не нормируется
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм <sup>2</sup> /с (сСТ)	3,0—5,0	3,0—6,5
Температура застывания °С не выше	—10	0
Температура помутнения °С не выше	—5	5
Концентрация фактических смол, мг на 100 см <sup>3</sup> топлива не более	40	Не нормируется

# УЛУЧШИТЬ КОНТАКТ ЗУБЬЕВ ТЯГОВЫХ ПЕРЕДАЧ

УДК 621.333—23:621.833.001.4

Известно, что определение относительных размеров (а иногда и места расположения) пятна взаимного контакта боковых сопряженных поверхностей зубьев является в настоящее время единственным методом комплексного прямого контроля геометрической точности зубчатых передач. Размеры пятна контакта можно устанавливать для пары конкретных зубьев или как результат суммы соприкосновений любого зуба одного из зубчатых колес с рядом зубьев другого зубчатого колеса.

Действующий ГОСТ 1643—81 нормирует относительные размеры суммарного пятна контакта по длине и высоте зуба в процентах. Суммарным пятном контакта считают часть активной боковой поверхности зуба зубчатого колеса, на которой располагаются следы прилегания зубьев парного зубчатого колеса в собранной передаче после вращения под нагрузкой, устанавливаемой конструктором.

Если специальные требования по нагрузке не указывают, то пятно контакта определяют после вращения собранной передачи при легком торможении, обеспечивающем непрерыв-

ное контактирование зубьев обоих зубчатых колес. Следы прилегания образуются за счет предварительно нанесенного на рабочую поверхность зубьев одного из колес вещества-информатора: красителя, специального масла или химически активного вещества.

Относительные размеры суммарного пятна контакта определяют через отношения характерных линейных размеров (а не площадей характерных участков) на поверхностях зубьев, причем место расположения пятна контакта не оговаривается.

Неравномерность толщины нанесенного слоя вещества-информатора, неполноценный его перенос на зубья сопряженного колеса и трудности установления перенесенного количества искажают истинные размеры суммарного пятна контакта. Это вынуждает специалистов постоянно совершенствовать методику оценки, однако их усилия сосредотачиваются в основном на улучшении процедуры получения отпечатков-следов прилегания зубьев передачи, вращаемой вхолостую.

В то же время общепринятый способ не обеспечивает получения правильного результата, т. е. определения истинного (имеющего место при вводе передач в эксплуатацию) положения и размеров следов прилегания зубьев. Это объясняется тем, что при пуске передачи (даже с малой нагрузкой) под действием реакции от возникающих в зацеплении сил смещаются валы и выбираются зазоры в их подшипниках в определенных направлениях.

В зависимости от соотношения этих зазоров, а также неизбежных погрешностей изготовления и сборки валы передачи занимают новое, по сравнению с неработающей передачей, положение в пространстве, характеризуемое другими значениями (и направлениями) непараллельности и перекосов.

При этом изменяются не только размеры следов прилегания, но и участки рабочих поверхностей зубьев, на которых они располагаются. Зачастую контакт зубьев сосредотачивается на торце передачи, противоположном тому, на котором он наблюдался в неработающей или вращаемой без нагрузки передаче. Поэтому в эксплуатации во многих передачах реализуется пятно контакта в несколько раз меньшее и расположенное на других участках рабочих поверхностей зубьев.

Такие передачи работают в условиях недопустимо высокой концентрации нагрузки вдоль контактных линий, вызывающей преждевременный износ, выкрашивание и зачастую поломки

зубьев. Соответственно, обеспечив правильность и повысив точность определения размеров и мест расположения участков фактического контактирования рабочих поверхностей зубьев, можно предотвратить выход в эксплуатации плохо изготовленных передач, усовершенствовать технологию изготовления и повысить качество, и, следовательно, их долговечность и надежность.

Чтобы обеспечить правильность определения, предлагается перед вращением (проворачиванием на несколько оборотов) проверяемой передачи привести ее валы в такое же положение, какое они займут после пуска (явлении нагрузки в зацеплении). Для этого один из валов, например ведущий, нужно сместить (в пределах подшипниковых зазоров) в том же направлении, в котором он будет смещен под действием усилий в зацеплении после включения передачи.

Так, в случае горизонтальных эвольвентных передач вал следует сместить в вертикальном направлении (приподнять), что при углах зацепления, близких к  $20^\circ$ , обеспечивает достаточную точность оценки. Для передач другой конструкции (с вертикально или наклонно расположенными валами, с другими видами зацеплений и др.) направления и значения действующих на валы сил и сил смещения устанавливают расчетным путем известными методами.

Значение усилия, которым смещают (поднимают) валы, должно быть достаточным для полной гарантированной выборки зазоров в направлении смещения, но не вызывать деформирования деталей передачи (имеется в виду «заметное» деформирование, способное влиять на месторасположение пятен контакта на зубьях). Конкретно значение этого усилия можно принимать на 10—15 % больше (для компенсации потерь на трение) равнодействующей тех сил, под влиянием которых валы неработающей передачи занимают нехарактерное для эксплуатации положение.

Например, в горизонтальных эвольвентных передачах значения усилия для смещения вверх вала с насаженными на нем шестерней или колесом принимают в 1,15 раза больше силы тяжести смещаемого узла. Зарегистрированное при таком смещении истинное положение следов прилегания зубьев (соответствующее эксплуатационной картине зазоров в передаче до начала деформирования ее деталей) характеризует достигнутый уровень качества изготовления и сборки проверяемых передач.

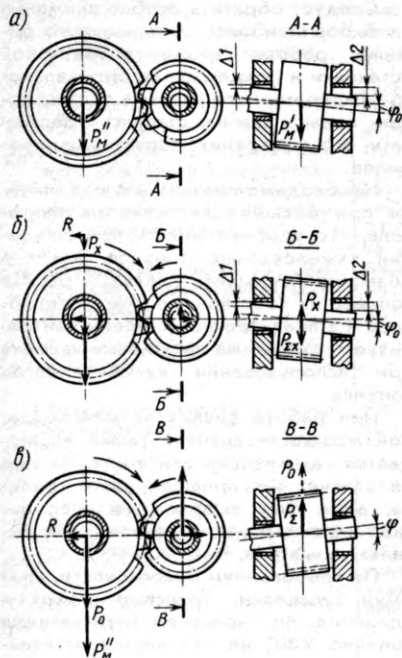


Рис. 1. Схема расположения деталей прямозубой эвольвентной тяговой передачи (модуль зацепления 10 мм, ширина венца зубчатых колес 120 мм): а — в неработающей передаче; б — в передаче, вращаемой при легком торможении; в — после пуска передачи



Дальнейший характер контактирования зубьев под рабочей нагрузкой, обусловленный неразделимым влиянием как исходного состояния передачи, так и деформациями ее деталей (зубьев, валов и подшипников), уже не является показателем исходной точности передачи. Поэтому ГОСТ 1643—81 также нормирует условия контакта зубьев передач в ненагруженном состоянии.

На рис. 1, а показано, что в неработающей передаче под действием сил тяжести  $P'_m$  и  $P''_m$  оба вала занимают крайнее нижнее положение в подшипниках (для упрощения схемы рассматривается вариант с подшипниками скольжения) и соответственно наибольшие зазоры образуются в их верхней части. При этом вследствие различия зазоров в подшипниках ( $\Delta_2 > \Delta_1$ ) вал шестерни располагается с наклоном в сторону большего зазора, характеризуемого углом перекоса  $\varphi_0$ .

На рис. 1, б видно, что после начала вращения передачи за счет реак-

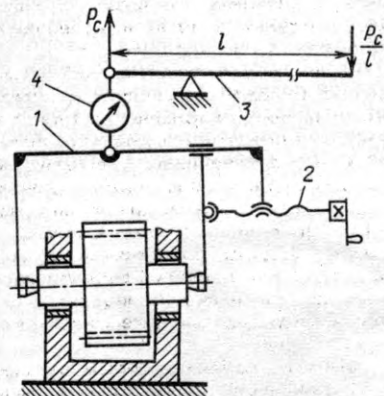


Рис. 2. Схема приспособления для установки вала шестерни в положение, соответствующее пуску передачи

ций  $P_x$  и  $R_x$ , вызванных усилиями в зацеплении, несколько изменяются нагрузки на валы, но положение последних остается неизменным. Вертикальная реакция  $P_x$ , равная окружному усилию холостого хода, складывается с силой тяжести  $P''_m$ , действующей на вал колеса, и вычитается из силы тяжести  $P'_m$ , действующей на вал шестерни; влияние горизонтальных реакций  $R_x$  не проявляется ввиду малости их значений. В итоге вал шестерни прижимается по-прежнему к нижним поло-

винам подшипников несколько меньшим усилием  $P_{\Sigma x} = P'_m - P_x$ .

Расположение валов коренным образом меняется после пуска передачи под нагрузкой (рис. 1, в). Теперь вертикальная реакция, равная передаваемому окружному усилию  $P_o$ , в десятки раз превышает значения сил тяжести. Вал колеса по-прежнему прижимается к нижним половинам своих подшипников суммой сил ( $P''_m + P_o$ ), а вал шестерни смещается почти в вертикальном направлении (под углом зацепления к вертикали) и прижимается к верхним половинам подшипников усилием  $P_{\Sigma} = P_o - P'_m$ , причем с наклоном в противоположную сторону (угол перекоса  $\varphi$ ).

Ясно, что именно в этом направлении (но дозированным усилием, не превышающим  $1,15 P'_m$ ) следует сместить вал шестерни проверяемой тяговой передачи перед началом ее вращения для более точной оценки степени полноты контакта ее зубьев. При этом можно использовать приспособление (рис. 2), состоящее из жесткой разборной рамы 1, которая крепится на торцах вала шестерни с помощью центров и винтового зажима 2 и может смещаться в вертикальном направлении с помощью рычага 3. Усилие смещения  $P_c$  контролируется динамометром 4. При указанном на рис. 1, в соотношении плеч рычага операция подъема вала может выполняться вручную, так как для воздействия на конец рычага обычно требуется усилие  $N = 100—150$  Н.

Рис. 3 позволяет сравнить результаты оценки общепринятым и предлагаемым способом полноты контакта двух сопряженных зубьев шестерни и колеса передачи, показанной на рис. 1, удовлетворявшей требованиям степени точности 7-В. В первом случае относительные размеры пятна контакта составили по длине зуба 80 %, по высоте 60 %; во втором случае (пятно располагалось на противоположном торце передачи) соответственно 44 и 58 %.

Поскольку ГОСТ 1643—81 регламентирует в данном случае значения не менее 60 и 45 %, ясно, что результаты дали взаимоисключающие выводы. Новый способ показал, что передачу нельзя было сдавать в эксплуатацию как несоответствующую требованиям ГОСТ и заведомо обреченную на работу в условиях высокой концентрации нагрузки и преждевременный выход из строя. В передаче пришлось заменить один из подшипников для уменьшения разности зазоров и в дальнейшем перейти на селективную сборку подшипниковых узлов.

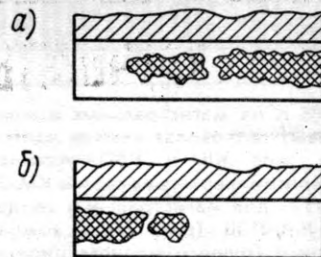


Рис. 3. Суммарные пятна контакта одних и тех же зубьев передачи, полученные двумя способами: а — общепринятым, соответствующим ГОСТ 1643—81; б — с предварительным смещением вала шестерни дозированным усилием в положение, соответствующее моменту пуска

По сравнению с повсеместно внедрившимся с 1.01.1975 г. способом оценки качества контакта зубьев собранной передачи предлагаемый метод предпочтителен, поскольку позволяет:

выявить комплекс погрешностей зубчатой пары в сочетании с погрешностями ее подшипников и корпуса, характеризующий правильность сборки передачи не безотносительно к условиям ввода в эксплуатацию (как в случае 1), а в состоянии, геометрически и кинематически соответствующем моменту ее пуска;

усовершенствовать общепринятую технологию определения боковых зазоров и технологических перекосов в собранных передачах сравнением толщины свинцовых пластинок, прокатываемых в торцовых сечениях передачи между контролируемыми зубьями;

обоснованно устанавливать специальные требования к форме и расположению пятен контакта в случаях, на которые не распространяется ГОСТ 1643—81 (например, при изготовлении зубчатых передач с продольной или профильной модификацией зубьев, с нестандартным исходным контуром), определять влияние реверсирования передачи на полноту контакта ее зубьев;

внести со временем обоснованные коррективы в ГОСТ 1643—81, обеспечивающие правильность оценки полноты контакта зубьев с учетом неодинаковости их относительного расположения в ненагруженном редукторе и при передаче вращающегося момента.

Канд. техн. наук В. А. ГРИШКО, РФ ВНИИВ

# НОВЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ ТЕПЛОВЗОВ

С 1988 г. на магистральных и маневровых тепловозах взамен контроллеров типа КВ и КВП устанавливаются контроллеры трех серий: КМ-2000 (рис. 1) — для магистральных тепловозов; КМ-2100 (рис. 2) с комбинированным (ручным и дистанционным) управлением — для маневровых тепловозов как с электрическим тормозом, так и без него; КМ-2200 (рис. 3) — для магистральных тепловозов с электрическим тормозом. При этом следует отметить высокий уровень унификации узлов и деталей контроллеров нового типа. Практически они собираются из одних и тех же узлов и деталей. Причем, контактная система унифицирована с контроллерами КВ1552, КВП-0854 и др.

Общими существенными отличиями контроллеров типа КМ от используемых в настоящее время являются следующие. В новой конструкции преобладают пластмассовые и штампованные детали и узлы (в отличие от ранее применявшихся сварных и механически обрабатываемых). Благодаря этому детали имеют стабильные размеры и, следовательно, повышенное качество изготовления. Уменьшен угол поворота между позициями переключения с 20 до 15°, что позволило увеличить максимально возможное число позиций главного бараба-

на до 23. Увеличено максимальное количество контактов контроллера с 19 до 23. Этим удовлетворили дополнительные требования к контроллерам со стороны тепловозостроителей и эксплуатационников.

Для новых контроллеров усовершенствованы узлы фиксации главного и реверсивного барабанов. Каждый барабан фиксируется двумя спаренными рычагами, что обеспечивает четкость фиксации и одновременно повышает механическую износостойкость за счет снижения давления фиксирующих роликов на храповик. При этом узлы фиксации барабанов взаимозаменяемы. Данные технические решения направлены с одной стороны на увеличение межремонтных пробегов, а с другой — на уменьшение номенклатуры запчастей.

