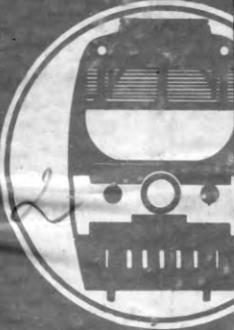


ЭЛТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА



7 \* 1990

ISSN 0422-927

№ 7-12





**Ежемесячный массовый производственный журнал**

Орган Министерства путей сообщения

**ИЮЛЬ 1990 г., № 7 (403)**

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.**

**ТРОИЦКИЙ Л. 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)

**Захаренко В. С.** (Москва)

**Зиягин Ю. К.** (Кемь)

**Инухин А. И.** (Даугавпилс)

**Козлов И. Ф.** (Москва)

**Коренко Л. М.** (Львов)

**Кривенко В. М.** (Гребенка)

**Макаров Л. П.** (Георги-Деж)

**Мелkadze И. Г.** (Тбилиси)

**Нестрахов А. С.** (Москва)

**Овчинников В. М.** (Гомель)

**Осляев 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:**

**БАРЫШЕВ В. В.**

**ЕРМИШИН В. А.**

**ЗИМТИНГ Б. Н.**

**КАРЯНИН В. И.**

**СЕРГЕЕВ Н. А.**

**ФОМИНА Н. Е.**

# В НОМЕРЕ:

О правах линейных предприятий . . . . .	2
Устав Ассоциации «Фонд железнодорожной безопасности» . . . . .	3
Локомотивное хозяйство в текущей пятилетке: цифры и факты . . . . .	5
БАРХАТЫЙ В. Д., САЛЬЧЕНКО В. Л., СОКОЛОВ Г. Н. Грузовое движение: именной график и ЭВМ . . . . .	7
Почетные железнодорожники . . . . .	9

**НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ**

МАТВЕЕВ Б. Н. Своя версия (документальный очерк) . . . . .	10
КУРКОВ В. Н. Лобовкин, Матвеевский... кто следующий? . . . . .	12

**В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ**

ПРОСВИРИН Б. К. Электрические схемы электропоезда ЭР2Т . . . . .	14
АРЦЫБАШЕВ В. С., ОРЛОВ А. В. Электровоз ВЛ10У: устранение неисправностей в электрических цепях . . . . .	16
ГАЙВОРОНСКИЙ В. П., ПЕТРУЩЕНКО С. Н. Электрическая схема тепловоза 2ТЭ10Ут . . . . .	19
КУЛИНИЧ П. Я., ГЕЛЬМАС Р. И. Надежность предохранительных тормозных устройств . . . . .	22
АВДОХИН Н. А. Тепловоз ТЭП60: устранение неисправностей в электрических цепях . . . . .	23
ГАЛАЙ Э. И. Самовыгружающиеся вагоны (машинисту о вагонах) . . . . .	29
НОВИКОВ О. И., ЗОЗУЛЕВ А. К. Стенд для контроля тепловозного регулятора ТРВ2 . . . . .	32
МЕРЦАЛОВ В. П., БЫСТРИЦКАЯ В. М. Эпиламирование угольных вставок (опыт Целинной дороги) . . . . .	35
МУРАШОВ И. Д. Полезные приспособления . . . . .	35
Ответы на вопросы . . . . .	36

**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

СЕМЕНЧУК В. П., ХАРИКОВ В. Ф. Тепловая защита контактной сети . . . . .	37
СИЛАЕВ Ю. П., БРЮЗГИН В. А. Усовершенствованные секционные изоляторы . . . . .	39
СЫСОЙКИН Е. А. Внедрена пространственно-ромбовидная подвеска . . . . .	40

**СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ**

НИКОЛАЕВ Б. Н. Опередивший время . . . . .	41
Листая страницы журнала . . . . .	43

**ЗА РУБЕЖОМ**

ЗМЕЕВ А. А. Железные дороги мира (Латинская Америка) . . . . .	44
--	----

**В ЧАСЫ ДОСУГА**

ЛОГВИНОВ И. «Душе не хочется покоя...» (стихи) . . . . .	48
--	----

На 1-й с. обложки: добросовестно трудятся энергетики Львовской дороги [слева направо] — кавалер ордена Ленина начальник района контактной сети станции Мукачево П. П. ТЯГУР и кавалер ордена «Знак Почета» электромонтер А. В. МЕДЕНЦИ; старший электромеханик Стрыйской дистанции электроснабжения П. П. МАЦЫГИН. Фото М. Ф. САДОВОГО  
На 4-й с. обложки: «По уральским перегонам». Фотоэтюд В. П. БЕЛОГО

Адрес редакции:  
**101140, г. МОСКВА,**  
**ул. КРАСНОПРУДНАЯ, 22/24,**  
**редакция журнала «ЭТП»**  
Телефон 262-12-32

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

Сдано в набор 08.05.90  
Подписано в печать 05.06.90 Т-00615  
Офсетная печать  
Усл. печ. л. 5,04  
Усл. кр.-отт. 7,98  
Уч.-изд. л. 8,9  
Формат 84×108<sup>1/16</sup>  
Тир. 58215 Заказ 903  
Ордена «Знак Почета»  
издательство «Транспорт»  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР  
по печати  
142300, г. Чехов Московской обл.

# О ПРАВАХ ЛИНЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Министр путей сообщения Н. С. Конарев 25 сентября 1989 г. направил начальникам управления железных дорог, председателям дорпрофсоюзей и райпрофсоюзей письмо за № 370у. Считаем, оно представляет большой интерес для наших читателей.

**В** МПС СССР в последнее время поступают предложения о предоставлении хозяйственной и финансовой самостоятельности линейным предприятиям отделений железных дорог. В некоторых предложениях содержатся утверждения о том, что локомотивные, вагонные депо, станции, дистанции пути, сигнализации и связи и другие не имеют права самостоятельно решать производственные, социальные и другие вопросы без разрешения отделения дороги.

В связи с этим Министерство путей сообщения считает необходимым довести до сведения всех трудовых коллективов о том, что в состав железной дороги или отделения железной дороги могут входить как предприятия, так и структурные единицы (далее именуемые линейными предприятиями).

Статус железнодорожных станций, депо, всех видов дистанций и других предприятий определяется Положением о них, утверждаемым железной дорогой или отделением железной дороги в зависимости от их подчиненности. Им представляются следующие права:

1. Разрабатывать планы экономического и социального развития в соответствии с доводимыми до них контрольными цифрами, государственными заказами, утвержденными показателями, лимитами и нормативами.

2. Распоряжаться закрепленными за ними основными производственными фондами, в том числе передавать другим предприятиям и организациям, продаивать, обменивать, сдавать в аренду, предоставлять бесплатно во временное пользование здания, сооружения, оборудование, транспортные средства (кроме подвижного состава), инвентарь, а также списывать их с баланса, если они изношены или морально устарели.

3. Использовать закрепленные за линейными предприятиями оборотные средства для целей производственного и социального развития самостоятельно. Оборотные средства не могут быть изъяты вышестоящей организацией без согласия линейного предприятия.

4. Решать вопросы организации и оплаты труда, в том числе определять формы и системы оплаты труда, предоставлять с учетом конкретных условий труда дополнительные льготы рабочим и служащим, вводить доплаты за совмещение профессий (должностей), расширение зон обслуживания или увеличение объема выполняемых работ без ограничения размеров этих доплат, за счет и в пределах экономии фонда заработной платы, определять общую численность работников, их профессиональный и квалификационный состав, утверждать штаты, в соответствии с действующим законодательством производить прием на работу и увольнение.

5. Иметь отдельный бухгалтерский баланс.

6. Открывать расчетный и другие счета в учреждениях банков для совершения и оформления операций в соответствии с инструкциями и положениями Госбанка СССР. Самостоятельно распоряжаться средствами, хранящимися на счетах в учреждениях банков.

7. Иметь кассу предприятия. Кассовые операции, их оформление и учет должны осуществляться в полном соответствии с Положением о ведении кассовых операций.

8. Самостоятельно вести:

расчеты с поставщиками и подрядчиками за товарно-материальные ценности, выполненные работы и оказанные услуги. Формы расчетов определяются в соответствии с действующими положениями;

расчеты с рабочими и служащими по заработной плате и другим выплатам;

расчеты с бюджетом по налогам с рабочих и служащих, по суммам кредиторской и депонентской задолженностей с истекшими сроками исковой давности и т. д.;

расчеты с разными дебиторами и кредиторами по всякого рода операциям, с банком по ссудам, выданным рабочим и служащим, с дебиторами и жилищно-коммунальным услугам, с бюджетными учреждениями просвещения и здравоохранения, научно-исследовательскими институтами и т. п.;

9. Пользоваться банковским кредитом на производственные и социальные цели:

под сезонные сверхнормативные запасы сырья, основных и вспомогательных материалов, топлива, незавершенного производства, готовой продукции и других видов материальных ценностей;

под несезонные запасы товарно-материальных ценностей;

на временное восполнение недостатка собственных оборотных средств;

на выплату заработной платы;

на другие цели в случаях, предусмотренных соответствующими инструкциями Госбанка СССР.

Все вопросы, связанные с кредитованием, линейные предприятия должны решать в кредитных учреждениях по месту открытия расчетного счета.

10. Линейные предприятия формируют фонды материального поощрения и социального развития самостоятельно по утвержденным им экономическим нормативам в зависимости от финансовых результатов своей деятельности.

Средства этих фондов расходуются по смете. Проект сметы выносится на обсуждение трудового коллектива линейного предприятия и после его одобрения утверждается совместным решением администрации, совета трудового коллектива и профсоюзного комитета.

С согласия трудового коллектива линейные предприятия имеют право направлять в фонд социального развития часть средств фонда материального поощрения (фонда оплаты труда).

Средства фондов экономического стимулирования не могут быть изъяты отделением железной дороги без согласия трудовых коллективов, их заработавших.

Специфика работы железнодорожного транспорта, а именно единая технология перевозочного процесса, содержание жилого фонда всех линейных предприятий в дистанциях гражданских сооружений, финансирование общеотделенческих учреждений, как-то: пионерских лагерей, баз отдыха, спортивных и культурно-просветительных организаций отделением железной дороги вызывает необходимость концентрации фонда развития производства, науки и техники и фонда социального развития на уровне отделения дороги.

В целях дальнейшего расширения хозяйственной самостоятельности трудовых коллективов линейных предприятий Министерство путей сообщения считает целесообразным начальникам железных дорог и начальникам отделений дорог осуществить следующие дополнительные меры в этом направлении:

1. Предоставить линейным предприятиям право заключать хозяйственные договоры с другими предприятиями и организациями.

2. Положения о линейных предприятиях и Положения об организации хозрасчета разрабатывать и утверждать с обязательным учетом мнения трудовых коллективов.

3. Оставлять в распоряжении линейных предприятий для направления в фонд развития производства, науки и техники часть сверхплановой прибыли (по общеотделенческому нормативу), а также сверхплановые арендную плату и выручку от реализации выбывшего имущества.

4. Централизация фонда социального развития в отделении дороги на финансирование жилищного и социального строительства, на дотацию по эксплуатации жилищного фонда, содержание пионерлагерей, домов отдыха, пансионатов, спортивных сооружений и других культурно-бытовых объектов отделенческого и дорожного значения, на другие социальные нужды может производиться только с согласия трудового коллектива по принципу долевого участия в расходах. При этом трудовому коллективу, который дал согласие на централизацию части этого фонда, должно быть предоставлено соответствующее количество жилья в домах-новостройках, мест в сданных в эксплуатацию детских учреждениях, путевок в пионерлагерь, пансионаты, базы отдыха и т. д.

Министерство путей сообщения рекомендует с учетом изложенного уточнить экономические нормативы линейных предприятий на 1990 год. Использование фондов развития про-

изводства, науки и техники и социального развития на мероприятия общеподеленческого характера должно рассматриваться на совместном заседании советов трудовых коллективов, соответствующих профсоюзных комитетов и руководителей линейных предприятий, входящих в состав отделения дороги. При этом должна быть определена доля фонда развития производства, науки и техники, передаваемая отделением дороги в распоряжение линейных предприятий. Принятые решения должны быть доведены до каждого работника линейного предприятия.

Следует иметь в виду, что линейные предприятия, как и прежде, именуются «локомотивное депо», «вагонное депо», «станция», «дистанция пути» и т. д.

Довести настоящее письмо до сведения всех трудовых коллективов.

С ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства согласовано.

# У С Т А В А С С О Ц И А Ц И И «ФОНД ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

В нашей стране зарегистрирована Ассоциация «Фонд железнодорожной безопасности СССР». Публикуем Устав этой организации и приглашаем к сотрудничеству с ней.

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Ассоциация «Фонд железнодорожной безопасности» (АФЖБ) является организацией, действующей на основе самоокупаемости и самофинансирования как добровольное объединение колlettивных и индивидуальных членов из числа научно-исследовательских, проектных, производственных, учебных, кооперативных и других предприятий, общественных организаций и отдельных специалистов и граждан.

2. АФЖБ ставит своей целью повышение безопасности движения на железнодорожном транспорте, защиту профессиональных, социальных прав работников железнодорожного транспорта, деятельность которых связана с обеспечением безопасности движения.

3. Деятельность АФЖБ осуществляется в соответствии с советским законодательством, международными нормами, признанными в СССР, и в соответствии с настоящим уставом.

4. АФЖБ приобретает права юридического лица после регистрации его устава.

## II. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АФЖБ

5. Основными направлениями деятельности АФЖБ являются:

5.1. Развитие творческой активности и инициативы железнодорожников, общественности и работников других отраслей народного хозяйства в решении задач, связанных с обеспечением безопасности движения.

5.2. Ускорение решения научных, технических, организационных, правовых, социальных и других проблем в области обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте.

5.3. Удовлетворение потребностей государственных, кооперативных, общественных и иных организаций и предприятий в проведении экспертиз, расследований и анализе причин нарушения безопасности движения на железнодорожном транспорте и метрополитенах.

5.4. Повышение квалификации, профессионального уровня и творческой активности специалистов, занятых в перевозочном процессе.

6. Для реализации основных направлений АФЖБ:

6.1. Способствует проведению научных исследований, разработке и внедрению перспективных устройств, тренажеров, приборов, технологических процессов, нормативно-технической документации и др., направленных на повышение безопасности движения;

формирует творческие коллективы для их реализации и оказывает содействие в организации производства и внедрения.

6.2. Организует всесоюзные и международные конкурсы, смотры, семинары, симпозиумы и другие мероприятия с целью пропаганды передового опыта и поощрения инициативы и новаторства в области обеспечения безопасности движения.

6.3. Проводит рекламную деятельность с целью привлечения общественности и средств информации к проблеме безопасности движения.

6.4. Обеспечивает сбор, обработку и предоставление на коммерческой основе заинтересованным организациям технической информации по проблеме повышения безопасности движения на железнодорожном транспорте.

6.5. Организует совместную деятельность с зарубежными странами по решению проблем, связанных с перспективами развития железнодорожного транспорта.

6.6. Привлекает на основе разъяснительной и рекламной работы добровольные денежные взносы и иные вклады от советских и иностранных граждан, трудовых коллективов и организаций для решения задач обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте.

6.7. Оказывает правовую и материальную помощь работникам, связанным с обеспечением безопасности движения.

6.8. Осуществляет взаимодействие со смежными отраслями народного хозяйства, органами госавтоинспекции и другими предприятиями и организациями с целью координации усилий по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте, переездах и при перевозке опасных грузов.

6.9. Осуществляет взаимодействие с министерствами, предприятиями, организациями по спасению людей при железнодорожных авариях и крушениях, ликвидации их последствий, а также по перспективным разработкам для этих целей спасательных и иных технических средств.

### III. ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АФЖБ

7. АФЖБ пользуется правами юридического лица, обладает обособленным имуществом, как приобретенным на средства фонда, так и получаемым дарственным путем. Может от своего имени приобретать имущественные и личные неимущественные права и несет обязанности, выступает истцом и ответчиком в суде, арбитраже, третейском суде, может совершать в СССР и за рубежом от своего имени сделки, соответствующие целям и задачам его деятельности.

8. АФЖБ имеет право учреждать предприятия, открывать филиалы и представительства на всей территории СССР и за рубежом. Имеет также право учреждать звание лауреатов премий АФЖБ.

9. АФЖБ и его организации и предприятия имеют круглую печать, штамп и товарный знак, имеют расчетный и другие счета в кредитных учреждениях СССР и других стран.

10. АФЖБ в своей деятельности руководствуется настоящим уставом, действующим законодательством и нормами международного права.

### IV. ЧЛЕНСТВО В АФЖБ

11. Членами АФЖБ могут быть отдельные граждане, коллектизы и предприятия, выполняющие устав, решения правления и исполнительного комитета и принимающие участие в работе ассоциации.

12. Прием в члены АФЖБ осуществляется правлением АФЖБ на основе личного заявления, а для коллективов — на основе протокола собрания.

13. Члены АФЖБ имеют право участвовать в его деятельности, избирать и быть избранными в органы управления, на условиях льгот и преимуществ получать различные виды помощи, как для реализации предложений, так и при защите своих интересов, свободно получать любую информацию о деятельности АФЖБ на основе широкой гласности.

14. Все члены АФЖБ обязаны содействовать выполнению задач фонда и выполнению решений органов его управления.

### V. СРЕДСТВА ФОНДА

15. Средства АФЖБ образуются за счет добровольных взносов, даров, отчислений советских и зарубежных организаций, трудовых коллективов предприятий, учреждений отдельных граждан и действующих фондов; членских взносов коллективных членов АФЖБ; доходов от мероприятий, проводимых в пользу АФЖБ, включая платные услуги, посредническую и издательскую деятельность; обязательных отчислений от доходов предприятий, учреждаемых АФЖБ.

16. АФЖБ осуществляет свою деятельность на принципах хозяйственного расчета. Доходы от деятельности АФЖБ используются на финансирование проектов и мероприятий АФЖБ, оплату накладных расходов.

17. АФЖБ арендует, приобретает, получает в безвозмездное пользование, а также реализует, сдает в аренду

или передает в безвозмездное пользование помещения предприятий или организаций ассоциации.

### VI. УПРАВЛЕНИЕ АФЖБ

18. Управление АФЖБ осуществляется на основе активного участия ее членов в решении всех вопросов деятельности.

19. Высшим органом управления АФЖБ является конференция членов, созываемая по мере необходимости, но не реже одного раза в два года.

20. Конференция АФЖБ: заслушивает и утверждает отчеты Правления и Ревизионной комиссии АФЖБ; вносит изменения в устав; определяет основные направления деятельности АФЖБ; устанавливает состав и избирает Правление и Ревизионную комиссию АФЖБ.

21. Решения конференции принимаются простым большинством голосов.

22. В период между конференциями деятельностью АФЖБ руководит Правление, которое проводит свою работу в соответствии с решениями конференции и уставом АФЖБ.

23. Правление обладает правом законодательной инициативы и осуществляет: выполнение решений конференции; принимает в члены АФЖБ; избирает председателя правления, его заместителей, состав исполнительного комитета АФЖБ; утверждает положения, инструкции, регламентирующие конкретные виды деятельности АФЖБ.

24. Правление собирается по мере необходимости, но не реже одного раза в год.

25. Руководство текущей деятельностью осуществляется исполнительный комитет АФЖБ (директорат), который самостоятельно определяет форму организационной и исполнительной деятельности. Исполнительный директор избирается исполнительным комитетом открытым голосованием  $\frac{2}{3}$  голосов из числа своих членов и является заместителем председателя Правления.

26. Штатное расписание и круг обязанностей работников исполнительного комитета утверждается исполнительным директором.

### VII. КОНТРОЛЬ ЗА ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ АФЖБ

27. Контроль за финансово-хозяйственной деятельностью АФЖБ осуществляется его ревизионная комиссия.

28. Ревизионная комиссия избирается конференцией из числа членов АФЖБ, не входящих в состав правления сроком на 2 года.

29. Результаты ревизии, предложения ревизионной комиссии рассматриваются на конференции членов АФЖБ.

30. Руководит деятельностью ревизионной комиссии ее председатель.

### VIII. ПРЕКРАЩЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АФЖБ

31. Ассоциация прекращает свою деятельность по решению конференции, принимаемому большинством в  $\frac{2}{3}$  голосов. В этом случае Правление уполномочено объявить АФЖБ распущенной и в установленном для общественных организаций порядке решить вопрос о принадлежности имущества АФЖБ.

Подробнее узнать об Ассоциации «Фонд железнодорожной безопасности СССР», ее деятельности, задачах, планах работы и других вопросах можно по адресу: 107174, г. Москва, ул. Ново-Басманская, 2, МПС, комната 475, АФЖБ. Телефоны: 262-60-44, 262-54-79 и 262-36-20.

# ЛОКОМОТИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО В ТЕКУЩЕЙ ПЯТИЛЕТКЕ: ЦИФРЫ И ФАКТЫ

**В** историю страны 1986—1990 годы войдут как одни из самых сложных в политическом и экономическом отношении. Происходящие в обществе процессы демократизации, поиски путей решения множества проблем не могли не отразиться и на работе всего железнодорожного транспорта, в частности, локомотивного хозяйства сети.

Итогом труда железнодорожников стало выполнение плана четырех лет пятилетки на 10 дней раньше срока (по сумме годовых планов). При этом получено 560 млн. руб. сверхплановой прибыли, перевезено сверх заданий 113 млн. т грузов. Однако в минувшем году грузооборот выполнен лишь на 97,8 %, а пассажирооборот на 98,6 %. Потери, допущенные в 1989 г., резко снизили общую эффективность работы транспорта за прошедшие годы пятилетки.

Безусловно, свою роль в отставании отрасли сыграли и ликвидация последствий землетрясения в Армении (для чего отвлечено 5 % рабочего парка грузовых вагонов), и националистические проявления в ряде союзных республик, и забастовки шахтеров. Остановка шахт только в Печорском бассейне привела к недогрузу 883 тыс. т угля, из-за чего 2 тыс. полувагонов с коксующимся углем доставлялись на Урал в ноябре из объединения «Якутуголь» — это более 6 тыс. км кругности. И подобных примеров немало. Общие потери отрасли в 1989 г. составили полмиллиарда рублей.

Особая обстановка в тот трудный период сложилась на дорогах Закавказья и подходах к ним. В отдельные сутки здесь скапливалось до 1300 поездов, оставляемых без локомотивов. Вагоны фактически превращались в склады на колесах. На стыковых станциях Норашен и Иджеван было три полных перерыва в движении поездов: 5—25 сентября, 30 сентября — 5 октября и с 28 ноября по 7 декабря 1989 г. Эти и другие причины позволили минувшему году стать единственным в пятилетке, когда железнодорожники не выполнили плановые задания.

За 4 года протяженность электрифицированных линий и грузооборот на электротяге увеличился на 11 %, а общий парк электровозов всего на 5,4 %. За годы пятилетки промышленность недопоставила транспорту 312 и в то же время по различным причинам из рабочего парка исключено 460 магистральных электровозов. По сей день на сети в эксплуатации более одной трети электровозов устаревших серий ВЛ22, ВЛ23, ВЛ8, у 700 из которых превышены установленные сроки службы. Общее количество неисправных электровозов растет год от года из-за увеличения объемов ремонта. В сочетании с плохим обеспечением локомотивных депо запасными частями это продлевает нахождение электровозов в ремонте.

Положение с тепловозами за счет обновления парка несколько лучше. За 4 года из эксплуатации исключено 3180 и передано предприятиям других министерств 670 тепловозов устаревших серий. В сравнении с 1985 г. в 1989 г. выросло количество тепловозов (1,5 тыс. ежедневно), числящихся в резерве дорог. Арендовано другими министерствами 540 тепловозов. Построено Ворошиловградским и Коломенским заводами на 653 секции тепловозов меньше, чем предусмотрено планом. В целом за 4 года транспорт недополучил 416 электровозов, 128 электросекций, 12 дизель-поездов и 15 маневровых тепловозов.

В двенадцатой пятилетке наметилась тенденция к увеличению расхода электроэнергии на тягу поездов: в 1986 г.— 123 кВт·ч/10 тыс. т·км брутто, а в 1989 г.— 123,6 кВт·ч/10 тыс. т·км брутто. Объясняется это постройкой и эксплуатацией более энергоемких электровозов типа ВЛ85, ВЛ80, ЧС6, ЧС7 и недостаточным использованием их возможностей. По сравнению с 1986 г. объем выполненной электротягой работы увеличился на 5,5 а потребление

электроэнергии возросло на 5,9 %.

Одновременно сокращается фактический расход дизельного топлива: 1986 г.— 54,2 кг / 10 тыс. т·км брутто, в 1989 г.— 54,2 кг / 10 тыс. т·км брутто. Снижение объема работы на тепловозной тяге составило 4,3, а расход топлива 6,1 %. Такое явление объясняется постоянным поступлением более экономичных тепловозов серий 2ТЭ116, ТЭП70 и др. В 1989 г. сэкономлено 450 тыс. т дизельного топлива, 300 млн. кВт·ч электроэнергии и рекуперацией возвращено в контактную сеть 1,6 млрд. кВт·ч электроэнергии.

Техническое состояние локомотивного парка сети в течение четырех лет пятилетки характеризуется постоянным ростом числа неисправных локомотивов, завышением времени их простоя во всех видах ремонта, кроме обточки колесных пар. Практически не снижается число порч локомотивов в пути следования из-за отказов электроаппаратуры, дизелей и по другим причинам. Треть всех негативных явлений на линии вызвана плохим уходом за техникой локомотивными бригадами.

## ОСОБЕННОСТИ ГОДА МИНУВШЕГО

**Н**еблагоприятная политическая обстановка, сложившаяся в стране в 1989 г., повлияла на спад общественного производства, вызвала перебои в работе ряда отраслей народного хозяйства. Эти и другие причины вызвали нестабильность работы железных дорог, что сказалось и на производительности локомотивов. Из-за этого приходилось содержать 108 лишних электровозов и тепловозов, что привело к безвозвратной потере 10 млн. руб. При этом объем грузооборота, выполненный электротягой, сократился на 0,3 %.

Научно-технической программой повышения среднего веса грузового поезда предусматривалось развитие тяжеловесного движения на полигонах протяженностью около 64 тыс. км, на 49 важнейших направлениях сети. Однако средний вес грузовых составов в прошлом году снижен на 15 т и составил 3105 т, а отставание от программы — 65 т.

Основной причиной этому остается неоправданно большое количество неполносоставных и неполновесных поездов, доля которых возросла на 0,9 и 0,3 % соответственно. Препятствием к увеличению среднего веса поезда остается увеличение числа ограничений скорости в путевом хозяйстве, возросших в 1989 г. на 4,9 %, а по протяженности на 5,7 %. Эффективность тяжеловесного движения снижалась и из-за технического состояния локомотивного парка. По различным причинам за год произошло более 9 тыс. случаев брака на линии и более 70 тыс. заходов на неплановые ремонты.

Внесли свою лепту в снижение производительности локомотивов и задержки поездов у запрещающих сигналов. Только по этой причине ежедневно требовалось 120 лишних электровозов и 35 тепловозов, на 1,3 км/ч упала участковая и техническая скорость. Для трогания поездов с места после неграфиковых остановок израсходовано 600 млн. кВт·ч электроэнергии и 48 тыс. т дизельного топлива. Такого количества энергии хватило бы на год нормальной работы таким отдельно взятым дорогам, как Белорусская, Алма-Атинская и др.

В 1989 году со станций формирования отправлено по графику 88,5 % грузовых поездов, которые в пути опоздали на 6735 тыс. поездо-часов. На локомотивное, вагонное и путевое хозяйство ложится вина за 31 % всех опозданий. Общее количество брака из-за нарушений ПТЭ по сравнению с 1985 г. снизилось на 24 %, но ежедневно допускались в пути те или иные неисправности на 13 электровозах и 12 тепловозах. Увеличилось число сходов локомотивов с рельсов.

Существенное влияние на эффективность использования локомотивов оказывали недостатки в планировании поездной работы. Например, только на 100 важнейших сортировочных станциях в прошлом году отменено и сорвано с графика отправления более 680 тыс. грузовых поездов. Ухудшение работы движенцев вызвало задержки по неприему около 100 тыс. поездов.

Минувший год из-за несовершенства экономического механизма отмечен снижением заинтересованности дорог и заводов в капитальном ремонте подвижного состава. Заводы сами устанавливали в 1989 г. план выпуска локомотивов из ремонта и он был самым низким за все годы двенадцатой пятилетки. Но даже в этих условиях большинство заводов ЦТВР МПС не справилось со своими заданиями. В конце концов план ремонта тяговой техники был уменьшен на 432 секции тепловозов, 27 электровозов и 15 секций электропоездов. Такое положение при сокращении поставок новых локомотивов, в будущем может еще более осложнить организацию перевозок.

Количество перевезенных пассажиров в прошлом году по сравнению с 1988 г. сократилось на 30 млн. человек. В пригородном сообщении вместимость вагонов на Азербайджанской дороге использовалась на одну пятую, на Донецкой и Закавказской — наполовину, Алма-Атинской, Восточно-Сибирской и Среднеазиатской — на две трети. В 1989 г. с опозданиями проследовало 117,9 тыс. пассажирских поездов, что на 14,4 % больше, чем в 1985 г. На покрытие опозданий дополнительно потребовалось 7,3 млн. руб. эксплуатационных расходов. По вине локомотивных бригад допущено 12,4 % опозданий.

## НАЧАЛО ТЕКУЩЕГО ГОДА

Первые четыре месяца текущего года принесли с собой дальнейший спад общественного производства. На уровне выпуска промышленной продукции сказывается конверсия оборонного комплекса, пока не компенсированная выпуском гражданских изделий, закрытие или приостановка некоторых крупных предприятий, где организация производства не соответствовала требованиям охраны окружающей среды и др. По сравнению с тем же периодом прошлого года перевозки (отправление) грузов всеми видами транспорта снижены на 4,8 %.

Это в совокупности с недостатками в организации перевозок, техническим состоянием и использованием локомотивного и вагонного парка негативно сказалось на результатах работы и экономических показателях отрасли. Производительность труда занятых на перевозках железнодорожников снизилась на 4,7 %, а себестоимость перевозок завышена на 2,5 %. При сокращении в I квартале года общего объема перевозок на 3,5 %, перевозки грузов маршрутами сократились на 7,4 %.

Услугами железнодорожного транспорта в январе — апреле 1990 г. воспользовалось на 37 млн. человек меньше, чем в прошлом году. График пассажирских поездов по отправлению выполнен на 96,6 %, по проследованию на 93,6, а по прибытию на 85,8 %. Общее время задержек пассажирских поездов в пути составило 55,5 тыс. ч, из которых более половины приходится на Северо-Кавказскую, Закавказскую, Куйбышевскую и Горьковскую дороги.

В январе — апреле этого года средний вес грузового поезда составлял 3074 т, что на 106 т меньше задания и на 43 т ниже аналогичного периода прошлого года. На электрической тяге средний вес составил 3207 т, а на тепловозной — 2870 т. В уменьшении среднего веса грузового поезда оказались возросший пробег порожних вагонов и рост числа неполносоставных и неполновесных поездов. Среднесуточный пробег локомотивов снизился на 2,1 км, производительность локомотивов уменьшилась на 1,7 %. Отправлено на 22,7 тыс. поездов меньше, чем в это же время прошлого года.

Техническое состояние локомотивов за этот период выглядело следующим образом. Продолжительность находе-

ния локомотивов во всех видах ремонта (кроме ТО-4 тепловозов) значительно превысило установление МПС нормативы. Резко возрос простой локомотивов на неплановых видах ремонта. Ежесуточно по этой причине из эксплуатации отвлекалось 217 локомотивов.

На 1 апреля в локомотивных депо в ожидании ремонта простоявало 102 секции тепловозов, было 254 неисправных секций тепловозов 2ТЭ116. Многие тепловозы эксплуатируются с перепробегами между ремонтами на Донецкой, Южной и Юго-Восточной дорогах. Из 32 новых электровозов ВЛ15 депо Иркутск-Сортировочный почти половина направлена в заводской ремонт. Практически на всей сети в плохом техническом состоянии электровозы ВЛ80С. Не хватает колесных пар для электровозов ВЛ60, из-за чего в апреле их простоявало 58 единиц.

Не на много сократилось число брака в поездной и маневровой работе, но в два раза больше стало столкновений подвижного состава и проездов запрещающих сигналов электровозниками. На 11 % больше стало сходов с рельсов тепловозов. Из-за отказов того или иного оборудования в пути останавливалось 733 электровоза и 879 тепловозов. Вспомогательные локомотивы вызывались в 8 случаях. Порчи локомотивов с пассажирскими поездами составляют 16 % от их общего числа.

В I квартале текущего года локомотивщиками сэкономлено 80 млн. кВт·ч электроэнергии и 146 тыс. т дизельного топлива. При этом на Южно-Уральской, Азербайджанской, Байкало-Амурской, Куйбышевской дорогах перерасходовали 50 млн. кВт·ч электроэнергии; на Забайкальской, Свердловской и опять Азербайджанской дорогах — 9,6 тыс. т дизельного топлива. Рекуперацией в контактную сеть возвращено 300 млн. кВт·ч электроэнергии. Потери топливно-энергетических ресурсов из-за трогания поездов после необоснованных остановок у запрещающих сигналов составили 170 млн. кВт·ч электроэнергии и 15 тыс. т дизельного топлива.

Машинистов постоянно интересует и волнует состояние рельсовой колеи и порадовать их нечем. Продолжается рост числа ограничений скорости движения поездов. В апреле этого года на сети их было 6917 на протяжении 8900 км. Снижаются темпы проведения путевых работ, в том числе капитального ремонта на 6 %, среднего — 13 %, подъемочного — 20 %, укладки железобетонных шпал — 5 %, бесстыкового пути на 9 % по сравнению с тем же периодом прошлого года.

За первые четыре месяца локомотиворемонтными заводами выпущено электровозов на треть меньше, чем необходимо железнодорожным дорогам, ремонт тепловозов снижен на 3 % и электросекций на 1 %. Отставание от плана ремонта электровозов допустили Ярославский и Челябинский заводы, тепловозов — Оренбургский и Ташкентский.

Проведенная МПС работа по внедрению передовых технологий позволила повысить уровень механизации труда в локомотивном хозяйстве до 63,2 %, т. е. в 2—2,5 раза выше, чем в других хозяйствах отрасли. За 4 года улучшилось положение с организацией труда и отдыха локомотивных бригад. Поездки с нарушениями и продлениями по приказам начальников отделений сократилось более чем в 2 раза. Но в 1989 г. в связи с известными причинами нарушения режима увеличились в 1,4 раза, или на 67 тыс. случаев, и прежде всего на Южной дороге в 5,2 раза, Азербайджанский — 3,6, Северо-Кавказской и Свердловской — 2,4 раза (всего на 23 дорогах).

Последний год пятилетки должен стать годом решительных перемен на железнодорожном транспорте. Для этого необходимо использовать все резервы, имеющиеся на каждом рабочем месте, значительно улучшить социально-бытовые условия трудящихся, повысить уровень дисциплины и ответственности каждого, от министра до слесаря.

По материалам Управления статистики МПС

# ГРУЗОВОЕ ДВИЖЕНИЕ: ИМЕННОЙ ГРАФИК И ЭВМ

Именной график, как известно, представляет собой план работы и отдыха локомотивных бригад, составляемый на месяц или больше вперед. Его применение значительно улучшает условия труда и отдыха работников локомотивных бригад, которые получают возможность планировать свое свободное время, по крайней мере, на месяц вперед. Одновременно за счет определенности времени явки на работу увеличивается их фактический домашний отдых. Именной график дает возможность более равномерно распределять между бригадами месячную и еженедельную выработку рабочих часов, ночные, трудные и невыгодные поездки. Все это способствует и укреплению безопасности движения поездов.