Реверсивный барабан контроллера типа КМ собран в виде монтируемых на подшипниках качения к валу двух пластмассовых створок, между которыми устанавливаются сухарики (кулачки) из износостойкой пластмассы. Это дает возможность значительно повысить механическую износостойкость и обойтись без замены кулачков на протяжении срока службы (16 лет) контроллеров. Кроме того, диаграмму переключений реверсивного барабана при необходимости

УДК 629.424.1.064:621.316.544 можно изменить непосредственно в условиях депо перестановкой сухариков.

Более эстетично выполнена верхняя, выступающая над пультом управления, часть контроллера за счет нового штурвала с замкнутым ободом (без выреза) более привлекательной формы, а также облицовочной пластмассовой крышки и более удобно читаемого указателя позиций. При этом указатели позиций и таблички «Вперед», «Назад» размещены на облицовочной крышке самого контроллера, благодаря чему не требуется подгонка указателей позиций при монтаже контроллера в пульте тепловоза.

Кроме вышеперечисленных отличий нового контроллера КМ от КВ и КВП, контроллеры ряда КМ-2100 и КМ-2200 имеют также свои специфические особенности. Прежде всего контроллеры КМ-2100 отличаются от контроллеров КВП-0854М и КВП-0855М наличием четырех тормозных позиций главного барабана дополнительно к восьми тяговым. При этом торможение выполняется поворотом штурвала против часовой стрелки от нулевой позиции. Ограничивают поворот штурвала на восьмой тяговой и четвертой тормозной позициях жесткие упоры. Перемещения штурвала за

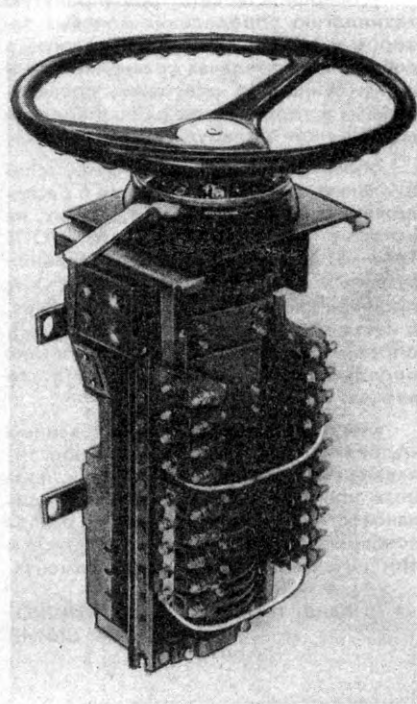


Рис. 1. Контроллер КМ-2000 для магистральных тепловозов

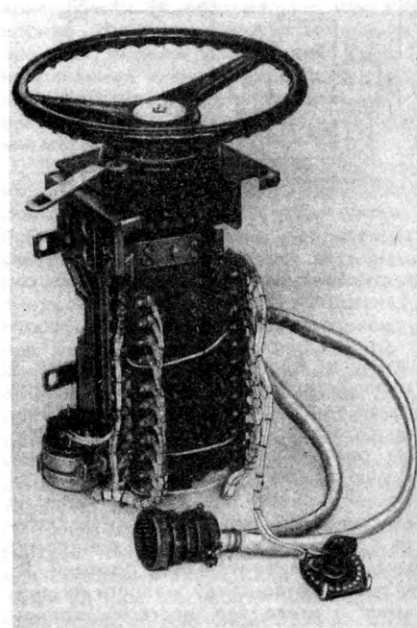
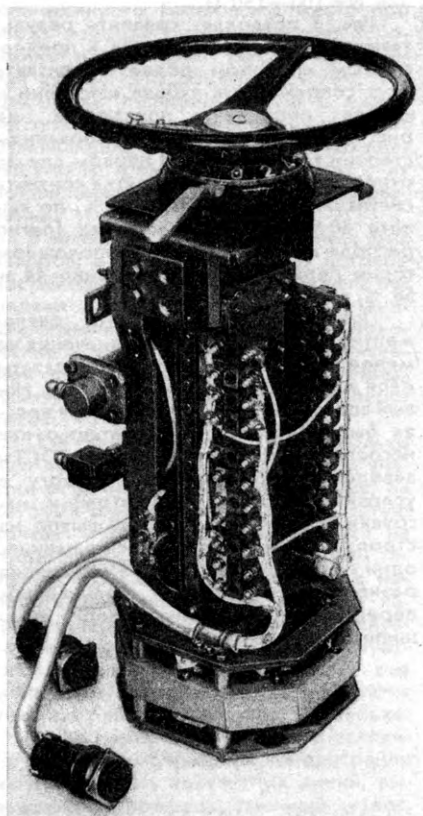


Рис. 3. Контроллер КМ-2200 для магистральных тепловозов с электрическим тормозом

Рис. 2. Контроллер КМ-2100 для маневровых тепловозов



Наименование параметра	Серия			
	КМ-2000	КМ-2100		КМ-2200
		с эл. тормозом	без эл. тормоза	
Номинальное напряжение, В			75; 110	
Номинальный ток, А			20	
Отключаемый ток, А			7,5	
Число позиций главного барабана (исключая нулевую):				
в режиме тяги	15	8	8	15
в режиме электрического торможения	—	4	—	3*
Число позиций реверсивного барабана (включая нейтральное)			3	
Наибольшее число контактов (включая цепи управления дистанционным приводом)		23		
Угол поворота на одну позицию главного и реверсивного барабанов, град.	15	15	15	15**
Вид подсоединения к внешним цепям	контактные болты	ШР	ШР	
Габаритные размеры (без учета органов ручного управления), мм	160×220×425	220×244×560		160×220×425
Масса, кг	13	34	33	18

Примечание: \* — фиксированных позиций без учета зоны плавного регулирования скорости; \*\* — кроме зоны плавного регулирования скорости

нулевую позицию не допускает упор, управляемый вручную при помощи кнопки, расположенной на левой спице штурвала (под большим пальцем левой руки), а также дистанционно — с переносного пульта управления.

Для дистанционного управления главным барабаном предусмотрен электромагнитный привод, расположенный в нижней части корпуса контроллера. Данный привод представляет собой жестко закрепленный на поворотном валу якорь с равномерно расположенными по окружности 12-ю полюсами, взаимодействующими с 8-ю полюсами статора. Последние снабжены электромагнитными катушками, включенными попарно (диаметрально) параллельно. Каждая пара катушек получает питание через свой контакт контроллера, замыкание которых совпадает с установкой в исходное положение («зацепление») соответственной пары полюсов якоря относительно полюсов статора.

Для поворота барабана по часовой стрелке предназначены две пары полюсов статора, которые поочередно (через одну позицию) входят в «зацепление» с полюсами якоря. Поворот против часовой стрелки происходит аналогично. Таким образом, чтобы переключить главный барабан контроллера на одну позицию по часовой стрелке, необходимо нажать кнопку «Больше» на переносном пульте управления (рис. 4). При этом через замыкающий контакт этой кнопки питание поступает на нужную пару катушек через замкнутый контакт контроллера.

В зазоре между парами полюсов статора с катушками, получившими питание, и соответствующими полюсами якоря возникает электромагнитная сила, которая, преодолевая сопро-

тивление фиксатора, поворачивает барабан на одну позицию. При удержании кнопки питание на эту же пару катушек подается даже после переключения через блокировочные контакты реле. Так что при помощи той же пары полюсов выполняется и торможение кулачкового барабана на последующей позиции.

Для набора следующей позиции кнопку отпускают, а затем снова нажимают. При этом питание поступает через замкнувшийся на новой позиции контакт контроллера на следующую пару катушек. В результате происходит переключение на очередную позицию. Таким образом можно дистанционно переключать главный барабан

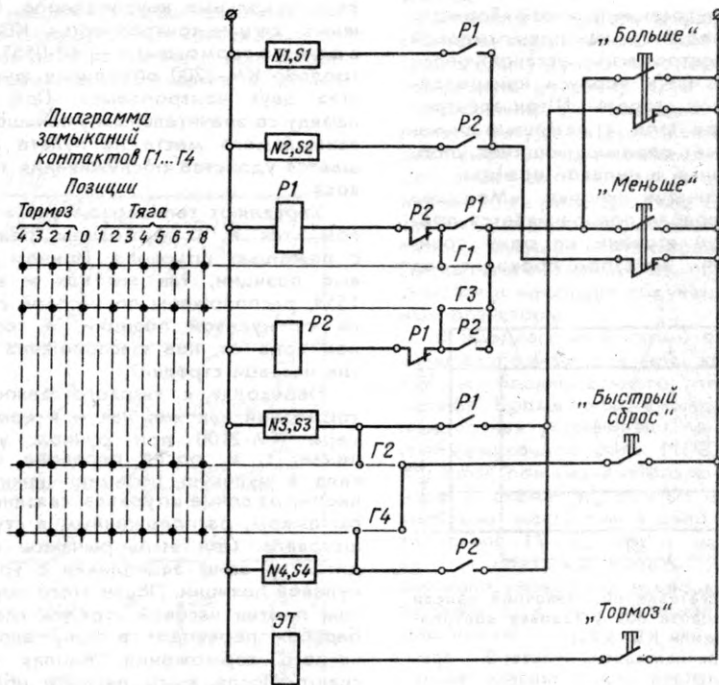


Рис. 4. Принципиальная схема управления электромагнитным приводом контроллера КМ-2100:

N1, S1 — N4, S4 — катушки электромагнитного привода главного барабана контроллера; P1, P2 — реле и их контакты (установлены вне контроллера); Г1 — Г4 — контакты контроллера; ЭТ — электромагнит прямоходовой для дистанционного переключения режимов «Тяга» — «Тормоз».

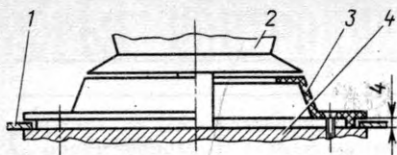


Рис. 5. Установка лицевой крышки контроллеров КМ на пульте тепловоза: 1 — облицовочная панель пульта; 2 — штурвал со шкалой; 3 — лицевая крышка контроллера; 4 — верхнее основание контроллера

контроллера на любое нужное число позиций как тягового, так и тормозного режимов.

Сброс любой позиции на нулевую с переносного пульта возможен нажатием кнопки «Быстрый сброс». В этом случае питание подается через замкнутый контакт контроллера на соответствующую пару катушек. Происходит поворот главного барабана на одну позицию как и при переключении по позициям. При этом замкнутый контакт размыкается и прекращает подачу питания на отработавшую пару катушек, а другой контакт замыкается и питание подается на следующую пару катушек. Такое чередование работы продолжается до перевода барабана в нулевую позицию.

Для перехода с тягового режима в тормозной при дистанционном управлении надо перевести главный барабан на позицию «0», нажать кнопку «Тормоз» на переносном пульте и, удерживая ее, нажать кнопку «Меньше».

При пользовании кнопкой «Тормоз» питание подается на прямоходовый тяговый электромагнит, установленный в верхней части корпуса контроллера с тыльной стороны. Шток электромагнита при этом с помощью рычага утапливает перемещающийся упор, установленный в нулевой позиции.

При нажатии кнопки «Меньше» главный барабан поворачивается против часовой стрелки на одну позицию и своим выступом проходит над

утопленным упором в зону тормоза. Далее можно отпустить кнопку «Тормоз» и при необходимости увеличивать или уменьшать тормозную силу соответственно нажатием кнопок «Меньше» или «Больше».

Переходят из зоны тормоза в зону тяги аналогично посредством кнопок «Тормоз» и «Больше». При пользовании переносным пультом управления, а также при наладке не следует оставлять включенными упомянутые кнопки управления более трех минут. Это предупреждает выход из строя катушек электромагнитов.

Дистанционное переключение реверсивным барабаном контроллера выполняется так же, как в контроллере КВП-0854М. При этом конструкция пневмоцилиндра несколько упрощена, уменьшены его габариты. Между штоками установлена возвратная пружина, которая при переключении возвращает шток с уплотнительной манжетой в исходное положение. Это позволяет исключить противодействие штока и манжеты при переходе с дистанционного управления на ручное. Следует отметить, что благодаря электромагнитному приводу главного барабана, существенно изменился характер работы контроллеров КМ-2100 по сравнению со старыми. Переключение контроллера при дистанционном управлении стало гораздо более плавным, безударным.

На магистральных тепловозах 2ТЭ121 и ТЭП70, оснащенных электрическим тормозом, тягой и электрическим торможением до настоящего времени управляют с помощью двух отдельных контроллеров. В режиме тяги — контроллером КВ-1554, в режиме торможения — КВ-0551. Контроллер КМ-2200 объединил функции этих двух контроллеров. При этом наряду со значительным уменьшением занимаемого места на пульте повышается удобство обслуживания тепловоза.

Управляют тепловозом как в тяговом, так и в тормозном режимах с помощью штурвала. Причем тяговые позиции, так же как и в КВ-1554, расположены по часовой стрелке от нулевой позиции, а тормозная зона от нее расположена против часовой стрелки.

Переходят с тягового режима в тормозной так же, как и в контроллере КМ-2100 при ручном управлении, т. е. после перевода штурвала в нулевую позицию нажимают кнопку на спице штурвала, связанную с рычажком, расположенным в ступице штурвала. При этом рычажок выводится из зоны зацепления с упором нулевой позиции. После этого поворотом против часовой стрелки главный барабан переводят в зону электрического торможения. Кнопку отпускают. После этого перейти обратно в зону тяги можно только после нажатия кнопки.

Принципиально зона электрического торможения устроена так же, как в контроллере КВ-0551, т. е. имеет

фиксированные позиции: «П» — сварительной сборки схемы, 1-ю позицию и зону плавного регулирования скорости между 1-й и 2-й позициями. Плавное регулирование скорости осуществляется аналогично, т. е. посредством поворота сельсина. Но в отличие от КВ-0551 сельсина установлен с левой стороны корпуса контроллера и передача к нему от кулачковой шайбы осуществляется через поворотный рычажок.

При этом настраивают выходные параметры сельсина с помощью поворота корпуса сельсина в держателе и изменением длины поворотного рычажка. Для этого ослабляют болт, стягивающий хомут держателя и винт, установленный в окне рычажка. Переключатель тормозной силы (ПТС) связан с контроллером гибким жгутом и установлен на пульте тепловоза рядом с контроллером в отличие от КВ-0552, где ПТС смонтирован прямо на крышке контроллера.

Для возможности замены в эксплуатации старых контроллеров новыми (при необходимости) установочные размеры контроллеров серии КМ максимально приближены к КВ и КВП. Чтобы установить контроллер КМ-2001 на место КВ-1552 в условиях депо, достаточно в облицовочной панели пульта вырезать прямоугольное окно по размеру рамки, расположенной в нижней части облицовочной крышки контроллера (рис. 5 и 6).

При закреплении контроллера в пульте тепловоза следует обратить внимание на выступающие части с тыльной стороны аппарата. Для того чтобы они не упирались в кронштейн пульта, необходимо под привалочные планки контроллера поставить дистанционные втулки (гайки, шайбы и др.) высотой 10 мм.

Замена контроллера КВП контроллером КМ-2100 несколько сложнее, так как, кроме подгонки облицовочной панели пульта (см. рис. 5 и 6), необходимо сместить по вертикали установочные отверстия, заменить в схеме управления три электропневматических вентиля двумя реле РПУЗ, провести изменения монтажа. Для замены контроллеров КВ-1554 и КВ-0551 на тепловозах 2ТЭ121 и ТЭП70 контроллером КМ-2200, контроллер КВ-0551 снимают без замены, а на место КВ-1554 устанавливают КМ-2200 таким же образом, как и КМ-2001 взамен КВ-1552 (см. выше). Кроме того, на свободном месте пульта устанавливают переключатель тормозной силы. Более детальные рекомендации по замене старых контроллеров новыми будут представлены в специальных информационных листах.

Инж. С. Н. ПЕТРУЩЕНКО, ведущий инженер Главного управления локомотивного хозяйства МПС, инж. А. Д. ТАТАРСКИЙ, заведующий сектором НИИ завода «Электротяжмаш», канд. техн. наук В. А. ИВАНОВ, заведующий отделом

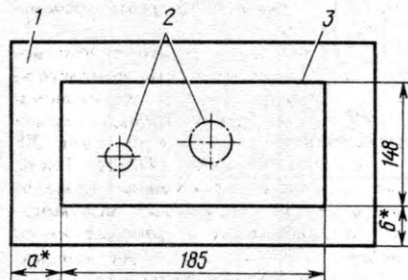


Рис. 6. Подготовка облицовочной панели пульта тепловоза под установку контроллера КМ взамен КВ, КВП:

1 — облицовочная панель пульта; 2 — проходные отверстия под установку валов контроллеров КВ, КВП; 3 — окно под установку контроллеров КМ. Расположение окна 3 (размеры «а» и «б») определяется по месту в связи с тем, что на различных типах тепловозов облицовочные панели разные



# УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДАМИ ВЕНТИЛЯТОРОВ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80С

## Опыт Целинной дороги

На современных электровозах переменного тока доля расхода электроэнергии на собственные нужды составляет 5—20 % общих энергозатрат на тягу поездов. Причем нижний предел соответствует движению полновесного состава по расчетному подъему, а верхний — движению неполновесного поезда по участку с равнинным профилем.

Анализ поездопотоков некоторых участков Целинной дороги, характеризующейся равнинным профилем, показал, что только около половины всех грузовых составов полновесные. Доля расчетного подъема в протяженности тяговых плеч не превышает 5—20 %. Поэтому приблизительно можно считать, что энергозатраты на собственные нужды составляют в среднем 10—15 % затрат на тягу.

Во Всесоюзном научно-исследовательском, проектно-конструкторском и технологическом институте электровозостроения (ВЭЛНИИ) разработана схема двухступенчатого регулирования производительности вентиляторов тяговых двигателей. Безусловно, она будет способствовать экономии энергоресурсов, однако не исчерпывает всех возможностей снижения расхода энергии на собственные нужды.

Установлено, что на Целинной дороге в среднем 25—30 % времени движения поезд следует в режиме

выбега. При этом все вспомогательные машины, в том числе вентиляторы, каждый из которых имеет мощность 30—35 кВт, работают на полную мощность.

Однако в вентиляторах 3, 4 (охлаждение тяговых трансформаторов, выпрямительных установок, сглаживающих реакторов и тормозных резисторов) нет необходимости, так как силовая цепь электровоза на выбеге обесточена. В связи с этим в июне прошлого года в депо Целиноград модернизирован трехсекционный электровоз ВЛ80С.

На нем изменили схему управления приводами вентиляторов (рисунок), которая предусматривает автоматическое отключение вентиляторов 3, 4 на выбеге и их автоматический запуск при переходе в режим тяги или реостатного торможения. Рассмотрим, как подготавливают локомотив к рейсу и работу схемы.

**Подготовка к работе.** На модернизированном электровозе фазорасщепитель, компрессоры и вентиляторы 1, 2 включают обычным способом, когда главная рукоятка КМЭ находится в нулевом положении, реверсивная — в положении «Вперед» или «Назад». После нажатия кнопки выключателя 224 «Вентилятор 1» или «Вентилятор 2» получает питание катушка контактора 133. Контактор включается и встает

УДК 621.337.2.004.69

на самоподхват, маслонасос начинает работать.

При этом контакторы 129, 130 остаются отключенными, так как размыкающие контакты дополнительного реле ДР, установленные в их цепи, разомкнуты. Это связано с тем, что при нахождении главной рукоятки КМЭ в нулевом положении катушка реле ДР получает питание от провода Э110 через контакт блокировочного переключателя БП, замкнутый в положении «Тяга».

При переводе главной рукоятки КМЭ в рабочее положение (АВ—АП), провод Э110, а следовательно, и катушка реле ДР обесточиваются, контакты ДР в цепи контакторов 129, 130 размыкаются и вентиляторы 3, 4 запускаются.

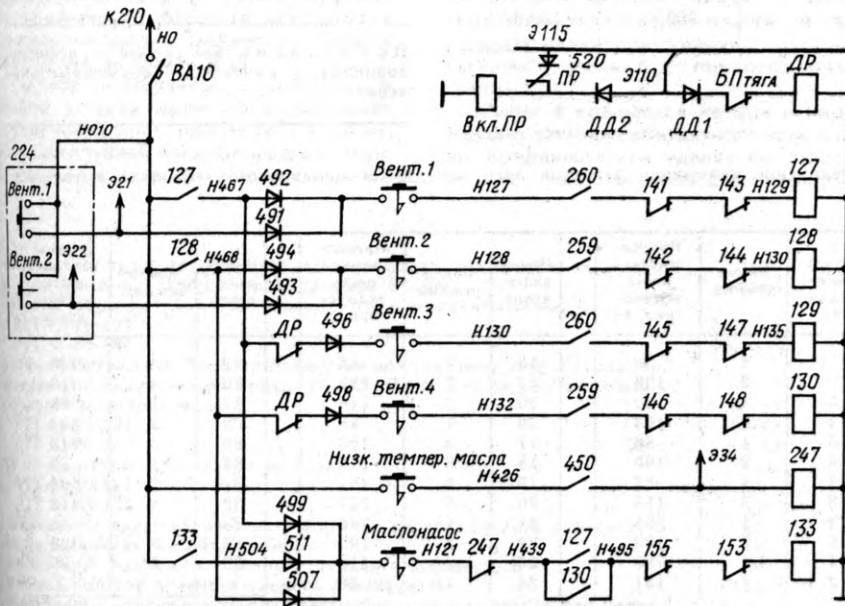
**Переход из тяги в режим выбега.** При переводе сбрасывают позиции регулирования на нуль. Затем главную рукоятку КМЭ возвращают в нулевое положение. При этом получает питание катушка реле ДР от провода Э110. Реле включается и размыкает свои контакты в цепи катушек контакторов 129, 130. Вентиляторы 3, 4 выключаются.

**Переход с выбега в режим реостатного торможения.** Чтобы подготовить схему реостатного торможения, тормозную рукоятку КМЭ переводят в положение П. При этом получает питание катушка «Торможение» блокировочного переключателя БП и размыкает свой контакт в цепи питания катушки реле ДР. Реле ДР выключается и замыкает свои контакты в цепи питания катушек контакторов 129, 130. После этого вентиляторы 3, 4 запускаются и начинают обдувать тормозные резисторы.

В предлагаемой схеме задействованы свободные контакты контактора 127 и блокировочного переключателя БП. Кроме того, на каждой секции локомотива установлено по реле ДР (промежуточное реле РП283). Таким образом, при незначительных изменениях в схеме управления вспомогательными машинами в депо добились экономии 15—20 кВт·ч на секцию за 1 ч поездной работы. Автоматизировано управление приводами вентиляторов 3, 4, что облегчило работу машиниста.

**В. В. ШИРЯЕВ,**

главный инженер службы локомотивного хозяйства Целинной дороги,  
инж. **С. В. СОРОКИН,**  
АЛИИТ



Модернизированная схема управления приводами вентиляторов

# УСРЕДНЕННЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВЗОВ

УДК 629.424.14.072.2.004.18

Многолетние наблюдения за расходами топлива маневровыми тепловозами показали, что соотношение паспортных расходов топлива дизелей разных типов не всегда соответствует соотношению фактических расходов топлива этими дизелями. При работе локомотивов в одном и том же маневровом районе с одинаковой нагрузкой дизели с лучшими паспортными характеристиками могут расходовать топлива заметно больше, чем дизели, паспортные характеристики которых хуже.

Объясняется это несоответствием режимов работы, при которых определяют паспортные значения и характеристики расхода топлива согласно ГОСТ 10448—80, ГОСТ 10150—75, и фактических режимов работы дизелей в эксплуатации.

Фактические режимы работы маневровых тепловозов зависят от большого количества факторов и являются случайным процессом. Для сравнительных испытаний, которые могут быть проведены в разных местах и в разное время, необходим единый режим работы, который бы усреднял все многообразие фактических режимов.

Такой усредненный режим нагрузки дизеля разработан на основе данных о режимах работы маневровых тепловозов, накопленных за последние 25 лет лабораторией ремонта и эксплуатации маневровых тепловозов Уральского отделения ВНИИЖТа.

Распределение времени по различным видам маневровой работы принято по распределению количества тепловозов, выполняющих эти рабо-

ты на нескольких крупных железнодорожных узлах: общие виды специальных маневров — 21 %, горочная работа — 37 %, передаточная, вывозная работа, вытягивание составов и связанные с ними другие виды маневров — 33 %, прочие разновидности маневров и применение подменных тепловозов — 9 %.

Из всего многообразия параметров, характеризующих работу маневровых тепловозов на различных нагрузках, для разработки усредненного режима работы дизеля достаточно использовать количество и порядок переключения контроллера машиниста по позициям и время работы на каждой из них между переключениями.

Оказалось, что среднее для всех видов маневров количество переключе-

Таблица 1

Режим нагрузки дизеля маневрового тепловоза

Номер режима	Позиция контроллера машиниста	Продолжительность работы на позиции в секундах	Количество включений режима в течение 1 ч.	Номера последовательности включений режима в часовом цикле
2	0 1 2 3 4	47 5 18 18 15	11	2; 4; 6; 10; 14; 17; 22; 25; 28; 31; 34.
3	0 1 2 3 4 5	47 5 18 18 15 15	7	8; 15; 18; 23; 26; 29; 32.
4	0 1 2 3 4 5 6	47 5 18 17 15 15 14	2	12; 19.
5	0 1 2 3 4 5 6 7 8	45 5 18 17 15 14 14 10 9	1	20.

Таблица 2

Работа дизеля маневрового тепловоза по позициям контроллера машиниста в течение часа

Позиция контроллера	Продолжительность работы	
	секунды	%
0	1643	45,6
1	175	4,9
2	630	17,5
3	627	17,4
4	315	8,8
5	149	4,1
6	42	1,2
7	10	0,3
8	9	0,2
Итого	3600	100,0

Таблица 4

Скорости вращения вала и мощности дизеля по позициям контроллера для сравнительного режима испытания

Позиция контроллера	Скорость вращения вала в долях от номинальной (кроме скорости на нулевой и первой позициях)	Мощность в долях от номинальной
0	Минимальная	0
1	устойчивая скорость вращения вала для данного типа дизеля	0,03 (0,03...0,10)
2	0,46 (0,40...0,51)	0,10 (0,09...0,22)
3	0,54 (0,44...0,58)	0,19 (0,18...0,35)
4	0,62 (0,53...0,67)	0,31 (0,30...0,48)
5	0,71 (0,64...0,75)	0,45 (0,41...0,64)
6	0,80 (0,74...0,83)	0,61 (0,53...0,77)
7	0,90 (0,87...0,91)	0,84 (0,81...0,89)
8	1,00	1,00

Примечание. Без скобок — рекомендованные, в скобках — возможные значения.

Таблица 3

Чередование включения режимов нагрузки дизеля маневрового тепловоза в течение 1 ч.

Номер включения	Номер режима	Продолжительность включения, с	Номер включения	Номер режима	Продолжительность включения, с	Номер включения	Номер режима	Продолжительность включения, с
1	1	88	13	1	88	25	2	103
2	2	103	12	2	103	26	3	118
3	1	88	15	3	118	27	1	88
4	2	103	16	1	88	28	2	103
5	1	88	17	2	103	29	3	118
6	2	103	18	3	118	30	1	88
7	1	88	19	4	131	31	2	103
8	3	118	20	5	147	32	3	118
9	1	88	21	1	88	33	1	88
10	2	103	22	2	103	34	2	103
11	1	88	23	3	118	35	1	88
12	4	131	24	1	88			
Итого								3600



чений контроллера машиниста за час равно 35, а распределение времени работы по позициям контроллера приведено в табл. 2. Обобщение порядка переключений контроллера и продолжительности работы на каждой позиции позволило установить для всех видов работы локомотива 5 усредненных режимов (табл. 1).

Чередование и время включения этих 5 режимов в течение часа приведено в табл. 3.

Приведенный усредненный режим обеспечивает работу дизель-генератора практически все время в переходном процессе, т. е. так, как он

эксплуатируется вообще на маневровых тепловозах. Этот режим разработан для сравнительной оценки топливной экономичности дизелей при решении вопросов выбора типа дизеля или замены одного типа дизеля другим на конкретном маневровом тепловозе.

В том случае, если конкурирующие дизели выбирают для перспективной экономичности дизелей при решении вопросов выбора типа дизеля или замены одного типа дизеля другим на конкретном маневровом тепловозе.

ционного контроллера для задания усредненного режима сравнительных испытаний, показанная в табл. 4.

Рекомендованный усредненный режим нагрузки дизель-генератора может быть использован и при длительных ресурсных испытаниях для определения изнашивания и надежности деталей дизеля, а также для определения фактических нагревов тяговых электрических машин в эксплуатации.