Сегодня в грузовом движении занято не менее 82 % локомотивных бригад, т. е. подавляющее большинство. Однако именной график здесь составить и реализовать непросто. Причиной тому — нестабильность грузового движения. Основой именного графика в грузовом движении является твердое ядро поездов. Но практически по постоянным расписаниям на большинстве участков обращаются только сборные, некоторые ускоренные и тяжеловесные поезда, т. е. 10—12 % от общего числа. Остальные поезда отправляются с технических станций по готовности и следуют по участкам со значительными колебаниями времени. В этих условиях отделениям дорог трудно определить на предстоящий месяц твердое ядро в значительных размерах и прогнозировать времена хода грузовых поездов.

Поэтому до недавнего времени все-го лишь примерно 5 % локомотивных депо устойчиво применяли именные графики с охватом 30—100 % бригад. В основном это делалось на грузонапряженных направлениях при беспрепятственном пропуске поездов.

Можно ли в существующих условиях грузового движения расширить применение именного графика и сделать его практически повсеместным? Оказывается, с применением ЭВМ и современных математических методов возможно.

Для этой цели в рамках «Автоматизированной системы составления именных графиков работы локомотивных бригад» (АСБРИГ) ВНИИЖТом создана и широко внедряется в промышленную эксплуатацию на сети дорог с 1985 г. подсистема «Автоматизированное составление именных графиков работы локомотивных бригад грузового движения» (АСБРИГ-1). В I квартале 1990 г. ее было охвачено свыше 140 локомотивных депо,

обслуживающих грузовое движение на 29 дорогах по методу сменной езды.

Подсистема АСБРИГ-1 полностью учитывает особенности грузового движения на нашей сети дорог. Исследования показали, что в связи с отправлением с технических станций большинства грузовых составов по готовности, а также в связи с задержками поездов, заложенных в постоянный график, их отправление стабильно не в определенные запланированные моменты времени, но в некоторых временных интервалах. Установлено также, что для построения именного графика вместо учета отправления поездов из пункта приписки бригад и пунктов их оборота достаточно определять постоянство поездов бригад лишь из пунктов их приписки, тоже в некоторых интервалах времени. Такие интервалы будем называть гарантийными.

Гарантийный интервал — это минимальный промежуток времени, удовлетворяющий заданному ограничению по продолжительности, в котором с заранее заданной высокой вероятностью ожидается отправление со станции (пункта приписки бригад) на определенный участок или на группу участков, рассматриваемую как один участок, хотя бы одного поезда, локомотива резервом или бригады в качестве «пассажиров».

В подсистеме АСБРИГ-1 гарантийные интервалы определяются на ЭВМ методами теории вероятностей и математической статистики по данным фактического отправления поездов (локомотивов, бригад) из пункта приписки за 10—20 дней предпланового месяца (первоисточник — маршрут машиниста). Так становится известным интервал времени, в течение которого отправится бригада, хотя сказать заранее, в какой точно момент времени, невозможно. В таких условиях отправление бригады в именном графике планируется на начало гарантийного интервала, т. е. явка устанавливается раньше на величину подготовительно-го времени. Это необходимо для того, чтобы обслужить любой поезд, когда бы он ни отправился в течение гарантийного интервала, либо локомотив, следующий резервом, либо отправить бригаду «пассажиром».

Во избежание нарушения режима непрерывной работы продолжительность гарантийного интервала ограничивается. Обычно такое ограничение составляет 30—60 мин, при этом продолжительность гарантийных интервалов колеблется в пределах 10—60 мин. Соответственно непроизводительная затрата рабочего времени, характери-

зумая ожиданием работы бригадой в пункте приписки, составляет примерно 25—30 мин. Это все же в два раза меньше, чем в широко применяемой безызовной системе, на смену которой идет именной график.

Ограничение по продолжительности гарантированных интервалов удовлетворяется за счет того, что все интервалы постоянного отправления поездов (локомотивов, бригад) продолжительностью больше заданного ограничения не рассматриваются в качестве гарантированных и бракуются. Причем, чем выше резервы пропускной способности на определенном участке, тем сильнее диспетчерский произвол в отправлении поездов. Следовательно, более «расплываются» по времени интервалы постоянного отправления и значительное их количество бракуется — не попадает в число гарантированных.

Но и в таких условиях оказывается возможным получить достаточно большое число гарантированных интервалов. При существующей дисциплине выполнения графика движения по отправлению это достигается путем объединения участков работы бригад в группы. Объединение участков означает, что практически все участки, обслуживаемые бригадами одного пункта их приписки, могут рассматриваться как один. Частота отправления поездов (локомотивов, бригад) на объединенный участок из пункта приписки бригад всегда больше, чем на каждый отдельный участок. Соответственно большее их количество войдет в число гарантированных.

Определив гарантированные интервалы, ЭВМ расставляет в них поезда графика движения согласно моментам их отправления из пункта приписки, следуя правилу: по началу гарантировенного интервала — включительно, по концу — исключительно. Если в какой-либо гарантированный интервал попадает один поезд графика движения, то он и применяется в качестве поезда твердого ядра. Но в общем случае в гарантированный интервал могут попадать несколько поездов графика движения. Они будут различаться по характеристикам их обращения: постоянные поезда графика движения; рекомендуемые отделением дороги в состав твердого ядра на основе опыта практической работы; прочие грузовые поезда.

Другая особенность современного грузового движения состоит в том, что практически затраты времени бригадами на поездку (рабочее время туда и обратно, продолжительность отдыха бригады в пункте оборота, рабочее время за оборот — при работе без отдыха бригад в пункте оборо-

рота) заметно отличаются от соответствующих затрат времени, определяемых по нормативам графика движения поездов. Исследования показывают, что менее всего продолжительности поездок отклоняются от средних фактических затрат времени на поездку. Отсюда вытекает, что именной график должен строиться на статистических нормативах элементов затрат времени бригад за поездку, равных средним величинам в предплановом периоде.

В подсистеме АСБРИГ-1 ЭВМ определяет такие нормативы, опираясь на статистику за 10—20 дней предпланового месяца. Однако достаточно ли для построения именного графика применять только эти средние нормативы? Нет. Нужно учитывать еще и отклонения от них. Заметим, что эти отклонения возрастают при объединении участков. Если не учесть отклонения, то именной график будет чреват нарушениями «Положения о рабочем времени и времени отдыха работников железнодорожного транспорта и метрополитенов».

Защита именного графика от лишних ночных поездок подряд, от минимальной продолжительности домашнего отдыха после очередной поездки и минимальной продолжительности выходного дня в подсистеме АСБРИГ-1 основана на прогнозе максимального отклонения от средней продолжительности поездок при заранее заданной высокой вероятности такого прогноза  $P=0,98$ . Этому уровню вероятности соответствуют максимальные отклонения, равные (но не больше!) двум средним квадратическим отклонениям от средней продолжительности поездок.

Еще до построения именного графика с помощью найденного прогноза максимального отклонения поездок от средней продолжительности определяется ожидаемое время поездки на каждом участке. И только по значениям максимальной продолжительности устанавливаются попадания поездок в интервал ночного времени. Поэтому и те поездки, которые могут в процессе практической работы превращаться из дневных в ночные, учитываются при построении именного графика как ночные, т. е. лишних ночных поездок подряд при работе по именному графику не будет.

Защита минимальной продолжительности домашнего отдыха после очередной поездки и минимальной продолжительности выходного дня предусматривается на основе ограничений. Они вводятся в именной график увеличениями на ожидаемое максимальное отклонение продолжительности предыдущей поездки за оборот в оба конца, включая и отдых бригады в пункте оборота. В результате при реализации именного графика любое отклонение продолжительности поездок от средней нормы, в том числе и максимальное, не вызовет нарушения минимальных продолжительностей выходно-

го дня и отдыха бригад после очередной поездки.

АСБРИГ-1 является человеко-машинной подсистемой. Процесс решения ее задач включает три этапа.

**Первый этап** (выполняется на ЭВМ) включает в себя определение временных показателей работы и отдыха локомотивных бригад и отклонений от них.

Второй этап (выполняется без применения ЭВМ) предусматривает согласование отделением дороги твердого ядра поездов и передачу документа о нем в локомотивное депо, оформление в депо заказа на именной график и передачу его в Информационно-вычислительный центр (ИВЦ) дороги.

Третий этап (выполняется на ЭВМ) — это построение оптимальной последовательности обслуживания всех поездов одной условной бригадой, определение прогноза устойчивости и расчет показателей именного графика, построение развернутого графика работы локомотивных бригад и выпуск из него для работников локомотивных бригад.

Для решения задачи первого этапа используются данные, содержащиеся во входных формах 1, 2 и 3.

Форма 1 содержит сведения об отправлении грузовых поездов из основного пункта на участки, обслуживающие бригадами данного депо по графику движения поездов МПС, а также признаки постоянства таких поездов.

Заполняется она заместителем начальника отдела перевозок отделения дороги или старшим локомотивным диспетчером этого отдела. На дорогах, не имеющих отделений, — начальником отдела по эксплуатации локомотивов службы перевозок или другим работником этого отдела. Заполнение формы 1 производится в связи с вводом в действие или корректировкой графика движения поездов МПС, т. е. 1—2 раза в год.

Первоисточником заполнения формы 1 является график движения поездов МПС, но при этом учитывается мнение отделения дороги о постоянстве графиковых поездов и об объединении участков работы бригад. Форма 1 должна быть передана ИВЦ дороги не позже, чем за две недели до ввода в действие нового или откорректированного графика движения поездов.

Форма 2 содержит данные о фактическом отправлении грузовых поездов (локомотивов, бригад) из основного пункта, данные о фактических затратах времени бригадами в каждой поездке, а также требования, предъявляемые администрацией цеха эксплуатации к гарантитным интервалам (ограничение по продолжительности, вероятность существования гарантитных интервалов). Форма 2 составляется ежемесячно по данным за 10—20 дней предпланового месяца. После заполнения она представляется ИВЦ дороги не позднее 20—22 числа предпланового месяца. Если твердое

ядро и нормативы затрат времени за поездку на участках работы локомотивных бригад реализуются устойчиво, то форма 2 может представляться в ИВЦ дороги раз в квартал или раз в полгода.

После согласования твердого ядра поездов отделением дороги заместитель начальника локомотивного депо или заведующий локомотивными бригадами составляет заказ на именной график по форме 3. В заказ записываются данные, отражающие условия, место и время функционирования именного графика (начало ночи, конец ночи, величина сдвига местного времени по отношению к московскому, установленный на плановый месяц фонд рабочего времени одного работника локомотивной бригады, количество выходных и календарных дней в плановом месяце, наименование и код депо или пункта приписки бригад, месяц, год). Учитываются нормативы времени за поездку одной бригады на каждом участке ее работы по элементам затрат с соответствующими им двойными средними квадратическими отклонениями, номер участка, номер поезда, время явки, заранее обусловленные назначения бригад в некоторые поездки по пункту приписки бригад.

Предусматриваются также ограничения именного графика, а именно: продолжительность фиксированного выходного дня, минимальный отпуск бригады в пункте приписки после очередной поездки, запрет явки после выходного дня в определенном интервале времени, например в ночное время, предоставление выходного дня после трудного участка.

В именном графике учитывается ограничение по контингенту локомотивных бригад. Если такое ограничение не накладывается, то величина явочного контингента, потребного для работы по именному графику и исчисляемого в бригадах, предопределяется установленной величиной месячного фонда рабочего времени одного работника. При установлении же ограничения график будет построен на заданную величину контингента или с учетом ожидаемого уровня переработки месячной нормы часов.

Форма 3 передается в ИВЦ дороги 25 числа предпланового месяца. Развернутый график работы локомотивных бригад и собственно именные графики на каждого работника локомотивной бригады должны поступать из ИВЦ в депо за трое суток до начала планового месяца.

Комплекс задач АСБРИГ-1 реализуется на технических средствах АСОУП (автоматизированной системы оперативного управления перевозками). При этом применяются установленные в ИВЦ дорог ЭВМ с конфигурацией не ниже ЕС-1035. На ряде дорог уже применяется новая версия комплекса программ АСБРИГ-1С, которая повышает степень автоматизации расчетов, обеспечивает менее трудоемкое заполнение входной формы 3.

Ближайшей перспективой дальнейшего совершенствования подсистемы АСБРИГ-1 является перевод ее на персональные ЭВМ (ПЭВМ). Для этой цели при создании автоматизированных рабочих мест для локомотивных депо необходимо предусматривать в них хотя бы по одной ПЭВМ с оперативной памятью, достаточной для расчета именных графиков (ЕС-1840, ЕС-1841, «Правец-16»). Применение ПЭВМ для АСБРИГ-1 более технологично и будет способствовать дальнейшему повышению качества именных графиков за счет активного взаимодействия заказчика-потребителя и ЭВМ в процессе разработки именного графика.

По результатам длительной промышленной эксплуатации подсистемы АСБРИГ-1 установлен, помимо социального эффекта (улучшение условий труда и отдыха локомотивных бригад, а следовательно, и безопасности движения поездов), определенный экономический эффект.

Он составил 40—50 тыс. руб. в год в среднем на одно локомотивное депо в основном за счет сокращения не-производительных затрат рабочего времени в ожидании работы по пунктам

приписки бригад. При этом производительность труда локомотивных бригад возросла на 5—6 %. Некоторые депо практически избавились от сверхурочных часов только за счет применения АСБРИГ-1.

Приказ МПС № 28Ц от 20.06.86 г. требует до конца 1990 г. внедрить «машинные» именные графики во всех локомотивных депо. Поэтому в оставшееся время предстоит большой объем внедрения подсистемы АСБРИГ-1 в ее улучшенном варианте АСБРИГ-1С.

Общее руководство подготовкой к внедрению и обеспечением постоянно-го функционирования АСБРИГ-1С на своих дорогах должны выполнять, по кругу своих обязанностей, начальник ИВЦ дороги, заместитель начальника службы перевозок, ведающий вопросами эксплуатации локомотивов, и заместитель начальника службы локомотивного хозяйства дороги.

Подсистема АСБРИГ-1 (АСБРИГ-1С), как показал длительный опыт их промышленной эксплуатации, позволяет устойчиво применять именной график в любых условиях грузового движения на базе твердого ядра

поездов, определяемого в гарантийных интервалах на уровне 65—85 % от размеров движения, заложенных в график МПС. Препятствием для применения «машинных» именных графиков грузового движения может явиться лишь значительный дефицит локомотивных бригад на выполняемый объем работы, еще имеющий место в отдельных депо и позволяющий лишь едва закрывать суточный наряд на выдачу бригад.

Передачу комплекса программ, технической документации и выполнение пусконаладочных работ по АСБРИГ-1С специалисты ВНИИЖТа выполняют на основе договоров с дорогами.

При массовых поставках в локомотивные депо ПЭВМ ЕС-1840, ЕС-1841, «Правец-16» ВНИИЖТ может в короткие сроки переориентировать комплекс задач АСБРИГ-1С на эти машины.

**В. Д. БАРХАТЫЙ, В. Л. САЛЬЧЕНКО,**  
старшие научные сотрудники  
**ВНИИЖТа,**  
**Г. Н. СОКОЛОВ,**  
заместитель начальника отдела  
Главного управления перевозок МПС



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

#### МАШИНИСТЫ-ИНСТРУКТОРЫ

**АНИКИН** Виталий Михайлович, Печора  
**ВОРОБЬЕВ** Анатолий Александрович, имени Ильича  
**ГУК** Виктор Алексеевич, Ясиноватая  
**ЕРМАКОВ** Николай Николаевич, Москва-Пассажирская-Курская  
**ЖЕРДЕВ** Иван Николаевич, Алма-Ата  
**ЗМЕЕВ** Анатолий Александрович, Дебальцево-Сортiroвочное  
**КИСТОЧКА** Анатолий Николаевич, Славянск  
**ПЕРЕХАЙЛО** Орест Владимирович, Львов-Запад  
**ПОЛЕТАЕВ** Михаил Алексеевич, Отрожка  
**ХОДЖАЙС** Александр Дмитриевич, Волноваха

**ШАЦКИЙ** Николай Григорьевич, Дарница

#### МАШИНИСТЫ

**АЛЛАХВЕРДИЕВ** Саяд Абульфаз оглы, Джульфа  
**АРУТЮНЯН** Карапет Галустович, Ленинакан  
**АРУТЮНЯН** Роберт Арамаисович, Ленинакан  
**БАКЛАНОВ** Валерий Васильевич, Тайга  
**БОНДАРЬ** Владимир Васильевич, Симферополь  
**БУКИН** Владимир Борисович, Барнаул  
**ГАБОЯН** Самвел Авакович, Ленинакан  
**ГАЛАНЦЕВ** Евгений Иванович, Великие Луки  
**ГАЛОЧКИН** Михаил Григорьевич, Саратов  
**ГОНЧАРОВ** Леонид Викторович, Сватово  
**ГРИГОРЯН** Самвел Андраникович, Ленинакан  
**ГУСЕЙНОВ** Исрафил Магеррам оглы, Джульфа  
**ГУСЕЙНОВ** Мурад Аляр оглы, Кировабад  
**ДАВЫДОВ** Виталий Андреевич, Новосибирск  
**ДАНДИН** Геннадий Алексеевич, Волгоград  
**ДЕРПАК** Сергей Иванович, Томск  
**ЕЛИСЕЕВ** Юрий Николаевич, Ленинград-Сортiroвочный  
**ЗАЙКО** Валерий Николаевич, Красноярск  
**КИРАЛЬ** Иван Васильевич, Мукачево  
**КОДАЦКИЙ** Николай Лаврентьевич, Знаменка  
**КОНДРАШОВ** Геннадий Яковлевич, Уральск  
**КУЛАКОВ** Анатолий Георгиевич, Свердловск-Пассажирский

**МИНЕРВИН** Николай Павлович, Ярославль-Главный  
**НЕКРАСОВ** Юрий Григорьевич, Кулой  
**ПОЛИЩУК** Константин Петрович, Христиновка  
**ПИОТРОВСКИЙ** Леонид Иванович, Новороссийск  
**САВЕЛЬЕВ** Михаил Иванович, Перерва  
**САПУНОВ** Юрий Дмитриевич, Шимановская  
**СМОЛКОВ** Иван Васильевич, Красноярск  
**СОРОКИН** Виктор Васильевич, Раменское  
**ТАРАСОВ** Валерий Иванович, Киров  
**УСОВ** Виктор Антонович, Харьков  
**ШАРОВ** Егор Иванович, Абакан

#### СЛЕСАРИ

**АБРАМЯН** Гарик Леванович, Тбилиси  
**БОЙКОВ** Виктор Филиппович, Лобня  
**ВОЛОДКОВИЧ** Николай Федорович, Осиповичи  
**МАТЕКОВ** Оразбай, Кунград  
**НИКОНОРОВ** Дмитрий Егорович, Юдино  
**РУДНИК** Михаил Саввич, Христиновка  
**ХОМЕЦ** Николай Романович, Тюмень

#### ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ ДИСТАНЦИЙ

**БЕЛОВ** Анатолий Петрович, Владимирская  
**ДОЦЕНКО** Валерий Иванович, старший электромеханик тяговой подстанции, Боготольская  
**КОТИКОВ** Геннадий Дмитриевич, старший электромеханик, Иртышская  
**ПЯТКЕВИЧ** Александр Яковлевич, Оршанская

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!



на контроле – безопасность движения

# СВОЯ ВЕРСИЯ

## Документальный очерк

Под утро сон человека наиболее крепок и сладок. Не было исключением и пассажиры поезда № 181 сообщением Мурманск — Москва. Но пробуждение их было, мягко говоря, не совсем приятным. Стоящий на перегоне перед запрещающим сигналом состав вдруг резко встряхнуло. Постыпался звон разбитого стекла, глухие удары падающих с верхних полок человеческих тел и чемоданов, крики, плач испуганных детей.

Начальник поезда, электромонтер, несколько проводников и пассажиров выскочили из вагонов и бросились к локомотиву, чтобы узнать у машиниста, что произошло. Состав показался им необычно длинным. Подбежав поближе, они увидели, что их электровоз стоит плотно сцепившись с другим пассажирским поездом.

— В чем дело? Что произошло? — посыпались взъявленные вопросы.

— Сам толком не знаю, — отозвался еще не пришедший в себя машинист. — Вижу только — вагоны из темноты на меня надвигаются. Задний ход дать не успел, тормоза не отпустили. Сейчас помощник сбегает, разберется.

— Ты по радио скорую помочь вызови! В поезде есть раненые.

— Хорошо, сейчас вызову Малую Вишеру...

Через несколько минут прибежал запыхавшийся помощник машиниста. Из его сбивчивого рассказа можно было понять, что у впередиущего поезда сломался локомотив. Пока бригада находилась в машинном отделении и пытались устранить неисправность, состав покатился назад и столкнулся со стоящим под «красным» 181-м...

Наконец, суматоха несколько улеглась. Обе локомотивные бригады принялись осматривать свои электровозы, пытаясь найти повреждения. Электровоз ЧС6, который вел поезд № 5415, состоящий из незаселенных пассажирских вагонов, от удара почти не пострадал. Здесь лишь оказались сорванными сетка высоковольтной камеры и болты крепления мотор-вентилятора в первой секции.

Серьезней оказался ущерб, причиненный электровозу ЧС200, принявшему на себя удар укатившегося состава. У него лопнула обшивка кузова с левой стороны коробки буферного бруса, отлетел болт маятниковой подвески второй кабины, разбились розетки низковольтных межсекционных жоксов, вырвались петли межсекционной переходной площадки, лопнула текстолитовая плита релейного шкафа первой секции, срезались с постаментов второй и третьей мотор-вентиляторы, деформировался угол крыши под четвертым токоприемником. Но в целом локомотивы могли продолжать двигаться самостоятельно, как и оба состава.

Расцепившись, оба поезда с небольшим интервалом отправились вперед. На ст. Малая Вишера локомотивы и составы были еще раз осмотрены работниками ПТО и в дальнейшем благополучно проследовали до ст. Бологое. Врачи скорой помощи и сотрудники медпункта на ст. Малая Вишера оказали помощь двум раненым и двадцати получившим ушибы пассажирам и проводникам.

Хотя перерыва в движении поездов на этом участке не было, все устройства пути, контактной сети и СЦБ оказались не повреждены, тем не менее столкновение было квалифи-

цировано как крушение, поскольку в нем пострадали люди.

Виновниками чрезвычайного происшествия оказались работники локомотивного депо Ленинград-Пассажирский-Московский В. М. Кислицын и В. Ю. Зернов. Машинист II класса Кислицын на железнодорожном транспорте работает с 1972 г. после окончания Ленинградского СГПТУ № 34. Начинал помощником машиниста электросекции, потом был помощником машиниста электровоза. Отслужив в армии, вернулся в свое депо. В сентябре 1979 г. был направлен в Ленинградскую дортехшколу на курсы машинистов электровозов. За правым крылом работает почти девять лет.

Помощнику машиниста Зернову 26 лет, он на 10 лет моложе своего «шефа». В 1983 г. окончил Ленинградский техникум железнодорожного транспорта, затем служил в армии.

После увольнения в запас стал работать помощником машиниста электровоза, самостоятельно подготовился и сдал экзамены на права управления. Как грамотный специалист летом прошлого года ездил машинистом электровоза. Руководством депо оба локомотивщика характеризуются с самой положительной стороны, отмечаются их высокие технические знания и бережное отношение к технике.

Случившееся машинист В. М. Кислицын и его помощник В. Ю. Зернов объясняют так. 4 марта 1990 г. они приняли электровоз ЧС6-020 и повели поезд № 5415 из 14 пустых пассажирских вагонов из Ленинграда в Москву. На 126 км перегона Чудово — Гряды на локомотиве отключились БВ в обеих секциях и опустились все токоприемники. Помощник машиниста пошел в машинное отделение выяснить причины случившегося, сам машинист оставался за пультом.

Поезд некоторое время следовал на выбеге, затем остановился. Помощник вернулся в кабину, а машинист применил торможение рукояткой ЭПТ электровоза, взял из портфеля перемычку, снял с пальцев кольца индикатора бодрствования машиниста (ИБМ), выключил прибор и пошел в машинное отделение устранять неисправность. Поставил перемычку между вентилями токоприемника и песочницы. На это ушло около двух минут. В тот момент, когда машинист собрался вернуться в кабину, раздался удар. В электровозе погас свет — «вылетели» автоматы аккумуляторных батарей. Кислицын восстановил освещение, закрыл щиты высоковольтной камеры и вышел в кабину. В это время к локомотиву подбежали помощник машиниста сидящего следом электровоза и проводники.

На первый взгляд версия случившегося, рассказанная локомотивной бригадой поезда № 5415, выглядит убедительно. Хотя и по этой версии машинист допустил некоторые ошибки — в нарушение п. 16.43 ПТЭ не привел в действие автотормоза и вспомогательный тормоз локомотива после самопроизвольной остановки поезда, вместе с помощником покинул кабину управления.

А что же произошло на самом деле? Вопрос не случаен. Комиссия по расследованию причин крушения усомнилась в правильности показаний членов локомотивной бригады и высказала предположение, что столкновение стало возможным из-за сна машиниста и помощника на рабочем месте во время движения поезда. Для этого комиссия поминутно проследила весь рабочий день бригады с момента явки и до столкновения.

Из Ленинграда поезд № 5415 отправился в 2 ч 10 мин. В пути следования останавливался перед запрещающими сигналами светофоров на станциях Саблино, Тосно, на 114 км. В 4 ч 34 мин поезд встал перед запрещающим маршрутным сигналом на ст. Чудово. При загорании на локомотивном светофоре желтого сигнала машинист не отправился, а стал ждать открытия основного сигнала на жёлто-зеленый или

зеленый. Это подтверждает писец включения ЭПК с двойной отметкой.

После отправления по разрешающему показанию маршрутного сигнала в 4 ч 42 мин при серийном соединении тяговых двигателей электровоза поезд развил скорость до 72 км/ч. На 121 км по звуковому сигналу ЭПК из-за смены огней локомотивного светофора с зеленого на желтый машинист сбросил тягу. Далее с 121 по 126 км поезд следовал по желтым и желто-зеленым сигналам проходных светофоров, где бригада пять раз подтверждала бдительность нажатием кнопки РБ.

Последнее нажатие РБ зафиксировано в 4 ч 51 мин на 126 км при скорости 52 км/ч. От 127 км поезд следовал по уклонам от 3 до 4,4 % на выбеге со скоростью от 48 до 40 км/ч. Затем скорость движения упала до нуля. В 4 ч 59 мин без применения тормозов поезд остановился на 132 км перегона Чудово — Гряды.

Через 30 с поезд самопроизвольно начал двигаться в обратную сторону. На расстоянии 480 м он развил скорость до 20 км/ч, после чего и произошло столкновение со стоящим у светофора электровозом ЧС200-005 поезда № 181, что подтверждается сбоем всех писцов скоростемера с геометрических осей.

**К**омиссия пришла к выводу, что бригада начала дремать во время стоянок у входного и маршрутного светофоров ст. Чудово, а далее в полусонном состоянии продолжала движение. При этом машинист рефлекторно подтверждал бдительность нажатием рукоятки РБ, а после удаления впередиущего поезда заснул.

Здесь возникает несколько вопросов. Почему движению поезда в обратном направлении не воспрепятствовали приборы безопасности, в том числе и предотвращающие скатывание назад, которыми оснащен весь локомотивный парк на скоростной линии Ленинград — Москва? Почему, если машинист действительно уснул, не сработал индикатор бодрствования машиниста (ИБМ), контролирующий состояние человека по сопротивлению кожи?

Для получения ответов на эти вопросы была создана специальная экспертная комиссия. В ее состав вошли специалисты ВНИИЖТа, МИИТа, ПКБ ЦТ МПС, управления дороги и локомотивного депо, в том числе и автор проекта АЛСН-ИБМ Ю. М. Meerzon. Эксперты установили, что наиболее вероятной причиной не включения экстренного торможения во время сна машиниста и при начале движения поезда назад явилось отключение индикатора бодрствования тумблером и установка перемычки между верхними зажимами тумблера включения ИБМ S1.

Устройство АЛСН-ИБМ на электровозе ЧС6-020 было полностью исправно и соответствовало требованиям проекта ПКБ ЦТ МПС. Однако на тумблере включения ИБМ и разъеме электродов отсутствуют защитные кожухи и изоляция, с зажимов тумблера сдвинуты изоляционные трубы. Экспертиза обратила внимание на то, что места пайки имеют царапины от острых предметов, предположительно зажимов типа «кроcodile».

**К**акой же можно сделать вывод? Скорее всего, почувствовав приближающуюся сонливость и заподозрив, что ИБМ может это «заметить» и включить автотормоза, машинист В. М. Кислицын просто отключил прибор и поставил на его зажимах перемычку, освободившись от надоедливой «привязи». Понадеявшись на себя и на «авось», дальше ехал в полуслоне, рефлекторно нажимая кнопку РБ при смене огней АЛСН. Придя в себя после столкновения, машинист вместе с помощником быстро придумали довольно правдоподобную версию случившегося. Понимая, что они все равно виноваты, взяли на себя небольшой грех в отступлении от ПТЭ, несравненно меньший, чем сон за контроллером.

Косвенными доказательствами того, что бригада поезда № 5415 спала, могут служить и объяснения других железнодорожников. Машинист поезда № 181 А. Е. Чирков пишет: «При следовании по перегону Чудово — Гряды увидел меняю-

щиеся огни проходных светофоров и остановился у проходного светофора на 131 км. После остановки вызвал локомотив впередистоящего поезда, но бригада на вызов не отвечала. В этот момент увидел надвигающиеся на электровоз вагоны. Успел крикнуть по радио: «Внимание, внимание нечетным поездам! На 131-м километре вагоны пошли назад!». Одновременно предпринял попытку поймать надвигающиеся вагоны — поставил реверсор в положение «назад» и дал две позиции. Но из-за медленного отпуска тормозов смягчить удар не удалось».

Поездной диспетчер Ленинград-Московского отделения Л. Н. Климкина: «4 марта в 5 ч 17 мин дежурная по ст. Гряды Н. А. Денисенко сообщила, что поезд № 5415 на участках приближения почему-то нет и машинист по радиосвязи не отвечает. Через минуту она же сказала, что машинист поезда № 181 прокричал, что на него идут вагоны и произошло столкновение».

О том, что машиниста поезда № 5415 вызывали по радиосвязи дежурные по станциям Гряды, Чудово I и машинист А. Е. Чирков, слышали в то утро многие. Но в эфире было молчание, хотя радиостанция на электровозе ЧС6-020 была полностью исправна.

**К**огда крушение или другое ЧП происходит из-за сна локомотивной бригады, обязательно проверяются жилищные условия машиниста и помощника, нормы выработки, количество сверхурочных, выходных, часы домашнего отдыха. Выяснилось, что машинист В. М. Кислицын живет в двухкомнатной квартире с женой, трехлетней дочкой и матерью-пensionеркой. В январе имел 1 ч переработки и 5 выходных, в феврале — 12 ч сверхурочных и 3 выходных дня. Перед поездкой отдохнул 21 ч.

Помощник машиниста В. Ю. Зернов холост, проживает в трехкомнатной квартире с матерью и сестрой. С 9 января по 11 февраля находился в очередном отпуске. После выхода имел 8 сверхурочных часов и 2 выходных дня. Перед поездкой был дома 16 ч.

Все эти факторы довольно благополучные и не дают основания считать, что какой-либо из них явился причиной сна и последующего крушения. Остается один, ставший уже притчей во языцах — халатность и безответственность, как это бывает в десятках и сотнях подобных случаев.

**X**очется остановиться еще вот на чем. Будем говорить откровенно — у двоих в общем очень неплохих парней, технически грамотных локомотивщиков не хватило смелости признаться в том, что крушение произошло из-за отключения индикатора бодрствования машиниста и сна на рабочем месте. Конечно, в тот момент они даже представить не могли, что их версия причины столкновения приведет в дальнейшем к еще большему усложнению работы всех бригад их депо.

Дело в том, что председатель комиссии, расследовавшей крушение, рекомендовал провести технические мероприятия по предотвращению возможности отключения исправно действующей системы ИБМ (что вполне справедливо! Б. М.), а также восстановить алгоритм работы УКБМ с периодическими проверками бдительности машиниста при следовании на зеленый огонь локомотивного светофора, рассмотреть возможность сокращения до минимума езды с оборота по ст. Бологое локомотивными бригадами депо Москва и Ленинград-Пассажирский-Московский.

Недоверие к двум непутевым работникам выражалось в ужесточении и без того жестких правил соблюдения безопасности движения для всех локомотивных бригад. Наряду с ИБМ теперь на локомотивах снова будут надоедливо мигать перед глазами лампочки прибора Лобовкина, снова после четырех часов езды бригады будут пролеживать бока в доме отдыха в ущерб домашнему отпуску. К таким вот невеселым результатам привела ложная версия одной проштрафившейся локомотивной бригады.

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

# ЛОБОВКИН, МАТВЕЕВСКИЙ... КТО СЛЕДУЮЩИЙ?

Он звал меня: приезжай! От Ростова до Таганрога всего шестьдесят километров. Звал, повторяя: это надо видеть. Очередной изобретатель? Непризнанный гений? Сколько их живет среди рядовых-обыкновенных....

Чтобы поехать наверняка, стал наводить справки. Матвеевский Юрий Александрович. Машинист электровоза. В своем деле человек надежный. Из старшего поколения — сознательно дисциплинированных, работящих, заботливых. Но добавляю: человек со странностями. Изобрел какую-то систему безопасности — чистая электротехника пионерско-школьного пошиба, а бьется, как-будто придумал невесту что выдающееся. Пробивался к министру. Да не однажды. В общем — очередной изобретатель «вечного двигателя».

И когда я собрался, нашел свободный воскресный день, то сказал об этом руководителям службы локомотивного хозяйства. Меня искренне пожалели: «считай, день потерян». Я же решил, что при любом исходе нашей беседы не стану жалеть времени. Машинист, на шестом десятке лет, у которого жизнь, считай, прошла в кабине электровоза, не может быть неинтересным собеседником.

Юрий Александрович провел меня на веранду двухквартирного коттеджа, какие строили машинистам в трудные послевоенные годы. Спросил: магнитофон есть? Есть, говорю. Он скомандовал: включай и сам слушай. А что надо — покажу по ходу разговора. Чего не поймешь, спрашивай сразу. Поехали...

«Значит так... Кому полагается изобретать по должности и за деньги, у того нет стимула. Поясню мысль. В КБ или там в проектном институте человек состоит на должности конструктора. И обязан думать. За это ему зарплату дают. А напрягаться стимула нет. Потому что чем быстрее он чего-то хорошее выдумает и внедрит, тем скорее надо браться за дело новое. А кто скажет, сколько над какой-нибудь штуковиной должен думать человек? Никто.

Вот ребята и назначают сами себе темы, сроки, конечный результат и потихоньку молотят свою копну. А потом испытания, опытные образцы, комиссии — не горят, куда спешить?

А у меня горит! Я машинист. Мне умные приборы-помощники нужны были еще позавчера. Именно помощники. А в тех контورах выдумывают контроллеров. Их пытаются проследить и зафиксировать, что делает моя правая рука, что левая, что думает моя голова, не отвлекаю ли я свои мысли от дела, к примеру, на футбол.

У нас разные измерения — изобретателю лишь бы день прошел, платят

там с часа сидения, а я рисую. В том числе и собственным лбом. И не только собственным.

Я могу наломать таких дров, что перекрою все их затраты на ученые мысли. Скажут: не ломай. Наломаешь — посадят. Или похоронят. Кому от этого легче? Крушение — это когда что-то сильно разрушается и безвозвратно утрачивается. При любом исходе для меня — исковерканное не восстановишь.