Канд. техн. наук **Л. С. НАЗАРОВ**,  
инж. **В. Н. ШКАРИН**,  
Уральское отделение ВНИИЖТа

## НОВЫЕ ЭЛЕКТРОТЕПЛОВЫЕ РЕЛЕ

Со второй половины 1989 г. на электровозах ВЛ85 устанавливают электротепловые реле РТТ 85-29-121 и РТТ 85-33-132 с дистанционным возвратом, разработанные специально для этих локомотивов. Они заменяют панели тепловых реле ПТР-180 и ПТР-181. Электротепловое реле РТТ 85-29-121 имеет номинальный ток несрабатывания 10 А и предназначено для защиты от перегрузок мотор-насоса тягового трансформатора.

Электротепловое реле РТТ 85-33-132 имеет номинальный ток несрабатывания 125 А и предназначено для защиты двигателей вентиляторов и компрессоров.

Реле работают в продолжительном, прерывисто-продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах. Электромагнит дистанционного возврата действует в кратковременном режиме (время включения не более 8 с).

В горизонтальном положении и любой уставке реле не срабатывает в течение 5 мин. при токе 1,1 номинального тока несрабатывания (при нормальных климатических условиях).

УДК 629.423.1.064.5:621.318.56

При токе 1,35 номинального тока несрабатывания реле должно отключиться не более чем за 20 мин.

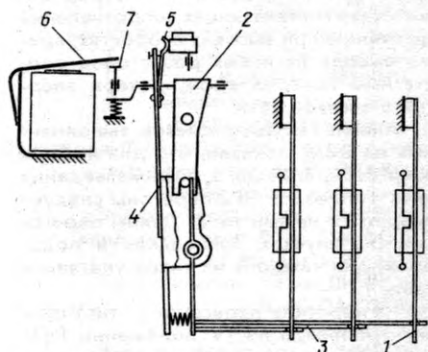
Устройство и работу реле поясняет кинематическая схема (см. рисунок). Реле РТТ 85 состоит из электротеплового реле РТТС и электромагнита дистанционного возврата, которые закреплены на скобе. Пластмассовый корпус электротеплового реле имеет четыре отсека, закрытых крышкой из стеклотекстолита. В трех из них расположены нагревательные элементы с термобиметаллическими пластинами 1. В четвертом отсеке расположено контактное устройство 2.

Термобиметаллические пластины передают движение на контактное устройство при помощи трех пластинок из стеклотекстолита 3, каждая из которых связана только со своей термобиметаллической пластиной. Ток несрабатывания регулируют перемещением рычага 4 с термокомпенсатором 5.

Рычаг 4 вращается на оси и перемещает защелку контактного устройства, приближая или удаляя ее относительно стеклотекстолитовых пластин.

После срабатывания реле возвращает-ся накорем 6 электромагнита, который нажимает на кнопку возврата 7 при подаче питания на его катушку.

При перегрузке любой фазовой обмотки (или трех одновременно) двигателя, защищаемого при помощи электротеплового реле РТТ 85, нагреватель нагревает термобиметаллическую пластину 1. Она прогибается и перемещает пластину 3, которая расцепляет защелку контактного устройства.



Кинематическая схема реле

Контакты размыкаются и разрывают цепь катушки контактора, отключая перегруженный (или неисправный) двигатель. Возврат реле осуществляется кратковременной подачей питания на катушку электромагнита дистанционного возврата после остывания реле в течение не менее 1,5 мин.

Электротепловые реле РТТ 85-29-121 и РТТ 85-33-132 изготавливаются на Гомельском заводе «Электроаппаратура». Они соответствуют требованиям ГОСТ 9219—75 «Аппараты электрические тяговые. Общие технические требования».

Инж. **А. Н. ПЫЛЕВ**,  
ВЭЛНИИ

Номинальное напряжение промышленной частоты в главной цепи, В эфф.	380
Максимальное напряжение главной цепи, В эфф.	500
Пределы регулирования номинального тока несрабатывания, А	
РТТ 85-29-121	8,5—11,5
РТТ 85-33-132	105—144
Время срабатывания при 6-кратном токе номинальном несрабатывания, температуре окружающей среды 25—10 °С, трехполюсном включении с холодного состояния, с	4—10
РТТ 85-29-121	4—10
РТТ 85-33-132	8—20
То же с нагретого состояния не более, с	
РТТ 85-29-121	0,5
РТТ 85-33-132	1,2
Номинальное напряжение электромагнита дистанционного возврата, В	50
Время включения магнита не более, с	8
Номинальное напряжение вспомогательного контакта, В	50
Номинальный ток вспомогательного контакта, А	10
Номинальный отключаемый ток вспомогательного контакта при напряжении 50 В и постоянной времени цепи 0,05 с, А	1,3
Рабочее положение	любое

УДК 629.423.2:629.4.016

В литературе по электрической тяге рекомендуются способы ведения электропоездов с использованием трех фаз движения: разгона с максимальной возможной силой тяги, выбега и торможения с максимально возможным замедлением (кривая 1 на рис. 1, 3). Такие способы были разработаны для условий городского электрического транспорта. Затем при появлении первых электропоездов они были рекомендованы для пригородного движения. Но по мере повышения скоростей движения электропоездов подобные способы стали приводить к повышенному расходу энергии. В связи с этим пуск на IV положении рукоятки контроллера машиниста (РКМ) до максимальной скорости производится в большинстве случаев лишь при нагоне опозданий.

Работники моторвагонного депо Ленинград-Финляндский Октябрьской дороги совместно с учеными ЛИИЖТа определили более экономичные режимы ведения электропоездов. При этом учли дополнительные факторы, оказывающие значительное влияние на расход энергии. Среди них — аэродинамическая составляющая сопротивления движению при высоких скоростях, время вывода пусковых резисторов реостатным контроллером, потери энергии в тяговой сети.

Анализ тяговых расчетов, выполненных на ЭВМ, показал, что для выбора энергосберегающего режима ведения электропоездов ЭР2 перегоны следует разделить на три типа. Длины перегонов (на спусках, площадках и подъемах) для каждого из типов указаны в табл. 1.

На коротких перегонах (I тип) пуск электропоезда на IV положении РКМ заканчивается практически сразу же после выхода реостатного контроллера на позицию 18 (кривая 1 на рис. 1).

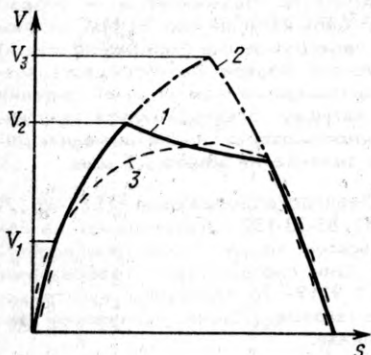


Рис. 1. Кривые движения поезда для перегона I типа ( $V$  — скорость,  $S$  — путь)

Если производить разгон электропоезда на II положении РКМ (кривая 3 на рис. 1, 2), то при сохранении времени хода удается снизить расход энергии на 4—5 % в основном за счет отсутствия потерь в пусковых реостатах на параллельном соединении. Кроме того, снижаются потери в тяговой сети из-за уменьшения потребляемого тока. Этот прием используют многие машинисты.

На перегонах II типа электропоезд целесообразно разгонять до скорости 45—50 км/ч на II положении РКМ, а затем переводить в III или IV положение (кривая 2 на рис. 3). При этом реостатные позиции параллельного соединения будут пройдены за минимально возможное время (около 1,5 с) при токе почти в 3 раза меньшем. Как показали расчеты, это позволит снизить потери в реостатах примерно на 30 %, а время разгона до скорости 100 км/ч увеличится на 10 %. Поэтому применять такой способ ведения можно на тех перегонах, где время выбега со-

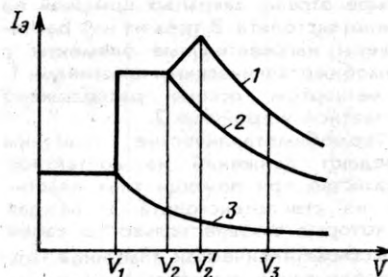


Рис. 2. Токовые характеристики моторного вагона электропоезда ЭР2 ( $I_3$  — потребляемый ток,  $V$  — скорость)

ставляет не менее 20 % времени хода. Предлагаемый режим пуска электропоезда позволяет экономить около 10 % затрачиваемой на тягу электроэнергии.

На перегонах III типа ограниченное скорости достигается чередованием тяги и выбега. При этом надо учитывать дополнительные потери в пусковых резисторах во время повторных подключений (кривая 1 на рис. 4). С повышением скорости движения потребляемый ток снижается, но потери в реостатах при повторных пусах остаются ощутимыми. Кроме того, после выхода на параллельное соединение значительно возрастают потери энергии в питающей сети и на преодоление основного сопротивления движению.

Ведение поезда на позиции II позволяет полностью исключить или зна-

чительно снизить указанные потери энергии (кривая 2 на рис. 4). Такой режим движения целесообразно использовать на тех участках, где разрешена максимальная скорость движения не более 100 км/ч. При этом наибольшую часть перегона поезд может проследовать с установившейся ско-

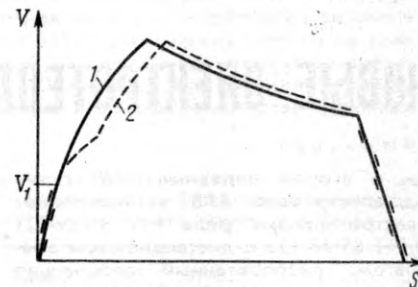


Рис. 3. Кривые движения поезда для перегона II типа

ростью. Данный способ приводит к значительной экономии энергии в питающей сети. Включая этот показатель, расход энергии снижается на 8—12 %.

Все режимы неоднократно проверяли как в опытных поездках, так и в условиях эксплуатации. Примеры использования рекомендуемых режимов и их сравнение с традиционными приведены в табл. 2.

Предлагаемые режимы рассчитывали также на ЭВМ для различных технических скоростей. Для перегонов I типа техническая скорость на практике колеблется в значительных пределах в зависимости от длины и профиля. Предлагаемые способы ведения сравнивали при технической скорости не более 55 км/ч, а для перегонов II и III типов — 60—70 км/ч.

Программы расчета на ЭВМ кривых движения разработаны для вариантов пуска на II, III и IV положениях РКМ. Это дает возможность сравнения и выбора способа ведения электропоезда ЭР2 с минимальным расходом

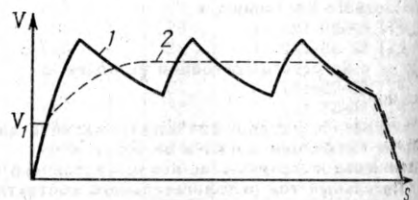


Рис. 4. Кривые движения поезда для перегона III типа



Таблица 1

Тип перегонов	Длина перегона, км		Режим ведения	Количество перегонов данного типа на данном участке, %	Примечания (ограничение)
	на спусках	на площадках и подъемах			
I	До 3	До 2	Рис. 1	36	$V_T$ не более 55 км/ч
II	3—6	2—5	Рис. 3	41	Процент времени выбега
III	6	5	Рис. 4	23	$V_{max}$ не более 100 км/ч

Таблица 2

Тип перегонов	Длина перегона, км	Уклон, ‰	Режимы ведения				Экономия электроэнергии, %
			традиционный		предлагаемый		
			время хода, с	расход, кВт·ч	время хода, с	расход, кВт·ч	
I	0,8	0	92	3,25	92	3,1	4,6
II	3,7	4,8	208	7,3	208	6,5	11
III	6,4	1,5	383	13,75	379	12,125	11,8

Таблица 3

Показатели	1986 г.	1987 г.	1988 г.
Объем выполненной работы, $10^4$ т·км брутто	562 217	570 526	569 233
Средняя техническая скорость, км/ч	60,0	60,1	60,4
Среднее число предупреждений в сутки	54	74	64
Фактический расход электроэнергии по счетчикам электропоездов с учетом условных потерь, тыс. кВт·ч	148 292	154 413	151 079
Фактический удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т·км· $10^4$	263,8	270,6	265,4
Плановая норма, кВт·ч/т·км· $10^4$	260	272	269
Расчетный расход электроэнергии по фактическим условиям движения, тыс. кВт·ч	—	155 573	152 574
Снижение фактического расхода энергии по сравнению с расчетным, тыс. кВт·ч	—	1160,17	1495,66

энергии в зависимости от заданной технической скорости, имеющихся уровня и стабильности напряжения в контактной сети, загрузки электропоезда пассажирами, наличия предупреждений. Такие программы можно использовать

в любом депо, где хотят снизить расход энергии на тягу за счет внедрения оптимальных способов ведения или установить минимальные нормы расхода на поездку при существующих условиях эксплуатации.

Обучение локомотивных бригад разработанным способом ведения началось в депо Ленинград-Финляндский в 1986 г. В 1987 г. около 50 % локомотивных бригад прошло обучение, и депо стало получать практическую пользу от проводимой работы. В 1988 г. число бригад, прошедших обучение и получающих стабильную экономию, выросло еще на 15 %.

В табл. 3 приведены отчетные данные по расходу электроэнергии на тягу электропоездами этого депо за 1986—1988 гг. Из таблицы видно, что в 1987 и 1988 гг. фактический удельный расход энергии снизился по сравнению с плановой нормой. Расчетный расход энергии определен по фактическим условиям движения за 1987 и 1988 гг. с учетом роста объема выполненной работы, средней технической скорости и числа предупреждений по сравнению с 1986 г.

Расчеты, проведенные для условий Ленинград-Финляндского отделения, показали, что увеличение средней технической скорости на 1 % вызывает рост удельного расхода энергии на 0,3 %, а каждое ограничение скорости до 40 км/ч приводит к увеличению расхода энергии на 16 кВт·ч в расчете на один поезд. Внедрение рекомендованных режимов ведения поездов позволило снизить фактический расход энергии по сравнению с расчетным на 1160 тыс. кВт·ч в 1987 г. и 1495 тыс. кВт·ч в 1988 г.

**В. П. КИСЕЛЕВ,**

начальник моторвагонного депо

Ленинград-Финляндский

**В. А. ОСМИНКИН,**

заместитель начальника

локомотивного отдела

Ленинград-Финляндского отделения

д-р техн. наук **А. В. ПЛАКС,**

заведующий кафедрой

«Электрическая тяга» ЛИИЖТа

канд. техн. наук **В. А. ГРАФОВ,**

доцент кафедры

«Электрическая тяга» ЛИИЖТа

**Л. Н. ПАВЛОВ,**

инженер кафедры

«Электрическая тяга» ЛИИЖТа

## ПОЧЕМУ БЫСТРО ИЗНАШИВАЕТСЯ ЛЮЛЕЧНОЕ ПОДВЕШИВАНИЕ

Опыт эксплуатации узлов люлечного подвешивания электровозов ВЛ10, ВЛ11 и ВЛ80 показал, что люльки подвержены очень быстрому износу и часто выходят из строя. Применение более износостойких сталей, изменение некоторых конструктивных размеров незначительно увеличили срок их службы. Однако надежность существенно не возросла.

Поэтому люлечное подвешивание до сих пор остается одним из самых слабых узлов ходовой части, затрудняющих эксплуатацию электровозов.

Авторы публикуемой статьи проанализировали работу существующей конструкции люлечного подвешивания и выявили причины его быстрого износа.

Основная из них: детали шарнирных соединений люльки работают в условиях неустойчивого равновесия по отношению друг к другу (см. рисунок). Как видно, равнодействующая сила тяжести кузова  $P$ , приходящаяся на одну люльку, передается от верхней опоры 5 через цилиндриче-

ские выступы (гребни) 6 к верхней опорной поверхности прокладки 7 в точке  $K_1$  (в действительности сила  $P$  разлагается на две составляющие  $P/2$ , но это не меняет положения точки приложения  $K_1$ ).

Противодействующая сила реакции  $G$ , передаваемая от нижней опоры 3 через ее цилиндрические выступы 4 к нижней опорной поверхности той же прокладки, в идеальном случае должна бы лежать на одной линии с силой  $P$ . При этом точка приложения силы  $P$  находится выше точки прило-

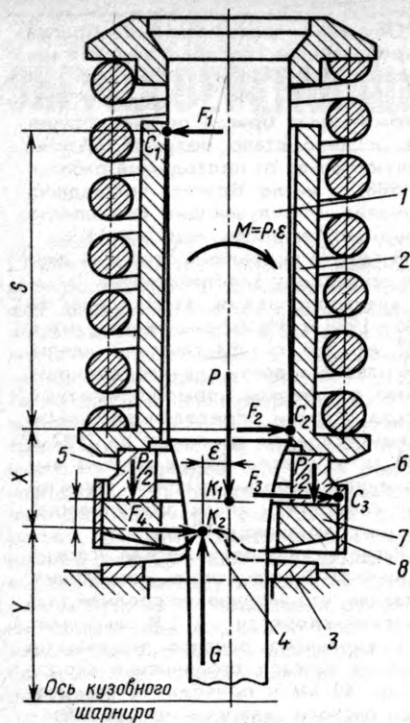


Схема верхнего (тележного) шарнира

жения силы  $G$  на расстоянии  $h$  (в существующей конструкции 40 мм).

Такой случай соответствует положению неустойчивого равновесия. Действительно, если из-за неточностей изготовления деталей или вследствие других причин между направлениями сил  $P$  и  $G$  возникает малейшая несоосность  $\varepsilon$  (сила  $G$  на рисунке приложена в точке  $K_2$ ), то создается момент  $M = P\varepsilon$ , стремящийся опрокинуть верхнюю опору 5 вместе с направляющим стаканом 2, и еще больше увеличит несоосность.

Опрокидывание предотвращается только за счет взаимодействия стакана со стержнем 1. Однако при этом между ними и деталями шарнирного соединения возникают большие поперечные силы  $F_1, F_2, F_3, F_4$  и др. Их величины, рассчитанные применительно к электровозу ВЛ10 при несоосности 5 мм, приведены на рисунке. Именно они являются основной причиной быстрого износа металла в точках  $C_1, C_2, C_3, K_2$  и т. д.,

а также причиной других нарушений нормальной работы люльки.

Например, силы  $F_1$  и  $F_2$  вызывают диагональный износ защитных втулок на стержне 1 и стакане 2. Они же иногда приводят к заземлению стержня в стакане, чем и объясняется массовое ослабление посадки и сползание защитных втулок со стержней.

Сила  $F_3$  вызывает усиленный износ торцовых поверхностей цилиндрических выступов (гребней) 6 и 4 верхней и нижней опор, а также ограничительных колец 8 на прокладках 7 вплоть до сквозного «проедания» колец. Сила  $F_4$  способствует износу и нарушению нормальной формы опорных поверхностей на цилиндрических выступах 4, 6 и в цилиндрических выемках прокладки 7.

Особенно опасно, что по мере износа металла несоосность  $\varepsilon$  и опрокидывающий момент  $M$  растут. Поэтому интенсивность дальнейшего износа, как свидетельствует практика, нарастает в геометрической прогрессии. В результате возникает возрастающий крен верхней части люлек по отношению к их нормальному положению, а стержни 1 начинают задевать за края отверстий в прокладке 7 и в нижней опоре 3. Это приводит к сильной выработке стержней в районе галтелей, а иногда и обрыву.

Подобные силы возникают и в нижнем (кузовном) шарнире, что также вызывает быстрый износ его деталей. Возрастание опрокидывающего момента, который передается на стержень, в конце концов приводит к массовым изломам витков в основании резьбы на стержне, к появлению усталостных трещин, а затем и к обрывам стержней в этом сечении.

Второй причиной быстрого износа люлек является не самый удачный выбор схемы взаимодействия опорных поверхностей в шарнирах. Выступы 4, 6 верхней и нижней опор имеют выпуклую цилиндрическую опорную поверхность с радиусом  $r$  и контактируют с вогнутыми цилиндрическими опорными поверхностями на прокладке 7, но имеющими радиус  $R$ .

Недостатки такого технического решения частично рассмотрены в «ЭТТ» № 9, 1982. В статье была приведена соответствующая схема взаимодействия и показано, что при отклонении стержня 1 от нормального положения выступы опор перекатываются с радиусом  $r$  по вогнутой опор-

ной поверхности прокладки радиусом  $R$ . При этом точка контакта опорных поверхностей смещается от нормального ее положения на некоторое расстояние  $e$ .

Эксцентричное положение силы  $P$  порождает напряжения в стержне, в том числе в его резьбовой части. Этим объясняются повреждения резьбы, о которых говорилось ранее.

Чтобы уменьшить эксцентриситет  $e$ , авторы статьи предлагали увеличить разность  $R-r$ . Однако она ограничена, так как одновременно быстро растут контактные напряжения в месте соприкосновения опорных поверхностей. Поэтому в качестве компромиссного оптимального решения выбраны радиусы  $r=16$  мм и  $R=20$  мм.

Но даже при этих оптимальных размерах и отклонении стержня на угол  $5^\circ$  эксцентриситет имеет большую величину — 6,75 мм.

Следует добавить, что если при геометрическом суммировании эксцентриситета  $e$  с несоосностью  $\varepsilon$  общая несоосность увеличится, то соответственно возрастет опрокидывающий момент  $M$  и значительно ускорится износ люльки.

Кроме того, при большом эксцентриситете  $e$  возможно взаимное поперечное проскальзывание и истирание контактирующих опорных поверхностей, а следовательно, и нарушение их нормальной конфигурации.

Третья причина износа люлек состоит в том, что при вписывании электровоза в кривые участки пути каждый тележный шарнир должен поворачиваться вокруг оси стержня относительно своего кузовного шарнира на тот же угол, на который тележка поворачивается вокруг шкворня.

Поскольку такая возможность в конструкции люльки не предусмотрена, на стержни и шарниры действуют большие скручивающие усилия, а повороты осуществляются за счет поперечного проскальзывания опорных поверхностей относительно друг друга и сопровождаются их взаимным истиранием.

На основе анализа разработана усовершенствованная конструкция люльчатого подвешивания, в которой указанные причины износа полностью устранены или их влияние сведено к минимуму.

Д-р техн. наук **С. И. ШАБАНОВ**,  
инж. **Н. Я. ГУДЧЕНКО**,  
НИИЖТ

## ЧИТАЙТЕ

## В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ:

- С позиций высокой требовательности [опыт Белорусской дороги]
- Скоростное движение: шаг вперед!
- Рассказываем об экспонатах международной выставки «Железнодорожный транспорт-89»
- Электрические схемы электровоза ЧС8
- Устранение неисправностей в электрических цепях ВЛ10
- Установки порошкового пожаротушения на тепловозах
- Электрические схемы тепловоза ТЭП70
- Схема электропневматического тормоза электропоезда ЭР2Т
- Усовершенствованная полимерная изоляция контактной сети



Магистральные грузовые тепловозы ТЭ10 являются самой массовой серией на полигоне дизельной тяги. Выпускавшиеся в разное время модификации 2ТЭ10Л (В, М) при очевидном прогрессе в совершенствовании отдельных узлов конструкции имели два существенных недостатка: небольшой ресурс и низкую надежность.

В последние годы локомотивы этого типа претерпели ряд качественных конструктивных изменений, что позволило вывести их на новый технический уровень. Тепловозы получили индекс «У» — унифицированный. Грузовой и пассажирский варианты наименовали соответственно 2ТЭ10У (3ТЭ10У, 4ТЭ10У) и 2ТЭ10У<sup>Г</sup>, а грузовой тепловоз северного исполнения (для -60 °С) — 2ТЭ10У<sup>С</sup> (3ТЭ10У<sup>С</sup>, 4ТЭ10У<sup>С</sup>).

рой сгорания, тремя компрессионными и двумя маслосъемными кольцами из ВПЧ;

двухрежимная форсунка, при ее работе на холостом ходу резко уменьшается подача топлива и вероятность разжижения им масла, улучшается процесс горения в цилиндре;

гильза цилиндра с лазерным упрочнением зеркала (спиралеобразным рисунком), что обеспечивает равномерный износ поршневых колец;

износоустойчивые хромированные компрессионные кольца с увеличенным почти в 3 раза пределом прочности;

топливоподкачивающая помпа с механическим приводом из дизеля;

с 10Д100М2 — обработка шеек коленчатых валов токами высокой частоты или лучом лазера;

возрастает на 3—5 г/(э. л. с.)·ч по топливу и на 0,3—0,4 г/(э. л. с.)·ч по маслу при росте ресурса до КР1 1200 тыс. км пробега. По этим показателям дизель 10Д100М2 достигает уровня зарубежных стандартов для двигателей такого типа.

Более экономичной за счет внедрения упомянутых выше мероприятий будет модификация 10Д100М3. В сравнении с 10Д100М2 расход топлива предполагается снизить еще на 3—4 г/(э. л. с.)·ч и масла на 0,3 г/(э. л. с.)·ч. Эти показатели превзойдут уровень существующих мировых стандартов.

Кроме усовершенствованного дизеля на тепловозах ТЭ10У будут установлены передние двухвальные тяговые редукторы для привода 2-х вентиляторов, в том числе вентилятора

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВОЗА ТЭ10У

За базу всех модификаций принят грузовой серийный локомотив 2ТЭ10М последних лет выпуска, на котором установлены агрегаты и узлы повышенной надежности и ресурса. И в первую очередь это относится к дизелю 10Д100М, различные исполнения которого (10Д100М1, 10Д100М2, 10Д100М3) по мере освоения будут отличаться уровнем модернизации.

Так, на всех модификациях двигателей внедряются или будут внедрены в текущей пятилетке следующие конструкторско-технологические мероприятия:

регуляторы типа 10Д100 с корректором пуска;

регулирование мощности дизеля на 6-й позиции контроллера с помощью электросхемы, при этом тепловозная характеристика стала «мягче» за счет повышения оборотов коленчатого вала;

выпускной охлаждаемый коллектор с увеличенной толщиной внутреннего кожуха, что повысило его прочность и надежность; неохлаждаемый коллектор (с 10Д100М3) позволяет улучшить параметры газа перед турбиной турбокомпрессора и увеличить его к. п. д.;

бездюритовые соединения трубопроводов и переходников воды;

поршень с накаткой и верхними плитами из стали 38ХС (на 10Д100М3) предусмотрены поршни с новой каме-

шатунные и коренные вкладыши с антифрикционными сплавами высокой усталостной прочности.

Для улучшения экономичности дизеля (уменьшения расхода топлива и масла) реализуются следующие технические решения:

турбокомпрессор с к. п. д. больше 0,62 (был 0,57), к. п. д. вырос за счет изменения профиля лопаток на турбине;

верхние поршни с приближенными к камере сгорания компрессионными кольцами, за счет чего уменьшается ее объем;

вал привода топливного насоса с улучшенным профилем кулака, что повысило скорость плунжера и качество распыла топлива;

устанавливается ограничитель наддува с повышением максимального давления сгорания;

на 10Д100М1 маслосъемные кольца с притертым пояском; а на 10Д100М2 и 10Д100М3 — двухскребковые с пружинным эспандером;

на модели 10Д100М2 будут установлены гильзы цилиндра с аэродинамическим профилем впускных окон и более ранним выпуском отработавших газов.

Если на модели 10Д100М1 ресурс дизеля поднят с 800 тыс. км до 1000 тыс. км пробега до КР1, а экономичность остается на уровне двигателя 10Д100, то уже на 10Д100М2 она

охлаждения тягового генератора. На локомотиве перекомпонованы воздуховоды, ведущие к тяговому генератору, устанавливаются более эффективные фильтры очистки наружного воздуха.

Холодильник тепловоза — одноярусный двухрядный, система охлаждения предусматривает подключение к внешнему источнику теплоснабжения при длительных горячих отстоях в зимнее время.

Противопожарными и экологическими мероприятиями предусмотрено устранение протечек масла на ходовую часть локомотива. Для этого на нем организованы сбор, хранение и периодический слив из поддонов отработавшего масла, загрязняющего территорию. Применен автоматический дренажный клапан и система порожкового пожаротушения дизельного помещения. Устанавливаемый на тепловозе искрогаситель снижает вероятность возникновения внешних пожаров от искр, вылетающих с отработавшими газами.

Первые десятки тепловозов ТЭ10У уже выходят из сборочных цехов производственного объединения «Ворошиловградтепловоз». Пожелаем локомотивам долгой и надежной эксплуатации на сети железных дорог.

Инженеры **И. Е. ГОРЕПАКИН,**  
**Ю. В. КОНДРАКИН,**  
Москва



## Защита цепей

от К. З.

Члены ВНТОЖ и ТС ТашИИТа и Ташкентского ТРЗ (700045, г. Ташкент, Оборонная, 1) изготовили устройство для защиты электрических цепей от коротких замыканий на корпус двигателя. От аналогичных оно отличается тем, что исполнительные реле соединены последовательно между собой и с эквивалентными емкостями, зашунтированы диодами, включенными встречно относительно их общей точки, которой соединено с корпусом защищаемого объекта.

Принцип действия устройства основан на том, что при ухудшении качества изоляции силовой цепи (при перегреве, увлажнении или старении) уменьшается ее комплексное сопротивление.

Используя это, исполнительные реле запитываются при исправном состоянии изоляции защищаемой силовой цепи и самого устройства и поочередно или одновременно обесточиваются в случае корпусных замыканий в плюсовой, минусовой или одновременно в плюсовой и минусовой частях тех же цепей, либо при неисправности устройства. При этом отключение силовой цепи от источника питания происходит только в случае корпусного замыкания в обеих частях цепи и при неработоспособности схемы защиты.