И вот я начинаю думать. Сперва так: если им это не надо, а надо мне, то почему бы не изобрести что-нибудь сносное? У меня стимул есть — жизнь заставляет. И вот я что-то изобретаю. Не обольщаюсь, может быть я и велосипед изобрел, может быть ерунду какую. Так я чего хочу? Чтобы посмотрели умные головы, сказали что так, что нет. А вдруг я... молодец? А...

И вот, значит, изобрел я свою систему безопасности и контроля и стал стучаться, как и полагается, в ближайшие двери. Никому до меня дела нет — все такие озабоченные. Внезапные проверки, планерки, оперативные совещания, разборы графика, брака, того-сего, план передачи, экономия, безопасность... Времени поворотиться ко мне нету ни у кого. Так я дошел аж до самого ministra. Вот парадокс — у ministra на меня время нашлось! Как узнал, что дело с безопасностью связано, так и принял.

Время летит быстро — была эта встреча аж в 1976 году! Что сам я видел нового в своей системе, так это стальную трубу тормозной магистрали в качестве электропровода. Концевые рукава резиновые? Надо ставить как на пассажирских вагонах — с проводом. Второй провод — сам поезд и рельсы. Естественно, трубу надо изолировать от кузовов вагонов. Дело, полагаю, не сложное.

И эта электрическая магистраль должна понести на себе вот какую закодированную информацию о контроле за целостью поезда машинисту. Это сразу снимет проблему самоотцепов в пути и последующих столкновений на перегонах. Несложный датчик даст информацию о буксе вагона. О каждой! Свои датчики на дверях и окнах крытых вагонов — это дополнительный контроль против воровства грузов. Перекрытие тормозной магистрали тоже контролируется, а это бич наш. И крушения были.

В общем много тут всего. Я радиолюбитель, скажу, что дефицитных приборов в системе нет. Сделал действующую модель — вот смотрите...

Юрий Александрович «прозвенел» на макете всю программу быстро и уверенно — натренирован комиссиями, видать сразу. И перешел к пе-

реписке с различными инстанциями. Дал документы, изредка комментируя.

Первый ответ датирован 1976 годом. Подписан В. Ф. Кулишом, главным инженером локомотивного главка. «...Ваше предложение не может быть принято, так как не содержит конкретных технических решений... Что касается оборудования грузовых поездов электропневматическим тормозом, то соответствующая работа проводится ЦНИИ МПС, Московским заводом «Трансмаш» и другими организациями...»

Я учился в пятидесятые годы. Помнится, тормозник студентов тоже убеждал, что работа над ЭПТ для грузовых поездов ведется. Это просто к слову о стимулах к изобретательству, темпах НТР на железных дорогах.

Матвеевский не скрывал, что он машинист, а не владелец подпольного ПКБ, и рассчитывал, что локомотивный главк заинтересуется хотя бы идеей, подробно расписанной в заявке.

Прошли годы, ЦНИИ сменил вывеску на ВНИИЖТ, а разработка ЭПТ для грузовых поездов все ведется. «Наверное, и диссертации защищаются», — предположил Юрий Александрович и добавил, — им куда спешить-то, у них там в коридорах крушений не бывает».

Матвеевский не сдался и после тщательной доработки идеи изготовил макет. Следующий контакт с верхами происходит через три года — в 1979-м. На этот раз ответ подписал заместитель начальника отдела главка Т. В. Джавахаян. Вежливо так и пространно намекнул, что машинисту надо бы обратиться к своим деповским инженерам. То ли не поняли в главке машиниста, то ли считают, что деповские инженеры не в пример главковским лучше разбираются в технике, а только и этот заход на Москву получил с холостым.

Главный инженер депо в свою очередь порекомендовал обратиться в... МПС. Круг замкнулся. И был уже 1983 год. Время идет и поезда идут, годы машиниста-изобретателя подходят к пенсионным.

Тогда он снова выходит на ministra. Николай Семенович Конарев свел изобретателя-одиночку со специалистами. Те ему сказали, что все им придуманное давно и хорошо работает в метро и на скоростном поезде ЭР200. А что железная труба тормозной магистрали в силу своего сопротивления не может быть электропроводником, машинисту ответили особо — и очередной отказ подписал уже начальник главка П. И. Кельперис.

Ну настырный же народ эти изобретатели! Как только Матвеевский отошел от обиды, так снова постучался к... ministru. И опять был принят.

У машиниста была своя логика. Если эти системы работают на метро, то почему они не могут быть в грузовых поездах? А что касается расчетов сопротивления магистральной трубы электротоку, то они, как он считает, сделаны предвзято: любые допущения и округления сделаны в одну сторону — как хуже.

И тут он... вышел на пенсию. Время от времени пишет. Получает ответы. Вот мне позвонил — поговорили. Конечно, не дело журналистов подменять экспертов и давать свои оценки сложным техническим системам. В самом деле есть столичные ПКБ, ВНИИЖТ, завод, на который ссылался главк в ответе пятнадцатилетней давности. О другом скажу.

Что изобретателей-одиночек с периферии не любят в центральных НИИ профессионалы, не ново. Тому примеров несть числа. И не только на транспорте. Можно, конечно, сказать, что любитель — он любитель и есть. Что идеи его нередко бредовы, схематичны, еле уловимы по сути, и что возиться с такими авторами сущее мучение.

**Н**о можно подумать и так. Если профессиональный конструктор похвалил и продвинул разработку или идею провинциала один раз, другой, а в третий его же и спросят — а сам ты что думаешь, сам что изобретаешь? И могут товарищей помянуть местами. Чтобы неожиданного творческого ума человек из Тьмутаракани прибыл трудиться в столицу, а столичный изобретатель поехал бы «в деревню» и поработал на практическом поприще. Думаете, такой ход мысли не имеет места?

А идея с линии поступает все больше и больше. Почему — тоже предполагаю. Это «тыщу лет назад» было, когда все лучшие умы собирали столица, а неудачники довольствовались окраинами. Сейчас что московский инженер, что, к примеру, майкопский или воркутинский, одни книжки читают и одни институты заканчивают. Судьба разводит выпускников — кого

в НИИ, кого в деповскую канаву — в общем чисто случайно. А дальше тот самый стимул, о котором говорит машинист Матвеевский, и работает. Производственника движет в изобретатели, кстати, не только необходимость, но еще и бедность. Того нет, это не то, вот и выдумывай. Хочешь жить, умей вертеться. Тоже стимул.

Сказать честно, на меня макет Матвеевского особого впечатления не произвел. Так, может быть, ему и надо было честно сказать об этом сразу, а то «не имеет технического решения», другие мудрые выражения, комиссии. Туман...

Мне он кажется вторым Лобовкиным. Системы того подмосковного машиниста-изобретателя сейчас кто ругает, кто хвалит, кто совершенствует. Можно понять и министра. Если к нему с такими идеями не идут ученые, он принимает «деревенских» умельцев и ходатайствует перед наукой за них.

Не верю, что в работах Лобовкина не было рационального зерна. Но когда отраслевая наука была поставлена перед фактом — принять меры, внедрить, проверить, было сделано как... хуже. С доброй душой можно было лишнее отсечь, лучшее развить, в общем помочь машинисту, может быть и соавтором стать. Но раз вышел приказ, то взяли под козырек и внедрили один к одному, что предложил машинист. И получилось... хорошо, да не очень. Зато те изобретатели, которые над такими системами «бьются» десятилетиями, могут теперь сказать: вот видите, а мы предупреждали, что дело это не столь простое.

В изобретательстве — я уж столько всяких трагедий и драм знаю! — идет не столько борьба технических идей, сколько амбиций.

**А** изобретать машинисты будут. У них, между прочим, совершенно иная философия в техническом обеспечении безопасности. Номинальная наука предполагает, что за контроллером чуть ли не робот, запрограммированный на все тяжкое — уснет,

напьется, дернет и порвет, превысит скорость и так далее. И свою задачу видят в том, чтобы «засечь», поймать, изобразить, помешать осуществить черный замысел.

Машинисты исповедуют другое. Они себя по-человечески жалеют, учитывают, что как ни строжись, под утро спать хочется и строят свои представления о системах безопасности на принципах человеколюбия, чтобы приборы не ловили за руку, а помогали, страховали, берегли машиниста и погод от любых чрезвычайных происшествий.

В большом ходу теперь слово концепция — система взглядов, принципиальная позиция в том или ином деле. Так вот думается мне, что концепция чрезвычайных происшествий у нас получает свое развитие как-то из середины что ли — от места и времени аварии, крушения, взрыва и так далее. Гром грянет и мы крестимся — почему, кто виноват и кому сколько на «отвалить» согласно Уставу или даже Уголовному кодексу.

Система взглядов на ЧП, наверное, может начинаться и задолго до самого происшествия. То есть комплексом мер сам факт ЧП если и не предотвращается, то сводится до минимума.

Я в этих делах тоже... дилетант. Но по-дилетантски анализируя большие и не очень крушения и аварии и все более забираясь в глубины причин или даже в причины причин чрезвычайных происшествий, я почему-то выхожу на... самих себя, на людей — на исполнителя, на организатора, на конструктора, на технолога... на человека! А ведь летопись железнодорожных катастроф (не всех, но тех, к которым приводит журналистский долг), папки с этими документами я так и назвал «по-ученому»: «Социальные предпосылки чрезвычайных происшествий». Дело человеком ставится...

В. Н. КУРКОВ,  
журналист

## По следам неопубликованных писем

При заключении трудового договора (поступлении на работу) в приказах обязательно указывается вид тяги. Привлекать локомотивные бригады для работы на другом виде тяги администрация может только в порядке перевода на общих основаниях (с согласия работника).

Выполнение работы в разных видах движения или родах работы в границах плеч обслуживания депо без изменения вида тяги переводом не счи-

тается и приказом не оформляется. Труд в таких случаях оплачивается по фактически выполняемой работе.

Перевод на другую работу по производственной необходимости допускается без согласия работника сроком только на один месяц. При этом запись в трудовую книжку не делается. Оплата труда производится по фактически выполняемой работе, но не ниже прежнего среднего заработка.

**Машиниста электровоза депо Абакан Красноярской дороги А. А. Федосенко, имеющего также права управления тепловозом, в связи с нехваткой локомотивных бригад приказом по депо перевели машинистом тепловоза, не сделав соответствующей записи в трудовой книжке. «Права ли администрация депо? — спрашивал в своем письме в редакцию А. А. Федосенко. — Как должна оплачиваться работа в этом случае?»**

**Отвечает заместитель начальника Главного управления локомотивного хозяйства МПС И. В. ДОРОФЕЕВ.**



# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭР2Т

(Окончание. Начало см. «ЭТТ», № 4—6, 1990 г.)

## РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ЧАСТОТЫ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

Нагрузка генератора в трехфазной магистрали переменного тока достаточно велика и изменяется в широких пределах. Поэтому на выходе генератора приходится регулировать напряжение и частоту, поддерживать выходные параметры на определенном уровне.

Для этого используют выпрямительный мост Д8—Д12, блок управления БУП и блок регулятора частоты БРЧ, которые управляют тиристорами Тт1 и Тт2. Напряжение регулируется изменением величины тока в обмотке возбуждения генератора И1—И2. Чтобы регулировать частоту, изменяют ток в независимой обмотке Н1—Н2 двигателя преобразователя.

Тиристоры Тт1 и Тт2 работают в режиме ключа. Блоки БУП и БРЧ под воздействием внешних сигналов подают управляющие импульсы на тиристоры. Они обеспечивают регулирование среднего значения тока в обмотках И1—И2, Н1—Н2.

На рис. 1 показана упрощенная схема регулирования. Со статорных об-

моток генератора С1—С3 снимается переменное напряжение и через преохранители Пр4, Пр5 по проводам 81—82—83 подводится к потребителям. Автоматический выключатель Q1 (ранее применялись плавкие предохранители) защищает выпрямительный мост Д8—Д12, цепи обмоток возбуждения генератора и двигателя.

Не вдаваясь подробно в работу схемы выпрямления, заметим, что фазы С2 и С3 через диоды Д9, Д11 подаются на нагрузку, а фаза С1 запирается диодом Д10. Поэтому выпрямленное напряжение подается на обмотки И1—И2, Н1—Н2 в виде импульсов. В интервалах между импульсами тиристоры Тт1, Тт2 запираются.

В эти моменты токи в обмотках не прекращаются, а под действием э. д. с. самоиндукции замыкаются через обратные диоды Д5, Д7. Блоки БУП и БРЧ, определяя моменты открытия тиристоров, изменяют время их открытого состояния, т. е. ширину импульсов и, следовательно, среднее напряжение и ток в обмотках возбуждения.

Тем самым в заданных пределах поддерживаются напряжение и частота на выходе генератора, которые контролируют по вольтметру ВГ и частото-

меру Hz. При запуске преобразователя обмотка генератора получает начальное подмагничивание от аккумуляторной батареи по проводам 15—30: провод 15Ж, контакты КП, ПКП, БК, резистор R11, обмотка возбуждения И1—И2, выпрямительный мост Д61—Д64, контакты РЗП3, Тт1, контакты КП, КТ, провод 30.

Одновременно блок БУП начинает подавать управляющие сигналы на вход тиристора Тт1. Он открывается и переводит питание обмотки И1—И2 с батареи на свои статорные обмотки, где уже появилось напряжение, так как двигатель преобразователя набирает обороты. Включаются контакторы КГ и БК и разрывают цепь начального подмагничивания.

Для двигателя преобразователя не требуется начальное возбуждение, поскольку в первый момент оно обеспечивается силовой обмоткой. При наборе оборотов (частота близка к номинальной) ток якоря уменьшается. Значит, он уменьшается и в силовой обмотке, которая перестает участвовать в создании магнитного потока машины. К этому времени блок БРЧ включился и начал подавать управляющие импульсы на тиристор Тт2. По обмотке Н1—Н2 протекает ток, который создает рабочий магнитный поток.

Чтобы обеспечить защиту от перенапряжений, которые возможны на независимой обмотке двигателя Н1—Н2, например при пуске машины из-за трансформаторной связи обеих обмоток (или при других переходных процессах), имеется защитная цепь: тиристор Тт3, резистор R21, стабилитроны ПП2—ПП4.

Если напряжение на обмотке Н1—Н2 станет более 500 В, отпираются стабилитроны и тиристор. Это приводит к шунтированию обмотки и ограничению напряжения. Защитные RC-цепи R15—С4 и R12—С10 снимают коммутационные перенапряжения с тиристоров Тт1, Тт2 и моста Д8—Д12. Стабилизирующий трансформатор ТрС, образуя обратную связь, устранил автоколебания, возможные в системе регулирования.

## УПРАВЛЕНИЕ ГЛАВНЫМИ МОТОР-КОМПРЕССОРАМИ

После окончания запуска преобразователей под контролем регуляторов давления в головном и хвостовом вагонах включаются главные моторы

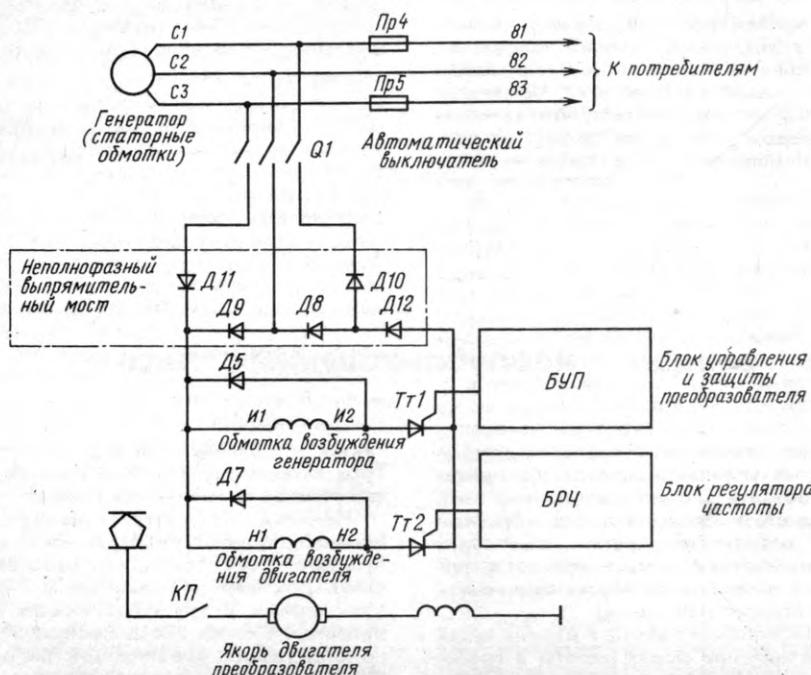


Рис. 1. Схема регулирования напряжения и частоты синхронного генератора

компрессоры. Диапазон давления изменяется от 6,5 до 8 кгс/см<sup>2</sup>. Чтобы включить асинхронный двигатель, используется трехполюсный контактор К, подающий переменное напряжение 220 В с генератора по проводам 81—82—83 на двигатель компрессора.

Две фазы защищаются тепловыми реле Трб и Трб, а также предохранителями Пр15, Пр16. Предохранитель в третьей фазе не установлен, так как при коротком замыкании в любой фазе один из предохранителей обязательно попадает в аварийный контур. Между проводами 81—83 через диоды Д19, 20 и резисторы R9, 10 включено реле напряжения компрессора РНК.

Реле включается в однополупериодную схему выпрямления и контролирует предохранители Пр15, Пр16. При их перегорании, срабатывании тепловых реле, других неисправностях в магистрали переменного тока реле отключается и разрывает цепь катушки контактора К.

После включения ВУ (рис. 2) через вставку Пр17 и регулятор давления встает под напряжение поездной синхронизирующий провод 27, от которого включаются контакторы К. Блокировка реле защиты преобразователя РЗП1 27—27А не позволяет включиться компрессорам во время электрического торможения с независимым возбуждением. Дело в том, что пусковая нагрузка генератора при включении компрессоров достаточно велика. Собственный блок-контакт К27—27Б шунтирует блокировку РЗП1, и катушка К встает на самоподхват.

Если компрессоры включились до электрического торможения, они про-

30

ВУ 22 27  
Пр54 Пр17 РД  
РЗП1 27А ПКП  
27 К 27Б  
Пр25 27В РНК  
27Г  
Включающая катушка  
К Удерживающая катушка  
Только на головном вагоне

83  
82  
81  
81Е Пр16  
Пр15  
Тр5 Тр6 Д19 Д20 РНК R10 R9  
Д18 83Д Тр5  
81Д Тр6  
На тиристор Tr1  
Д63 ТрK  
Д64  
Д62  
Д61  
РЗП3  
И2 И1  
Д5  
От выпрямительного моста Д8-Д12  
Обмотка возбуждения генератора

Двигатель компрессора  
Контактор К

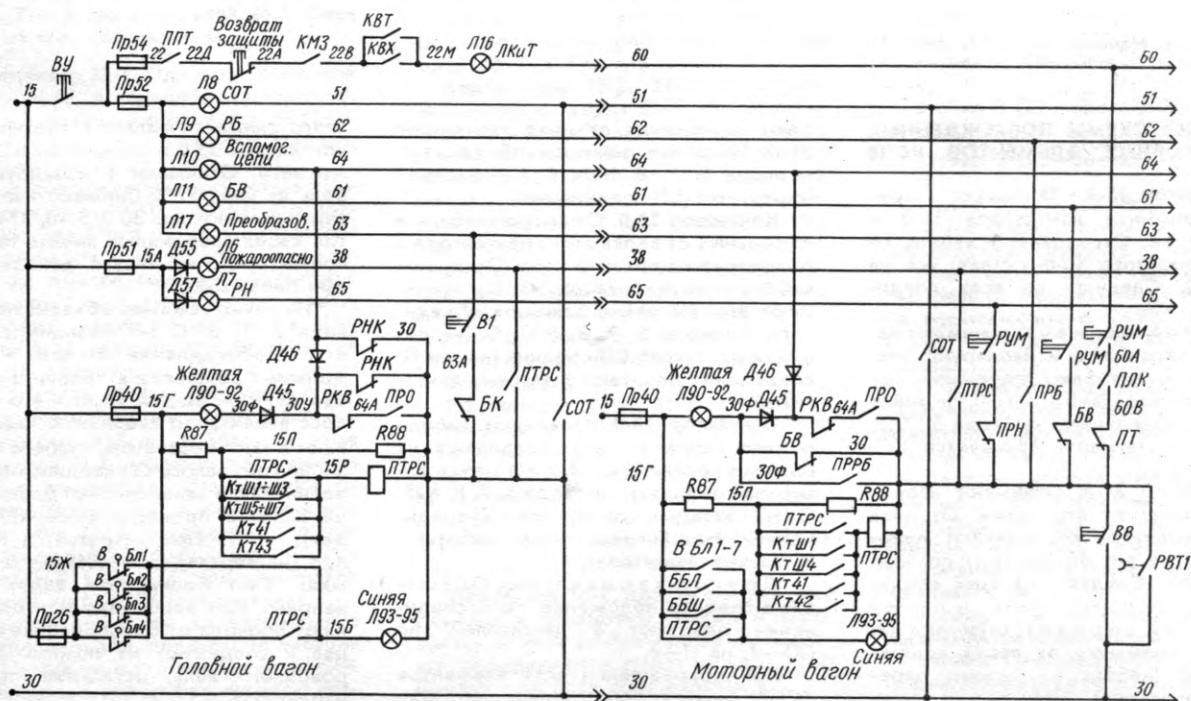
Рис. 2. Схема управления мотор-компрессором

должают работать. Блокировка ПКП 27А—27Б разрешает включиться мотор-компрессору только после запуска преобразователя.

Ввиду большого пускового тока при включении компрессоров происходит значительный провал напряжения на генераторе (лампы главного освещения при этом кратковременно гаснут). Компаундирующий трансформатор ТрК в какой-то мере устранил это явление.

В одну из фаз двигателя заведена первичная обмотка трансформатора, в которой за счет броска пускового тока наводится достаточная э. д. с. При этом э. д. с. вторичной обмотки, выпрямленной мостом Д61-64, дополнительно прикладывается к обмотке возбуждения генератора. Благодаря быстрому росту тока возбуждения компенсируется провал напряжения и его влияние на лампы освещения.

Рис. 3. Схема сигнализации



Контактор К состоит из двух катушек: включающей и удерживающей. Они встают под напряжение при включении контактора. После полного включения собственная блокировка К прерывает цепь включающей катушки, которая рассчитана на кратковременную работу.

Включенное состояние контактора обеспечивается одной удерживающей катушкой в течение всей работы компрессора. В эксплуатации имелись случаи, когда на поездном проводе 27 значительно понижалось напряжение: не работал один из регуляторов давления, на головном вагоне отказал преобразователь и др. В этих случаях контакторы не полностью выключались и включающая катушка оставалась под напряжением продолжительное время, так как блокировка К не размыкалась.

В результате катушка сгорала, обугливалась и контактор выходил из строя. Поэтому за работой компрессоров должен быть строгий контроль.

### СХЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ

Работа данной схемы хорошо усваивается, если изучать ее на совместной схеме головного и моторного вагонов (рис. 3). На сигнальные лампы Л8—Л11, Л17 питание подается от ВУ через вставку Пр52, на Л6, Л7 — через Пр51. Сигнальная лампа Л16

получает питание от контроллера машиниста (если она не загорается, можно предположить, что на контроллер не подается питание).

Кроме перечисленных сигнальных ламп, на пульте управления, в шкафах на каждом вагоне имеются лампы сигнализации неисправностей Л90—Л92 (желтого цвета) и Л93—Л95 (синего цвета). Со стороны «минуса» лампы получают питание по поездным проводам 38, 51, 60—65 через соответствующие блокировки аппаратов.

Лампа Л16 «ЛК и Т» кратковременно загорается при постановке рукоятки контроллера в тяговые или тормозные положения после включения контакторов КВХ или КВТ. Гаснет она после включения контакторов ЛК или Т за счет разрыва их повторителями минусовой цепи. Лампа Л8 «СОТ» загорается после того, как в тормозном цилиндре создается давление сжатого воздуха 0,2—0,3 кгс/см<sup>2</sup>, т. е. нормально при торможении лампа загорается, при отпуске — гаснет (блокировки СОТ 51—30).

Лампа Л9 «РБ» загорается при боксования или юзее, а также при механических повреждениях привода или заклинивании колесной пары (блокировка повторителя реле боксования ПРБ 62—30). Лампа Л10 «Вспомогательные цепи» загорается при неисправностях в цепях преобразователя, компрессора, отопления, вентиляции (блок-контактор 30-0). Сигнальная лампа Л16

такты РНК, РКВ, ПРО). При этом одновременно сигнализирует желтая лампа неисправности на конкретном вагоне Л90—Л92.

Лампа Л11 «БВ» обычно гаснет после восстановления защиты (размыкается блокировка БВ) и загорается при срабатывании БВ, контактора КЗ, неисправностях в цепи защиты. Лампа Л17 «Пожароопасно» сигнализирует о срабатывании реле термоизвещения ПТРС на одном из вагонов в случае опасного повышения температуры в шкафах или чердаках. На этом вагоне загорится также синяя лампа Л93—Л95. Загорание синей лампы может указывать на открытые лестницы, дверцы шкафа, крышки подвагонного ящика, замыкание блокировок ББЛ, ББШ, ВБЛ1—ВБЛ7.

Лампа Л7 «РН» загорается, если нет напряжения в контактной сети или опустится хотя бы один токоприемник. Лампа должна сигнализировать при перегорании предохранителя Пр40, так как при этом отключается повторитель ПРН. Желтая лампа на моторном вагоне загорается при срабатывании защиты, при неисправностях в цепи отопления и вентиляции, а также в случае, когда сработало реле разносного боксования и повторитель ПРРБ разобрал схему тяги или торможения.

**Б. К. ПРОСВИРИН,**  
машинист-инструктор депо Москва  
Октябрьской дороги

# ЭЛЕКТРОВОЗ ВЛ10У: устранение неисправностей в электрических цепях

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 1—5, 1990 г.)

## ВЫВОД ИЗ СХЕМЫ ПОВРЕЖДЕННЫХ КОНТАКТОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КСПО

**Контактор 30-0.** Отнимают перемычку от низа контактора 31-0 и отгибают ее. Отсоединяют кабель от верха контактора 30-0 и ставят его на низ 31-0. Следуют на всех соединениях.

**Другой вариант:** отнимают кабель от верха 30-0 и изолируют его. Снимают и отгибают перемычку от низа контактора 30-0 или 31-0. На рейке зажимов объединяют провода 5, 7, 8, K28. С 1-й позиции образуется СП-соединение.

бают перемычку от низа контактора 31-0. На рейке зажимов объединяют провода 5, 7, 8, K28. С 1-й позиции образуется СП-соединение.

**Контактор 32-0.** Отнимают кабель и перемычку от верха этого контактора и соединяют их помимо него. Отнимают кабель от низа контактора 32-0 и изолируют его. На рейке зажимов объединяют провода 5, 7, 8, K28. С 1-й позиции действует СП-соединение, на П-соединении работают 8 тяговых двигателей.

**Контактор 33-0.** Отнимают кабели от его верха и низа, соединяют их помимо контактора 33-0. На рейке зажимов соединяют провода 5, 7, 8, K28. С 1-й позиции собирается СП-соединение. На П-соединении работают 8 тяговых двигателей.

**Другой вариант:** нож ОД2 ставят в среднее положение. На С-соединении работают 8 двигателей, на СП-4, на П-6.

При повреждении всех элементов КСПО выводят его полностью. Для

этого снимают кабели с верха и низа контактора 33-0 и соединяют их помимо него. Отнимают и изолируют кабель от низа 32-0. Снимают кабели от верха контакторов 30-0, 31-0, 32-0 и эти три кабеля соединяют вместе помимо контакторов, используя дополнительные перемычки.

На рейке зажимов объединяют провода 5, 7, 8. С 1-й позиции собирается СП-соединение. Во всех случаях должен действовать блокировочный вал. Если он не действует и его нельзя восстановить, то аварийную схему делают с таким расчетом, чтобы с 1-й позиции собиралось СП-соединение и дополнительно закорачивают блокировки на КСПО в проводах Н68—К27 (вторая), К19—Н66 (третья), К29—К28 (четвертая), 5 — Н69 — 6 (восьмая). Счет блокировок ведут слева направо. При необходимости отсоединяют провода от блокировочных пальцев и соединяют их помимо блокировочного вала, остальные провода изолируют.

## ВЫВОД ИЗ СХЕМЫ ПОВРЕЖДЕННЫХ КОНТАКТОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КСПИ

**Контактор 22-1.** Отнимают шину и кабель от его низа и соединяют их вместе помимо контактора. Отнимают перемычку и шину (кабель) от верха контактора 22-1 и соединяют их вместе. Закорачивают блокировку КСПИ в проводах K11 — H54 (одиннадцатая слева, третья справа), следуют на всех соединениях.

**Контактор 23-1.** Отнимают перемычку от верха и отгибают. Снимают перемычку от низа и отгибают. На П-соединении работают 6 двигателей (3-й и 4-й не работают).

**Контактор 24-1.** Отнимают перемычки и тонкие кабели от верха и низа. Перемычки отгибают, кабели разводят. На П-соединении работают 6 двигателей (3-й и 4-й не работают).

**Контакторы 23-1, 24-1.** Снимают перемычку от верха контактора 23-1 и отгибают. Отнимают перемычку и кабель от верха контактора 24-1, перемычку отгибают, кабель изолируют. На П-соединении также работают 6 двигателей (кроме 3-го и 4-го).

**Контактор 25-1.** Кабели с верха и низа снимают и соединяют вместе. Перемычку отгибают от верха. Следуют на С- и СП-соединениях, на П-соединении работать нельзя.

**Контактор 26-1.** Кабели с верха контакторов 26-1 и 27-1 отсоединяют и изолируют. Кабель от низа 26-1 отсоединяют и ставят на верх 27-1 или кабели от верха и низа контактора 26-1 отсоединяют и объединяют их вместе помимо контактора. Езда разрешена на всех соединениях.

**Контактор 27-1.** Кабели с верха и низа снимают и соединяют помимо контактора или кабель с верха контактора 26-1 изолируют, снимают кабель с низа 27-1 и ставят на верх 26-1. Следуют на всех соединениях.

**Контактор 27-1.** Однополюсный нож ОД1 ставят в среднее положение. Следуют на всех соединениях. На П-соединении работают 6 тяговых двигателей (не действуют 1-й и 2-й).

При повреждении всех контакторных элементов КСПИ выводят его полностью. Для этого от низа контактора 22-1 отнимают шину и кабель и соединяют их вместе помимо контактора. Отнимают шину (кабель) от верха, перемычку можно не закреплять. Шину (кабель) можно отсоединить не с верха контактора 22-1, а с верха 8-1 или снять совсем, сохранив перемычку между контакторами 8-1 и 7-1.

Снимают кабели с верха и низа контактора 25-1 и соединяют их вместе помимо контактора. Отсоединяют от низа контактора 26-1 и изолируют или ставят нож ОД1 в среднее положение. Закорачивают блокировку КСПИ в проводах K11 — H54 (третья справа). Следуют на С- и СП-соединениях.

При повреждении блокировочного вала (перекрытие, оплавление пальцев и др.) отсоединяют провода от блокировочных пальцев и обеспечивают сое-

динение необходимых проводов, а именно: 5 — K145 (первая), 23 — K147 (вторая), K20 — H66 (третья), H69 — K26 (четвертая), K11 — H54 (одиннадцатая), 8 — K146 (двенадцатая).

При сохранении блокировочных пальцев, но перекрытии вала надо между пальцами и валом проложить изоляцию, а нужные провода соединить между собой. Счет блокировок слева направо. Следуют на С- и СП-соединениях.

## ВЫВОД ИЗ СХЕМЫ ПОВРЕЖДЕННЫХ КОНТАКТОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КСПИ

**Контактор 22-2.** Отнимают кабель с низа, кабель и перемычку с верха и объединяют вместе помимо контактора. Следуют на С- и СП-соединениях.

**Другой вариант:** кабель с низа контактора отнимают и изолируют. Кабель и перемычку с верха снимают и объединяют вместе помимо контактора. Включают принудительно контактор 8-2, следуют на всех соединениях.

**Третий вариант:** кабель с низа контактора снимают и изолируют. Кабель и перемычку отнимают от верха и объединяют вместе помимо контактора (или перемычку снимают, а кабель ставят на верх контактора 23-2, закорачивают блокировку на КСПИ в проводах K11 — H55, третья справа, на рейке зажимов объединяют провода 5, 7, 8).

**Контактор 23-2.** Перемычки от верха и низа отнимают и отгибают. Следуют на всех соединениях, на П-соединении работают 6 двигателей (кроме 7-го и 8-го).

**Контактор 24-2.** Перемычку от верха отнимают и отгибают. Перемычку и тонкий кабель с низа снимают, перемычку отгибают, кабель изолируют. На П-соединении работают 6 двигателей (кроме 7-го и 8-го).

**Контакторы 23-2, 24-2.** Отнимают перемычки от верха 23-2, 24-2 и отгибают. Снимают тонкий кабель с низа 24-2 и изолируют или отнимают тонкий кабель от верха 17-2 (шину и толстый кабель ставят на верх 17-2). На П-соединении работают 6 двигателей (кроме 7-го и 8-го).

**Контактор 25-2.** Перемычку и кабель (шину) отнимают от верха. С низа снимают перемычку и все соединяют помимо контактора. Следуют на С- и СП-соединениях (на П-соединении работать нельзя).

**Контакторы 26-2, 27-2.** Отнимают перемычку и кабель от низа 26-2 и соединяют их вместе помимо контактора или переставляют кабель на низ контактора 25-2, а перемычку снимают. От низа 27-2 кабель отсоединяют и изолируют. На П-соединении работают 6 двигателей (кроме 5-го и 6-го).

**Контактор 26-2.** Кабель с верха 27-2 снимают и изолируют. Кабель и перемычку от низа контактора 26-2 отнимают, объединяют и ставят на верх 27-2. Следуют на всех соединениях.

**Контактор 27-2.** Отнимают кабель от верха контактора 26-2 и изолируют. Снимают кабель с низа 27-2 и переставляют на верх 26-2 или кабели с верха и низа снимают и объединяют помимо контактора. Следуют на всех соединениях.

При повреждении всех контакторных элементов КСПИ выводят его полностью. С этой целью кабели с низа и верха контактора 22-2 отнимают и изолируют. Уравнительный контактор 8-2 включают принудительно. Отнимают кабель от низа 27-2 и изолируют. Снимают кабель с низа контактора 26-2, отнимают кабель (шину) с верха 25-2 и соединяют их помимо контакторов. Следуют на С- и СП-соединениях.

При повреждении блокировочного вала обеспечивают изоляцию отходящих проводов от поврежденных частей и объединяют провода в следующих блокировках: K45 — K145 (первая), K34 — K147 (вторая), 0 — K20 (третья), K26 — K27 (четвертая), K4 — K146 (пятая). Счет слева направо.

## ДЕЙСТВИЯ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ТОРМОЗНЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

При повреждении стоек тормозных переключателей можно вывести их из работы ножами ОД.

На переключатель ТК1 стойка 1 (точки 1—2—3) отключает тяговые двигатели 1—2. Соответственно:

стойка 2 (4—5—6) — двигатели 1—2;

стойка 3 (7—8—9) — двигатели 1—2 (здесь надо от верха, точки 9, отнять и заизолировать кабель);

стойка 4 (10—11—12) — двигатели 3—4;

стойка 5 (13—14—15) — двигатели 3—4;

стойка 6 (16—17—18) — двигатели 1—2;

стойка 7 (19—20—21) — двигатели 3—4;

стойка 8 (22—23—24) — двигатели 1—2;

стойка 9 (25—26—27) — двигатели 3—4;

стойка 10 (28—29—30) — двигатели 3—4 (от верха, точки 28, отнять и заизолировать кабель).

Счет стоек слева направо, если смотреть со стороны подвода кабелей. На электровозах с САУРТ стоек 2 и 9 нет, но при счете их надо учитывать.

При необходимости сделать пересоединение, чтобы следовать на восьми двигателях, кабели, которые крепятся в средней точке, отнимают и соединяют с кабелями, снятыми с низа или верха помимо стоек, а именно:

стойка 1 — объединить середину с верхом, перемычку с 8-й стойкой можно не соединять или снять совсем, тогда не ставить ОП;

стойка 2 — от середины отнять перемычку и заизолировать или снять;

стойка 3 — соединить середину с низом, перемычку со 2-й стойкой не со-

единять, можно ее снять. От верха кабель отнять, заизолировать;

стойки 4, 5 — при повреждении одной из стоек выводить обе. Середину 4-й стойки соединить с ее верхом. От низа 4-й стойки отнять кабель и перемычку. Середину 5-й стойки объединить с ее низом и отнятым кабелем с низа 4-й стойки (можно использовать освободившуюся перемычку);

стойка 6 — соединить середину с верхом;

стойка 7 — то же;

стойка 8 — объединить середину с низом. От верха кабель и перемычку отнять и заизолировать, ОП не применять. Заизолированную блокировку ТК1 в проводах К6—Ж (шестая);

стойка 9 — от середины отнять перемычку, заизолировать или снять совсем;

стойка 10 — середину соединить с низом, перемычку с 9-й стойкой не соединять, можно снять совсем. От верха кабель отнять, заизолировать.

При повреждении блокировочного вала необходимо обеспечить соединение проводов в блокировках H5—K28 (пятая), K6—Ж (шестая), H52—H50 (седьмая), K19—H51 (восьмая).

Счет блокировок слева направо. От остальных блокировок при необходимости провода отсоединяют и изолируют или прокладывают изоляцию между валом и пальцами. Эти провода даны для схемы без САУРТ. Провода в схеме с САУРТ: H50—H397 (седьмая), K25—H60 (восьмая).

На переключателе ТКII стойка 1 (точки 1—2—3) отключает двигатели 5—6;

на стойке 2 (4—5—6) надо отсоединить перемычку от середины;

стойка 3 (7—8—9) отключает двигатели 7—8. Здесь надо от верха (точки 9) отнять кабель и заизолировать его;

стойка 4 (10—11—12) отключает двигатели 7—8;

стойка 5 (13—14—15) — то же;

стойка 6 (16—17—18) — то же;

стойка 7 (19—20—21) отключает двигатели 5—6;

стойка 8 (22—23—24) — то же;

на стойке 9 (25—26—27) нужно отсоединить перемычку от середины;

стойка 10 (28—29—30) отключает двигатели 5—6. Здесь следует от верха отнять кабель или шину.

Счет стоек слева направо со стороны подвода кабелей. На электровозах с САУРТ стоек 2 и 9 нет, но при счете их надо учитывать.

При необходимости сделать пересоединение, чтобы следовать на восьми двигателях, кабели, которые крепятся в средней точке, отнимают и соединяют с кабелями, снятыми с низа или верха помимо стоек, а именно:

стойка 1 — соединить середину с верхом;

стойка 2 — от середины отнять перемычку, заизолировать или снять совсем;

стойка 3 — объединить середину с низом, от верха кабель отнять и заизолировать;

стойки 4, 5 — соединить середину стойки 4 с ее верхом (с кабелем идущим вниз, а с идущим вверх, Р71, можно не соединять). От низа стойки 4 кабель отнять. Середину стойки 5 соединить с ее низом и кабелем, отнятых от низа стойки 4;

стойка 6 — объединить середину с верхом;

стойка 7 — то же;

стойка 8 — соединить середину с низом, от верха все отнять и соединить вместе помимо стойки;

стойка 9 — отнять перемычку от середины, заизолировать или снять совсем;

стойка 10 — соединить середину с низом, от верха шину или кабель отнять, заизолировать.

зад или скать поезд отключают двигатели 3—4.

**Управление из кабины № 2 [вперед]. Стойки 3, 4:** с низа стойки 3 или 4 кабель снимают и соединяют его с отнятым кабелем от середины стойки 3. От верха стойки 4 или 3 кабель или шину поднимают и соединяют ее с отнятым кабелем от середины стойки 4. Тонкие кабели от средних точек можно не соединять, а заизолировать. Для соединения можно использовать перемычки между низом и верхом стоек 3 и 4. При необходимости осадить или скать поезд отключают двигатели — 1—2.

**Стойки 1, 2:** кабель от верха стойки 2 или 1 отнимают и соединяют с отнятым кабелем от середины стойки 2. От низа стойки 2 или 1 кабель отнимают и соединяют с отнятым кабелем от середины стойки 1. Тонкие кабели от средних точек можно не соединять, а заизолировать. Для соединения можно использовать перемычки между верхом и низом стоек 1 и 2. При необходимости осадить или скать поезд отключают двигатели 3—4.

При повреждении блокировочного вала обеспечивают соединение проводов K9—H52 (первая) при управлении из кабины № 1 вперед; при управлении из кабины № 2 вперед — в проводах H52—K10 (пятая). Изменяя направление, меняют и соединение в этих проводах. Счет блокировок слева направо, считая и пустые. При необходимости остальные провода отсоединяют или изолируют пальцы.

**Реверсор № 2.** Счет стоек ведут слева направо со стороны кабелей. Стойки 1, 2 отключают двигатели — 7—8, а стойки 3, 4 — двигатели 5—6.

Если при отключении двигателей следовать нельзя, произвести пересоединение аналогично реверсору № 1 в зависимости от кабины управления. При повреждении блокировочного вала обеспечивают соединение проводов 1—K9 (первая) при управлении из кабины № 1 вперед. При управлении из кабины № 2 вперед — в проводах 2—K10 (пятая). Счет блокировок слева направо, считая и пустые.

## ПОВРЕЖДЕНИЯ БК-78Т

При повреждении БК его выводят ножами ОД. При необходимости следовать на восьми тяговых двигателях или повреждении двух и более БК делают пересоединение. С низа поврежденного БК кабель отнимают, тонкий изолируют, а два толстых соединяют между собой помимо контактора. С верха кабели отнимают и изолируют. Следуют на всех соединениях.

**В. С. АРЦЫБАШЕВ, А. В. ОРЛОВ,**  
машинисты-инструкторы  
депо Бекасово-Сортировочное  
Московской дороги

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ10Ут

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 6, 1990 г.)

## ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ

Универсальный тепловоз 2ТЭ10Ут оборудован электропневматическим тормозом (ЭПТ). Это позволяет его использовать для торможения грузовых, почтовых, контейнерных и других поездов. Электрическая схема ЭПТ состоит из следующих аппаратов и приборов, установленных на правой ВВК автомата A22 и A23, которые обеспечивают подачу питания в схему и защиту от коротких замыканий, а также смонтированных в кабине машиниста (под полом) фильтра преобразователя ПТ и блока БУТ.

Фильтр Ф на входе преобразователя ПТ защищает бортовую сеть от

высокочастотных составляющих, создаваемых ПТ. Статический преобразователь ПТ представляет собой инвертор напряжения, преобразующий постоянный ток бортовой сети в переменный частотой 625 Гц. Часть переменного тока используется для контроля цепи, а часть выпрямляется в постоянный ток и направляется для цепей управления ЭПТ. Реле, расположенные в блоке управления тормоза БУТ, обеспечивают контроль цепи управления, изменение полярности тока управления ЭПТ, подачу питания на сигнальные лампы.

На пульте машиниста имеется вольтметр VT, показывающий выходное напряжение преобразователя ПТ, а для

крана машиниста № 395.4 предусмотрена приставка, в которой находятся микропереключатели МП1, МП2 и МП3, управляющие блоком БУТ. На световом табло расположены сигнальные лампы ЛТО «О», ЛТП «П» и ЛТТ «Т», в удобном месте на пульте машиниста — кнопки КОТ «Отпуск тормоза». Переключатель секций ПЭТ «Ведущая — Ведомая» установлен на правой ВВК, а электровоздухораспределитель ЭВР № 305 — на правой стороне рамы под кабиной машиниста (взамен пневматического датчика № 418.000 ДДР-ДТЦ). Между секциями схема ЭПТ собирается с помощью соединительных рукавов СГТ1 и СГТ2, имеющих электроконтакт 369А.

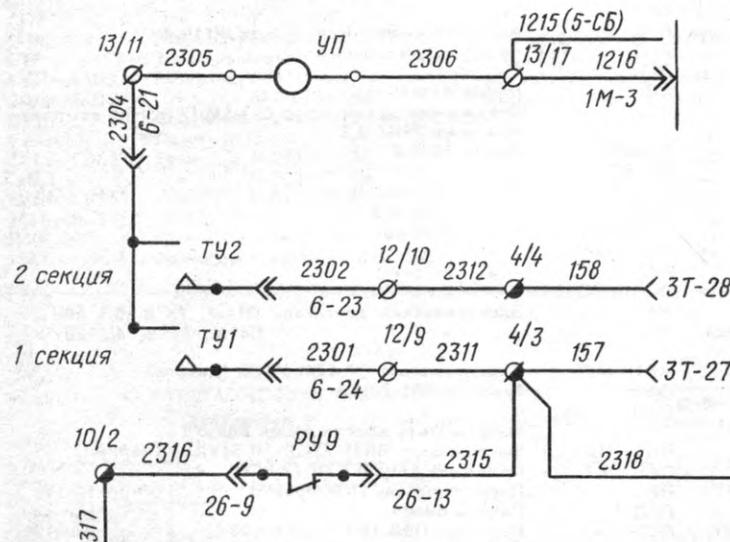
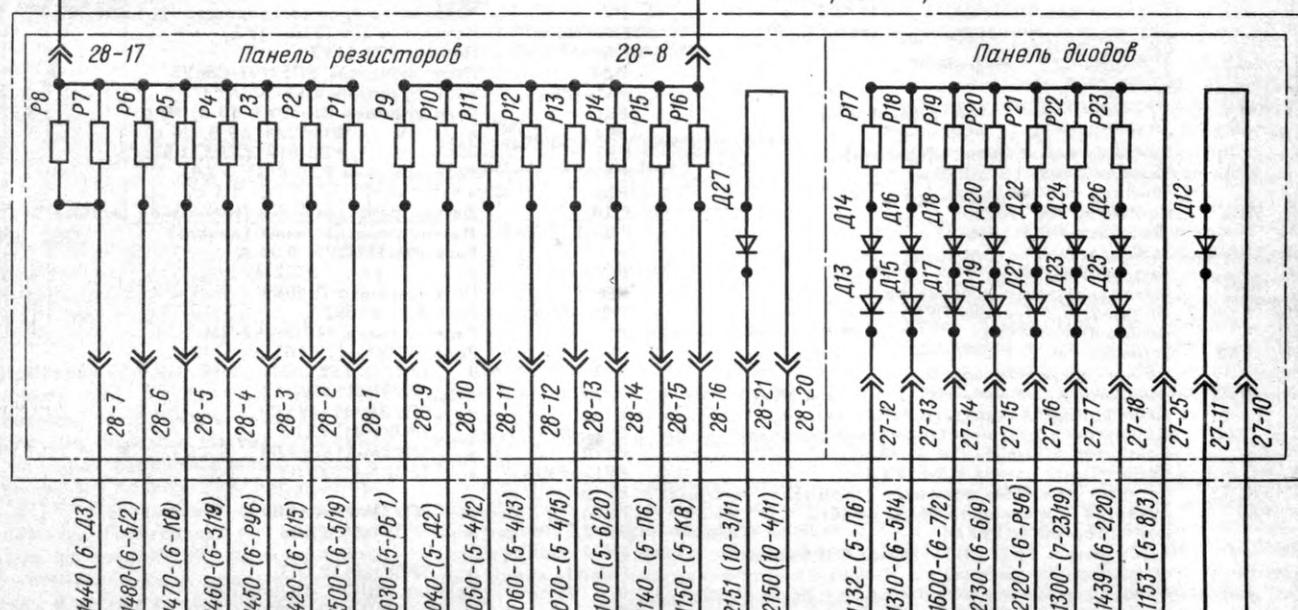


Рис. 3. Указатель повреждений

Блок резисторов БР



ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ10Ут

Обозначение на схеме	Наименование и тип	Обозначение по схеме	Наименование и тип
A1	Амперметр М42300 0—6000 А — 1,5 В	КМК	Контактор МК1-10УХЛ3
A2	» 150—0—150 А — 1,5 В	КМТ	Приставка крана машиниста (тормозная система)
V1	Вольтметр М42300 0—1000 В — 1,5 В	КМН	Контактор МК3-10УХЛ3, 50 В
VT	» 0—150 В — 1,5 В	КМР	Выключатель ВК21-21-201110-54УХЛ3 (черный)
AB	Магнитный усилитель АВ-ЗАМУЗ	КН	Выключатель педальный ВП-1-20УЗ
AK	Выключатель ВК21-21-11130 — 54УХЛ3 (красный)	КП, ККЖ, КПП	Выключатель ВК21-21-11110-54УХЛ3 (черный)
AP	Универсальный переключатель УП5312Т — С86УЗ	КП1, К31, КП2,	Выключатель ВК21-21-11110-54УХЛ3 (черный)
AУР	Выключатель ВА63-32 I <sub>прцт</sub> =80 А; I <sub>рут</sub> =180 А	К32	Вентиль ВВ-32УЗ
<b>Автоматические выключатели АЕ2500</b>		КП3, КР3	Выключатель ВК21-21-11110-54УХЛ3 (черный)
A3	АЕ2532-10УЗ 220 В, 5 А, 1,3 I <sub>н</sub>	КТН, КТН1	Контактор МК1-10УХЛ3
A4	АЕ2534-10УЗ 110 В, 12,5 А, 5I <sub>н</sub>	КОТ	Выключатель ВК21-11110-54УХЛ3
A5, A6	АЕ2531-10УЗ 110 В, 16 А, 1,3I <sub>н</sub>	<b>Арматура АС-43000У2, 110В [с лампой Ж75-4]</b>	
A7	АЕ2532-10УЗ 220 В, 12,5 А, 1,3I <sub>н</sub>	ЛД2	АС-43025 (молочный)
A8	АЕ2531-10УЗ 110 В, 12,5 А, 1,3I <sub>н</sub>	ЛДК	АС-43021 (красный)
A9, A10	АЕ2534-10УЗ 110 В, 12,5 А, 5I <sub>н</sub>	ЛНЦ	АС-43025 (молочный)
A11	АЕ2535-10УЗ 220 В, 20 А, 5I <sub>н</sub>	ЛН1, ЛН2	АС-43021 (красный)
A13	АЕ2531-10УЗ 110 В, 20 А, 1,3I <sub>н</sub>	ЛП1	»
A14	АЕ2534-10УЗ 110 В, 8 А, 5I <sub>н</sub>	ЛРЗ	»
A15, A16, A17	АЕ2531-10УЗ 110 В, 5 А, 1,3 I <sub>н</sub>	ЛРП	»
A18	АЕ2532-10УЗ 220 В, 5 А, 1,3 I <sub>н</sub>	ЛТО	АС-43025 (молочный) лампа Ж110-4
A20	АЕ2531-10УЗ 110 В, 16 А, 1,3 I <sub>н</sub>	ЛТП	» (молочный)
A22	АЕ2532-10УЗ 220 В, 12,5 А, 1,3 I <sub>н</sub>	ЛТТ	»
A23	АЕ2534-10УЗ 110 В, 8 А, 1,3 I <sub>н</sub>	ЛП	Лампа КГМ75-600
БА	Батарея 45ТПНЖ-550-У2	ЛС	Локомотивный светофор С-2-5М (АЛСН) с комплектом ламп РН60-4,8
<b>Выпрямительные кремневые блоки</b>		L1—L4	Лампа Ж75-4
БВ	БВК-450АУЗ	L5, L7	»
БВ2	БВК-471УЗ	L14, L15	Лампа Ж75-60
БВ3	БВ-1204УХЛ3	ЛПР	» РН60-4,8
БДС	БВ-1203	1ЛБ—4ЛБ	» Ж75-60
БД1—БД4	Выключатель ВПК 2112УХЛ3	1ЛК—4ЛК	»
БПСУ	Блок пожарной сигнализации	L22	» Ж75-4
БР	Блок резисторов	ЛСП1, ЛСП2	» КМ60-50УХЛ4 (УКБМ АЛСН)
БРН	Регулятор напряжения БРН-3 (возможна установка БРН-3В)	МК	Электрический двигатель П11М, 75 В, 0,5 кВт
БТ	Блок тахометрический БА-420УЗ	MН	» П41М, 64 В, 4,2 кВт
БУ	Блокировка пневматического тормоза	<b>Электромагнит ЭТ-52М УХЛ3 (дизель)</b>	
БУТ	Блок управления БУ-ЭПТУ2	<b>Тумблер ТВ1-2ВША</b>	
В	Возбудитель В-600 (агрегат А-706БУ2)	»	»
ВБ	Разъединитель ГВ-22А УЗ	ПВ1—ПВ3	Выпрямитель возбуждения ВВУ-УЗ
ВВ	Контактор МК1-10УХЛ3	ПД1—ПД2	Выключатель ВК21-21-201110-54УХЛ3 (черный)
ВГ	Вспомогательный генератор ВГТ 275/120 (агрегат А-706)	ПК1, ПК2	Приемная катушка ПТ (АЛСН)
ВК	Электрический двигатель П11М, 75 В, 0,2 кВт, 1740 об/мин	ПР	Переключатель ППК-8063УЗ
ВК1	Выключатель ВК21-21-11110-54УХЛ3 (черный)	ПРД	Панель реле
ВКВ, ВКМ	Датчик-реле температуры (система САРТ)	ПС1—ПС6	Резистор ПЭВ-10-1,5 кОм±10 %
ВД	Вентиль ВВ-32УЗ	ПТ	Преобразователь ПТ-ЭПТ-75, 55300.36.01
ВП1, ВП2	» »	ПУ	Устройство громкоговорящее ИФ1.201.007 ТУ
ВП2 — ВП5	» »	П1—П6	Контактор ПК-753Б—6УЗ
ВП7	» » 24 В (дизель)	ПБ	Педаль ВП1-11УЗ
ВП10	» »	ПЭТ	Переключатель УП5312Т-С86УЗ
ВПУ	Выключатель конечный (дизель)	РБ1—РБ3	Блок буксования ББ-320АУЗ
ВР31, ВР32	Разъединитель ГВ-25БУ3	РВ1	Реле времени ВЛ-50У3, 50 В, 90 с
ВФ	Тумблер ТВ1-2ВША	РВ2	» ВЛ-50У3, 50 В, 20 с
ВШ1, ВШ2	Контактор ПКГ-565УЗ	РВ3	» РЭВ-812УХЛ3, 1,5 с
Г	Генератор ГП-311БМ	РВ4	Реле времени РЭВ-813Т УХЛ3, 3 с
ДВ1, ДВ2	Термодатчик	РВ5	» » 1,5 с
ДГП	Диод ДЛ161-200	РДВ	Датчик-реле давления (тормозная система)
ДД1, ДД2	Приемник электроманометра	РДМ1, РДМ2	Датчик-реле давления (дизель)
ДКБ1 — ДКБ3	Диод КД202Р (панель ПРД)	Р	Реле РМ-111ОУЗ, 0,04 А
ДЗБ	Панель ПВК-6011УЗ	РОП	» 0,2 А
ДМ1, ДМ2	Термодатчик	РО	Потенциометр П-90УЗ
ТД	Датчик температуры	РП1—РП3	Реле РД-3010УЗ
ДТ1—ДТ20	Извещатель пожарный ИП 104-2 типа ИПЛ	РС	Радиостанция 42РТМ-А2-ЧМ
ДУ	Дешифратор и усилитель АЛСН	РУ2	Реле ТРПУ1-412УХЛ3
ДЦ1—ДЦ2	Датчик-реле давления (тормозная система)	РУ4	» ТРПУ1-413УХЛ3
Д1—Д3	Контактор КПВ-604, 250 А, 48 В	РУ5	» РПУЗМ-116УХЛ3
ИД	Индуктивный датчик ИД-31УХЛ3	РУ6	» РПУЗМ-114УХЛ3
КЛТ1, КЛТ2	Коробка зажимов концевая (тормозная система)	РУ7—РУ9	» ТРПУ1-413УХЛ3
КБ1, КБ2	Рукоятка бдительности РБ-80 (АЛСН)	РУ10	» РПУЗМ-116УХЛ3
КВ	Контактор МК4-10УХЛ4	РУ12, РУ13,	» ТРПУ1-413УХЛ3
КВП	Выключатель ВК21-21-11110-54УХЛ3 (черный)	РУ15	» РПУЗМ-116УХЛ3
КДМ	Дифманометр (дизель)	РУ16	» ТРПУ1-413УХЛ3
КК	Колодка зажимов соединительная КС-3 (АЛСН)	РУ17, РУ19,	» ТРПУ1-413УХЛ3
КМ	Контроллер КМ-2001У3	РКБ2	» ТРПУ1-413УХЛ3
		РКБ1	Розетка РШ-2-С-1Р20-6/220
		РЭ1	» РШ-Ц-2-С-00-6/220
		РЭ2	

Обозначение на схеме	Наименование и тип	Обозначение на схеме	Наименование и тип
РЭ3, РЭ7 С СБ СГТ1, СГТ2	Розетка закрытая РЗ-8Б-У2 Скоростемер Пост ПВ-СС813У5 Соединительный рукав (тормозная система)	TH TH1, TH2 THA TP2, TP3 TPH TPT1, TPT4 TPT2, TPT3 TR TPB, TRM TUP TY1, TY2 TX T2—T5 T6, T9, T10, T11 T12, T13 T14 T16, T19 T20 T22, T24, T25 T26 TD TCP UP YT UKBM Ф ХД1, ХД2 ЭПК 1—6 102 103 104 107 115 116 117	Электрический двигатель П21М, 75 В, 0,5 кВт Тумблер TB1-2BША » » » » Трансформатор ТПН-61УХЛ3 ТПТ-21УХЛ3 ТПТ-22УХЛ3 TP-23У3 Датчик-реле температуры Тумблер TB1-4BША П2Т-5 TB1-2BША П2Т-1 TB1-4BША TB1-4BША П2Т-1 TB1-2BША TB1-4BША Вольтметр М42300, 0—1000 В—1,5 В Тумблер TB1-2BША Устройство контроля бдительности машиниста Фильтр Фл 25/75М Тумблер TB1-2BША Электропневматический клапан (АЛСН) Тяговый электродвигатель ЭД-118БУ1 Добавочное сопротивление Р3033 Шунт 75ШСММ3-150-0,5 » 75ШС М3-6000-0,5 Панель с предохранителями ПП-403БУ3 Шунт 75ШСМ3-5-0,5 » 75ШСМ3-20-0,5 » 75ШСМ3-150-0,5
СБТ, СВГ СВТН, СОР СВТТ, СОУ СВВ СТС СМК СО3, ССН СПР СР61—СР63 СР31 СР32, СР33 СР34—СР36 СРПН1— СРПН3 СТН СВПВ СУ, СУ1 С3Б СО1 СО2 СПВ СШ1—СШ3 СШ4—СШ6 С1 С2-С17 СКБ1, СКБ2 СКБ3 СКБ4, СКБ5 2СП—5СП 7СП, 8СП 11СП—14СП	ПС-50232УХЛ3 ПС-50418 ПС-50318 ПС-50126 ПС-50124 ПС-50417 ПС-50230 ПС-50125 ПС-50129 ПС-50134 ПС-2032 ПС-40601 Резистор LP-9233УХЛ3 ПЭВ-25-240 Ом МЛТ2-390 Ом Подвозбудитель BC-652У2 Трансформатор стабилизирующий ТС-2У3 Резистор LP-9110УХЛ3 LP-9120УХЛ3 Светильник зеленого света СЗСЛ-60 Лампа Ж75-60 Резистор МЛТ2-2 кОм МЛТ2-120 Ом МЛТ2-100 Ом Лампа Ж75-60 Резистор МЛТ2-2 кОм МЛТ2-120 Ом МЛТ2-100 Ом Панель с предохранителями ПП-403БУ3 Шунт 75ШСМ3-5-0,5 » 75ШСМ3-20-0,5 » 75ШСМ3-150-0,5	ПС-50416 ПС-50113 ПС-50112 Резистор LP-9233УХЛ3 ПЭВ-25-240 Ом МЛТ2-390 Ом Подвозбудитель BC-652У2 Трансформатор стабилизирующий ТС-2У3 Резистор LP-9110УХЛ3 LP-9120УХЛ3 Светильник зеленого света СЗСЛ-60 Лампа Ж75-60 Резистор МЛТ2-2 кОм МЛТ2-120 Ом МЛТ2-100 Ом Панель с предохранителями ПП-403БУ3 Шунт 75ШСМ3-5-0,5 » 75ШСМ3-20-0,5 » 75ШСМ3-150-0,5	

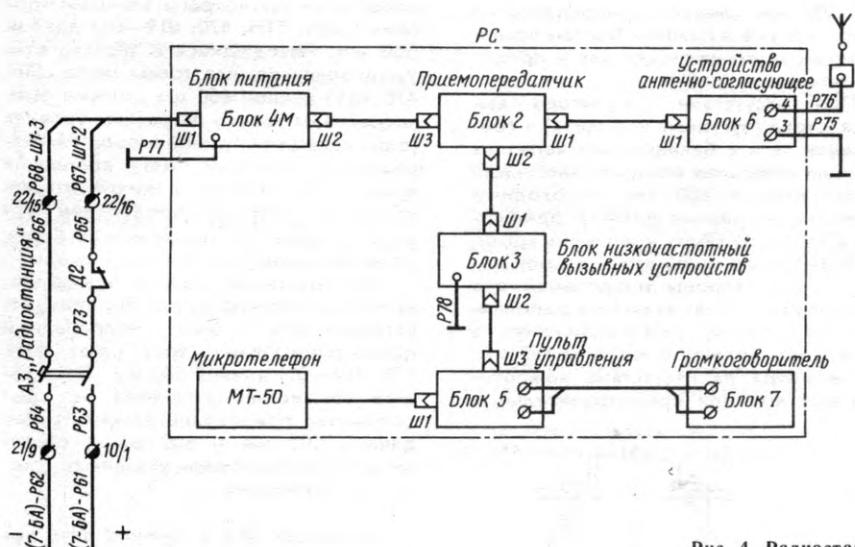


Рис. 4. Радиостанция

**Проверка схемы ЭПТ.** Перед постановкой под состав, имеющий ЭП, проверяют исправность схемы ЭПТ следующим образом. На ведомой секции снимают соединительный рукав с подвески, на правой ВВК переключатель ПЭТ устанавливают в положение «Ведомая». Переходят на ведущую секцию. На правой ВВК переключатель ПЭТ устанавливают в положение «Ведущая». В кабине реверсивную рукоят-

ку КМ переводят в положение «Вперед» или «Назад», а ручку крана — в поездное положение. При этом выключатель батареи ВБ должен быть включен.

На правой ВВК включают автоматы А22 «Питание ЭПТ» и А23 «Блок ЭПТ». Вольтметр VT должен показать величину выходного напряжения постоянного тока блока ПТ. Когда ручка крана машиниста КМТ находится в поездном

положении, ПТ работает без нагрузки и напряжение холостого хода может достигать 115 В (при напряжении бортовой сети 66—75 В).

Краном машиниста выполняют ступенчатое торможение до полного, а затем делают ступенчатый отпуск. При нахождении ручки крана машиниста в положениях I и II должна гореть сигнальная лампа с буквенным обозначением «О», в положении III и IV — лампы «О» и «П», в положении V и VI — лампы «О» и «Т». Напряжение VT должно уменьшиться из-за подключения к ПТ двух воздухораспределителей тепловоза. Устанавливают ручку крана машиниста в поездное положение. Отпускают тормоз кнопкой «Отпуск тормоза».

После проверки отключают ЭПТ автоматами А22 и А23, переключатели ПЭТ на обеих секциях ставят в нейтральное положение. Соединительный рукав закрепляют на подвеске. При сцеплении с составом действуют согласно Инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог СССР.

**В. П. ГАЙВОРОНСКИЙ,**  
ведущий инженер ПО  
**Ворошиловградтеплозвоз»,**  
**С. Н. ПЕТРУЩЕНКО,**  
специалист Главного управления  
моторного хозяйства МПС

# НАДЕЖНОСТЬ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ ТОРМОЗНЫХ УСТРОЙСТВ

Согласно п. 4. 2 главы XI инструкции ЦТ/3549 по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов предохранительные скобы должны отстоять от предохраняемых деталей не менее чем на 25 мм. Это требование относится и к предохранительным тросам, выполняющим ту же роль.

Увеличение расстояния является неисправностью предохранительных устройств, с которой локомотивы запрещается выдавать под поезда на основании п. 12.4 Правил технической эксплуатации железных дорог СССР.

Однако электровозы ВЛ10 и ВЛ10 до сих пор выдают под поезда с указанным нарушением практически на всех дорогах. Допускается выход локомотива с этим нарушением из капитальных и текущих ремонтов.

На Львовский ЛРЗ продолжают поступать электровозы ВЛ10 и ВЛ10У с шести дорог, на каждом из которых предохранительные скобы и тросы, закрепленные на тормозных цилиндрах, отстоят от предохраняемых тяг на 70—80 мм. В случае разъединения или излома тормозных тяг не исключен их выход из габарита или падение на путь. Аналогичные нарушения наблюдаются и на локомотивах ВЛ80 Юго-Западной дороги, эксплуатируемых на участке Здолбунов — Львов и проходящих ТО-2 на станции Клепаров Львовской дороги.

Подобные массовые нарушения, угрожающие безопасности движения, можно объяснить лишь незнанием соответствующими работниками указанных требований инструкции ЦТ/3549 и ПТЭ, а также отсутствием информации о конструктивных особенностях данного узла и правилах его обслуживания.

На восьмиосных локомотивах постоянного и переменного тока первых выпусков на тормозные цилиндры устанавливали предохранительные скобы

(черт. 8ТН. 144. 276), которые сохранились до сих пор. При соединении предохраняемой тяги постоянной длины через нижние отверстия балансиров с главными балансирями обеспечивается расстояние между предохранительной скобой и тягой не более 25 мм.

Это предусмотрено на случай оборудования тормозной системы композиционными колодками. Однако тормозные системы электровозов ВЛ10 и ВЛ80 не оборудовали ими. Поэтому тяги соединяют с балансирами через верхние отверстия, находящиеся на 60 мм выше.

В результате расстояние между тягами и предохранительными скобами увеличивается на 60 мм и далеко выходит за норму.

Чтобы выполнить требования инструкции на локомотивах как с чугунными колодками, так и с композиционными на заводах перешли на выпуск электровозов с заменой предохранительных скоб тросами (черт. 5ТН. 470. 019) длиной 600 мм, которые обеспечивают страховку тяг для обоих вариантов. При наличии регулятора выхода штока и соединение тяги с балансирами через их нижние отверстия предохранительные тросы длиной 600 мм следует прикреплять на одном уровне к нижним болтам крышки тормозного цилиндра как и предохранительные скобы.

При отсутствии регулятора выхода штока (чугунных колодках) и соединении тяги с балансирами через их верхние отверстия предохранительные тросы длиной 600 мм необходимо укреплять на разных уровнях: один конец к нижнему болту крепления крышки тормозного цилиндра и второй конец — со стороны продольной оси электровоза к специальному дополнительному болту, установленному на тормозном цилиндре выше на 103 мм.

Несмотря на отсутствие композиционных колодок предохранительные

УДК 629.4.077—592.59.004.5  
тросы длиной 600 мм до сего времени присоединяют на одном уровне к нижним болтам крепления крышки цилиндра. Это нарушение требований укреплять второй конец троса к дополнительному болту, установленному на 103 мм выше.

Поскольку композиционные колодки на электровозах ВЛ10 и ВЛ80 так и не устанавливали и применять их не планировали, на локомотивах ВЛ11 начали устанавливать укороченные главные балансиры с одним отверстием для соединения с тягами постоянной длины. Для страховки тяг применяют укороченные тросы (черт. 5ТН. 470. 019—01) длиной 500 мм. Их подсоединяют к нижним болтам крепления крышки тормозного цилиндра.

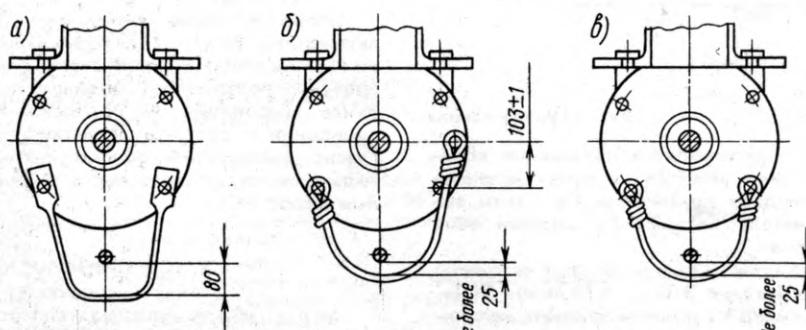
В то же время наблюдали случаи установки электровозостроительными заводами на некоторых электровозах ВЛ11 предохранительных тросов длиной 600 мм. Их прикрепляли к нижним болтам крышки цилиндра. В таком виде они продолжают эксплуатироваться, не обеспечивая страховки тормозных тяг.

Чтобы добиться надежной страховки, необходимо выполнить следующее. Предохранительные скобы (черт. 8ТН. 144. 276) должны быть заменены укороченными предохранительными тросами (черт. 5ТН. 470. 019—01) длиной 500 мм. Находящиеся в эксплуатации предохранительные тросы (черт. 5ТН. 470. 019) длиной 600 мм должны быть закреплены только на разных уровнях (один конец с наружной стороны электровоза к нижнему болту крепления крышки тормозного цилиндра, второй конец со стороны продольной оси локомотива к дополнительному болту, установленному на 103 мм выше).

На тормозной цилиндр без дополнительного отверстия под болт следует устанавливать только укороченный предохранительный трос (черт. 5ТН. 470. 019—01) длиной 500 мм. Допускается совместная установка на один локомотив предохранительных тросов длиной 500 мм и 600 мм с обязательным выполнением указанных условий их крепления.

Львовский ЛРЗ в течение двух лет выпускает электровозы из КР-1 и КР-2 только с укороченными предохранительными тросами длиной 500 мм. Локомотиворемонтным заводом и депо, обслуживающим электровозы ВЛ10, ВЛ11, ВЛ80, рекомендуется выполнять эти советы и немедленно устранить отмеченные нарушения.

П. Я. КУЛИНИЧ,  
инспектор-приемщик ЦТ МПС  
Р. И. ГЕЛЬМАС,  
старший инспектор-приемщик ЦТ МПС  
Львовский ЛРЗ



Типы предохранительных устройств и способы их крепления;  
а — крепление скобы при замене на укороченный трос; б — крепление предохранительного троса длиной 500 мм; в — крепление предохранительного троса длиной 600 мм

# ТЕПЛОВОЗ ТЭП60:

устранение неисправностей  
в электрических цепях

Публикуемые рекомендации по устранению неисправностей в электрических цепях относятся к тепловозам ТЭП60 с № 167. Рассматриваются некоторые наиболее часто встречающиеся и характерные ситуации. Естественно, что при устранении неисправностей необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

Материал подготовил машинист-инструктор депо Великие Луки Октябрьской дороги Н. А. АВДОХИН.

Для удобства пользования рекомендациями предлагаем сделать из журнальных страниц малоформатную книжечку. Для этого разрежьте страницы и скрепите их согласно нумерации.