Это расширяет функциональные возможности устройства и выгодно отличает его от известных.

Годовой экономический эффект от внедрения устройства на одном эксплуатационном предприятии составляет 3,36 тыс. руб.

## Информационно-поисковая система изобретений

В Главном техническом управлении МПС (107174, г. Москва, ул. Ново-Басманная, 2) создали автоматизированную информационно-поисковую систему изобретений на базе ЭВМ ТАП-34. Система обеспечивает информацией по всем изобретениям, внедренным на предприятиях железнодорожного транспорта. Она заменяет картотеку отдела по изобретательству и патентно-лицензионной работе Главного технического управления МПС.

Информационно-поисковая система максимально сокращает время получения справочных данных, а также автоматизирует трудоемкие процессы ввода вновь поступающих данных.

Выходная информация может быть представлена следующими справками: данные об изобретении по заданному номеру;

номер изобретения по его названию;

изобретательская деятельность в запрашиваемом главке или дороге; изобретательская деятельность главка или дороги в заданном году; внедрение изобретения с заданным номером в заданном главке или на дороге;

количество внедрений и месторасположение записей об изобретении с заданным номером;

экономический эффект от внедрения изобретения с заданным номером; номера изобретений, имеющих экономический эффект от внедрения более 1 млн. руб.;

номера изобретений, внедренных один раз.

Внедрение данной системы позволило получать в Главном техническом управлении МПС сложные справки (№ 3—7) за 2—3 ч.

## Поточная линия упрочнения поршней

Специалисты Проектно-конструкторского бюро Главного управления локомотивного хозяйства (ПКБ ЦТ) МПС разработали и изготовили поточную линию нанесения покрытий ВАП-2 на поршни дизелей. Покрытие защищает тронковые поверхности поршней от фрикционного и высокотемпературного воздействий.

В комплексе работ предусмотрены: дробеструйная обработка поверхности поршня, обезжиривание обработанных поверхностей, приготовление смеси компонентов, входящих в состав ВАП-2, нанесение равномерного слоя покрытия на поверхности поршня, сушка и полимеризация покрытия. В состав поточной линии входят дробеструйная, смесительная, обезжиривающая и распылительная установки, электропечь, грузоподъемные механизмы и комплект вспомогательных приспособлений.

Производительность линии — 24 поршня в смену. Поточная линия повышает срок службы поршней и надежность дизелей, позволяет сберечь в год до 6,5 кг цветного металла на один тепловоз. Годовой

экономический эффект от внедрения в депо одной установки (при ремонте 100 тепловозов) составляет 13,3 тыс. руб.

## Костюм электромонтеру

Сотрудники ВНИИЖТа (129851, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., 10) разработали теплозащитный костюм для электромонтеров контактной сети. Костюм может быть использован в качестве спецодежды персоналом, обслуживающим электроустановки контактной сети на открытом воздухе при температуре до —30 °С.

Комплект состоит из куртки со съемной утепляющей подкладкой и меховым воротником, полукомбинезона со съемной утепляющей подкладкой и дополнительной куртки, утепленного белья с одним слоем ватина.

Покрой костюма и его отдельных деталей отражает специфику условий труда электромонтеров контактной сети. На куртке есть передняя и задняя сигнальные кокетки и капюшон из искусственной кожи сигнального оранжевого цвета. В области плеч предусмотрены притачные сигнальные накладки с амортизационными вкладышами, смягчающими тяжесть переносимых на плечах грузов. Сняты все лишние детали в области талии куртки и полукомбинезона, что освободило данный участок для надевания широкого предохранительного пояса.

Карманы куртки подняты на уровень груди. На полукомбинезоне передние карманы расположены на левом и правом бедре, а также сбоку для удобного использования рабочих инструментов и других предметов. Каждый карман по форме и размерам имеет определенное функциональное назначение. Карманы выполнены с несколькими удлиненными клапанами, боковые края которых ограничены деталями наглухо. Это ограничивает выпадание предметов из карманов во время наклона или поворота рабочего при выполнении производственных операций.

Для лучшей защиты от холода и ветра утеплитель в низу рукавов стянут на эластичную тесьму, а низ утеплителя полукомбинезона выполнен с надставками из байковой ткани для заправки их в валенки или сапоги. В костюме отсутствуют отлетные детали, что исключает зацепление за различные выступы и предметы рабочего оборудования. Изготовили опытные образцы костюма в Доме моделей рабочей и специальной одежды (129344, г. Москва, ул. Останкинская, 4).





# СОВЕРШЕНСТВУЕМ РАБОТУ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ 2Х25 кВ

На участках Горьковской дороги, электрифицированных по системе 2Х25 кВ, внедрен ряд технических решений, позволивших нормализовать режим напряжения в тяговой сети и одновременно снизить потери электроэнергии, повысить надежность функционирования системы тягового электроснабжения. Остановимся на некоторых из них, представляющих интерес для других дорог.

С помощью разработанного специалистами дороги и Горьковского филиала (ГФ) ВЗИИТа информационно-управляющего микропроцессорного устройства (ИУК) на базе специализированного микрокалькулятора «Электроника МК-64» в течение длительного времени (15—20 сут) анализировались тяговые нагрузки и напряжения тяговых подстанций. Определили средние, среднеквадратичные, минимальные и максимальные значения.

В результате была доказана целесообразность на некоторых тяговых подстанциях для существующего грузопотока питать плечо с тяговой сетью только от одного трансформатора мощностью 25 МВ·А. В частности, на Муромской дистанции из пяти фидерных зон три питаются от одного. Это позволило снизить токи короткого замыкания и потери мощности.

В условиях эксплуатации с помощью ИУК решаются следующие задачи: снятие контрольных замеров нагрузок, напряжений по заданию энергосистем, информация автоматически выдается на печать за любое, сколь угодно длительное время; построение гистограммы напряжения за длительный период (около месяца) для оценки правильности выбора рабочего ответвления регулятора напряжения трансформаторов или уставок его автоматики; контроль нагрева проводов при плавке гололеда и оценки его времени.

Устройство ИУК изготовлено в виде переносного прибора и может быть установлено как на тяговой подстанции, так и на автотрансформаторном пункте питания (АПП). На каждой дистанции электроснабжения достаточно иметь 2—3 таких устройства.

Опытную эксплуатацию на дистанции электроснабжения проходят персональные микроЭВМ (ПЭВМ) «Криста» с памятью в 64 кбайта (изготовитель — завод радиоизмерительных приборов, г. Муром). Пока их используют в качестве справочника энергодиспетчера и в отделах

дистанции, а также для расчетов релейной защиты и режимов тяговой сети.

Кроме того, на базе ПЭВМ «Криста» разработан более мощный измерительно-управляющий комплекс, содержащий ПЭВМ, бытовой черно-белый телевизор, плату с 10 десятиразрядными аналого-цифровыми преобразователями (АЦП) на микросхемах К1113ПВ1 и блоком питания к ней, а также постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) на микросхеме с программой «Бейсик» и программой обслуживания АЦП.

В плане внедрения ИУК с ПЭВМ на первом этапе измеряют токи и напряжения на тяговой подстанции с помощью измерительных преобразователей, обрабатывают и анализируют результаты и регистрируют выходную информацию на экране телевизора.

Опыт показывает, что уже сейчас на основе отечественных ПЭВМ можно оснастить дистанции электроснабжения сравнительно недорого и надежно в эксплуатации измерительно-управляющими комплексами диагностики и управления устройствами электроснабжения. Для этого достаточно сконструировать и изготовить устройства сопряжения ПЭВМ с объектами.

Несомненно, что в дальнейшем взамен указанных специализированного микрокалькулятора и микроЭВМ с ограниченным объемом памяти необходимо применять микропроцессорные контроллеры промышленного изготовления и более мощные персональные ЭВМ (в частности, К-1-20; ЕС-1840 и т. д.).

Анализ работы тяговой сети показал, что наиболее экономичным является режим работы всех автотрансформаторов (АТ) с одинаковыми (номинальными) коэффициентами трансформации. При этом блок автоматического регулирования напряжения отключается. Однако на плановых ремонтах при отключениях тяговой подстанции применяют так называемое «ситуационное регулирование».

В этом случае предварительно изменяют (уменьшают) коэффициенты трансформации всех АТ прилегающих участков тяговой сети так, чтобы на соседних АТ позиции устройства регулирования (РПН) отличались не более чем на 1—2 положения для ограничения перетоков между АТ. Естественно, чтобы повысить напряжение в тяговой сети, наименьший коэффициент трансформации должен быть у АТ

ближайшего к отключенной тяговой подстанции.

На основании экспериментальных исследований получены оптимальные положения переключателей автотрансформаторов АПП для зон 1—2, 2—3, 3—4 при различных режимах их работы (см. таблицу).

Для системы 2Х25 кВ характерны повышенные значения перетоков мощности (уравнительных токов). Это объясняется тем, что соотношение сопротивлений ЛЭП-110(220) кВ и тяговой сети совместно с тяговыми трансформаторами более чем в 2 раза меньше этого же соотношения в системе 1Х25 кВ.

Положения переключателя автотрансформаторов АПП

Зона 1—2

Режим работы участка	Положение переключателя автотрансформатора АПП на станции		
	А	Б	В
Нормальный	4	4	4
Отключена подстанция 1	8	6	5
Отключена подстанция 2	4	6	8

Зона 2—3

Режим работы участка	Положение переключателя автотрансформатора АПП на станции		
	Г	Д	Е
Нормальный	4	5	4
Отключена подстанция 2	9	6	4
Отключена подстанция 3	5	7	9

Зона 3—4

Режим работы участка	Положение переключателя автотрансформатора АПП на станции		
	Ж	З	К
Нормальный	4	4	4
Отключена подстанция 3	6	5	4

В результате потоки мощности в ЛЭП-110(220) кВ в большей степени отвлекаются в тяговую сеть системы 2×25 кВ. В пусковой период работы одного участка и отсутствии электроподвижного/состава были зафиксированы уравнивательные токи в 80—100 А (переток в 4—5 МВ·А). Это приводит к неравномерной нагрузке подстанций, повышенным потерям электроэнергии в тяговой сети.

Разработанная в ГФ ВЗИИТа программа совместного расчета сетей внешнего и тягового электроснабжения на ЭВМ позволила определить характер перетоков и возможности их снижения с помощью устройств регулирования напряжения трансформаторов тяговых подстанций (РПН).

Она предназначена для микроЭВМ «Электроника ДЗ-28» в составе автоматизированного рабочего места инженера - электроэнергетика службы электроснабжения. Программа пригодна для систем электроснабжения 1×25 и 2×25 кВ. Она учитывает реальную схему питания электрифицированного участка, действительные коэффициенты трансформации трансформаторов тяговой и районных подстанций, несимметричные установки продольной и поперечной емкостной компенсации, емкостную проводимость ЛЭП-110(220) кВ и т. д.

В результате на двух зонах из четырех с помощью РПН, осуществляющих продольное регулирование, удалось снизить уравнивательные токи в 1,6—1,9 раза за счет существенно уменьшения их реактивной составляющей. При этом сократились потери электроэнергии и тяговой сети.

Чтобы снизить уравнивательные токи на других зонах, где преобладает активная составляющая перетоков, необходимо разработать устройства поперечного регулирования напряжения. В частности, целесообразно в дальнейшем испытать разработанный в настоящее время однофазный трансформатор ОРМЖ-10000/27,5/2,5+2,5.

На дороге применен еще один эффективный способ снижения перетоков на одной межподстанционной зоне, где в связи с временной схемой внешнего электроснабжения уравнивательные токи достигают 100—140 А. У одной подстанции этой зоны отключили питающий провод. Из-за увеличения сопротивления уравнивательный ток уменьшился на 20—30 %.

Такая крайняя мера на участке стала возможной только потому, что еще не достигнут запланированный грузопоток на дороге и напряжение на токоприемнике находится в допустимых пределах. Опыт эксплуатации свидетельствует о том, что значительное периодическое возрастание перетоков по тяговой сети связано с изменением режима системы внешнего электроснабжения (изменение коэффициента трансформации районных

трансформаторов 220/110 кВ, плановые и аварийные отключения ЛЭП и т. д.). Поэтому в ряде случаев уменьшить их можно за счет организационных мер.

Особенность работы стыковых тяговых подстанций, которые питают одно плечо тяговой сети по системе 1×25 кВ, заключается в том, что существует повышенная несимметрия напряжения на шинах 27,5 кВ, подключенных к обмотке «треугольник» тягового трансформатора.

Для ее снижения на шинах 27,5 кВ тяговой подстанции Ш, а следовательно, на шинах собственных нужд и в линиях ВЛ СЦБ и ДГР, включены установки поперечной емкостной компенсации (КУ) в системе 2×25 кВ и продольной емкостной компенсации (УПК) в отсасывающий провод трансформатора со схемой «звезда — треугольник» системы 1×25 кВ. Сопротивление УПК равно сопротивлению фазы трансформатора мощностью 40 МВ·А ( $X_{\text{упк}}=2 \text{ Ом}$ ). Это позволило более чем в два раза снизить несимметрию напряжения.

Внедрение вакуумной коммутационной аппаратуры в устройствах электроснабжения повышает надежность и экономичность режимов работы, снижает эксплуатационные расходы. Действующие АПП имеют в качестве коммутирующих аппаратов в цепи питающего провода (ПП) и контактного провода (КП) разъединители напряжения 35 кВ.

Нагрузка автотрансформатора практически всегда превышает допустимый разрывной ток разъединителя 35 кВ. Поэтому при выводе его в ремонт очень часто возникают перекрытия колонок изоляторов разъединителей. Чтобы их предотвратить, а также повысить надежность АПП, на ряде дорог применяют масляные выключатели.

Однако это связано с большими капитальными вложениями и повышенными эксплуатационными расходами. Поэтому на Горьковской дороге для надежного оперативного отключения автотрансформатора АПП в цепь его подсоединения к контактному проводу введен вакуумный контактор КВТ-10-400. Он модернизирован на напряжение 27,5 кВ, установлен на изоляторы 35 кВ вакуумных дугогасительных камер, соединенных изоляционными тягами с приводом.

Три вакуумные камеры КВТ-10-400 включают последовательно, а контактор монтируют в ячейку наружной установки. Теперь АТ отключают в следующей последовательности: вначале отключают (дистанционно или по телеуправлению) КВ, а затем разъединитель Р. Важно отметить, что для указанных целей может быть применена ячейка ПКУ-27,5 кВ с вакуумными выключателями ВВВ-320-10, изготавливаемая заводом МЭЗ МПС.