Характер неисправности	Возможные причины	Способ устранения
1	2	3
<b>ПУСК ДИЗЕЛЯ</b>		
После включения аккумуляторной батареи (АБ) нет питания цепей управления	Сгорел предохранитель на 160 АБ  Плохой контакт или окисление ножей рубильника АБ Сгорел резистор СЗБ зарядки АБ	Сменить вставку, временно поставить 12—13 жилок гибкого провода низковольтной цепи (одна жила имеет сечение $0,12 \text{ mm}^2$ на 13 А) Неоднократным включением рубильника восстановить контакт Поставить перемычку (двойного провода) непосредственно на СЗБ
При включении автомата АВ5 «Топливный насос» на пульте и в высоковольтной камере (ВВК) топливоподкачивающий насос не работает: контактор КТН не включается;	Неправильно установлен или нет контакта ключа КБ, переключателя ПКП  Выбывает автомат АВ5 «Топливный насос» на пульте управления или он неисправен	Проверить положение КБ и ПКП, восстановить контакты повторным включением. При невозможности поставить перемычку на пульте 13/14—16—12/13 (или 7/1—5—3/10—11). Включить и выключить повторно, определить место замыкания, при невозможности — поставить тонкую перемычку 12/13—12/14

1	2	3
<b>Продолжение</b>		
На 1-й позиции КМ контакторы 1КП — 6КП, КВ, КГ включаются, а тепловоз не трогается с места, лампа «Сброс нагрузки» не горит	Не включается один из поездных контакторов, возможно выключен ОМ или неисправен привод включения Нет прилегания и чистоты поверхности силовых контактов контакторов ВВ, КВ или механическое заедание подвижной части Перегорание дугогасительной катушки ВВ или КВ Вышел из строя блок БЗУ Перегорел предохранитель на 160 А в цепи возбудителя В, при этом на аварийном возбуждении отсутствует мощность главного генератора (ГГ). Неисправен возбудитель (зависли щетки, межвитковое замыкание и др.)	новить контакт. При невозможности — зашунтировать блокировки перемычкой между проводами 480—479 Проверить включение ОМ. Если не включается, ехать с отключенным тяговым двигателем Осмотреть, зачистить контакты; устранить заедание Обойти перемычкой из двойного провода на самом контакторе Перейти на аварийную схему возбуждения Сменить вставку предохранителя
Тепловоз на 1-й позиции КМ трогается с места, но стрелки амперметра ГГ отклоняются влево	Это говорит о том, что питается только размагничивающая обмотка возбудителя В, а СПВ не питает приборы возбудителя В. Проверить АВ12 Выключен или выбило автомат АВ16 «Синхронный подвозбудитель» на ВВК	Если неисправность нельзя устраниить, а времени достаточно, можно собрать аварийную схему (рис. 2) от ВГ, для чего остановить дизель, снять предохранитель на 125 А в цепи ГВ, поставить изоляцию под блокировочные контакты РПР8, отсоединить фишку БРН. Кабели 301 и 300 снять с зажимов Я2 и ЯЯ2 В и присоединить их к зажимам Я и ЯЯ ГВ. Отсоединить провода 346 и 347 от зажимов 5/4 и 5/3 и поставить перемычки 5/4—4/2 и 5/3—4/1. На СВВ (крайний справа столбик) снять шунтирующую перемычку. Переключатель ПКВ установить на аварийное положение: Р=1700 кВт, I=3000 А

Проверить автомат, включить повторно, при неисправности обойти его перемычкой

1	2	3
KTH включается, ЭНТ1, ЭНТ2 не работают	<p>Выключены или не создают контакта тумблеры «Аварийное отключение дизеля» 1-й или 2-й кабин Неисправна катушка KTH (сгорела, обрыв и др.)</p> <p>Срабатывает или не дает контакта автомат АВ8 «Топливный насос» в ВВК</p> <p>Нет касания силовых контактов KTH</p> <p>Нет контакта в переключателе ПКТН или он стоит в нейтральном положении Неисправен ЭНТ или заклинило топливный насос</p> <p>При нажатии кнопки «Пуск дизеля» нет прокачки масла: контактор КМН не включается;</p>	<p>Включить повторно, при неисправности поставить перемычку в 1-й кабине 12/14—15/7, во 2-й — 15/7—15/8 Заклинить КТН. АВ5 «Топливный насос» должен быть включен для питания зажигания 3/10—11</p> <p>Включить повторно, при его неисправности поставить перемычку 7/1—5—4/7 на ЭНТ1 или 7/1—5—4/8 на ЭНТ2 или на автомате АВ8</p> <p>Восстановить контакт или поступить, как указано выше</p> <p>Восстановить контакт повторным включением ПКТН или поступить, как указано выше</p> <p>Переключить ПКТН на второй ЭНТ</p>
Контактор КМН включается	<p>Нет контакта пальцев № 21 или 22 в ключе КБ Не включен или выбивает автомат АВ3 «Управление» или он неисправен</p> <p>Рукоятка контроллера машиниста (КМ) не установлена на нулевую позицию или нет контакта его нижних пальцев 9</p> <p>Нет контакта кнопки «Пуск дизеля», блокировок РУ1, КГ, 2КД, РПР10 в цепи КМН</p> <p>Неисправны катушки РПР10 или КМН</p> <p>Сгорел предохранитель на 125 А в цепи ЭНМ Нет контакта силовых губок КМН</p> <p>Неисправен ЭНМ1 (зависли щетки, их излом и др.) или сам насос</p>	<p>Восстановить контакты или поставить перемычку 13/14—16—13/1</p> <p>Включить повторно или выяснить причину выбивания автомата. Если он неисправен, поставить тонкую перемычку 13/1—15/10—11 Установить рукоятку КМ на нуль или поставить перемычку 13/14—16—12/10 или 15/10—11—12/10</p> <p>Осмотреть, восстановить контакты, при невозможности этого включить КМН принудительно и прокачать масло не менее 60 с</p> <p>Включить КМН принудительно и прокачать масло не менее 60 с</p> <p>Сменить вставку предохранителя</p> <p>Восстановить контакты или поставить на время прокачки масла перемычку 7/1—5—6/16 Использовать (если есть) запасной насос ЭНМ2, иначе запускать дизель нельзя</p>

—2—

Продолжение

1	2	3
	<p>Зависли щетки СПВ, подгар колец или он неисправен</p> <p>Нет контакта 7-го и 8-го пальцев переключателя ПКВ «Аварийное возбуждение» на ВВК</p> <p>Не вращается вал СПВ, нарушен соединение вала СПВ с валом привода переднего редуктора</p> <p>Пробой диодов выпрямителей панели РВЗ</p>	<p>Осмотреть, прижать щетки, зачистить колца или перейти на аварийное возбуждение.</p> <p>Переключить несколько раз плавно, при необходимости зачистить</p> <p>Устранить неисправность или перейти на аварийное возбуждение</p> <p>Переставить фишку на запасную панель</p>
<p>Тепловоз на 1-й позиции КМ трогается с места, а при переводе на 2-ю теряют питание КВ, КГ, горит лампа «Сброс нагрузки» При переводе рукоятки КМ на 1, 2, 4-ю и последующие позиции мощность ГГ увеличивается мало</p> <p>При переводе рукоятки КМ на 1-ю и последующие позиции мощность падает до 30 % нормальной При переводе на 8-ю позицию КМ и выше снимается нагрузка, горят лампы «Сброс нагрузки» и «Давление масла»: давление масла в системе менее 2,2 кгс/см<sup>2</sup>;</p> <p>давление масла 2,2 кгс/см<sup>2</sup> и более</p> <p>Сброс нагрузки на всех позициях КМ, горят лампы «Сброс нагрузки» и «Температура воды и масла» на ПУ: температура воды более 93 °С или масла более 78 °С;</p>	<p>Нет контакта у замыкающей блокировки КГ между проводами 473 и 480</p> <p>Нарушен контакт блокировки РУ5 в цепи СБТ между проводами 406 и 407</p> <p>Не включается РУ4 на 2-й позиции КМ или РУ5 на 4-й, плохой контакт их замыкающих блокировок в цепи задающей обмотки амплитата (не шунтируется резистор)</p> <p>Нет контакта блокировки РПР6 между проводами 381 и 382 в цепи задающей обмотки амплитата</p> <p>Сработало РДМ2, включилось реле РУ2</p> <p>Разрегулировано реле РДМ2, включилось РУ2</p> <p>Сработала защита по температуре воды РТ93 или масла РТ73 и включилось реле РПР3</p>	<p>Осмотреть блокировку КГ, зачистить, при невозможности заклинить РУ4 и следовать до депо</p> <p>Осмотреть, зачистить, восстановить контакт</p> <p>Осмотреть, включить реле, при необходимости зачистить блокировку и восстановить контакт</p> <p>Проверить положение РПР6, при необходимости зачистить блокировку</p> <p>Устранить причину низкого давления масла (перегрев, утечки, нехватка его в картере и др.)</p> <p>Заклинить РУ2 в выключенном положении и следить за давлением масла в системе по приборам (защита отключена)</p> <p>Проверить открытие жалюзи, работу вентиляторов 1-го и 2-го круга циркуляции, наличие</p>

1	2	3
Нет автоматического запуска дизеля, ЭНМ работает: реле РПР8 не включается;	Не включается РВ1 или нет контакта блокировок КГ и РВ1 в цепи РВ1 Нет контакта РДМ1 (650—651) или у блокировок РВ1 (770—771 и 771—772) Нет контакта замыкающей блокировки РПР8 (611—612) или пальцев 23, 24 ключа КБ	Осмотреть, восстановить контакты Восстановить контакты или запустить дизель индивидуальным включением РПР8 Восстановить контакты или держатель кнопку «Пуск дизеля» до его пуска
реле РПР8 включается  После нажатия кнопки «Пуск дизеля» маслопрокаивающий насос работает 60—90 с, пусковые контакторы 1КД, 2КД (КД1, КД2) не включаются: температура масла менее 60 °С;	Не создается давление масла в системе 0,2—0,3 кгс/см <sup>2</sup> Давление масла более 0,3 кгс/см <sup>2</sup> , неисправно РДМ3	Если позволяет время, найти и устранить причину низкого давления масла Помочь сработать РДМ3 путем его легкого встряхивания рукой. Если не поможет, поставить перемычку 7/13—3/8 Проверить, вывести из зацепления, если нет цепи, поставить перемычку 3/6—7/13 После прокачки масла поставить перемычку 7/14—3/8 Осмотреть, восстановить контакт
температура масла более 60 °С  При запуске включается только 2КД (КД2), а 1КД (КД1) не включается При пуске схема собирается, коленчатый вал вращается нормально, но дизель не запускается, шток сервомотора РЧО не передвигается на подачу	Находится в зацеплении валоповоротный механизм БВУ или нет контакта его блокировки Неисправно реле РТ60, нет контакта блокировки РВ3 (1109—1110) или оно не работает Нет контакта в замыкающей блокировке 2КД (КД2) в цепи катушки 1КД (КД1) Плохой контакт блокировки КТН (1136—1133)	Восстановить контакт или поставить перемычку 3/10—11—3/13, после пуска ее снять
температура воды и масла в пределах нормы  Полная потеря мощности, идет разрядка батареи, напряжение цепей управления 60—64 В	Не создается давление масла 1,5—1,6 кгс/см <sup>2</sup> , а если создается, то разрегулировано РДМ1  Создается давление в картере, сработало РПР7 или нет контакта блокировки РПР7 (657—658)	Устранить причину низкого давления масла, при нормальному давлении поставить перемычку 3/10—3/12 Проверить, при наличии пробоя газов последовательно отключать цилиндры и неисправный оставить отключенным, открыть его индикаторный кран. Восстановить контакт блокировки РПР7 БМ заклинить, разъединить ШРД14 Зачистить контакт 1КД (КД1) в цепи ВУП

—3—

Продолжение

1	2	3
температура воды и масла в пределах нормы  Полная потеря мощности, идет разрядка батареи, напряжение цепей управления 60—64 В	Разрегулированы реле РТ93 и РТ73  Прилипание (подгар) блокировки РПР3 в цепи питания катушки РПР3 Вышел из строя двухмашинный агрегат (неисправен привод и др.)	воды в системе и пробоя газов. При неисправности одного круга (не работает вентилятор) перейти на охлаждение от исправного вентилятора, как указано выше Расклинить РПР3 в выключенном состоянии и следить за температурой Осмотреть, зачистить блокировку, восстановить контакты Собрать аварийную схему питания обмотки возбуждения ГГ от АБ (рис. 3), для чего: поставить ПКВ в положение «Аварийное», отсоединить провод 346 от зажима 5/4 или провод 347 от 5/3 и поставить перемычку с 5/3 на силовую губку КГ (провод 303 или 302), вынуть предохранитель на 160 А в цепи возбудителя В, зажим 5/7 соединить перемычкой с «минусом» 1/1—10 или зажимом 5/4. На резистор СВВ (крайний первый столбик) поставить шунтирующую перемычку, добиться нормальной мощности изменением сопротивления СВВ
Срабатывает реле боксования РБ, подается сигнал зуммера, мощность падает на 30 %  Значительная просадка частоты вращения коленчатого вала дизеля с появлением черного дыма  Сильные незатухающие колебания мощности дизеля	Боксование колесных пар  Проворот шестерни на валу тягового двигателя  Заклинило колесную пару  Заклинивание якоря индуктивного датчика ИД на максимальном упоре или обрыв резистора регулировочной обмотки СОР  Обрыв в цепи первичной или вторичной обмотки стабилизирующего трансформатора ТС	Уменьшить позиции КМ и привести в действие песочницу  Найти, отключить неисправный двигатель и периодически контролировать его (при заклинивании колесной пары нет защиты) Отцепиться от поезда и попробовать заставить вращаться колесную пару движением назад, вперед с песком или подвесить эту колесную пару, затребовав помочь Отключить фишку индуктивного датчика и размагничивающую обмотку возбудителя, отсоединив провод 347 от зажима 5/3 и заизолировав его Если неисправность устраниТЬ невозможно, перейти на аварийное возбуждение ГГ

1	2	3
Дизель не запускается из-за недостаточности оборотов коленчатого вала	Заедание рейки ТН в положении нулевой по-дачи Сработал предельный регулятор Недостаточная емкость аккумуляторной батареи	Отключить эту рейку от рычага Взвести его Отключить один ряд цилиндров (желательно левый), открыть индикаторные краны, при этом помочь за рейку. Можно собрать схему облегченного запуска к губке 1КД (КД1), где подходит провод 143: поставить один конец перемычки, второй конец в контактору КГ (где провода 304, 305), второй перемычкой соединить зажимы 5/7—1/1—10 Произвести запуск принудительным включением РПР8 или на время запуска заклинить РУ1 Осмотреть контакты П1 — П6 и привести в нормальное положение
При нажатии кнопки «Пуск дизеля» пропадает питание в цепи пуска	Пробит диод Д2 в цепи БМ, сразу получает питание реле РУ1 и разывает цепи пуска	Отсоединить провод 1136 от зажима 3/7
В момент пуска дизеля тепловоз трогается с места	Приварились силовые контакты у одного из поездных контакторов П1 — П6 или его за-клинило Пробит диод Д1 в цепях пуска между проводами 1136 и 1133 Нарушена регулировка реле времени РВ4	Прокачать масло принудительно не менее 2 мин
После пуска и работы дизеля на холостых оборотах получают питание цепи пуска После остановки дизеля нарушена продолжительность прокачки масла ЭНМ1 (более или менее 2 мин) После остановки дизеля прокачка масла отсутствует	Нет контакта в блокировке РПР10 между проводами 1113 и 1114 или в блокировке РВ4 между проводами 1111 и 1113. Отключен АВ5	Восстановить контакты или прокачать масло принудительно
После запуска дизеля нет зарядки батареи АБ	<b>ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ</b> Сгорел предохранитель на 125 А в цепи ГВ Нет контакта у блокировки РПР8 (841—890) в цепи обмотки возбуждения ГВ	Сменить вставку (временно использовать от КМН) Восстановить контакты или поставить перемычку 7/1—5—4/1
<b>Примечание.</b> При острой нехватке времени (когда дизель кнопкой не запускается) и неисправных цепях пуска необходимо: проверить давление топлива, положение РПР7, температуру масла, после чего, соблюдая технику безопасности, проложить изоляцию между контактами блокировки РПР8 в цепи РГН и изоляционными предметами (можно флангами) заклинить контакторы 1КД (КД1) и 2КД (КД2). После запуска дизеля быстро вынуть предметы, изоляцию блокировки РПР8 и убедиться в отключении пусковых контакторов.		

—4—

## Продолжение

1	2	3
Большой бросок тока на малых скоростях (зашкаливание более 6000 А)	Неисправен ТПТ, нет питания от ТР его рабочих обмоток или пробой диодов в цепи управляющей обмотки АВ	Трогать поезд на аварийном возбуждении, а при скорости 15—20 км/ч при нулевой позиции КМ перейти на нормальное возбуждение
Большое напряжение при следовании на высоких скоростях (более 635 В)	Неисправен ТПН, нет питания от ТР его рабочих обмоток или пробой диодов в цепи управляющей обмотки АВ	Следовать на более низких скоростях. Если это ведет к опозданию, то перейти на аварийное возбуждение ГГ или раньше включать шунтировки поля 1КШ, 2КШ, перейти на ручное управление, как указано выше
Не включается контактор ослабления поля 1КШ (КШ1)	Не включен или выбивает автомат АВ5 «Управление переходом» Неисправны реле переходов 1РП или 2РП, неправильная их регулировка	Включить, при неисправности обойти автомат или поставить перемычку 13/14—16—11/16. Собрать схему ручного управления переходами, для чего собрать следующую схему: соединить перемычкой зажимы 2/5 и 2/6, а 2/7 — с «плюсом» катушки 1КШ (КШ1), где подходит провод 559. Включить 1-ю ступень тумблером «Аварийная 1КШ» при скорости 70—75 км/ч. Для включения 2-й ступени 2КШ (КШ2) дополнительно поставить перемычку с зажимом 2/8 на «плюс» катушки 2КШ (КШ2), где подходит провод 563, и включать 2-ю ступень тумблером «Аварийная 1КШ» при скорости 100 км/ч
Звонковая работа реле переходов с 1-й по 11-ю позициям	Сгорели катушки 1КШ (КШ1) и 2КШ (КШ2)	При скоростях, указанных выше, заклинивать якори вентиляй 1КШ, 2КШ и расклинивать при обратных переходах
Сброс нагрузки (может быть с 1-й до 15-й позиций КМ), не включаются КВ, КГ, 1КП — 6КП, горит лампа «Сброс нагрузки»	Нет контакта в блокировке РУ1 в цепях катушек РП или не включилось РУ1 Неправильная настройка РП Пробой на корпус в силовой цепи, включился реле заземления РЗ	Проверить, восстановить контакт или перейти на ручное управление, как указано выше Перейти на ручное управление, как указано выше Сбросить КМ на нулевое положение, осмотреть ВВК, ГГ, при возможности тяговые двигатели. При отсутствии запаха горелой изоляции и дыма снять РЗ с защелки и следовать дальше. Если повторно сработает РЗ, то поочередным отключением ОМ1 — ОМ6

1	2	3
После остановки дизеля сильно греется СЗБ и перегорает предохранитель на 125 А ГВ	Сгорел резистор СЗБ в цепи зарядки (нуль на амперметре) Сгорел предохранитель на 160 А (нуль на амперметре) <b>Неисправен регулятор напряжения БРН (РГН)</b>	Поставить резистор шунтировки нуля II ступени или не глушить дизель Сменить плавкую вставку
Большой ток зарядки АБ, напряжение ГВ нормальное	Обрыв в обмотке возбуждения или обмотке якоря ГВ Пробит диод Д зарядки АБ	Отключить БРН (разъединить фишку), поставить изоляцию блокировки РПР8 (841—890), отсоединить провода 838 от зажима 4/2 и 840 от зажима 4/1, поставить перемычку 7/15—16 на 4/2, вторую — с 7/12 на 4/1. Зарядка будет с 11-й позиции КМ (рис. 1). Выйти предохранитель на 125 А в цепи ГВ и ехать
При работе дизеля на холостых оборотах большая зарядка АБ. Напряжение цепей управления 25—30 В. Топливный насос не работает	Короткое замыкание в одном из элементов батареи АБ	Перед остановкой дизеля снять предохранитель на 125 А ГВ, после запуска поставить на место
В пути следования внезапно появляется разрядка АБ, напряжение цепей управления 60—64 В	Перегорели или выпали предохранители на 125 А в цепи ГВ и на 160 А в цепи АБ. Дизель работает на подсосе (нуль на амперметре) Выбыло автомат АВ10 «Топливный насос» в ВВК по причине заклинивания топливного насоса. Дизель работает на подсосе Неисправен автомат АВ10 в ВВК	Отключить неисправный элемент или выключить рубильник батареи и следовать до депо. Дизель не глушить Проверить, перегоревшие вставки сменить
При установке рукоятки КМ на 1-ю позицию тепловоз не трогается с места, контакторы 1КП — 6КП, КВ, ВВ не включаются, ни одна сигнальная лампа не горит: при наборе позиций КМ, нажатии на педаль песочницы обороты дизеля не увеличиваются; песок не подается;	<b>ТРОГАНИЕ ТЕПЛОВОЗА С МЕСТА</b> Это говорит о том, что неисправность находится на участке от «плюса» АБ, зажим 7/1—5 до шины КМ, т. е. шина КМ не получает питания Неправильно установлен ключ КБ или нет контакта в его пальцах 21 и 22 Неисправен или выбыло автомат АВ2 «Управление»	Переключатель ПКТН переключить на второй ЭНТ в ВВК Поставить перемычку 7/1—5—4/7 или на салом автомате
		Установить ключ КБ правильно, неоднократно повернуть, при отсутствии контакта поставить перемычку 13/14—15—13/1 на ПУ Включить повторно, при неисправности поставить перемычку 13/1—15/10—11

—5—

1	2	3
При переключении ПКВ на «Аварийный режим» нет нагрузки		найти неисправный двигатель и отключить его. Если найти не удалось, то выключить РЗ рубильником ВРЗ и следовать, повысив контроль за состоянием силовой цепи
При наборе 2-й позиции КМ сброс нагрузки: ток нагрузки более 6600 А;  ток нагрузки менее 6600 А	Нет контакта в пальцах переключателя режимов ПКВ Перегорел предохранитель на 160 А в цепи возбудителя В Неисправен возбудитель В  Сработало реле максимального тока РМТ	Несколько раз сделать переключение, восстановить контакты Сменить вставку предохранителя  Собрать схему, как указано выше
Со 2-й или с 4-й и выше позиции КМ мощность повышается незначительно При следовании на 11-й позиции КМ и выше, включении тумблеров «Аварийная 1КШ или 2КШ» не включаются контакторы шунтировки	Нет контакта блокировки РМТ в этой же цепи между проводами 353 и 354 Нет контакта у блокировок РУ4 или РУ5 в цепи плавного торможения Нет контакта в блокировке РУ1 между проводами 549 и 550 в цепи 1КШ, 2КШ или РУ1 осталось включенным Нет контакта в пальцах переключателя ПКВ	Проверить замыкающую блокировку РУ5 в цепи размагничивающей обмотки В между проводами 357 и 358 (возможно, залинила), устранить заливание Осмотреть, восстановить контакт
Контактор 1КШ включается, а 2КШ не включается	Нет контакта в блокировке 1КШ между проводами 565 и 566 в цепи ГКШ	Осмотреть, зачистить блокировки, восстановить контакты Проверить реле РУ1, зачистить, восстановить контакты
		Переключить ПКВ несколько раз. Если не будет результатов, собрать схему ручного управления, как указано выше, или заклинить якоря катушек 1КШ, 2КШ вручную Восстановить контакт или зашунтировать блокировку 1КШ перемычкой

1	2	3
при наборе позиций КМ (нажатии на педаль песочницы) обороты дизеля увеличиваются, песок подается, реверсор не разворачивается;	Обрыв провода 694 к шине КМ  Это говорит о том, что неисправность находится на участке от «плюса» шины КМ до блокировок реверсора Нет контакта верхних двух пальцев КМ Не включен или выбит автомат АВ1 «Управление тепловозом»  Не включен ЭПК или нет контакта в его блокировке К, нет контакта блокировки тормозов УБТ, блокировки 1РПР9 Нет контакта пальцев реверсивного барабана нужного направления  Сгорела катушка реверсора соответствующего направления движения Нет касания блокировочных контактов реверсора: левых на передний ход, правых на задний	Поставить перемычку 13/14—16 на плюсовую шину КМ (любые пальцы, кроме двух верхних) Проверить, зачистить, восстановить контакты блокировок реверсора Включить повторно, при неисправности поставить перемычку 11/15—11/16 и пользоваться АВ5 «Управление переходом» как «Управление тепловозом» Повторно включить ЭПК, проверить положение ручки блокировки тормозов, 1РПР9, поставить перемычку 11/15—13/8 Восстановить контакты или поставить перемычки 13/8—12/1 при движении вперед, а при движении назад 3/8—12/2 Осторожно развернуть реверсор вручную  Восстановить контакты или шунтировать их перемычкой между проводами 458—467 вперед и 462—466 назад. При изменении направления перемычку переставлять
реверсор разворачивается		
На 1-й позиции КМ 1КП — 6КП, КВ, КГ не включаются, горит лампа «Сброс нагрузки», остальные не горят: реле РВ2 не включается;	Это говорит о том, что неисправность на участке от блокировки реверсора до катушки реле РВ2 Нет контакта в блокировках РПР9, 1КД, 2КД, РУ2, РПР3, Р3, БОД, РУ4 в цепи катушки РВ2	Осмотреть блокировки, при необходимости зачистить, выяснить, не выключились ли эти аппараты или остались включенными, восстановить цепь, проверить, хорошо ли закрыта дверь ВВК
реле РВ2 включается	Неисправно реле РВ2 (сгорела катушка)  Нет контакта блокировки РВ2 в цепи катушек 1КП — 6КП Нет контакта (возможен излом) блокировочных замыкающих пальцев 1КП — 6КП (левая пара)	Поставить перемычку с блокировкой РВ2 (провод 685) на плюсовой вывод катушки РВ2 Осмотреть, зачистить контакты или поставить перемычку, как указано выше Поочередным отключением ОМ1 — ОМ6 установить, в каком поездном контакторе неисправны пальцы блокировок, зачистить, восстановить
Поездные контакторы 1КП — 6КП включаются; КВ, КГ не включаются, горит лампа «Сброс нагрузки»		

-6-

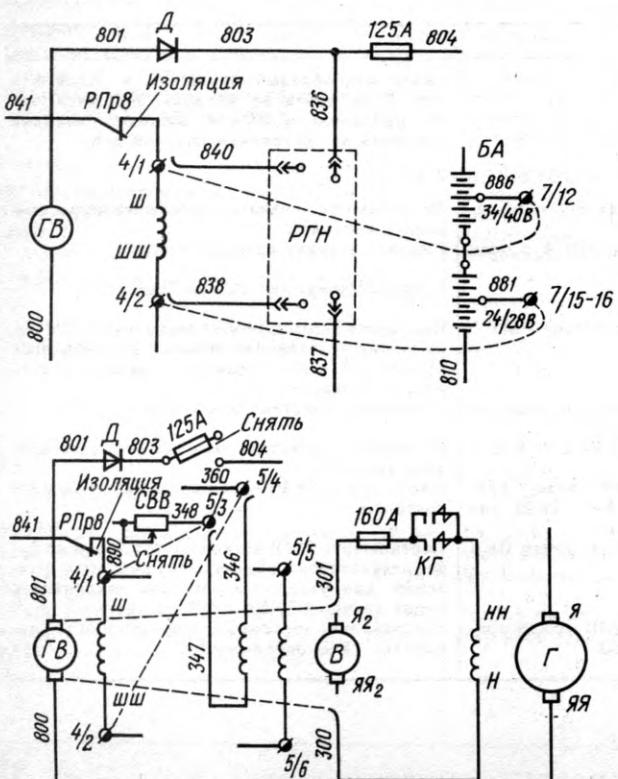
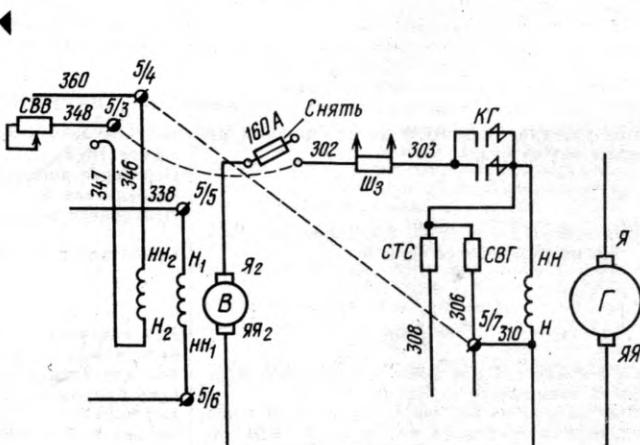


Рис. 1. Аварийная схема при выходе из строя регулятора напряжения РГН тепловоза ТЭП60



**Рис. 3. Аварийная схема при выходе из строя двухмашинного агрегата тепловоза ТЭП60**

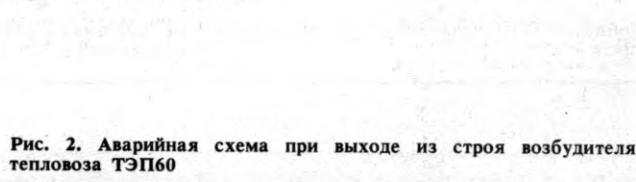


Рис. 2. Аварийная схема при выходе из строя возбудителя тепловоза ТЭП60

# САМОВЫГРУЖАЮЩИЕСЯ ВАГОНЫ



**С**пециализированные вагоны для перевозки сыпучих грузов (думпкары, хопперы, полуваагоны с боковыми люками и др.) составляют сравнительно небольшую часть вагонного парка. Однако поступление их в эксплуатацию за последние годы увеличивается. Особенно это касается вагонов-хопперов для перевозки зерна, цемента, минеральных удобрений. Самовыгружающиеся вагоны широкой колеи подразделяются на допускаемые к обращению на путях общего пользования и эксплуатируемые из-за повышенных осевых нагрузок или увеличенного габарита только на путях промышленных предприятий. К последним относятся специализированные вагоны так называемого технологического назначения (например, шлаковозы, чугуновозы, самодвижущиеся транспортные агрегаты — трансферкары). На путях МПС они могут находиться лишь в порожнем состоянии при пересылке.

Как правило, вагоны промышленного транспорта имеют ходовые части, ударно-тяговые приборы и автотормозное оборудование по конструкции не отличающиеся от аналогичных устройств вагонов общего назначения. Исключение составляют вагоны с повышенными осевыми нагрузками — 25 тс на ось и более, для которых разработаны усиленные ходовые части (тележки по схеме ЦНИИ-ХЗ, имеющие более мощную раму) и колесные пары. Поэтому в данной статье основное внимание уделяется конструкции механизмов разгрузки; неправильная эксплуатация которых может создать угрозу безопасности движения.

**Крытые вагоны-хопперы** имеют продольные или круглые разгрузочные люки (рис. 1) в крыше, а внизу кузова — разгрузочные люки со специальными устройствами для открывания вручную (зерновозы и цементовозы) или с помощью пневматических механизмов (вагоны для перевозки минеральных удобрений). Нижнюю часть кузова такого вагона образуют полубункеры (шесть у зерновоза, четыре у цементовоза). В днище у каждого полубункера предусмотрен разгрузочный люк с крышкой, уплотненной прокладкой из морозостойкой резины. Механизм разгрузки (один на два противолежащих полубункера) имеет рычажно-винтовой привод, обеспечивающий попарное открывание и закрывание крышек люков, а также дозирование высыпающегося груза.

Привод механизма разгрузки состоит из штурвала 1 (рис. 2), который соединен с винтовой парой 3, закрепленной на кузове вагона при помощи кронштейнов 2, а также системы рычагов и тяг, связанных с крышками люков правого и левого полубункеров. При вращении штурвала 1 начинает перемещаться винт 11, хвостовик которого связан с рычагом 10, жестко закрепленным на полом валу 9. На этом валу закреплен также рычаг 8, соединенный при помощи регулируемой тяги 12 с распорками 4 и 5. Длина распорки 5, а следовательно, и величина натяга резиновой прокладки 6 между притвором люка и крышкой 7 регулируется муфтой.

Надежное закрытие крышек люков обеспечивается переходом общей оси В распорок 4 и 5 за мертвую точку системы (на расстояние  $a=20-25$  мм ниже линии, соединяющей оси шарниров А и Б). Чтобы исключить самопроиз-

вольное открывание крышек люков, винтовая пара 3 снабжена самотормозящейся резьбой, а штурвал 1 запирается специальным фиксатором. Ускорение разгрузки и полная очистка от остатков груза достигаются с помощью накладных вибраторов, для установки которых предусмотрены специальные скобы на боковых стенах полубункеров.

**Полувагоны-хопперы для перевозки горячих продуктов металлургического производства** (окатышей, агломерата с температурой груза до  $700^{\circ}\text{C}$ ) рассчитаны на грузоподъемность 65 т (при таре 23 т). Длина вагона по осям сцепления автосцепок 12 м, база 7,2 м (рис. 3). Обшивка стен кузова состоит из гофрированных панелей, не имеющих жесткой связи с каркасом, благодаря чему обеспечивается их подвижность при температурных расширениях и предотвращается коробление кузова. Панели опираются на элементы каркаса через местные выштамповки глубиной 3—5 мм. Замок крепления панели состоит из крепежной планки, приваренной к стойке, накладки, жестко укрепленной сваркой по профилю листа панели, а также прижимной планки, приваренной к крепежной планке.

**Полувагон для перевозки горячих железорудных окатышей** снабжен двумя разгрузочными бункерами, люки которых расположены по обе стороны кузова. Крышки люков длиной 3,5 м и шириной 0,9 м открываются и закрываются при помощи пневмомеханического привода с дистанционным управлением из кабины специального локомотива. В комплект привода входят два пневматических цилиндра, система рычагов и шестеренчатая пара, зубчатый сектор которой связан со штоком пневмоцилиндра.

При подаче сжатого воздуха штоки пневмоцилиндров выдвигаются, поворачивая зубчатый сектор, который приводит во вращение шестерню и вал с закрепленным на нем двухплечим рычагом. Последний перемещает два рычага, которые открывают крышки люков. При обратном ходе штоков происходит закрывание крышек. Разгрузочные пневмоцилиндры создают усилие по штоку до 80 кН.

Механизм разгрузки имеет предохранитель от самопроизвольного открытия крышек люков, защелки и пневма-

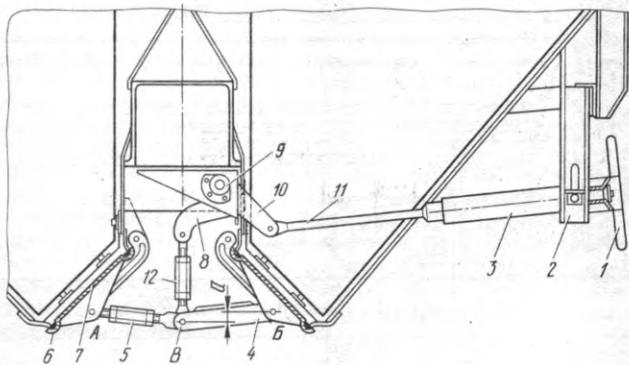


Рис. 2. Механизм разгрузки вагона-хоппера

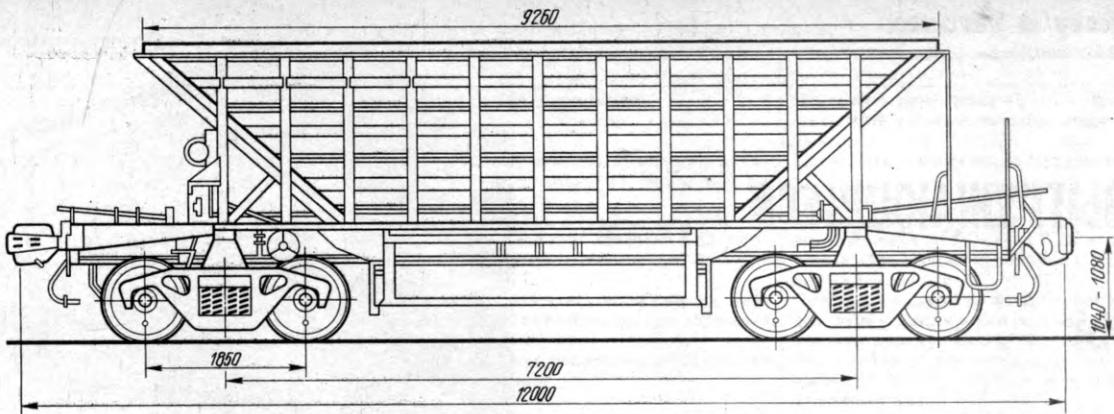


Рис. 3. Специализированный полувагон для горячих окатышей

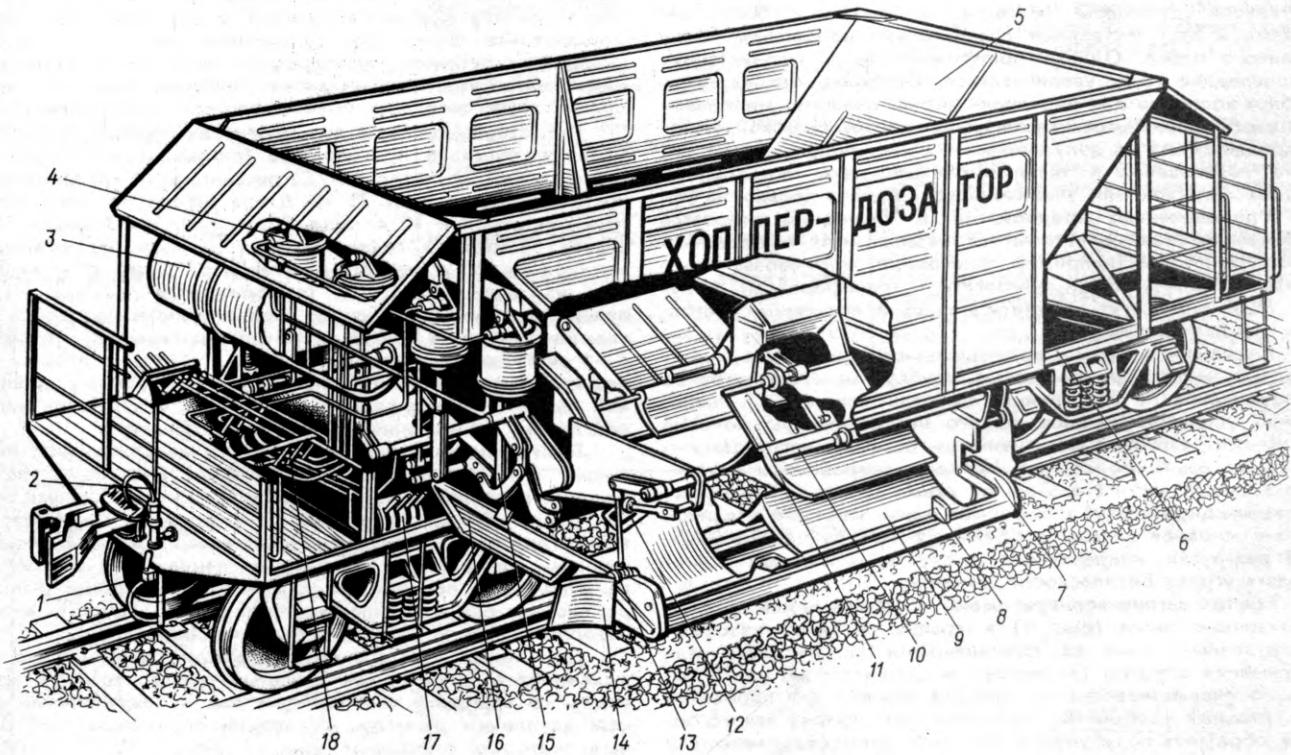


Рис. 4. Хоппер-дозатор ЦНИИ-ДВЗ-М:

1 — тормозная магистраль; 2 — рабочая магистраль; 3 — воздушный резервуар; 4 — пневмоцилиндр; 5 — кузов; 6 — рама; 7 — боковая рама дозатора; 8 — транспортный запор; 9 — нижняя часть

бункера; 10 — наружная крышка; 11 — внутренняя крышка; 12 — упор; 13 — упорный ролик; 14 — отвальный плужок; 15 — направляющий ролик; 16 — средняя рама; 17 — пульт управления; 18 — кран управления пневматической системой

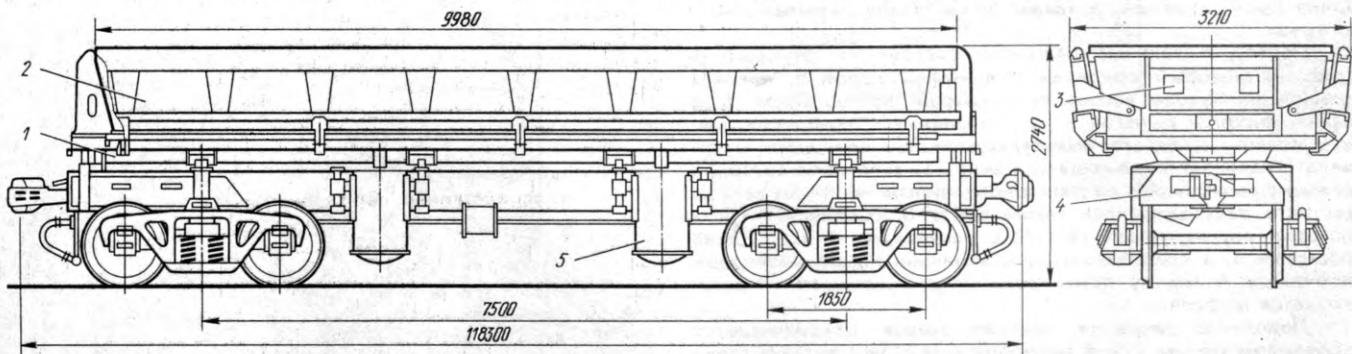


Рис. 5. Вагон-самосвал грузоподъемностью 60 т

тического цилиндра. Защелка удерживает механизм в закрытом положении до тех пор, пока сжатый воздух не поступит в цилиндры разгрузки и блокированный с ними пневмоцилиндр предохранительного устройства. Устройство дистанционной разгрузки, управляемое из кабины локомотива, позволяет разгружать вагоны выборочно или одновременно. Каждый полувагон оборудован также индивидуальным приводом включения механизма разгрузки с помощью трехходового крана.

**Полувагон-хоппер для перевозки горячего агломерата** работает в условиях высоких температур, поэтому обшивка его боковых стен выполнена из стальных штампованных полос шириной 180 и толщиной 8 мм, набираемых в виде жалюзи. Размеры разгрузочных люков 2520×1300 мм. Принцип действия механизма разгрузки такой же, как и у вагонов для перевозки окатышей. Однако конструктивное исполнение отличается расположением пневмоцилиндров и отсутствием в системе привода шестеренчатой передачи.

**Хоппер-дозаторы ЦНИИ-ДВЗ-М** широко используют при строительстве и ремонте железнодорожных путей. Эти саморазгружающиеся вагоны предназначены для перевозки балластных материалов, а также разгрузки с дозированием по фронту работ. Эксплуатируются они, как правило, в составе специализированных балластных поездов (вертушек) из 20 хоппер-дозаторов и одного крытого вагона с проводником.

Хоппер-дозатор состоит из цельнометаллического кузова, установленного на раме вагона, одного бункера с разгрузочными люками, дозатора и пневматического привода разгрузочно-дозирующих устройств (рис. 4). Разгрузочно-дозирующее оборудование, расположенное в нижней части бункера, обеспечивает возможность выгрузки и укладки балласта в требуемом количестве внутрь колеи, на междупутье, на обочину или одновременно по всему периметру балластной призмы.

Механизмы разгрузочного и дозирующего устройств получают привод от четырех пневмоцилиндров, которые шарнирно подвешены к балке, закрепленной на торцевых стойках каркаса кузова. Сжатый воздух в пневмоцилиндры подается из рабочего резервуара 3 (см. рис. 4), заряженного от питательной магистрали локомотива через рабочую магистраль 2.

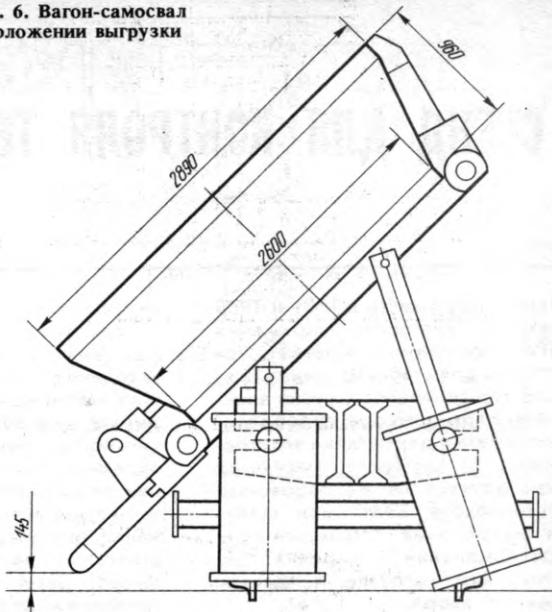
Разгрузочное устройство состоит из двух наружных и двух внутренних крышек, имеющих возможность поворота на валах, смонтированных на хребтовой балке и боковой раме. Поворачивают наружные и внутренние крышки с помощью пневмоцилиндров через систему рычагов и тяг. Эти же цилиндры служат и для управления работой дозирующего устройства.

Выгрузку балласта начинают с головного по ходу хоппер-дозатора. Перед окончанием его разгрузки начинают разгружать второй и т. д. Поскольку высота дозирования у всех хоппер-дозаторов установлена одинаковая, то балласт из второго вагона высыпается на слой балласта, выгружаемого из первого. Фактически выгрузка второго вагона начинается тогда, когда окончится слой, отсыпанный из первого.

**Вагоны-самосвалы (думпкары)** предназначены для транспортировки и механизированной отсыпки сыпучих грузов. Отличительной особенностью их является наклон кузова во время разгрузки на любую сторону железнодорожного пути при помощи специального механизма. При наклоне кузова автоматически открывается продольный борт в стороны разгрузки. Вагоностроительные заводы выпускают четырех-, шести-, восьмиосные думпкары грузоподъемностью соответственно 60, 105 и 180 т. В эксплуатации находятся думпкары более ранних выпусков грузоподъемностью 50 т, а также думпкары с увеличенными осевыми нагрузками — 25 и 30 т на ось. Четырехосный думпкар модели 31-638 грузоподъемностью 60 т показан на рис. 5.

Кузов вагона составляют: верхняя рама 1 с настилом пола; два продольных борта 2, шарнирно соединенных с верхней рамой; две лобовые стенки 3, жестко прикрепленные к верхней раме. Нижняя рама 4 опирается на ходовые тележки и воспринимает нагрузки от веса кузова

Рис. 6. Вагон-самосвал в положении выгрузки



и груза, вертикальные, горизонтальные и боковые нагрузки, возникающие при движении вагона, а также при его погрузке и выгрузке. Нижняя рама состоит из хребтовой балки, двух буферных, двух шкворневых и четырех цилиндровых балок. К кронштейнам цилиндровых балок шарнирно прикреплены пневматические цилиндры наклона кузова 5 (по два на каждую сторону). Штоки цилиндров шарнирно соединены с кронштейнами верхней рамы.

При подаче сжатого воздуха в цилиндры одной стороны штоки выдвигаются. В результате происходит подъем кузова с наклоном его в сторону, противоположную задействованному цилиндрам (рис. 6). При выпуске воздуха из цилиндров кузов под собственным весом возвращается в исходное (транспортное) положение. Рычажный механизм для открывания бортов расположен во внутренних полостях лобовых стенок. Он обеспечивает открывание борта при наклоне кузова и закрывание при возвращении кузова в транспортное положение.

Описанные в статье специализированные вагоны (за исключением зерновозов и цементовозов) оборудованы пневмомеханическими устройствами для открывания разгрузочных люков. Схема пневматического оборудования системы разгрузки содержит воздушную питательную магистраль (рабочую) с концевыми кранами и соединительными рукавами; рабочий резервуар емкостью до 500 л, соединенный с рабочей магистралью через трехходовой разобщительный кран и обратный клапан; краны управления подачей воздуха и пневмоцилиндры. В пневматической схеме вагонов-самосвалов (думпкаров) предусмотрена установка воздухозадержителя, предназначенного для регулировки темпа повышения давления в цилиндрах и отсечки воздуха при определенном положении поршня, а также двух разгрузочных магистралей для управления работой цилиндров правой и левой сторон.

Рабочую магистраль думпкара соединяют с источником сжатого воздуха (питательной магистралью локомотива) только непосредственно перед разгрузкой (при заряде рабочих резервуаров). При следовании до пункта выгрузки в рабочей магистрали и резервуарах думпкаров сжатого воздуха быть не должно. Когда соединяют воздушные рукава между вагонами, а также между вагонами и локомотивом, пользуются табличками-трафаретами, которые закреплены на буферном брусе.

Канд. техн. наук. Э. И. ГАЛАЙ,  
БелИИЖТ

# СТЕНД ДЛЯ КОНТРОЛЯ ТЕПЛОВОЗНОГО РЕГУЛЯТОРА ТРВ2

Регулятор ТРВ2 вместе с ТРВ1 и ТРВ3 является регулятором напряжения серии ТРВ. Они широко используются на тепловозах для стабилизации напряжения стартер-генератора, пуска электродвигателя компрессора, преобразования напряжения для питания электродвигателей. В частности, регулятор ТРВ2 используется на маневрово-вывозном тепловозе ТЭМ7 для стабилизации напряжения стартер-генератора при изменении в широких пределах тока его нагрузки и частоты вращения его якоря.

Регуляторы серии ТРВ выполнены на полупроводниковых приборах, имеют одинаковую элементную базу, идентичные функциональные блоки и отличаются их количеством (регулятор ТРВ1 имеет дополнительно блок пуска электродвигателя компрессора) и величиной параметров (у регуляторов ТРВ1, ТРВ2 и ТРВ3 напряжение стабилизации  $110 \pm 3$  В и  $27 \pm 3$  В). Поэтому разработанный в Уральском отделении Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (УО ВНИИЖТ) стенд для технического контроля регулятора ТРВ2 может быть в значительной мере использован для диагностирования регуляторов ТРВ1 и ТРВ3.

Разработанный стенд предназначен для диагностирования и технического контроля регуляторов перед их установкой на тепловоз, в процессе их изготовления и ремонта и может быть использован для приемо-сдаточного и выходного контроля.

Стенд позволяет находить дефекты и неисправности в электрической схеме регуляторов и определять техническое состояние отдельных элементов и функциональных блоков, кроме пуска электродвигателя компрессора, который на тепловозах не используется и заменен схемой реостатного пуска (см. «ЭТТ» № 2, 1983 г., с. 22—23).

Выполняемые на стенде технический контроль и поиск дефектов, неисправностей, повреждений основаны на имитации электрических воздействий, соответствующих или близких тем, которые испытывают элементы электрической схемы регулятора в процессе его эксплуатации. Стенд имитирует воздействия на контролируемый регулятор токов и напряжений, которые соответствуют его нормальным рабочим и аварийным режимам и являются достаточными по величине и длительности для определения диагностических признаков, характеризующих

техническое состояние регулятора.

Для имитации электрических воздействий на регулятор используют источники постоянного тока и постоянного напряжения, резисторы. Необходимые для контроля уровень и длительность электрических воздействий задают путем изменения сопротивления резисторов, регулирования напряжения источников питания и переключения его устройств управления. Диагностические признаки контролируемого регулятора определяют по показаниям стрелочных приборов стенда и на основании визуальных наблюдений за его устройствами световой индикации, а также за состоянием элементов регулятора.

Электрическая схема стенд (рис. 1) включает в себя следующие элементы:

соединительные устройства: штепсельная вилка X1 со шнуром, штепсельный разъем X2, соединительный кабель со штепсельными разъемами X3, X4, которые имеют гнезда 1—4, щуп. Показанные на схеме номера штырей разъема X5 соответствуют регулятору ТРВ2 тепловоза ТЭМ7;

устройства управления: автоматический выключатель S1, кнопки S2, S3 и S7, переключатель S4 вольтметра РV на три положения, тумблеры S5 и S6, рукоятка для вращения оси подвижного контакта автотрансформатора T5;

устройства световой индикации: лампы H1 и H2 с резисторами R1 и R2;

нерегулируемый источник постоянного тока, содержащий трансформаторы T1 и T2, однофазный выпрямительный мост M1, фильтровый конденсатор C1 с разрядным резистором R4 и резистор R3;

регулируемый источник постоянного напряжения, имеющий трансформаторы T3 и T4, автотрансформатор T5, однофазный выпрямительный мост M2, фильтровый конденсатор C3 с разрядным резистором R7 и разделительный диод V4;

устройство защиты, выполненное на реле K, резисторе R6, конденсаторе C2 с разрядным резистором R5, стабилитроне V1 и диодах V2, V3;

нагрузочные резисторы R8 и R9;

измерительные приборы: вольтметр РV, амперметр PA1 и миллиамперметр PA2.

Перечисленные устройства стенд могут быть выполнены из элементов, основные технические данные которых указаны в таблице.

Следует отметить, что кроме трансформаторов T1—T4, электрическое оборудование стенд выпускает промышленность. Эти трансформаторы являются идентичными и каждый из них имеет магнитопровод сечением  $15,5 \text{ см}^2$ , который набран из листов электротехнической стали, имеющих толщину 0,35 мм. Подключаемые к сети 220 В первичная и вторичная обмотки такого трансформатора имеют соответственно 747 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 0,95 мм и 200 витков из провода ПЭВ-1 диаметром 2 мм.

Первичные функциональные устройства, элементы и измерительные приборы электрической схемы имеют следующее назначение. При помощи шнура с вилкой X1 стенд подключают к питающей сети. Включением выключателя S1 и нажатием кнопки S3 подают напряжение в схему стенд. Лампы H1 и H2 осуществляют световую индикацию включенного положения соответственно выключателя S1 и реле K. Снимают напряжение со стенд нажатием кнопки S2 и отключением выключателя S1. После нажатия кнопки реле K отпадает и потухает лампа H2, после отключения выключателя S1 тухнет лампа H1.

Соединительный кабель обеспечивает подключение к стенду контролируемого регулятора. Цепи, образованные проводами соединительного кабеля и разъемами X2—X4, имеют следующее назначение. Цепь X2:3—X4:3 является общей для электрических схем стенд и контролируемого регулятора. По цепям X2:1—X4:1 и X2:2—X4:2 от стенд подается соответственно питающее напряжение на вход регулятора и напряжение его обратной связи. Цепь X2:4—X4:4 соединяет выход регулятора с резистором R8 стенд, имитирующим нагрузку регулятора.

Наличие у соединительного кабеля двух разъемов X3, X4 делает стенд унифицированным, так как позволяет иметь несколько кабелей для подключения регуляторов, разъемы которых соединены по разным схемам.

Источник постоянного тока совместно со щупом и резистором R9 обеспечивает имитацию аварийного тока, отключающего автомат регулятора. Величина этого тока регулируется подстроечным резистором R3 и ограничивается резистором R9.

Устройство защиты ограничивает время протекания имитируемого для

отключения автомата регулятора тока в следующей последовательности. При нажатии кнопки S3 замыкается цепь питания источников тока и напряжения стендса, к конденсатору C2 и к реле K прикладывается напряжение, которое выпрямляется двумя соответствующими диодами моста M1 и диодами V2 и V3. Конденсатор C2 заряжается до амплитуды этого выпрямленного напряжения. После отпускания кнопки S3 и размыкания ее контактами цепи питания обоих источников эта цепь обеспечивается уже через контакты реле K.

При протекании имитируемого аварийного тока после касания определенной цепи контролируемого регулятора стержнем щупа и нажатием его кнопки S7 напряжение, заряжающее конденсатор C2, снижается, и он начинает разряжаться через цепь, образованную резистором R6, обмоткой реле K и стабилитроном V1.

Когда аварийный ток отключается автоматом регулятора раньше, чем напряжение конденсатора C2 снизится до величины напряжения отпадания реле K, то реле не меняет своего состояния, и напряжение со стендса не снимается. Если же автомат регулятора отключается с большим запаздыванием или совсем не отключается, то конденсатор C2 успевает разрядиться до напряжения, при котором реле K отпадает, разрывает цепи питания обоих источников стендса и таким образом прекращает протекание имитируемого на стендсе аварийного тока регулятора.

Выдержка времени при отключении реле K не зависит от сопротивления цепи имитируемого тока благодаря наличию разделительных диодов V2 и V3. Эта выдержка обеспечивается конденсатором C2, стабилитроном V1, резистором R6 и регулируется путем изменения его сопротивления.

Источник постоянного напряжения обеспечивает плавное регулирование при помощи автотрансформатора T5 напряжения, поступающего в схему контролируемого регулятора, и таким образом позволяет имитировать рабочее и максимально допустимые уровни напряжения питания регулятора и напряжения его обратной связи. Включение в цепь источника напряжения разделительного диода V4 обеспечивает разные начальные уровни напряжения питания и напряжения обратной связи контролируемого регулятора. Первое напряжение изменяется от величины напряжения холостого хода источника тока, второе напряжение — от нуля. Тумблер S5 позволяет подавать на регулятор и снимать с него имитируемое напряжение обратной связи.

Резистор R8 имитирует цепь нагрузки регулятора. Тумблер S6 позволяет включать и отключать этот резистор. Через резисторы R4, R5 и R7 разряжаются соответственно конденсаторы C1 (источник тока), C2 (устройство защиты) и C3 (источник напряжения)

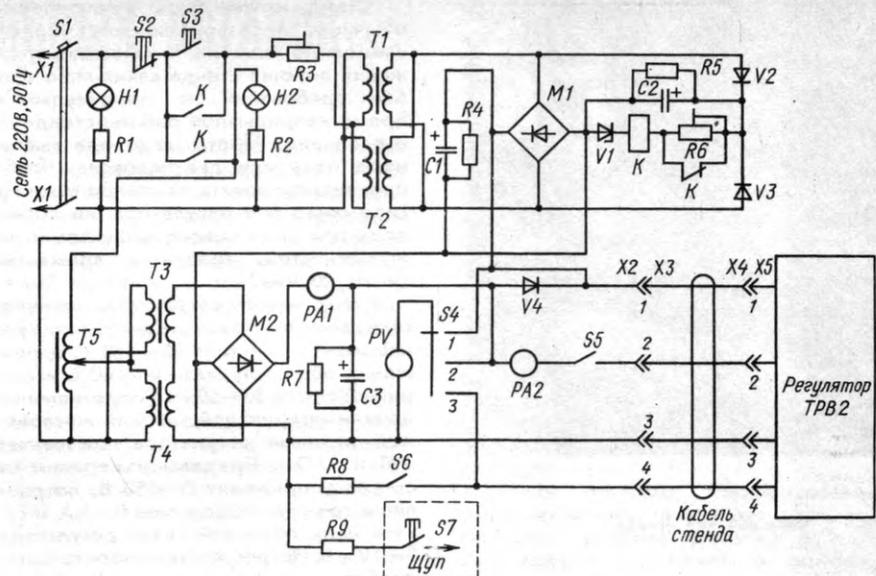


Рис. 1. Схема электрических цепей стендса и подключения его к контролируемому регулятору

после снятия напряжения со стендса.

Измерительные приборы стендса регистрируют напряжения и токи в характерных точках электрической схемы подключенного к стендсу регулятора. Вольтметр PV в зависимости от положения переключателя S4 измеряет три напряжения: питание (поло-

жение 1), обратной связи (положение 2), цепи нагрузки (положение 3) контролируемого регулятора. Амперметр PA1 и миллиамперметр PA2 измеряют соответственно ток, потребляемый регулятором от источника напряжения стендса, и ток цепи обратной связи регулятора.

#### Технические данные элементов электрической схемы стендса

Обозначение по схеме рис. 1	Наименование и основные данные	Количество
R1, R2	Резистор МЛТ-2, 300 кОм $\pm 10\%$	2
R3	Резистор ПЭВР-50, 22 Ом $\pm 5\%$	1
R4, R5, R7	Резистор МЛТ-2, 30 кОм $\pm 10\%$	3
R6	Резистор ППБ-2, 2,2 кОм $\pm 10\%$	1
R8	Резистор ПЭВ-50, 390 Ом $\pm 5\%$	1
R9	Резистор ПЭВ-7,5, 1 Ом $\pm 5\%$	1
C1, C3	Конденсатор К50-12, 300 В, 150 мкФ $\pm 10\%$	4, по 2 параллельно
C2	Конденсатор К50-7, 160 В, 50 мкФ $\pm 10\%$	1
V1	Стабилитрон D815D, 25—650 мА, 12 В $\pm 10\%$	3, последовательно
V2; V3; V4	Диод D232, 400 В, 10 А	3
M1, M2	Мост однофазный, выпрямительный на 4-х диодах D232	2
S1	Выключатель АП50Б, $I_n = 1,6$ А отсечка (8—14) $I_n$	1
S2, S3, S7	Кнопка однополюсного включения	3
S4, S6	Переключатель ПГ3-11П1Н	1
PV	Тумблер TB1-1	2
PA1	Вольтметр М4202; кл. 1,5; 0—150 В	1
PA2	Амперметр М4202; кл. 1,5; 0—1 А	1
H1, H2	Милиамперметр М4202; кл. 1,5; 0—10 мА	1
K	Лампа МН36-0,12	2
X1	Реле МКУ-48, 24 В, контакты 2.Н.3.2.Н.0	1
X2	Вилка двухполюсная ВД1	1
X3	Колодка ШР20П4НГ8 четырехштырькового разъема	1
X4	Вставка ШР20П4НШ8 четырехштырькового разъема	1
T-T4	Колодка ШР28П7НГ9 семиштырькового разъема	1
T5	Трансформатор, изготовленный специально для стендса	4
	Автотрансформатор ЛАТР-2, 2 А, 0—250 В	1

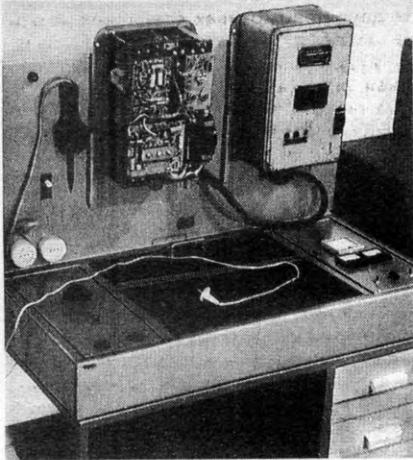


Рис. 2. Внешний вид стенда

Конструктивно стенд выполнен в виде стола с тумбой, имеющей три выдвижных ящика, и с вертикальной полой стойкой, которая выступает над поверхностью стола в задней его части (рис. 2). Стойка имеет заднюю и переднюю стенки, выполненные из металлических листов. Через заднюю стенку выведен шнур с вилкой X1 для подключения стенда к питающей электросети. Лицевая сторона передней стенки имеет пазы для установки на стенд двух регуляторов. На стойке смонтированы выключатель S1, индикаторная лампа H1, розетка 220 В (на схеме рис. 1 не показана), держатель щупа и разъем для подключения соединительного кабеля.

Остальное оборудование стенд размещено в трех металлических ящиках, верхние крышки которых обраzuют поверхность стола. На этих крышках смонтированы индикаторная лампа H2, кнопки S2 и S3, переключатель S4 вольтметра РV, тумблеры S5 и S6 и выведена рукоятка оси, вращающей подвижный контакт автотрансформатора T5. Для доступа к оборудованию стенд задняя стенка стойки и верхние крышки ящиков выполнены съемными.

Щуп стенд имеет пластмассовую ручку для держания, токопроводящий металлический стержень и кнопку. Ее корпус соединен с одной стороны с ручкой, с другой стороны — с металлическим стержнем. В отверстие торцовой части ручки входит гибкий провод, соединяющий один из выводов кнопки с электрической схемой стендса. Второй вывод кнопки имеет электрическое соединение с металлическим стержнем.

Стенд может быть установлен в обычном производственном отапливаемом помещении. К качеству напряжения питания стенд каких-либо особых требований не предъявляется. Время непрерывной работы стендса не ограничено. Работы на стенде выполняют один или два человека. Чтобы проконтролировать на стенде техническое состояние регулятора, не производя при этом поиска дефектов и неисправностей, требуется время не более 20 мин.

Стенд имеет следующие технические данные: пределы регулирования напряжения питания 80—160 В, напряжения обратной связи 0—160 В и аварийного тока 30—60 А. Сопротивление цепи, имитирующей рабочий и аварийный режимы регулятора, составляет 390 и 1 Ом. Пределы измерения на стенде напряжения 0—150 В, потребляемого регулятором тока 0—1 А, и тока в цепи обратной связи регулятора 0—10 мА. Погрешность измерительных приборов стендса не превышает 1,5 %. Стенд питается от сети 220 В, 50 Гц и потребляет не более 120 В·А. Стенд является стационарной установкой, которая имеет габаритные размеры 1300×1000×600 мм и массу не более 60 кг.

Перед вводом в работу стендса и периодически в процессе его эксплуатации выполняют визуальный контроль, проверку электрической прочности изоляции, метрологические испытания измерительных приборов, настройку устройства защиты, проверку работоспособности стендса. Такое техническое обслуживание стендса имеет следующие особенности.

При испытании изоляции используют мегаомметр на 500 В и проверяют изоляцию электрически не связанных цепей стендса по отношению к его корпусу и по отношению друг к другу. Для испытания изоляции цепей, соединенных со вторичными обмотками трансформаторов T1—T4, соединительный кабель подключают к стендсу, включают выключатель S1, и тумблеры S5, S6. Гнезда 1—4 разъема X4 соединительного кабеля подключают к выводу мегаомметра, его второй вывод соединяют с корпусом стендса и со штырями вилки X1. При испытании изоляции цепей, соединенных с первичными обмотками трансформаторов T1—T4 меняют местами провода, соединяющие мегаомметр со стендом, и подключают его корпус к выводу мегаомметра, который соединен с гнездами 1—4 разъема X4.

Устройство защиты стендса настраивают в следующей последовательности. Вывод заведомо исправного

автомата подключают к гнезду 1 разъема X4 соединительного кабеля. Касаясь щупом определенного вывода этого автомата и нажимая при этом кратковременно кнопку S7, имитируют отключение или неотключение автомата от аварийного тока стендса. При этом изменением сопротивления резисторов R3 и R6 добиваются следующего порядка работы реле K стендса.

При кратковременном нажатии кнопки S3 реле K должно четко срабатывать и оставаться во включенном положении после отпускания этой кнопки. При имитации отключения (неотключения) автоматом аварийного тока стендса реле K не должно отпадать (должно отпадать) и индикаторная лампа H2 должна продолжать светиться (должна гаснуть).

В процессе проверки работоспособности стендса контролируют правильность функционирования устройств управления и устройств световой индикации. Вольтметром РV измеряют напряжение на выходе источника тока (положение 1 переключателя S4) и на выходе источника напряжения (положение 2 переключателя S4). Первое напряжение должно иметь величину 80—85 В, а второе напряжение — плавно изменяться от 0 до 150 В при вращении рукоятки оси подвижного контакта автотрансформатора T5.

В заключение следует отметить, что описанный стенд разработан на основании результатов исследований, ремонта и контроля регуляторов ТРВ2 тепловозов ТЭМ7 Свердловского железнодорожного узла. Конструкторско-технологический отдел УО ВНИИЖТ составил на разработанный стенд технический проект, который позволяет тиражировать стенд. По этому проекту на заводе УО ВНИИЖТ изготовлен образец стендса, который установлен на полигоне Уральского отделения и используется для контроля технического состояния регуляторов ТРВ2 тепловозов ТЭМ7.

Практическая проверка стендса показала, что он обеспечивает экспресс-контроль в эксплуатационных условиях, удобен для поиска дефектов и неисправностей при ремонте и изготовлении регуляторов ТРВ, прост в обслуживании и изготовлении. Процесс контроля на стендсе сопровождается незначительным потреблением электроэнергии. Разработанный диагностический стенд целесообразно использовать в тепловых депо, на ремонтных и строительных заводах, а также на заводах, изготавливающих регуляторы ТРВ.

Кандидаты технических наук  
О. И. НОВИКОВ, А. К. ЗОЗУЛЕВ,  
УО ВНИИЖТ

# ЭПИЛАМИРОВАНИЕ УГОЛЬНЫХ ВСТАВОК

## Опыт Целинной дороги

Длительные наблюдения за расходом угольных вставок на Целинной дороге выявили повышенный их износ в осенне-зимне-весенние периоды. Поэтому специалисты дорожных химико-технической лаборатории и конструкторско-технологического бюро провели эксперимент по уменьшению износа угольных вставок токоприемников электровозов путем их эпиламирования. Первый электровоз ВЛ80Т-1641, оборудованный лыжами с эпиламированными угольными вставками, прошел летние испытания в 1987 г. с общим пробегом до износа 55 тыс. км. Лыжи были сменены по износу вставок.

Второй этап испытаний начался с февраля 1988 г. Здесь наблюдали за износом угольных вставок во время изморози, гололеда, инея и др. Лыжами с эпиламированными вставками были оборудованы 4 электровоза ВЛ80Т и ВЛ80С приписки депо Целиноград. Для сравнения были задействованы электровозы того же депо с обычными вставками типа А.

Эксперимент проводился с февраля

по май включительно. Во время испытаний следили за нажатиями токоприемников как на экспериментальных, так и на обычных электровозах. Экспериментальные лыжи с эпиламированными вставками красили с боков белой краской, и все дело дороги были об этом оповещены. В результате фиксировалась любая информация по изменению или передвижению опытных лыж на дороге.

Так, у электровоза ВЛ80Т-1995, оборудованного на каждой секции эпиламированными вставками со средним нажатием токоприемников 6 и 7 кгс, сменили вставки при общем пробеге 14 393 км, но не из-за их износа, а по выбыванию при высоте вставок от контрольной риски 18 мм. У электровозов с обычными вставками, такими же нажатиями токоприемников и пробегами сменили 2—3 лыжи.

На другом электровозе, ВЛ80Т-956, со средними нажатиями на I секции 8 кгс, на II — 7,5 кгс смена изношенных лыж с эпиламированными вставками произошла соответственно при пробегах секций 37 132 и 28 589 км.

На двух локомотивах сравнения за эти же пробеги сменили 7 и 5 лыж, оборудованных обычными вставками. Такая же картина наблюдалась и с остальными электровозами: за срок службы одной эпиламированной вставки меняли от 4 до 7 обычных.

Обобщая результаты опытной эксплуатации, можно сделать некоторые выводы. Например, средние нажатия 6 и 7 кгс для эпиламированных вставок оказались недостаточными, так как не в состоянии были преодолеть скольжение изморози на проводах. Средние нажатия от 7,5 до 9 кгс дали положительный результат. В этом случае эпиламированные вставки выдержали скольжение инея и гололеда с контактного провода, обеспечивали достаточный токосъем при ведении поездов.

Таким образом, эпиламирование угольных вставок позволяет достигать большой экономии угольных вставок без ущерба локомотиву и контактному проводу.