Опыт свидетельствует об усложнении работы масляных выключателей ВМКЭ-35 и ВМУЭ-35 на фидерах тяговой сети 2×25 кВ. В результате наблюдают интенсивное выгорание камер выключателя. Поэтому приходится уменьшать время между ревизиями в 1,5—2 раза (по сравнению с нормами, принятыми для систем 25 кВ). Вот почему в дальнейшем целесообразно для фидеров 2×25 кВ использовать трехфазные вакуумные выключатели на 35 кВ.

На станции стыкования систем 2×25 (1×25 кВ) и 3,3 кВ целесообразно применять в защите ЗСС вакуумные разрядники (номинальное напряжение 10 кВ, ток разрядника 20 кА, напряжение управляемого электрода 0,5—2,5 кВ).

Дело в том, что в существующей схеме ЗСС «плавает» уставка срабатывания разрядника в связи с изменением атмосферного давления, влажности, температуры и др. Эта нестабильность заставляет чаще проверять и регулировать уставку, что сопряжено с определенными трудностями, особенно зимой.

Вакуумные разрядники, обладающие более стабильными характеристиками, исключают недостатки эксплуатируемых ЗСС. Один из вариантов схемы управления вакуумного разрядника выполнен на делителе напряжения с резистором R (3 МОм). Уставку срабатывания защиты ЗСС регулируют этим резистором.

Почти годовой опыт эксплуатации показал надежность работы вакуумных разрядников в защите ЗСС и целесообразность их широкого использования в устройствах электроснабжения, например, для защиты установок продольной емкостной компенсации (замены роговых разрядников). Чтобы повысить надежность питания собственных нужд подстанций, на двух подстанциях перевели питание трансформаторов ТЧН от районных трансформаторов. Такое переключение выполняется и на других объектах.

Необходимо снизить эксплуатационные затраты на обслуживание тяговой сети 2×25 кВ с АПП. Один из путей — повышение надежности оборудования АПП и защиты сети. Это прежде всего относится к приводам короткозамыкателей, разъединителей.

Таким образом, для реализации преимуществ системы 2×25 кВ необходимо по примеру Горьковской дороги совершенствовать схемные решения, оборудование, режимы работы и эксплуатации тяговых подстанций и автотрансформаторных пунктов.

Канд. техн. наук Л. А. ГЕРМАН,  
ГФ ВЗИИТа,  
инженеры В. М. БОГАНОВ,  
В. В. ЛОЧИНОВ,  
Горьковская дорога





Первый участок Баодзи — Фынчжоу (95 км) был электрифицирован в 1961 г. К концу 1988 г. общая протяженность электрифицированных дорог составила 5780 км. Они находятся на 16 линиях. Участки, их протяженность и время ввода в эксплуатацию приведены в табл. 1.

При общей протяженности дорог 52 611 км к концу 1988 г. электрифицировано 11% их общей эксплуатационной длины. Техническая политика в развитии транспорта КНР определяется государственной установкой: «активно проводить реконструкцию видов тяги, в большом масштабе внедрять темп электрификации дорог, соответственно развивать тепловозную тягу и лучше использовать паровозы». О перспективах развития электрификации говорят данные табл. 2.

Таким образом, за относительно короткий период предполагается повысить удельный вес перевозок на электротяге с 11,8 до 50%.

В Министерстве железных дорог КНР имеется специализированное на электрификации строительное управление (на правах главка), которое занимается проектированием, строительством и монтажом устройств, входящих в комплекс электрификации, включая СЦБ и связь. В его ведении находятся специализированные заводы по изготовлению арматуры и деталей контактной сети, металлических и железобетонных опор, силового оборудования.

Годовая способность проектирования — 800 км, строительства — 400—500 км.

Кроме того, в четырех общетранспортных проектно-исследовательских институтах и при управлениях дорог Чэнду и Чжэнчжоу созданы отделы проектирования электрификации дорог. Способность их проектирования 800 км. В управлениях дорог Чжэнчжоу, Чэнду и трех общетранспортных строительных управлениях действуют свои организации по электрификации. Они способны вводить 500—700 км в год.

Таким образом, поставленная в КНР задача вводить ежегодно по 1000 км электрифицированных линий обеспечивается мощностью проектных и строительно-монтажных организаций.

В КНР существует единая система электрической тяги: переменный ток промышленной частотой 50 Гц, напряжением 27,5 кВ (номинальное напряжение локомотивов 25 кВ). Одновременно имеются три модификации системы электроснабжения. Простая система: расстояние между тяговыми подстанциями 50—60 км; система с отсасывающими трансформаторами и обратным проводом: расстояние между тяговыми подстанциями 35—40 км; система 2х25 кВ с автотрансформаторами: расстояние между подстанциями 80—100 км. Последняя система внедрялась по опыту японских и французских дорог.

## ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ДОРОГ КНР

По приглашению Всекитайской федерации науки и техники автор публикуемой статьи Н. Л. ФУКС, начальник службы электроснабжения Восточно-Сибирской дороги, в декабре 1988 г. выступал с лекциями по электрификации дорог. Одновременно он ознакомил-

ся с соответствующими объектами на участке Чжэнчжоу-Лоян, общим состоянием дел на дорогах Китая. Надеемся, что приведенные сведения позволят читателям узнать много нового о железных дорогах нашего соседа — Китайской Народной Республики.

### ТЯГОВЫЕ ПОДСТАНЦИИ

Рассмотрим их на примере участка Чжэнчжоу — Лоян протяженностью 120 км. Здесь построены четыре тяговые подстанции, среднее расстояние между ними 40 км. Участок введен в эксплуатацию в 1986 г., применена система с отсасывающими трансформаторами.

На открытой части (рис. 1) расположено ОРУ-110 кВ. Щит управления, распределительное устройство 27,5 кВ, компенсирующее устройство находятся в помещении. Открытое РУ выполнено на железобетонных конструкциях. Его закрытая часть размещена в двухэтажном здании тяговой подстанции.

Полезная площадь закрытой части 1051 м<sup>2</sup>. Кроме служебных помещений, имеется необходимый комплекс быто-

УДК 621.331:621.311 (510)  
вых устройств, включающий комнаты отдыха ремонтных бригад. На территории подстанции построено двухэтажное небольшое здание (подобное нашему 4-квартирному дому) — общежитие для малосемейных работников. Территория ограждена аккуратным кирпичным забором, площадь всей открытой части забетонирована. Грунтового основания нет. Чувствуется, что в сооружение подстанции вложено много человеческого труда. Подстанции присоединяются двумя заходами к линиям 110 кВ внешнего энергоснабжения.

Тяговые понизительные трансформаторы мощностью 31,5 кВ·А трехфазные, двухобмоточные со схемой соединений «звезда / треугольник». Районная обмотка (третья) на трансформато-

Таблица 1

Наименование участков	Кол-во путей	Длина линии, км	Год ввода в эксплуатацию
Байузи—Чэнду	Однопутная	669	1975
Янпиньян—Анкан	»	357	1977
Шицзячжуан—Тайюань	Двухпутная	248	1982
Сяньфань—Дасянь	Однопутная	649	1988
Баоцзи—Ланьчжоу	»	508	1984
Фунтай—Датун	Двухпутная	390	1984
Чэнду—Чунцин	Однопутная	490	1985
Фунтайси—Шанхайгуань	Двухпутная	430	1988
Гуйян—Суйцэнси	Однопутная	289	1985
Чанчжибэй—Юсшан	Двухпутная	154	1985
Гуйян—Кайли	Однопутная	173	1987
Чжэнчжоу—Сиань	Двухпутная	511	1988
Пинван—Сусянь	Однопутная	119	1988
Юанпин—Тайюань	»	122	1988
Юнан—Чжанпин	»	105	1988
Чэньчжоу—Шаогуан	Двухпутная	156	1988
Датун—Дашичжуан	»	410	1988

Таблица 2

Показатель	1987	1990	2000
Протяженность электрифицированных железных дорог, км	4643	8500	15 000—18 000
Удельный вес электрифицированных линий в общей эксплуатационной длине дорог, %	8,7	15,5	20—24
Удельный вес перевозок электротяги в общем грузообороте, %	11,8	27	50
Общее количество электровозов	948	1600—1800	3 000—3 500

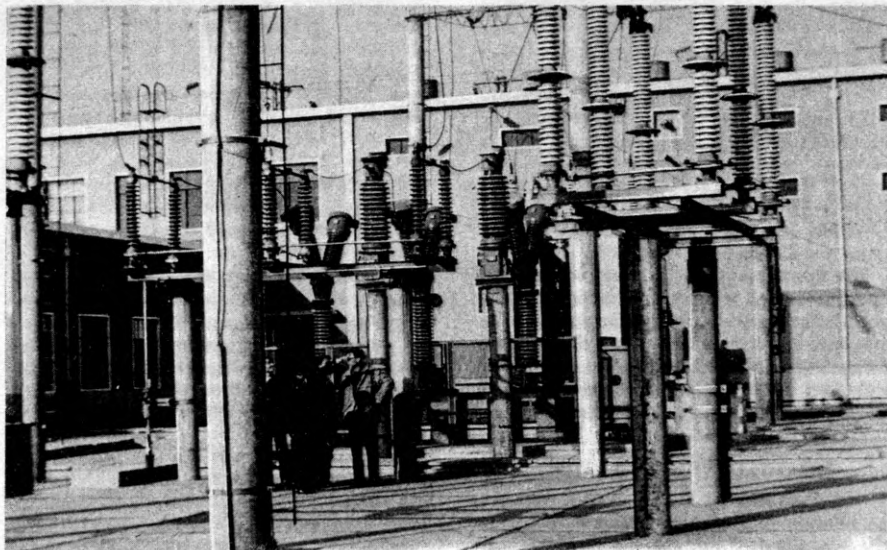


Рис. 1. Вид тяговой подстанции

рах отсутствует, нет также соответствующих распределительных устройств. Подстанции питают только электрическую тягу. Нетяговые, потребители, включая СЦБ и районные нагрузки, от них не питаются. Здесь установлен японский трансформатор фирмы «Мицубиси электрик» (см. сравнительные характеристики с отечественными аппаратами).

Сопоставление свидетельствует о имеющемся прогрессе в нашем тяговом трансформаторостроении. В то же время металлоемкость отечественных агрегатов последних типов несколько уступает аналогичным японским, хотя их объективно сравнить трудно из-за расхождения технических характеристик (мощности и числа обмоток).

В качестве коммутационной аппаратуры 110 кВ использованы масляные выключатели и разъединители японского производства (рис. 2). В цепи трансформатора установлен масляный выключатель V-образного типа с раздельными фазами на номинальный ток 1200 А. В каждой фазе 90 кг масла. Разъединитель имеет двойную изоляцию. Аппаратура щита управления — японского производства.

В закрытом РУ-27,5 кВ на всех фидерах установлены вакуумные выключатели китайского производства. Их номинальный ток 800—1200 А, высота — приблизительно 1,5 м. Они смонтированы в выкатных ячейках. Колбы стеклянные, их регулируют после 60 отключений.

На каждой тяговой подстанции имеется двухфазное компенсирующее устройство 2×3000 кВ·А с конденсаторами китайского производства. Ячейки распределительных устройств закрывают на замки, блокировки по технике безопасности отсутствуют.

Во всех дверных проемах помещения имеется высокий порог (щит) высотой 40 см, предотвращающий попа-

дание мышей в РУ. Следует отметить, что на тяговых подстанциях смонтировано телеуправление.

Эксплуатационный штат подстанции — 10 чел.: начальник, его заместитель, рабочий, 7 дежурных электромехаников. Они работают по двое в смену. С учетом того, что им предоставляют один выходной день в неделю и нет отпусков, весь штат обеспечивает круглосуточное дежурство.

Как и у нас, ремонт и испытание оборудования подстанций осуществляет ремонтно-ревизионный цех энергоучастка.

### КОНТАКТНАЯ СЕТЬ

На дорогах КНР применена компенсированная сеть на изолированных поворотных консолях. Ее габариты несколько ниже наших — 5700—6200 мм. С полевой стороны подвешен обрат-

ный провод (система с отсасывающими трансформаторами), на который заземлены опоры. На перегонах установлены железобетонные опоры двутаврового сечения мощностью 1,8, 3,8, 7,8 тм. На станциях применены конструкции с металлическими опорами гибких поперечин.

На главных путях подвешен медный провод сечением 100 мм<sup>2</sup> и 85 мм<sup>2</sup> на второстепенных. Контактные провода японского и китайского производства. Их несущий трос — стальной, сечением 70 мм<sup>2</sup>. В токоведущей части подвески он не используется. Продольные электрические соединители между проводом и несущим тросом отсутствуют. Линии продольного энергоснабжения на опорах контактной сети не монтируют.

На станциях установлены специальные жесткие поперечины с прожекторами. Контактную сеть на этих конструкциях не монтируют. Рядом с ними устанавливают гибкую поперечину, на которой собирают все элементы контактной подвески. Стержневые и подвесные изоляторы сделаны из фарфора. Все подвесные тарельчатые выполнены с двумя «юбками». Горизонтальные габариты опор относительно оси пути соответствуют нашим нормативам — 3100—2400 мм.

Принципиально различается устройство изоляции на гибких поперечинах. Изолируются поперечно-несущие и фиксирующие тросы каждой секции. Несущий крепится к верхнему фиксирующему тросу без изоляторов.

Чтобы обслуживать контактную сеть, созданы специализированные дистанции (околотки) в составе энергоучастка. Они размещаются в дежурных пунктах, расположенных там же, где тяговые подстанции.

Дежурные пункты Чжэнчжоу, Лоян не имеют подъездных путей, моторельсовый транспорт отсутствует. Все

Таблица 3

Параметры	Трансформатор «Мицубиси электрик» 31,5 кВ-А, 110/27· (1986 г.)	Отечественные трансформаторы	
		ТДНГЭ-31,5/110 27,5/10 трехобмоточный 1960 г.	ТДТНЖ-40/110 27,5/10 трехобмоточный 1986 г.
Масса, кг:			
полная	46 700	119 447	81 000
трансформатора	30 000	87 800	74 000
масла	11 800	35 300	23 200
Мощность, кВт			
холостого хода	25,50	111	63
короткого замыкания	136,63	225	200

Подвижной состав

Показатели	Локомотивы			
	Шаошань электровозы (S <sub>1</sub> )	Шаошань (S <sub>2</sub> )	Тепловоз Дуньфун	Паровоз Цянцзян
Мощность, л. с.	5100	8700	2700	2980
Сила тяги, тс	49,7	64	40,9	28,4
Расчетная скорость, км/ч	44,5	51	21,9	27,5
Расход топлива на 10 000 т·км	112,5 кВт·ч	112,5 кВт·ч	25,9 кг	110,9 кг



работы на контактной сети выполняются с изолированных вышек. Для выездов имеется автомашина. На одну дистанцию приходится 100—120 км развернутой длины контактной сети и 40 км эксплуатационной.