Инженеры В. П. МЕРЦАЛОВ,

служба локомотивного хозяйства

Целинной дороги,

В. М. БЫСТРИЦКАЯ,

начальник дорожной химико-технической лаборатории

## ПОЛЕЗНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

В депо Горький-Сортировочный Горьковской дороги постоянно совершенствуют ремонт электровозов ВЛ80С. Изготовлены стенды для испытания реле перегрузки постоянного и переменного тока, защиты от юза колесных пар, пневматических выключающих управление, панели пуска расцепителя фаз, датчика тока, блока измерения и многих других аппаратов.

О некоторых из них редакция публиковала информацию (см. «ЭТ» № 8, 1984 г.; № 3, 1985 г.; № 12, 1986 г.; № 5, 1987 г.) В публикуемом материале приведены сведения о некоторых приспособлениях, внедренных в последнее время.

Как известно, полизтиленовые рукава к приводу токоприемников устанавливают без проходных изоляторов. Из-за старения происходит постепенное перекрытие наружной поверхности рукавов токоприемника. Чтобы повысить сопротивление изоляции рукавов токоприемников, решили покрывать их изоляционной эмалью ГФ-92-ХК. Было изготовлено приспособление, на котором можно одновременно установить 13 рукавов токоприемников, окрашивать их с последующей сушкой. При установке рукавов на приспособление их две наядные гайки наворачивают на резьбовую часть штуцеров.

Сжатый воздух, поступающий от деповских компрессоров и предназначенный для испытания аппаратуры и автормозного оборудования, содержит влагу, масло, ржавчину, механические примеси.

Для его очистки в пневматической системе цеха ТР-1 был установлен фильтр тонкой очистки воздуха. Его основным элементом является фильтрующий металлокерамический элемент ФЭ-16 со средним размером пор 0,035 мм. Он эффективно очищает воздух от масла, влаги, ржавчины. Фильтр имеет штуцер, через который подсоединяют трубку с краном для спуска накопившегося конденсата.

Вновь изготовленный полизтиленовый рукав токоприемника должен быть с обоих концов изогнут по чертежу НЭВЗа. Это необходимо для того, чтобы при опускании токоприемника скос его полоза не задевал за полизтиленовый рукав.

В депо изготовлены два шаблона для изгиба полизтиленового рукава. Изгиб выполняют так. Один конец рукава с наядной гайкой вставляют в один из шаблонов. Затем шаблон закрывают штифтом и рукав совместно с шаблоном помещают в ванну с горячей водой, выдерживаются в ней некоторое время. После этого рукав вместе с шаблоном опускают на некоторое время в ванну с холодной водой для

закрепления принятой по шаблону формы. Аналогично изгибаются второй конец рукава с помощью другого шаблона.

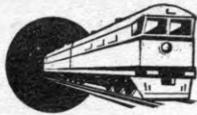
Из-за несовершенной конструкции, больших усилий в эксплуатации очень часто разрывается и выпадает из своего посадочного места резиновая шайба (чертеж 8ТН.370.457) электропневматических клапанов КП-39, КП-39-02, КП-53, КП-53-02. Изделия заводского изготовления очень эластичны и не всегда имеются в депо. Поэтому стали изготавливать шайбы электропневматических клапанов из отработавших прокладок тормозных приборов, имеющих более жесткую резину.

Было решено не вырубать, а для более точной обработки высверливать резиновые шайбы из прокладок. Было изготовлено приспособление из стали 45, режущая часть которого закалена током высокой частоты.

Чтобы вырезать резиновую шайбу, нужно закрепить приспособление в патроне сверлильного станка, положить прокладку на деревянную доску и высверлить в ней шайбу. Отверстие диаметром 3,5 мм в приспособлении служит для выталкивания готовой резиновой шайбы.

Перечисленное — лишь часть из множества разработок деповчан. Интересующиеся могут обратиться в депо.

Инж. И. Д. МУРАШОВ,  
депо Горький-Сортировочный,  
Горьковской дороги



**Работая со сборными поездами, иногда приходится следовать по перегонам между станциями резервом. Как в таких случаях должен оплачиваться труд локомотивной бригады? (В. П. Мещеряков, машинист депо Таловая.)**

Труд локомотивных бригад при обслуживании различных видов движения и тяги оплачивается по фактически выполняемой работе и за фактически проработанное время с учетом присвоенной нумерации поезда. Если работа меняется, то соответственно меняется и присвоенная нумерация поезда (локомотива), что отражается в маршруте машиниста.

При работе со сборными поездами труд локомотивных бригад оплачивается по сделанным расценкам из расчета часовой тарифной ставки 1 руб. 50 коп. машинисту и 1 руб. 19 коп. помощнику. Когда локомотив, обслуживающий сборные поезда, следует с одной станции на другую без вагонов, ему присваивают нумерацию резервного и локомотивной бригаде оплачиваются фактически затраченное время на эту работу по часовой тарифной ставке повременщиков: 1 руб. 09 коп. машинисту и 82 коп. помощнику.

**Как учитывается и оплачивается время обучения помощников машинистов на курсах и в школах повышения квалификации? (В. А. Лысенко и другие работники депо Ясиноватая-Восточное.)**

На железнодорожном транспорте действует отраслевая курсовая система подготовки кадров массовых профессий, повышения квалификации рабочих (с отрывом от производства до трех месяцев) и переподготовки машинистов паровозов для работы на электровозах, тепловозах и других видах тяги (в пределах одного месяца учебы) в дорожных технических школах.

В период обучения в технических школах за работники сохраняется средний заработок из расчета двух последних месяцев работы перед направлением в школу, но не выше 90 руб. в месяц (обучение слесарей, электромонтеров, помощников машиниста электровоза на машиниста электровоза, т. е. того же вида тяги). Суточные за время обучения, проезда в школу и обратно, на работу, к месту постоянного жительства не выплачиваются.

Лицам, не работавшим до поступления в техническую школу на железнодорожном транспорте, выплачивается зарплата в размере 45 руб. в месяц. При переподготовке машинистов паровозов для работы на электровозах, тепловозах, моторвагонных секциях, дизель-поездах сохраняется средний заработок, но не более 100 руб. в месяц.

Рабочим локомотивных бригад, повышающим квалификацию по освоению новых видов локомотивов (в пределах одного месяца учебы), по повышению класса квалификации (до двух месяцев учебы) разрешено сохранять средний заработок из расчета двух последних месяцев по основному месту работы.

Помощникам машинистов локомотивов, имеющим права управления, командированным в группу переподготовки на машинистов других видов локомотивов, за время учебы сохраняется средний заработок как помощнику машиниста, а не как машинисту, но не выше 90 руб. в месяц.

При откомандировании рабочих локомотивных бригад на курсы в дортехшколы в депо издается приказ, производится полный расчет заработной платы и выплачивается компенсация за неиспользованный отпуск (в пределах рабочего года). На основании приказа в трудовую книжку вносится запись, например, «Командирован на курсы подготовки (переподготовки, повышения квалифи-

кации) помощников машинистов электровоза в дортехшколу Ховрино Московской железной дороги, сроком на 9 мес. Основание: телеграмма начальника Московской железной дороги от... №....».

Дорожная техническая школа делает записи в трудовую книжку о зачислении на курсы и об отчислении в связи с окончанием срока обучения и направлением к месту постоянной работы. После прибытия к месту постоянной работы на основании приказа по депо в трудовую книжку вносится запись, например, «Принять на работу помощником машиниста электровоза (тепловоза) после окончания обучения на курсах в дортехшколе».

Время обучения в дортехшколах засчитывается в непрерывный стаж работы, в том числе льготный, если до и после обучения работник трудился помощником машиниста или машинистом, и дающий право на получение единовременного вознаграждения за выслугу лет.

Порядок учета времени обучения в дорожных технических школах для начисления вознаграждения по результатам работы предприятия за год устанавливается местным положением о выплате вознаграждения, утвержденным начальником депо и согласованным с профсоюзным комитетом.

Очередной отпуск работникам, прошедшим курсовое обучение в дортехшколах, предоставляется за рабочий год в соответствии со списком очередности пропорционально: за период обучения — из расчета 15 рабочих дней на общих основаниях, за время работы (в данном учетном рабочем году) по нормам для своей профессии. В связи с тем, что заработка плата у обучающихся в технических школах ограничена, Министерством путей сообщения было рекомендовано при исчислении среднего заработка за отпуск в учетном году время обучения и заработную плату из подсчета исключать.

**И. В. ДОРОФЕЕВ,  
заместитель начальника  
Главного управления локомотивного хозяйства МПС**

**Каких работников железнодорожного транспорта оставляют на предприятиях в первую очередь при сокращении штата? (А. В. Воробьев, Ангарское ППЖТ.)**

На железнодорожников распространяются те же преимущественные права оставаться на работе при сокращении численности, что и на всех работников народного хозяйства, изложенные в статье 34 КЗоТ РСФСР:

«При сокращении численности или штата работников преимущественное право на оставление на работе предоставляется рабочим и служащим с более высокой производительностью труда и квалификацией. При равной производительности труда и квалификации предпочтение в оставлении на работе отдается: семьям — при наличии двух или более индивидуумов; лицам, в семье которых нет других работников с самостоятельным заработком; работникам, имеющим длительный стаж непрерывной работы на данном предприятии; работникам, получившим на данном предприятии трудовоеувечье или профессиональное заболевание; работникам, повышающим свою квалификацию без отрыва от производства в высших или средних специальных учебных заведениях».

**Г. Р. МАЛХАЗОВ,  
заместитель начальника Главного управления  
промышленного железнодорожного транспорта**



# ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА КОНТАКТНОЙ СЕТИ

**Н**агрузка питающих линий (фидеров) тяговых подстанций постоянно увеличивается из-за возрастающих размечений движения, пропуска длинносоставных и тяжеловесных поездов. Во многих случаях это приводит к соизмеримости максимальных рабочих токов и токов удаленных коротких замыканий (к. з.). Это наиболее характерно для линий постоянного тока.

В таких случаях уставки отключающих аппаратов для постоянного тока быстродействующих выключателей и постов секционирования принято выбирать по минимальному току к. з. в конце фидерной зоны. При этом исходят из условия металлического замыкания на рельс или подвижной состав с уменьшением на падение напряжения в дуге и корректировкой на температуру воздуха и уровень напряжения.

Учитывая большое разнообразие возможностей и развития процессов к. з., значения сопровождающих их токов, например при удаленных повреждениях с падением проводов на междупутье или шпальну клетку, могут оказаться меньше принятой уставки выключателя.

В таких случаях поврежденный участок сети не всегда отключается, возможен отжиг контактной сети на значительном расстоянии. Достаточно часто к указанным последствиям приводят к. з. в незащищенных зонах при временных схемах секционирования.

В неблагоприятных условиях, например при пропуске сдвоенного поезда, не исключен недопустимый нагрев проводов подвески или усиливающих проводов рабочими токами нагрузок. Элементы сети выходят из габарита и в последующем повреждаются сами или их крепительные детали токоприемниками.

Устранить подобное может тепловая защита, отключающая фидер при температуре проводов выше допустимой. Такой защитой целесообразно оборудовать в первую очередь фидеры тяговых подстанций, учитывая, что наибольшая тяговая нагрузка в начале фидерной зоны.

Кроме того, близки к предельным уставки выключателей при достаточно частом отключении постов секционирования (включая аварийные) и соответственно большей вероятностью неотключения удаленных к. з.

Известны решения защиты проводов контактной сети от перегрева. Датчиком критического температурного режима в них служит следующее

устройство, связанное с грузом компенсатора или дополнительным тросом, монтируемым на анкеровке подвески.

Достоинство таких устройств в возможности максимального использования пропускной способности фидеров по условиям нагрева проводов сети с непрерывной фиксацией фактической температуры и учетом их охлаждения в зависимости от метеоусловий. Однако устройства, содержащие механические узлы, требующие постоянного надзора, работают в полевых условиях. Между выходным блоком устройства и выключателем необходима линия связи.

Это усложняет их эксплуатацию и снижает надежность работы. Сейчас, к сожалению, нет совершенных конструкций датчиков прямого измерения температуры проводов или специальных элементов, эквивалентных по режимам нагрева и охлаждения проводов контактной сети.

Предпочтительно иметь тепловую защиту непосредственно на питающих фидерах. Ее можно создать, имея в качестве датчика устройство, отвечающее принципу сумматора тока, настроенное на некоторое значение  $A \times c$ . Для провода, который является ограничивающим в подвеске, желательно корректировать эту величину с учетом условий охлаждения провода.

Однако подобное устройство не находит применения из-за его достаточной сложности. Рассмотрим вариант упрощенных решений тепловой защиты, с необходимой надежностью защищающих провода от перегрева.

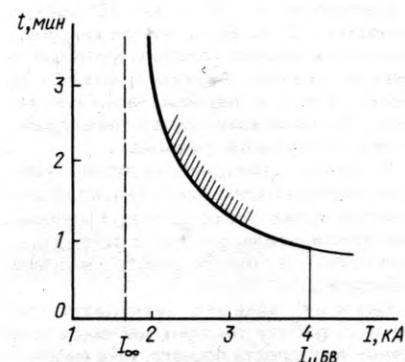


Рис. 1. Зависимость между эффективным током и допустимым временем его протекания для подвески М120+2МФ100

УДК 621.332.3—71

Зависимость между током в проводах сети и допустимым временем его протекания имеет нелинейный характер.

Применительно к контактной подвеске она представляет кривую, приближающуюся к асимптоте, соответствующей значению длительно допустимого тока.

Зависимость для подвески М120+2МФ100 с длительно допустимым током  $I_{\infty}$  (уставка выключателя  $I_y$  БВ) изображена на рис. 1 (зона недопустимого нагрева защрихована). Она соответствует летнему режиму с температурой окружающего воздуха  $+35^{\circ}\text{C}$  и минимальным ветром (не более 1 м/с).

Понятно, что провода подвески не будут перегреваться (включая самые неблагоприятные условия), если она будет отключаться при любом установленном токе от длительно допустимого до уставки выключателя за время, не превышающее соответствующее данной кривой значение.

Если за уставку датчика тока принять длительно допустимый ток, соответствующий току 20-минутного режима, а за выдержку времени — значение, соответствующее току уставки выключателя, то провода будут защищены от перегрева при всех нагрузках фидера.

Соответствующая зависимость представляет прямую линию, параллельную оси абсцисс (рис. 2).

Как видно, пропускная способность фидера значительно занижена — зона между прямой и кривой не исполь-

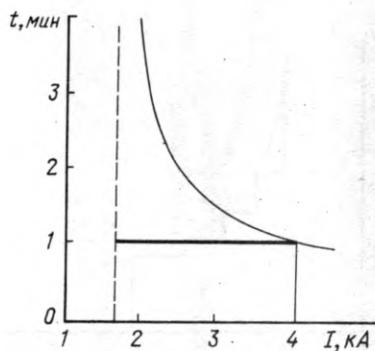


Рис. 2. Зависимость эффективного тока от времени для тепловой защиты с одним датчиком тока

зуется. Защита с одной уставкой по току и времени может быть рекомендована для пригородных участков с моторвагонной и смешанной тягой. Достаточно выраженный импульсный характер рабочих нагрузок обеспечивает сброс реле времени, исключая ложные срабатывания.

В качестве датчика тока можно использовать любой пороговый индикатор тока. Достаточно просто его выполнить магниточувствительным на герконе, который имеет высокий ресурс. Его паспортный ток возрастает на несколько порядков при работе с электронным реле времени с большим входным сопротивлением.

При работе с таким реле времени в датчике тока достаточно одного геркона. Во многих случаях может быть использован датчик второй уставки основной защиты фидера, включаемой при отключении поста секционирования. Специальных мер, повышающих коэффициент возврата геркона для такого режима нагрузок, не требуется, принимая во внимание связанные с ним схемные усложнения.

Учитывая получаемый при этом запас по нагреву проводов, дополнять защиту какими-либо устройствами, фиксирующими предшествующий ток, блокировать АПВ или снабжать его дополнительным реле времени также нет необходимости. Вполне достаточно иметь одно реле на все фидеры, сигнализирующее диспетчеру о срабатывании выключателя тепловой защиты. Это привлечет внимание его и персонала подстанции к нагрузкам и фактической обстановке на питаемых фидерных зонах.

В качестве реле времени на фидерах пригородного участка с подвеской без усиливающих проводов на дистанции использованы реле времени серии ВЛ-47УХЛ4 с выдержкой 1 мин, принятой применительно к току уставки выключателя. Эксплуатация подобной защиты в течение полугода, фиксация ее срабатываний показала, что в месяц происходит 1–2 срабатывания.

В случае движения на напряженном участке тяжеловесных поездов, особенно на фидерных зонах большой протяженности, во избежание

ложной работы описанной защиты необходимы меры, позволяющие более полно использовать пропускную способность подвески.

К кривой зависимости между током и допустимым временем можно приблизиться ступенчато за счет использования нескольких датчиков тока (практически достаточно четырех) с уставками, соответствующими точкам 1–4 (см. рис. 3). Они работают с четырьмя реле времени или одним блоком временных задержек с независимыми входами.

Для такого исполнения защиты на дистанции разработан специальный токовый датчик на четыре уставки, в котором герконы закреплены во вращающихся кассетах, собранных на оси из магнитного материала в пакет (рис. 4). Изменение уставок при калибровке осуществляется поворотом соответствующей кассеты.

Датчик монтируют в пластмассовом корпусе, например от токового реле. Наиболее удобно его разместить у шины, объединяющей выключатели. Специальный электронный блок временных задержек разработан

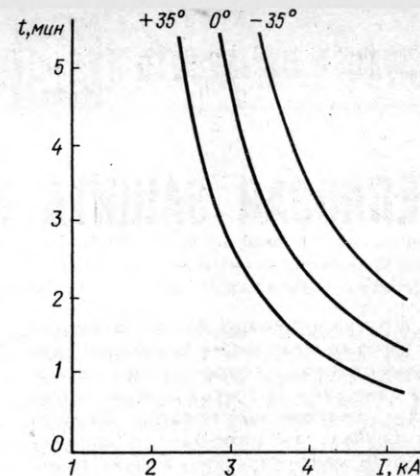


Рис. 5. Кривые допустимого нагрева подвески М120+2МФ100

или на лето) отключено. Целесообразно, как и в первом варианте, иметь общее реле фиксации срабатывания.

Сейчас работники дистанции и МИИТа отрабатывают схемное решение защиты от перегрева с «плавающей» характеристикой срабатывания по току в зависимости от температуры воздуха. В данном случае ток герконов токовых реле регулируется пропорционально температуре воздуха подмагничивание.

Герконы помещают в катушки, ток в которых автоматически регулируется в зависимости от температуры окружающего воздуха. Кроме того, коммутацией тока в катушках датчиков тока можно увеличить их коэффициент возврата до 0,9–0,95.

Применение защиты от перегрева сети с такими характеристиками позволяет достичь полную пропускную способность фидера по нагреву. С учетом реальных условий охлаждения увязывается срабатывание каждой ступени защиты. После этого отключается АПВ на время остывания сети.

Чтобы оценить повышение пропускной способности фидеров при учете реальной температуры воздуха, выполнен расчет нагрева подвески М120+2МФ100 при трех фиксированных температурах +35°, 0, -35°. Результаты представлены на рис. 5.

Анализ результатов показывает, что при уменьшении температуры нагрузочная способность подвески существенно увеличивается по сравнению с режимом +35°. Так, допустимое время при -35° для тока 3,5 кА возрастает с 1,5 до 5 мин.

Канд. техн. наук  
В. П. СЕМЕНЧУК,  
МИИТ,  
инж. В. Ф. ХАРИКОВ,  
Внуковская дистанция  
электроснабжения  
Московской дороги

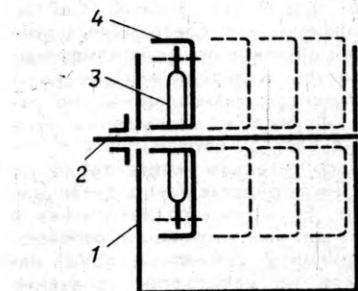


Рис. 4. Схема датчика тока на герконе с четырьмя уставками:  
1 — основание; 2 — ось; 3 — геркон; 4 — поворотная кассета

сотрудниками кафедры энергоснабжения МИИТа.

Он имеет четыре входа с независимой уставкой временной задержки в диапазоне от 10 с до 10 мин с точностью 2 с. Блок имеет индикацию срабатывания токовых датчиков и каналов защиты на светодиодах. За основу, как и в первом варианте защиты, принята зависимость наихудшего температурного режима.

В датчике тока использованы герконы, обладающие невысоким коэффициентом возврата, создающие некоторый дополнительный запас эффективного тока и фактического нагрева проводов.

Поэтому взаимно увязывать по времени работу токовых датчиков для оценки предшествующего тока нагрузки не обязательно. Применительно к конкретным условиям на питаемой зоне при срабатывании тепловой защиты АПВ может быть (постоянно

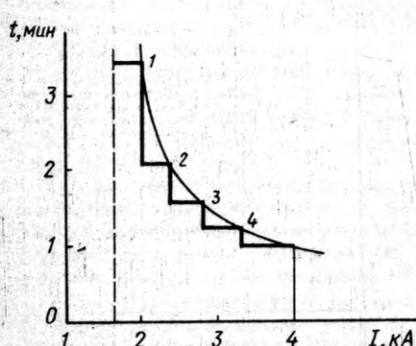


Рис. 3. Зависимость эффективного тока от времени для защиты с четырьмя датчиками тока

# УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ СЕКЦИОННЫЕ ИЗОЛЯТОРЫ

На страницах журнала неоднократно выступали ученые и специалисты-практики, которые делились анализом работы, технология монтажа секционных изоляторов [см. «ЭТТ» № 8, 1975 г.; № 9, 1986 г.]. Некоторые из них предлагали свои разработки малогабаритных изоляторов [см. «ЭТТ», № 4, 1989 г.]. Однако до сих пор надежность таких элементов контактной сети не высока. Начальник электромеханических мастерских Московской дороги Ю. П. СИЛАЕВ и заслуженный рационализатор РСФСР В. А. БРОЗГИН считают, что усовершенствованный секционный изолятор, созданный в мастерских, обладает рядом преимуществ по сравнению с серийными.

В новых деталях контактной сети усиlena конструкционная изоляция. На рис. 1 показан секционный изолятор для одиночного контактного провода постоянного и переменного тока. Он включает токосъемные скользуны 6, выполненные из отрезков контактного провода и установленные на одном уровне с рабочими контактными проводами.

Между ними при помощи зажимов 1, соединительных пластин 2, крепежных болтов 3 установлен составной брусковый стержень 4 из АГ-4с.

Скользуны 6 снабжены направляющими пластинами 7 и приваренными

Типы изоляции	Переменный ток	Постоянный ток
Напряжение сети, кВ	25	3,3
Составная длина изолятора из АГ-4с мм	1180	1180
Испытательное сухоразрядное напряжение, кВ	145	—
То же мокоразрядное, кВ	115	—
Полимерный изолятор ПКЖ-70/27, 5		
Сухоразрядное напряжение, кВ	155	—
Мокоразрядное напряжение, кВ	115	—
Допустимая скорость движения, км/ч	140	140
Расстояние между скользунами-секциями, мм	300	300
Длина, мм	2100	2100
Ширина, мм	420	420
Высота, мм	180	180

к ним дугостойкими рогами 5 из круглой стали Ø 14 мм как продолжение скользунов.

На рис. 2 представлен изолятор для двойных контактных проводов. Через подвески 9 струны 8 шарнирно соединены с узлами несущего троса (на снимке не показан). В нем через болты с втулкой 17, двойной стержень 4 включены расщепленные концевые бруски 10 из АГ-4с, соединенные между собой болтами 3 с зазором 5 мм через диэлектрические шайбы 12.

В средней части стержня 4 перпендикулярно его оси сверху установлен фиксирующий облегченный изоля-

тор 11, который через полимерные пластины-полупетли 16 болтами 14 прикреплен к стержню 4 (рис. 3, вид сверху). К свободным концам изолятора 11 через отверстия с резьбой при помощи регулировочных болтов с гайками 17 прикреплены верхние концы упругих изолирующих элементов 18.

Их нижние концы с помощью приваренных ушек 15 присоединены к скользунам-рогам 5. Зажимы 19 из полови-

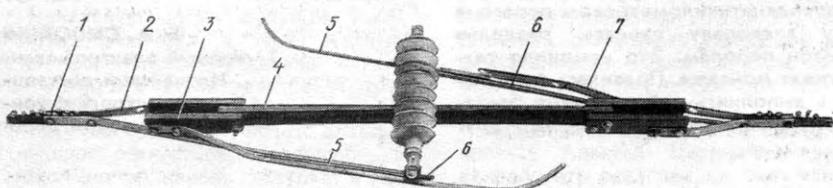


Рис. 1. Секционный изолятор для одиночного контактного провода

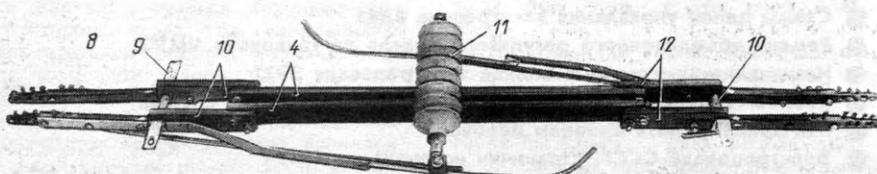
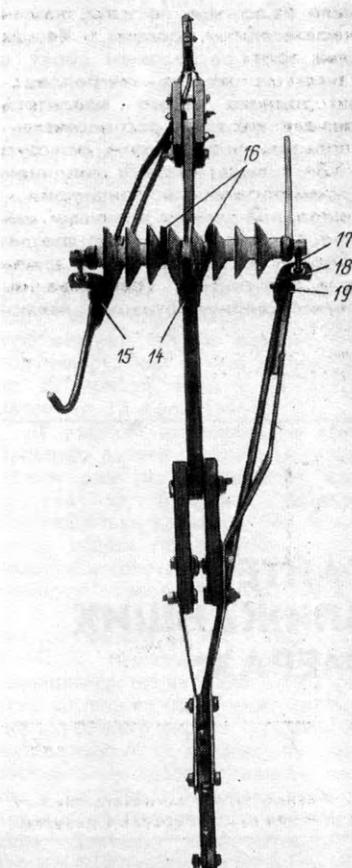


Рис. 2. Секционный изолятор для двухконтактных проводов

Рис. 3. Изолятор для одиночного провода (вид сверху)

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru



нок КС-053 прикреплены к скользунам 6 с возможностью отгиба их концов вверх и плавного подхвата токоиземником.

Данные изолятора приведены в таблице.

В предложенных конструкциях надежность изоляции повышена за счет конструктивного удлинения капельного пути с прерыванием его на торцовых концах вставок 4 и мокроразрядного

пути утечки тока благодаря составному исполнению стержней 4 и 10 с воздушным зарядом через полимерные шайбы 12.

Наличие диэлектрических элементов соединения 18 усиливает изолятор 11. Сам изолятор через болт с верхней и нижней регулировочными гайками 17, между которыми через отверстие установлен элемент 18, обеспечивает наряду с элементами 14, 15, 16

и 19 фиксированный зазор 300 мм между секциями-скользунами 6, 5.

Обеспечена их тонкая вертикальная регулировка, надежность. Примерно в 3 раза увеличился срок службы скользунов. Поскольку брусковые стержни из АГ-4с дешевле круглых с чехлами, требуется изготовить и испытать опытную партию изоляторов на действующей контактной сети в различных атмосферных условиях.

## ВНЕДРЕНА ПРОСТРАНСТВЕННО-РОМБОВИДНАЯ ПОДВЕСКА

Работники Иловайской дистанции электроснабжения Донецкой дороги внедрили у себя новую контактную подвеску — пространственно-ромбовидную. При ее монтаже используют только стандартные узлы и детали. Она не нуждается в сезонном регулировании, как того требуют полукомпенсированная и компенсируемая подвески. Новая сеть должна обладать улучшенными динамическими характеристиками. Важно, что зона повреждения при обрывах проводов подвески уменьшается во много раз.

Базовая модель пространственной подвески имеет два несущих троса и два контактных провода. Каждый несущий трос расположен сбоку от оси пути и жестко закреплен в точках подвеса через изоляторы. Контактные провода расположены в виде ромбов относительно оси пути. Для этого они в пролете соединены между собой шарнирной планкой.

В середине между планками каждый провод прикреплен к соответствующему несущему тросу фиксирующим элементом. При этом они выполняют двойную функцию: являются

ся точками подвешивания контактных проводов и одновременно фиксируют их относительно пути.

Новая подвеска контактной сети не требует поанкерного компенсированного крепления. Анкерным участком в данной подвеске является весь перегон. Даже при жестком закреплении несущих тросов и контактных проводов в анкеровках сама подвеска по форме и исполнению приобретает автокомпенсирующую способность.

Иловайские энергетики решили не отказываться от компенсированных анкеровок несущих тросов и контактных проводов. Компенсацию они выполнили через металлический ролик Р-15 кН. Экономические издержки невелики, но качество подвески повысилось.

Следует отметить, что новая подвеска не требует монтажа средних анкеровок. Однако иловайцы решили на двенадцатикилометровом перегоне одну анкеровку сделать, разделив перегон пополам. Это изменило технологию монтажа. Появилась возможность выполнить работы двумя бригадами одновременно независимо друг

от друга, что вдвое ускорило монтаж контактной сети.

Пространственно-ромбовидная подвеска не имеет струн и других узлов, характерных для существующих контактных сетей. Естественно, ее обслуживание значительно упростилось. На дистанции применили также безболтовые соединители, устанавливающие методом опрессовки.

При монтаже новой контактной подвески специалисты предложили монтировать электросоединители. Они выполнены с применением У-образной схемы, что позволило сэкономить трос М-120 и безболтовые соединители.

Опыт эксплуатации пространственно-ромбовидной подвески дает положительные результаты. Контактная сеть обеспечивает надежное электроснабжение тяги, работает устойчиво, замечаний нет.

Е. А. СЫСОЙКИН,  
старший электромеханик  
Иловайской дистанции  
электроснабжения  
Донецкой дороги

ЧИТАЙТЕ  
В БЛИЖАЙШИХ  
НОМЕРАХ:

- Ассоциация машинистов: за и против [обзор писем]
- Еще раз о наездах на переездах
- Новое в управлении автотормозами на затяжных спусках
- Схемы цепей управления электровоза ВЛ85
- Ремонт объединенного регулятора дизеля на тепловозе ЧМЭ3
- Назначение электронных блоков электропоезда ЭР2Т
- Экономия серебра при ремонте электроподвижного состава
- Как предупредить пропилы половоз
- Электропоезд СССР [странички истории]
- Тележки для грузовых вагонов [машинисту о вагонах]
- Железные дороги мира



# ОПЕРЕДИВШИЙ ВРЕМЯ

Один из самых экономичных локомотивов — тепловоз — был создан в нашей стране русскими учеными и инженерами. Еще в начале 1900-х годов профессор В. И. Гриневецкий разработал ряд оригинальных проектов тепловозов непосредственного действия с двигателями внутреннего сгорания. В 1908 г. на Путиловском заводе по его проекту был построен и испытан двигатель для тепловоза, но косность царского правительства помешала до конца осуществить постройку самого локомотива.

Несколько позже, в 1912 г., талантливый студент Московского императорского высшего технического училища А. Н. Шелест предложил ценную идею создания газотурбовоза и облеч ее в форму проекта. Эта работа на несколько десятилетий опередила в области тепловозостроения зарубежных специалистов.

Алексей Несторович Шелест родился в 1878 г. в деревне Полуяново Остерского уезда Черниговской губернии. Его отец, Нестор Гордеевич, отслужив 22 года солдатом, вернулся в родную деревню, женился, начал крестьянствовать. В его семье было 12 детей, предпоследним появился на свет Алексей.

Начальную школу будущий изобретатель закончил в селе Калита, куда приходилось ежедневно бегать шесть верст. Учителя разглядели пытливый ум у мальчишки и посоветовали отцу послать его учиться дальше. Завершив семилетнее образование в уездном центре, парень поступает в Конотопское техническое железнодорожное училище.

Трудовую жизнь он начал слесарем в паровозном депо Конотоп, затем стал работать чертежником в службе тяги управления Киево-Воронежской дороги. Спустя одиннадцать лет Алексей Шелест переезжает в Подмосковье, где вначале трудится техником-конструктором, через год начальником испытательной станции на Люберецком тормозном заводе, затем начальником технического отдела предприятия. Толковый специалист приглянулся руководству завода и когда уволился главный инженер, на его место хотели назначить Шелеста. Помехой высокому назначению стало то, что он не имел не только высшего, но и среднего образования. Это послужило толчком к тому, что почти в тридцать лет Алексей Несторович экстерном завершает сред-

нее образование и поступает в МВТУ в 1907 г.

Летом 1910 г. студент Шелест проходил поездную практику на Московско-Киевской дороге. Стоя у паровозной топки, он на своем горбу почувствовал всю тяжесть работы локомотивной бригады. За несколько часов до поездки надо было прочистить колосниковую решетку, растопить топку. А в дороге, чтобы поддерживать постоянное давление пара, приходилось регулярно бросать в прожекторное жерло многие тонны угля. Труд изнурительный и к тому же неблагодарный: топлива уходила уйма, а к. п. д. паровоза не превышал 5 %, поскольку тепло, затраченное на нагрев воды и перевод ее в пар, терялось напрасно.

Тогда и появилась у изобретателя мысль о несовершенстве паровоза и замене его другим, более производительным средством тяги. Однажды в 1912 г., читая иностранный технический журнал, он наткнулся на статью о работе швейцарской фирмы «Братья Зульцер», в которой говорилось о постройке локомотива с двигателем внутреннего сгорания. Вместе с описанием были приведены схемы продольного и попечерного разрезов тепловоза. Двигатель имел четыре главных цилиндра, каждая пара которых действовала на один кривошип главного вала. А от них шла дышла к ведущим колесам тепловоза. Таким образом, дизель был непосредственно связан с ведущей колесной парой.

Первоначально в своем дипломном проекте Алексей Несторович решил разработать тепловоз по типу фирмы «Братья Зульцер». Сев за расчеты, он вскоре установил, что такой локомотив достигнет скорости 75 км/ч за восемь минут, проходя за это время более шести километров. При эксплуатации поездов такой медленный разгон совершенно неприемлем. Даже паровозы тех лет на малых скоростях развивали силу тяги, в три раза большую.

Всесторонний анализ тепловоза непосредственного действия показал, что необходимо создать передачу между двигателем и ведущими колесами, которая бы изменяла силу тяги по закону равнобокой гиперболы, так как только в этом случае силовой агрегат может работать с постоянной мощностью на разных скоростях. В результате появилась статья Шелеста «Исследование тепловоза «Братьев Зульцер» в Швейцарии», опубликован-



ная в журнале «Вестник инженеров», которая стала первой научной работой по этой теме не только у нас в стране, но и во всем мире.

Состояние техники того времени не позволяло использовать на тепловозе ни электрическую, ни механическую, ни пневматическую, ни гидравлическую передачи, поскольку они не обеспечивали надежную эксплуатацию. Поэтому изобретатель предложил новый принцип работы машины. Сущность новшества заключалась в том, что двигатель внутреннего сгорания, работая совместно с компрессором, образует механический генератор, который свою энергию в виде газа высокого давления подает в газовую турбину или поршневую расширительную машину. На это изобретение был получен русский патент с приоритетом от 22 ноября 1913 г. и авторский патент от 13 июля 1914 г.

В отличие от тепловоза «Братьев Зульцер» запуск генератора газов возможен еще на стоянке от сжатого воздуха из баллонов. Интересной особенностью является то, что генератор подает газ в турбину, то есть, пользуясь современной терминологией, образует газотурбинную установку.