Штат дистанции (околотка) — 43 чел.: начальник, его заместитель, техник, контролер по качеству, 39 электромонтеров. Для измерения параметров контактной сети при управлении дороги имеется вагон-лаборатория. С его помощью определяют параметры положения провода в плане и по высоте. Средства специальной диагностики не применяют.

Как известно, трудоемкими работами являются покрытие стального троса антикоррозийной смазкой и очистка изоляторов от грязи. Сообщение о наличии в СССР специальных поездов для обмывки изоляторов под напряжением вызвало большой интерес у китайских специалистов, поскольку они выполняют эту операцию вручную со снятием напряжения.

Схема электроснабжения автоблокировки китайских дорог принципиально отличается от принятой у нас. Специальные высоковольтные линии отсутствуют. На каждой станции имеются трансформаторные пункты, которые с двух сторон питают низковольтный силовой кабель 380/220 В перегона. У каждой сигнальной точки сделан ввод в релейный шкаф.

### ЭНЕРГОДИСПЕТЧЕРСКОЕ РУКОВОДСТВО

В ходе знакомства специалистам представилась возможность посетить энергодиспетчерский пункт на станции Лоян. Он находится в помещении отделения дороги, откуда управляют участком протяженностью 300 км. Система телеуправления — японского производства.

На щите пункта воспроизведена мнемоническая схема 10 тяговых подстанций, постов секционирования, путевого развития станций. В отличие от систем ТУ в нашей стране мнемони-

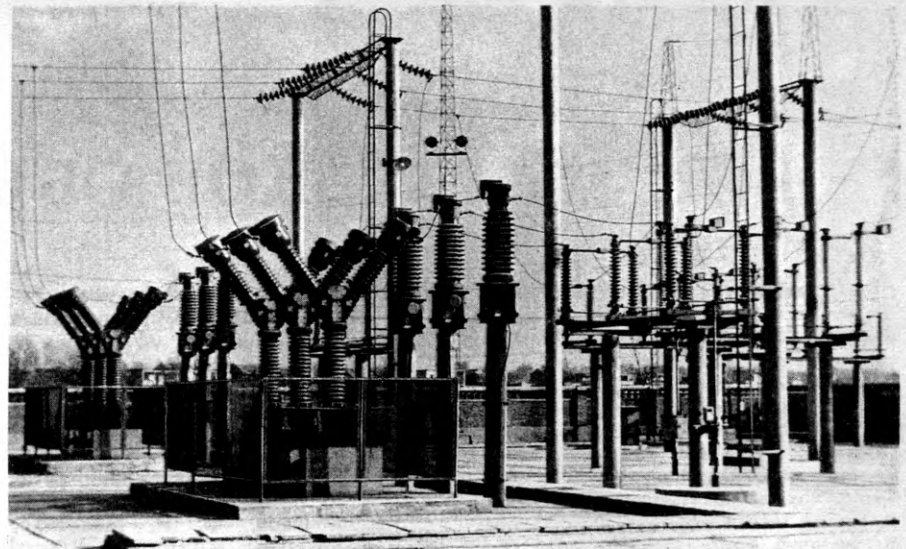


Рис. 2. Коммутационная аппаратура ОРУ-110 кВ

ческая схема постоянно светится, указывая положения коммутационной и силовой аппаратуры. Стола-пульта управления как такового нет.

Вдоль всего щита ТУ расположен горизонтальный пульт, повторяющий мнемоническую схему с ключами (кнопками) управления. Операции переключения аппаратуры выполняют с этого стола.

Диспетчерский щит и щитовые тяговые подстанции оборудованы аппаратурой определения места повреждения (ОМП) с точностью около 1 км. Диспетчерский щит разделен на три круга, перегородки отсутствуют. Таким образом, на щите имеются три рабочих места. На каждом круглосуточно дежурят два энергодиспетчера. Их рабочие места оборудованы персональными дисплеями.

В пределах дороги на телеуправлении действует участок Чжэнчжоу — Баодин (670 км). В 1990 г. будет

введен участок Чжэнчжоу — Ухань (610 км), электрифицируемый по системе  $2 \times 25$  кВ.

### УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ

Единой электроэнергетической службы на Чжэнчжоуской дороге и в Министерстве железных дорог нет. Это не позволяет комплексно решать вопросы электроснабжения. Параллельно существуют два типа предприятий. Собственно энергоучастки заняты электроснабжением тяги (контактная сеть, тяговые подстанции). Их 9 на Чжэнчжоуской дороге. Эксплуатационная длина электрифицированных линий около 2000 км. На один энергоучасток приходится примерно 200—220 км. На этих предприятиях занято 5 тыс. чел.

В ведении участков электроснабжения находятся все устройства неотягощенного электроснабжения, осветительные станции, электроснабжение автоблокировки, СЦБ и связи. При локомотивной службе существуют два самостоятельных отдела тягового электроснабжения и электроводоснабжения. По мнению автора, разобщенность в принципе едином по назначению хозяйстве, отсутствие отдельной отраслевой службы отрицательно сказываются на электроснабжении.

Электровозы каждого депо обслуживают участки 300—600 км. Их среднесуточный пробег составляет 450 км, средняя масса поездов 2483 т. Объем суточного грузооборота одного электровоза 94 000 т·км (данные 1986 г.). В 1987 г. в КНР изготовлено 142 электровоза.

Схемой рекуперации энергии локомотивы не оборудуются. Причина — боязнь ухудшения качества энергии и усиления влияния на систему внешнего энергоснабжения.

Показатели	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>4</sub>
Осевая формула	C <sub>0</sub> —C <sub>0</sub>	C <sub>0</sub> —C <sub>0</sub>	2(B <sub>0</sub> —B <sub>0</sub> )
Нагрузка на ось, т	23	23	23
Мощность, кВт			
часовая	4200	4800	6400
длительная	3780	4350	6200
Сила тяги, тс			
часовая	33,8	34,9	48
длительная	29,5	30,9	44,5
на трогание	49,7	49,7	64
Скорость, км/ч			
часовая	44,5	49,2	50
длительная	45,8	50	51,5
максимальная	95	100	100
Электрическое торможение	Реостатное	Реостатное	Реостатное
Мощность, кВт	3200	3750	5120
Масса, т	138	138	184
Тяговый двигатель	E0650 - 1	E0800 - 1	E0-850
Мощность, кВт	700	800	800 (часовая)



# НОВОЕ ТВОРЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

**В** МПС ведется работа по созданию Творческого объединения транспорта (ТОТ). В него войдут образцовый духовой оркестр МПС (руководитель и главный дирижер С. В. Рыбников), литературное объединение «Магистраль» при ЦДКЖ, клуб любителей поэзии при журнале «ЭТТ», экспериментальный театр авторской песни «Этап» города Дмитрова.

Кроме того, в объединение изъявили желание войти композиторы, на-

родные артисты РСФСР, лауреаты Государственной премии СССР, почетные железнодорожники Л. А. Лядова и В. Я. Шаинский, поэты М. С. Пляцковский и М. В. Владимов, а также исполнители народные артисты РСФСР В. В. Толкунова и Э. М. Лабковский, заслуженные артисты РСФСР Е. А. Поликинин и Б. Д. Жайворонок, артисты Г. Д. Пронько, В. М. Ульянова, В. В. Машков, Ф. Н. Михеенко, Р. А. Суховерко.

Художественным руководителем Творческого объединения транспорта единогласно избран поэт и журналист В. П. Петров, главным литературным консультантом М. С. Пляцковский, главным музыкальным консультантом Л. А. Лядова.

Сегодня мы предлагаем вниманию читателей фрагменты из концертной программы Творческого объединения транспорта.

## РОДИНЕ — ТРУД

Стихи Игоря МОРОЗОВА  
Музыка Валентины ЖУБИНСКОЙ

Вдоль да по рельсам  
под небом веселым  
В дальние дали составы бегут.  
Чтоб города богатели и села,  
Родине — сердце,  
Родине — труд!

Припев:  
Мчатся колеса, мчатся упрямо!  
Эй, догони-ка их, ветерок!  
Снова березки машут кудрями —  
Сестры родные русских дорог.  
Льются гудков торопливые звуки,  
Вмиг разгоняя молчанье минут.  
У машинистов надежные руки.  
Родине — сердце,  
Родине — труд!

Припев.  
Звонко составы выводят мотивы,  
Струнами рельсы протяжно поют.  
Вторят им басом локомотивы:  
Родине — сердце,  
Родине — труд!

Припев.

## МАШИНИСТ

Валерий ФИМИН,  
журналист,  
член литобъединения «Магистраль»

Он в крестьянском поле рос —  
Твердая ладонь.  
У него электровоз  
Ладный, словно конь.  
Он пастушил и косил,  
Руки мыл в росе...  
Лошадиных много сил  
В каждом колесе.

Рвется ветер озорной  
Вновь из-под колес.  
Обогнем мы шар земной —  
В путь, электровоз!

## ТОКАРЬ

Алексей СОЛОУХИН,  
рабочий,  
член литобъединения «Магистраль»

Стружка весело сбегает,  
Смазка катится струей.  
Эй, работа дорогая!  
Эй ты, заработок мой!  
Я люблю процесс станочный,  
Подогнать все в аккрат,  
Чтоб заказ исполнить срочный,  
Чтоб начальник был бы рад...  
Я бы добрую работу  
Ни на день не прекращал.  
Ну а красную субботу  
В праздник сердца превращал.  
Даже ночью, темной ночью,  
Вижу свой станок во сне...  
И недаром, между прочим,  
Вы завидуете мне!

## ДОЖДЬ

Александр ФИЛИПОВ,  
помощник машиниста,  
клуб любителей поэзии «ЭТТ»

Капля с неба упала,  
Будет дождь. Это скверно.  
Солнце в тучах пропало  
И надолго, наверно.  
Я с обычной заботой  
Свой баул собираю,  
И опять на работу  
Переулком шагаю.

А обратно по лужам  
Шлепать, видно, придется...  
Но, собрав вкусный ужин,  
Мне жена улыбнется.  
За работу в награду  
Улыбнется природа...  
Обижаться не надо  
На плохую погоду.

## КОСНИТЕСЬ ВДОХНОВЕНЬЯ МОЕГО

Стихи Ольги МИХАЙЛОВОЙ  
Музыка Светланы ВИТАЛЬЕВОЙ,  
Экспериментальный театр  
авторской песни «Этап»

Коснитесь вдохновенья моего,  
Когда оно во мне непогрешимо  
Слова в стихах слагает нерушимо  
И ожидает мига своего.

Припев:  
Было ль это наяву,  
Было ли во сне —  
Пахли волосы твои  
Мятой по весне.  
Я вдохнула на лугах  
Запах мяты той —  
И осталась навсегда  
Та весна со мной.

Коснитесь вдохновенья моего  
И поцелуем, знающим небрежность,  
И той рукой, уверовавшей  
в нежность,  
И не гасите трепетность его.

Припев.  
Коснитесь вдохновенья моего,  
Когда оно во мне непогрешимо  
Слова в стихах слагает нерушимо,  
Благославляя жизни торжество.

Припев.

Под редакцией Виталия Петрова



Творчество

наших

читателей

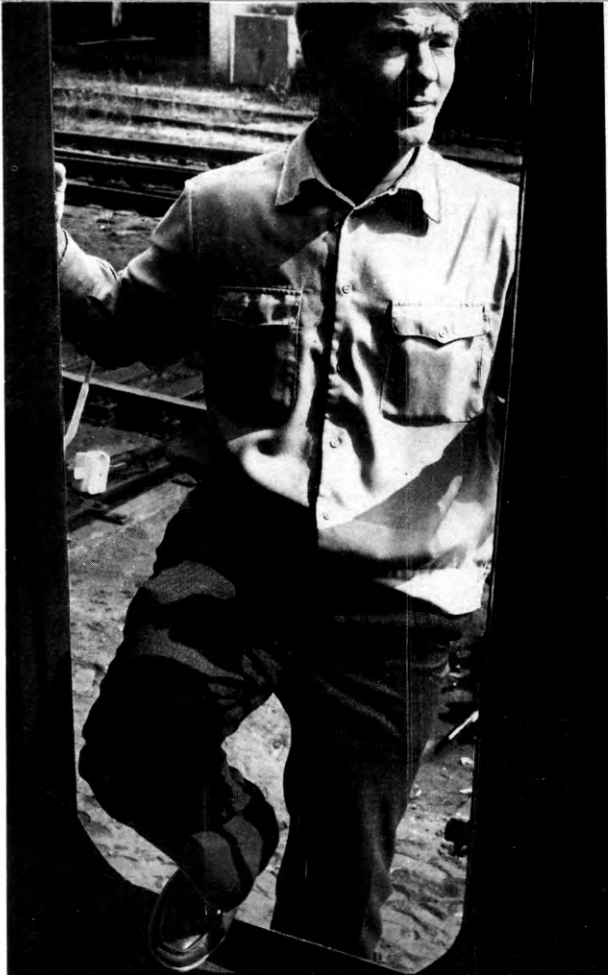
## НА ТРУДОВОЙ ВАХТЕ ПЯТИЛЕТКИ

Машинист депо Красный Лиман Донецкой дороги Николай Алексеевич САНИН — ветеран труда, отличник социалистического соревнования на железнодорожном транспорте

Фото Л. В. ВИКТОРОВА (Москва)

Среди лучших локомотивных бригад депо Кострома Северной дороги — машинист Владимир Алексеевич МОИСЕЕВ (слева) и помощник Павел Владимирович СОЛОВЬЕВ

Фото Г. М. ТОВСТУХИ (Москва)



Представляем читателям макеты и модели наиболее интересного зарубежного подвижного состава, показанного на Международной выставке «Железнодорожный транспорт-89».

На снимках слева (сверху вниз):

- западногерманский экспериментальный высокоскоростной поезд на магнитном подвешивании «Транспрайд-07»;
- чехословацкие электропоезда — восьмиосный серии 88E (ЧС12) и шестиосный серии 93E;
- английский грузо-пассажирский тепловоз класса 60.

На снимках справа (сверху вниз):

- французский высокоскоростной электропоезд ТЖВ;
- западногерманские электропоезда серии 120 и высокоскоростной экспериментальный электропоезд серии 410 «Интерсити»;
- французский двухэтажный электропоезд фирмы «АНФ Эндюстри» двойного питания;
- английский электропоезд класса 91 для высокоскоростных поездов «Интерсити».