В 1915 г. Шелест успешно защитил дипломный проект и был оставлен в МВТУ преподавателем. Через год из министерства народного образования пришло письмо от попечителя Московского учебного округа: «Поручаю преподавателю А. Н. Шелесту руководство специальным проектированием тепловозов в размере 1 годового часа, с уплатой соответствующего вознаграждения». Документ этот интересен тем, что в МВТУ настолько верили в будущ-

ность тепловозов, что ввело в учебную программу особый курс.

**С** первых же дней Советской власти С. И. Ленин уделял большое внимание проблемам науки и техники. В тяжелом 1918 г. при его содействии были созданы крупнейшие научно-исследовательские институты, в их числе Экспериментальный институт путей сообщения. Среди его организаторов был и Алексей Несторович Шелест.

В феврале 1919 г. наркомом путей сообщения был назначен один из ближайших соратников Ленина Л. Б. Красин, окончивший в свое время Петербургский технологический институт. Через несколько месяцев после назначения к наркому обратился Шелест и попросил его познакомиться с проектом тепловоза. Красин проект понравился, но из-за гражданской войны его реализация была отложена.

Спустя год Совнарком по настоянию Владимира Ильича принимает решение заказать для советских железных дорог паровозы за границей. На их закупку отпускалось 300 млн. руб. золотом. В марте 1921 г. А. Н. Шелест был назначен членом железнодорожной миссии РСФСР за границей. Живя в Вене, наряду с основной деятельностью, он выкраивал время для разработки технических основ своего тепловоза. В результате 16 июня 1922 г. получает швейцарский патент на изобретение газотурбинной установки для локомотива.

Проблемой тепловозостроения заинтересовался и В. И. Ленин. По его инициативе 4 января 1922 г. Совет Труда и Обороны принимает решение, положившее начало тепловозостроению в СССР. В этом документе указывалось, что введение тепловозной тяги имеет особо важное значение для оздоровления локомотивного хозяйства железных дорог и разрешения топливной проблемы.

Поскольку в те времена Россия не располагала достаточно развитой производственной базой, постройку первых тепловозов было решено производить на заграничных заводах. «Крайне желательно,— писал Ленин,— не упустить время для использования сумм, могущих оказаться свободными по ходу исполнения заказов на паровозы, для получения гораздо более целесообразных для нас тепловозов».

На состоявшемся 30 января 1922 г. у Ф. Э. Дзержинского совещании, ставшего к тому времени наркомом путей сообщения, было принято решение: «...НКПС считает целесообразным и практичным немедленно приступить к сооружению взамен трех паровозов Э<sup>ш</sup>—трех тепловозов: 1-го по типу Шелеста, 2-го с электрической передачей и 3-го автомобильного типа с механической передачей».

В конце апреля 1923 г. Совет Народных Комиссаров принял постановление о строительстве тепловоза системы Шелеста за границей. Работы начались на английском заводе фирмы «Амстронг—Витворт». Срок на

постройку тепловоза англичане установили три года, включая проверку всех узлов. В начале 1926 г. силовая установка тепловоза достигла расчетных параметров: давление генерированного газа было 10,5 кгс/см<sup>2</sup>, что обеспечивало тепловозу мощность 1200 л. с.

Новый 1927 г. принес события, помешавшие завершить строительство тепловоза на заводе. В мае были прерваны дипломатические отношения между СССР и Англией, и учёный возвращается на родину. Вскоре в МВТУ по постановлению Совета Труда и Обороны для продолжения работ была организована лаборатория тепловозных машин системы Шелеста, которая стала научным центром тепловозостроения в нашей стране. С 1931 г. она стала выпускать журнал союзного значения «Локомотивостроение».

**И**нтересна судьба и других тепловозов, построенных по указанию В. И. Ленина. По проекту русского ученого Ю. В. Ломоносова в 1924 г. в Германии был построен тепловоз Э<sup>ш</sup>2 с электрической передачей. Он оказался работоспособным и до 1954 г. водил поезда вначале на Кавказе, а затем в Средней Азии. В 1927 г. на дороги поступил второй тепловоз этого автора — Э<sup>ш</sup>3 с механической передачей. Крутящий момент у него передавался ведущим колесам через главную электромагнитную муфту, трехступенчатую коробку передач, отбойный вал и систему дышла. За время эксплуатации он пробежал около 250 тыс. км.

В Ленинграде по проекту Я. М. Гаккеля в 1922—1924 гг. был построен дизель-электрический тепловоз Ц<sup>ш</sup>1. После необходимых доделок он былнесен в список действующих локомотивов. Его эксплуатация дала весьма интересные показатели и выявила целый ряд особенностей нового вида тяги. В то же время тепловоз оказался мало пригодным для практической работы и в 1927 г. был исключен из инвентаря МПС.

Опыт создания первых отечественных тепловозов позволил в 1932 г. начать на Коломенском заводе серийное производство тепловозов. Эти работышли при непосредственном участии А. Н. Шелеста и его учеников. Необходимо отметить, что в Америке первый пробег пассажирского поезда с тепловозной тягой состоялся только в 1934 г., а грузовой тепловоз поступил на дорогу в 1941 г.

История памятны неоднократные случаи, когда крупнейшие открытия, сделанные русскими, присваивались зарубежными дельцами без ссылок на русский приоритет. Такую судьбу имеет и открытие А. Н. Шелеста в области газотурбовоза. Зарубежные конструкторы, воспользовавшись этой идеей, построили в 1937 г. в Швеции тепловоз с генератором газа. В 1941 г. газотурбовоз был построен в Швейцарии, причем в этом случае была применена электрическая передача, впервые осуществленная Я. М. Гаккелем.

В 1946 г. в Канаде был предложен проект газотурбовоза, повторяющий схему А. Н. Шелеста с некоторыми непринципиальными изменениями.

Заслуженный деятель науки и техники, доктор технических наук, лауреат Государственной премии, профессор МВТУ Алексей Несторович Шелест скончался в 1954 г. Но и в наше время во всем мире новые локомотивы конструируют с учетом его принципов создания тепловозов.

**Д**ядя своего отца продолжил его сын, кандидат технических наук Павел Алексеевич Шелест. Современные транспортные дизели, несмотря на высокий к. п. д., достигающий 40—45 %, не могут передавать крутящий момент от коленчатого вала непосредственно колесам автомобилей, тракторов, тепловозов. Величина этого момента почти не зависит от частоты вращения вала. В результате тяговая характеристика дизеля хуже тяговой характеристики паровой машины. П. А. Шелест вместе со своим коллегой В. Г. Тишаковым поставили перед собой задачу: как сохранить у наземной транспортной машины высокий к. п. д. и в то же время получить хорошую тяговую характеристику?

Ученые решили поставленные вопросы и получили авторское свидетельство к научному труду «Способ работы комбинированной силовой установки транспортного средства и комбинированная силовая установка транспортного средства Шелеста и Тишакова». В предложенном проекте установки механический генератор газов работает автономно от рабочей расширительной машины только в период разгона транспортного средства. При достижении им определенной скорости, когда частоты вращения валов расширительной машины и генератора газов совпадут, эти валы соединяются при помощи муфты. Одновременно увеличивается подача топлива в цилиндры генератора газов. Избыточная мощность передается на вал расширительной машины и далее движителю транспортного средства. Последующий разгон или движение с постоянной скоростью происходят с заблокированными валами. По сравнению с современными тепловозами, имеющими электрическую передачу, к. п. д. новой установки выше в 1,4 раза.

По мнению многих ученых, новая силовая установка Шелеста и Тишакова представляет большой народнохозяйственный интерес, так как позволяет создать наземную транспортную машину (тепловоз, автомобиль, трактор) без коробки скоростей при обеспечении хорошей тяговой характеристики и значительно более высокого к. п. д., чем у традиционных силовых установок.

Дело жизни выдающегося русского ученого Алексея Несторовича Шелеста продолжается.

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

# ЛИСТАЯ СТРАНИЦЫ ЖУРНАЛА

«Страницы истории» — этот раздел охватывает очень много вопросов, которые были важны для железнодорожников 30—40 лет назад во времена перехода транспорта на новые виды тяги. Материалы в рубрику поступают из самых различных источников, но ведь в 1957 году вышел первый номер нашего журнала и его страницы доносят до нас дух того времени: чем жили, о чём думали, что планировали сделать наши предшественники — тогда еще совсем молодые люди, мечтавшие о будущем.

«ЭТТ» № 1, 1957 год

«Вышел в свет номер журнала «Электрическая и тепловозная тяга». Это массовый производственно-технический журнал, рассчитанный на широкий круг читателей-машинистов, работников энергоснабжения, мастеров и бригадиров ремонтных цехов депо и заводов, техников и инженеров.

Редакционная коллегия понимает, что журнал сможет выполнить свои задачи только в том случае, если он будет опираться на широкий авторский актив, если между редакцией и читателями установится тесная живая связь...

Журнал «Электрическая и тепловозная тяга» только начинает свой путь. Мы просим вас держать журнал под своим общественным контролем, указывать на недостатки, помогать дружеским советом улучшать его содержание.

Из статьи академика Г. М. Кржижановского. «6 ноября 1932 года к 15-летию Великой Октябрьской социалистической революции с московского завода «Динамо» вышел первый советский электровоз ВЛ19—01. Электрификация железных дорог и строительство электровозов стали развиваться, начиная с первой пятилетки. Если в 1929 году был электрифицирован только один участок Северной дороги Москва—Мытищи, то накануне войны — 1900 км железнодорожных путей.

В четвертой пятилетке были электрифицированы железнодорожные линии на Урале, в Закавказье и Кривом Роге, пригородные участки Московского, Ленинградского, Рижского, Киевского, Бакинского и Таллиннского железнодорожных узлов.

В шестой пятилетке будет введено в действие 8100 км электрифицированных линий, или в 2,6 раза больше, чем в пятой пятилетке. На электрическую тягу будут переведены важнейшие направления и пригородные линии в крупных городах...»

Из статьи министра путей сообщения СССР Б. П. Бешева. «На XX съезде партии Министерство путей сообщения было подвергнуто справедливой критике за проявленный консерватизм в вопросах технической реконструкции транспорта.

Это будущее пришло, и коллектив редакции, публикующий отдельные факты того времени, надеется, что новая рубрика поможет всем локомотивщикам увидеть жизнь уже далеких 50—60-х годов такой, какой она была на самом деле. Каждый читатель нашего журнала сможет сравнить, что сделано из задуманного тогда, сам вспомнит что-то из своей биографии, может быть, захочет написать в редакцию... Недаром же говорят, что новое — это хорошо забытое старое.

Намеченная XX съездом партии программа внедрения электрической и тепловозной тяги на железных дорогах в шестом пятилетии коренным образом изменит не только техническую базу локомотивного хозяйства, но и всю организацию работы и экономику железных дорог. В 1955 году электровозами и тепловозами было выполнено всего 14 процентов грузооборота, а в 1960 году будет перевозиться 40—45 процентов всех грузов...»

Из других статей. «Для эксплуатационной проверки отдельных схем и режимов работы трансформаторов тяговых подстанций, элементов специального оборудования и электровозов переменного тока выбран однопутный участок Ожерелье—Павелец Московско-Курско-Донбасской дороги протяженностью 136 км. Контактная сеть участка напряжением 22 кВ получает питание от тяговых подстанций, расположенных на станциях Ожерелье, Виллен и Мшанка.

На этом опытном участке работали четыре электровоза переменного тока с ртутными выпрямителями, построенные Новочеркасским заводом на базе механической части электровозов ВЛ22М. Тяговые двигатели — постоянного тока типа ДПЭ-400...»

«Уфимская дорога. В 1956 году вступил в эксплуатацию новый электрифицированный участок Дема—Раевка протяженностью 105 км, по которому мощные электровозы уже водят грузовые поезда. На участках Уфа—Чишимы и Уфа—Улу-Теляк пригородное движение переведено на моторвагонную тягу.»

«Юго-Восточная дорога. Начальник депо Ртищево С. М. Цукерман сообщил, что полгода назад на участке Ртищево—Пенза прошли первые мощные тепловозы ТЭ3 с грузовыми поездами. С тех пор многое сделано для освоения новых локомотивов: готовятся кадры, создается ремонтная база. В ноябре закончили школу переподготовки 120 человек, а еще 250 паровозников осваивают новую сложную технику...»

«Сталинская дорога. Начальник отдела ремонта электровозов службы локомотивного хозяйства Л. Р. Подольский сообщил, что в 1956 году на дороге значительно улучшилось использование электровозов. Электроучасток

Долгинцево—Никополь — Запорожье принял на себя часть грузоперевозок, направляющихся по параллельному ходу Долгинцево—Верховцево—Нижнеднепровск Узел—Чаплино. И несмотря на то что в данном случае имеется некоторое удлинение маршрута, стоимость перевозок электротягой обходится дешевле примерно на 42 копейки на одну тонну...»

«ЭТТ» № 2, 1957 г.

«В 1957 году будет электрифицировано 1258 км железнодорожных линий, в том числе: Раевка—Похвистнево (250 км), Челябинск—Курган (259 км), Серпухов—Скуратово (185 км), Куйбышев—Сызрань (136 км), Белореченская—Тупapse (126 км), Белово—Промышленная (86 км), Железнодорожная—Ногинск (44 км), Харьков—Мерефа (22 км), Клин—Калинин (78 км).

Промышленность поставит железнодорожному транспорту 281 электровоз, 200 тепловозов, 117 электросекций, 103 маневровых тепловоза, 80 тепловозов узкой колеи.

На электрифицированных железнодорожных линиях будет установлено 60 тысяч опор, в том числе 40 тысяч железобетонных».

«На Харьковском заводе транспортного машиностроения построены два пассажирских двухсекционных тепловоза ТЭ7 мощностью 4000 лошадиных сил, с конструкционной скоростью 140 км в час. Первые пробные поездки показали, что тепловоз по тяговым и скоростным характеристикам значительно превосходит наиболее мощный пассажирский паровоз серии ИС.

«Коломенский завод в содружестве с Московским высшим техническим училищем имени Баумана проектирует двухсекционный газотурбовоз мощностью 6000 л. с.»

«Муромский завод в 1956 году выпустил два первых тепловоза с гидравлической передачей мощностью 400 л. с., которые проходят испытания».

«Маневровый тепловоз мощностью 1000—1200 л. с. будет создан Брянским заводом».

«По решению правительства в Коломне организован Всесоюзный научно-исследовательский тепловозный институт».

«В текущем году для ремонта электровозов и тепловозов будет переоборудовано 30 паровозных депо. На тепловозной тяге начнут работать около 2000 км железнодорожных линий. Войдут в строй действующих 56 новых тяговых подстанций общей мощностью около 860 тыс. кВт.

Электровозами и тепловозами будет осуществляться 21—22 процента грузооборота железнодорожного транспорта.

На пригородных электрифицированных железнодорожных линиях будет сооружено 50 железобетонных пассажирских платформ.

Для электрификации на год потребуется 10 тыс. км контактного провода общим весом 11 тыс. т».



# ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ МИРА

(Продолжение подборки. Начало см. «ЭТТ» № 1—6, 1990 г.)

## 15. ЛАТИНСКАЯ АМЕРИКА

Для экономики развивающихся государств Латинской Америки железнодорожный транспорт имеет важное значение. Прежде всего это относится к крупнейшим из них, как по занимаемой территории, так и по населению — Бразилии, Аргентине и Мексике, на долю которых приходится свыше 3/4 всей выпускаемой в этом регионе продукции и 75 % протяженности железных дорог. Возрастает их роль и в других латиноамериканских странах, в частности, в Боливии, Колумбии, Коста-Рике, Перу, Уругвае, Чили. Однако как в этих шести, так и, особенно, в остальных 12 государствах Южной и Центральной Америки, железнодорожный транспорт развит недостаточно и не отвечает современным требованиям. Протяженность их сети, парк локомотивов и вагонов по сравнению с Аргентиной, Бразилией и Мексикой незначительны, нуждаются в обновлении и модернизации.

Для латиноамериканского региона, так же как и для развивающихся государств Азии и Африки, характерны отсутствие единой железнодорожной сети и неодинаковая, а иногда и нестандартная ширина колеи железных дорог в различных странах: не только 1435 мм (у десяти государств), 1067 мм (у шести стран) и 1000 мм (у четырех стран), но и 1600 мм в Бразилии, 1676 мм в Аргентине и Чили, 1524 мм в Панаме. Это нередко создает дополнительные трудности при внутренних перевозках пассажиров и, особенно, грузов, а также между отдельными государствами континента.

Различной является ширина колеи и на узкоколейных линиях: кроме 914 мм, которая имеется у железных дорог восьми стран, встречаются 762, 750 и 600 мм. В десяти государствах региона различная железнодорожная колея существует в пределах одной страны.

Таблица 1  
Основные показатели сети и работы железных дорог развивающихся стран Латинской Америки

Показатели	1970 г. <sup>1</sup>	1987 г. <sup>1</sup>
Протяженность сети в 21 стране региона, тыс. км	113,0	114,0
в том числе:		
электрифицированные линии, км	3710	5099
их удельный вес по всей сети, %	3,3	4,5
Общий грузооборот, млрд. т·км	59,1 <sup>2</sup>	150,0 <sup>3</sup>
Общий пассажирооборот, млрд. пасс.-км	33,6 <sup>2</sup>	36,5 <sup>3</sup>
Парк всех стран региона, ед:		
тепловозы	4540	6331
электровозы	270 <sup>4</sup>	318
паровозы	4122	169
дизель-поезда	...	308
электропоезда	...	1532
грузовые вагоны, тыс. ед.	198,5	201,1

<sup>1</sup> На начало года.

<sup>2</sup> В 1970 г.

<sup>3</sup> В 1987 г. (оценка).

<sup>4</sup> Оценка (в основном, в Бразилии и Чили).

Приведенные в табл. 1 данные свидетельствуют, что в период 1970—1987 гг., несмотря на небольшое увеличение протяженности сети, в регионе в целом значительно рос грузооборот (в основном за счет повышения интенсивности перевозочной работы в Бразилии и Мексике). Однако этот рост произошел, главным образом, в 70-е годы, в частности, в результате того, что ряд стран (Бразилия, Мексика, Аргентина, Перу, Уругвай) достаточно интенсивно заменил в этот период паровозную тягу на более эффективную тепловозную.

Этот процесс продолжился и в 80-е годы. Как следствие за 1970—1987 гг. парк тепловозов во всех развивающихся государствах Латинской Америки увеличился на 40 %, а паровозов сократился почти в 25 раз.

В ближайший и более отдаленной перспективе странам Латинской Америки предстоит решить ряд важных проблем в области железнодорожного транспорта. К их числу относятся: завершение замены паровозной тяги; для некоторых государств — электрификация наиболее напряженных линий; обновление, унификация и пополнение парка подвижного состава, и модернизация дорог; постепенная унификация ширины их колеи; создание в более отдаленной перспективе единой железнодорожной сети региона с использованием для транслатиноамериканской трассы с севера на юг дорог Колумбии, Эквадора, Перу, Боливии и Чили, а также железнодорожной сети Бразилии и Аргентины.

Для наиболее развитых латиноамериканских стран актуальной является электрификация дорог. В настоящее время только в пяти из них — Аргентине, Бразилии, Боливии, Коста-Рике и Чили имеются электрифицированные линии (общей протяженностью 5,1 тыс. км), ведется электрификация в Мексике. Наибольшая протяженность таких линий в Бразилии (2775 км) и Чили (1865 км), где дороги электрифицированы на постоянном токе 3000 В. В Аргентине (169 км) и Боливии (13 км) линии электрифицированы также на постоянном токе, но более низкого напряжения, а в Коста-Рике (237 км) и Аргентине (40 км) — на переменном токе.

Для решения указанных выше проблем целый ряд государств Латинской Америки разработал и осуществляет рассматриваемые ниже программы развития и модернизации своего железнодорожного транспорта или проводит его модернизацию в рамках национальных программ развития экономики.

### АРГЕНТИНА

Эксплуатационная длина аргентинских железных дорог на начало 1987 г. составляла 34 909 км (по другим странам основные показатели сети и парка, приводимые ниже, — также на начало 1987 г.). В них входят 6 линий, имеющих ширину колеи 1676, 1435 и 1000 мм. У одного участка длиной 400 км колея 750 мм. Протяженность электрифицированных линий незначительна — всего 209 км, из которых 169 км на постоянном токе 600 и 800 В, 40 км — на переменном токе 25 кВ, 50 Гц. Густота сети 12,45 км на 1000 км<sup>2</sup> территории и 10,9 км на 10 тыс. жителей.

Грузооборот железных дорог страны в 1985 г. составил 9,5 млрд. т·км, пассажирооборот — 10,74 млрд. пасс.-км

(более поздние данные не опубликованы). Парк железнодорожного подвижного состава состоял из 1172 тепловозов, 8 электровозов, 22 паровозов, 212 дизель-поездов, 808 электропоездов и почти 41 тыс. грузовых вагонов.

В 80-е годы в Аргентине осуществлялась десятилетняя комплексная программа развития железных дорог, являвшаяся частью общей программы развития экономики страны. За этот период в Аргентине было намечено полностью реконструировать 4,97 тыс. км пути и отремонтировать 3,76 тыс. км, т. е. упор в программе был сделан на модернизацию существующих линий, 58 % которых, по оценкам специалистов, находятся в плохом состоянии, что характерно и для многих других стран региона. Однако в более отдаленной перспективе намечается строительство новых дорог общей протяженностью 2,17 тыс. км.

В Аргентине требует обновления и существующий парк подвижного состава, так как срок службы у части эксплуатируемых локомотивов уже превышает 20 лет, а у вагонов — 40 лет. В связи с этим в последние годы предусматривалась закупка 210 тепловозов мощностью по 2450 л. с. и новых вагонов (в основном у аргентинских фирм).

В стране также разработана и с 1983 г. осуществляется отдельная 15-летняя программа электрификации дорог. Она предусматривает: перевод на электрическую тягу наиболее напряженных линий от Буэнос-Айреса до Кордовы, до Мар-дель-Платы, на юг — до Баян-Бланки и на запад — до Мендосы, а также пригородных линий в районе г. Буэнос-Айрес. По 1990 г. включительно на эти цели было намечено израсходовать 860 млн. долл. и в 1991—1997 гг. — 1240 млн. долл. В настоящее время аргентинскими фирмами совместно с японскими ведутся работы на участке от Буэнос-Айреса до Росарио (в конце 1985 г. началась эксплуатация первого участка).

Локомотивы в Аргентине строят на предприятиях четырех компаний. Начиная с 1964 г. магистральные тепловозы производят на заводе фирмы «МАТЕРФЕР» в г. Кордова, которая контролируется итальянской компанией «Фиат феровиари савильяно». В последующие годы на этом заводе было наложено строительство тепловозов всех типов — с электрической, гидравлической и механической передачами, а также электровозов. Кроме того, завод выпускает моторные вагоны дизель- и электропоездов, пассажирские вагоны, вагоны метро, почтовые и специальные грузовые.

Фирма «КОМЕТАРСА» производит магистральные и маневровые тепловозы с электрической и гидравлической передачами, а также грузовые вагоны. На предприятии фирмы «АСТАРСА» по лицензии французской компании «Альстом» строят тепловозы с электропередачей мощностью 1050 и 1350 л. с., а на заводе фирмы «АФНЕ» — по лицензии «Коккериль» (Бельгия) — маневровые локомотивы с гидропередачей. Мощности всех этих заводов в начале 80-х годов оценивались в 180 тепловозов; в течение 80-х годов использовались не полностью.

## БРАЗИЛИЯ

Это самая крупная страна в Латинской Америке. Эксплуатационная длина всех ее железных дорог, включая частные линии, 30 725 км. Ширина колеи 1600, 1000 и 762 мм. Электрифицировано 2775 км на постоянном токе 3000 В, часть из которых реконструируется и не находится в эксплуатации. Густота сети: 2,13 км на 10 тыс. жителей и 3,61 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. Парк подвижного состава состоит из 2248 тепловозов, 204 электровозов, 43 паровозов, 140 дизель-поездов, 546 электропоездов и 72,4 тыс. грузовых вагонов.

Грузооборот в 1984 г. был равен 92,4 млрд. т·км, пассажирооборот 15,4 млрд. пасс.-км. В последние годы в Бразилии возрастили капиталовложения в ее железнодорожный транспорт: в 1985 г. — 242, в 1986 г. — 259 и в 1987 г. — 801 млн. долл.

В стране еще в 1975 г. была разработана долгосрочная программа модернизации бразильских железных дорог, рассчитанная на 25 лет. Она предусматривала строительство более 3,8 тыс. км новых линий, реконструкцию около 4 тыс. км путей, электрификацию не менее 1 тыс. км дорог, а также

закупку более 600 магистральных и маневровых локомотивов, 17,5 тыс. грузовых вагонов.

В числе линий, предусмотренных этой долгосрочной программой, находились: уже введенная полностью в эксплуатацию в 1985 г. железная дорога частной компании «Эстрада де Ферро Каражас» для вывоза железной руды из района Каражас в новый порт на севере страны Пунта де Мадейра (ее общая протяженность 887 км); строящаяся «стальная» линия от г. Белу-Оризонти на юг к крупному металлургическому комплексу в Волта-Редонде (397 км); линия от Чесло-Буэно до Арагуари (120 км), а также от Коксавели до Гуарапавы; «угольные» линии и «соевые» (через район Дорадус, где возделывают сою).

В конце 1985 г. в Бразилии был принят «I национальный план экономического развития на 1986—1989 гг.», который стал основой для разработки программы развития транспортной сети страны на этот период. В области железнодорожного транспорта программа предусматривала расширение сети дорог, а также обновление парка подвижного состава путем закупки 549 новых тепловозов мощностью по 3300 л. с. и 4680 вагонов, как грузовых, так и пассажирских. В результате этого уже в 1987 г. капиталовложения в железнодорожный транспорт страны, как отмечено выше, резко возросли.

Из намечаемого в относительно не очень далекой перспективе строительства новых железных дорог, общая протяженность которых может составить до 2 тыс. км, следует отметить получивший предварительное одобрение бразильского правительства и уже разрабатываемый проект дороги, которая соединит г. Паранагуа на берегу Атлантического океана с г. Гуйара и затем пойдет на север, до г. Дорадус, а также на запад, в Парагвай (до г. Вильярика).

Локомотивы в Бразилии выпускают на заводах трех компаний. Наиболее крупная из них — «Дженерал электик ду Бразил» (дочерняя фирма американской «Дженерал электик»). На ее заводе в г. Кампинас с 1966 г. собирают маневровые тепловозы мощностью 550 л. с., с 1967 г. — магистральные тепловозы постоянного тока напряжением 3000 В, мощностью 5200 кВт. С 1973 г. здесь строят магистральные тепловозы. Первоначально 80 таких тепловозов были собраны из узлов и деталей, поставленных из США. Продукцией завода являются также индустриальные и шахтные электровозы.

Две другие локомотивостроительные фирмы Бразилии — «ЭМАК» («Энженериа э Макинас») и «Экипаментус Вилларес» также связаны с иностранным капиталом. «ЭМАК» строит тепловозы мощностью 650 и 2000 л. с. по лицензии канадской компании «Бомбардье», а электровозы мощностью 2540 кВт — по французской лицензии (табл. 2). Продукцией «Экипаментус Вилларес» являются магистральные тепловозы (по лицензии

Таблица 2  
Основные технические характеристики некоторых бразильских локомотивов

Параметры	Тепловозы		Электровозы	
	MХ620	JT26CW	EC362	...
Фирма-изготовитель	«ЭМАК»	«ЭВ» <sup>2</sup>	«ЭМАК»	«ЭВ» <sup>2</sup>
Мощность <sup>3</sup> , кВт	1410 (2030)	2685 (3650)	2540	3500
Осевая формула	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>	2 <sub>0</sub> —2 <sub>0</sub>	3 <sub>0</sub> —3 <sub>0</sub>
Тип передачи	электр.	электр.	пост.	перем.
Система тока	—	—	3000 В	25 кВ, 50 Гц
Максимальная скорость, км/ч	103	100	90	100
Служебная масса, т	96	120	100	150
Нагрузка от оси на рельсы, тс	16,0	20,0	25,0	25,0

<sup>1</sup> Новая модель конца 80-х годов.

<sup>2</sup> «Экипаментус Вилларес».

<sup>3</sup> Для тепловозов — в скобках в л. с.; для электровозов — длительная мощность.

«Дженерал моторс»; с 1987 г.— новая модель мощностью 3300 л. с.), промышленные тепловозы мощностью 200—600 л. с. и магистральные электровозы мощностью 3500 кВт. Небольшие шахтные аккумуляторные электровозы выпускает фирма «СОМА экипаментус индустрий».

## МЕКСИКА

Эта страна занимает третье место в регионе после Бразилии и Аргентины по территории, населению, а также по протяженности железнодорожной сети, которая на начало 1987 г., включая частные линии, составляла 19 727 км. Ширина колеи 1435 и 914 мм. Густота сети 2,39 км на 10 тыс. жителей и 10,05 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. На сети эксплуатируются 1918 тепловозов, 33 дизельных мотрисы и 53,3 тыс. грузовых вагонов. В 1985 г. грузооборот составил 45,4 млрд. т·км, а пассажирооборот 5,9 млрд. пасс.-км. В 80-е годы инвестиции в развитие железнодорожного транспорта Мексики были значительными: в 1985 г.— 501, в 1987 г.— 750, в 1988 г.— 440 и в 1989 г.— 1206 млн. долл.

За период 1981—1988 гг. в стране осуществлялась программа реконструкции и восстановления железных дорог, включающая строительство новых линий, реконструкцию и ремонт существующих, а также закупку железнодорожного подвижного состава и оборудования, в том числе 242 тепловоза и 9350 грузовых вагонов. Программа предусматривала электрификацию отдельных линий, в частности: Мехико — Керетаро — Ирапуато протяженностью 350 км на переменном токе 25 кВ, 50 Гц. Еще в 1987 г. была почти полностью завершена электрификация линии к северу от Мехико — от Уэзутока до Аоркадо (160 км). Однако, в связи с экономическими и финансовыми трудностями сроки выполнения части работ как по всей программе реконструкции железных дорог, так и по их электрификации были несколько отодвинуты на последующие годы.

## БОЛИВИЯ

Эксплуатационная длина железных дорог страны — 3643 км, ширина колеи 1000 мм, у отдельных частных линий — 750 мм. Густота сети: 5,43 км на 10 тыс. жителей и 3,31 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. Электрифицировано только 13 км на постоянном токе 650 В. Парк подвижного состава: 75 тепловозов, 11 электровозов, 5 паровозов, 2165 грузовых вагонов.

В стране с 1973 г. осуществляется с некоторыми задержками трехэтапная долгосрочная программа развития и модернизации железных дорог. В 1987—1990 гг. инвестиции в железнодорожный транспорт направлялись на реконструкцию и восстановление изношенных линий (в период 1985—1989 гг. намечалось около 500 км), а также на строительство новых линий и закупку вагонов. В настоящее время идет строительство нового участка железной дороги от г. Санта-Крус в направлении до г. Тринидад-Бени протяженностью 280 км.

В ближайшей перспективе будут строиться еще 68 км, а в более отдаленной — 440 км новых линий, в том числе Айкли — Флорида. Сооружение этого участка позволит организовать транзитное сообщение между Атлантическим побережьем Южной Америки (порт Сантус в Бразилии) и Тихоокеанским (порты Арика и Антофагаста в Чили и Мата-рани в Перу). В результате по этому маршруту пойдет часть экспортных бразильских грузов, которые сейчас следуют морем через Панамский канал.

## ВЕНЕСУЭЛА

Протяженность сети в стране, включая частные линии, 707 км. Колея национальных и частных дорог 1435 мм, у одной из небольших частных линий — 1067 мм. Густота сети: 0,4 км на 10 тыс. жителей и 0,77 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. На всей сети эксплуатируются 56 тепловозов, 9 паровозов, 20 дизель-поездов и 1823 грузовых вагона.

В стране был разработан рассчитанный на 15 лет (1976—1990 гг.) проект строительства новых железных дорог, разбитый на 3 этапа: до 1980 г., до 1985 г. и до 1990 г. В 1984—1988 гг., в дополнение к нему, осуществлялась программа реконструкции железнодорожного транспорта. Однако длина

строящихся линий сейчас составляет всего 78 км, в том числе «бокситовая» линия от Лос-Пихигаса к строящемуся порту на реке Ориноко (52 км). В перспективе намечается строительство новых дорог протяженностью 279 км, в их числе линия от столицы страны Каракаса до порта Ла-Гайара.

## КОЛУМБИЯ

Эксплуатационная длина железных дорог страны 2622 км, ширина колеи 914 мм. Густота сети: 0,86 км на 10 тыс. жителей и 2,29 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. Парк подвижного состава: 154 тепловоза, 6 паровозов, 16 дизель-поездов, 4424 грузовых вагона.

Грузооборот в 1986 г. составлял 694 млн. т·км, пассажирооборот — 181 млн. пасс.-км.

В стране осуществляется шестилетняя программа модернизации железнодорожного транспорта (путей, парка). Новое строительство незначительно: строится линия от г. Барбоса до г. Пурэто-Беррио, соединяющая дороги, идущие в северном направлении от г. Богота и в южном от г. Санта-Марта. Разрабатываются проекты новых линий общей протяженностью до 370 км, в том числе участка Ибаге — Армения, который позволит соединить через уже существующие линии г. Богота с портом Буэнавентура.

## КОСТА-РИКА

Протяженность сети 950 км, колея 1067 мм. Электрифицировано 237 км на переменном токе: 15 кВ, 20 Гц — 128 км и 25 кВ, 60 Гц — 109 км. Густота сети: 3,39 км на 10 тыс. жителей и 18,6 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. На сети эксплуатируются 47 тепловозов, 19 электровозов, 30 дизель-поездов, 15 электропоездов, 2284 грузовых вагона.

В стране выполняется шестилетняя (1986—1991 гг.) программа модернизации железных дорог. Она включает: реконструкцию линии (170 км) к банановому району, строительство в перспективе в этом районе дополнительных линий, а также электрификацию 42 км дорог. В дальнейшем намечается переход к единой системе тока 25 кВ, 60 Гц на всех электрифицированных линиях страны.

## НИКАРАГУА

Эксплуатационная длина железных дорог страны 334 км шириной колеи 1067 мм. Густота сети: 0,98 км на 10 тыс. жителей и 2,57 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. Парк подвижного состава: 10 тепловозов и 151 грузовой вагон.

В стране в 1986—1991 гг. осуществляется программа модернизации железных дорог, предусматривающая улучшение состояния и ремонт существующих линий (в том числе к 1993 г.— линии от г. Леон до порта Коринто, разрушенной ураганом в 1982 г.) и закупку железнодорожного подвижного состава (включая 10 тепловозов, 10 автомотрис и 20 пассажирских вагонов). Для отдаленной перспективы разрабатываются проекты строительства новых дорог протяженностью 400 км, идущих через всю страну к побережью Карибского моря.

## ПЕРУ

Протяженность всей сети (включая частные железные дороги) — 2155 км, ширина колеи — 1435 и 914 мм. Густота сети: 1,01 км на 10 тыс. жителей и 1,68 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. Парк подвижного состава национальных и частных железных дорог состоит из 152 тепловозов, 10 паровозов, 34 автомотрис и 3883 грузовых вагонов.

В стране в настоящее время завершается выполнение пятилетней (1986—1990 гг.) программы модернизации железных дорог, которая направлена прежде всего на улучшение путевого хозяйства Центральной и Южной железных дорог Перу. По данным национальной железнодорожной компании «ЭНАФЕР», которой принадлежит примерно 75 % дорог страны, около 60 % этих линий находится в плохом состоянии, что, как уже отмечалось, характерно и для многих других стран Латинской Америки. Программа предусматривает также закупку железнодорожного подвижного состава, ассигнования

на преобретение которого в предшествующий период были резко сокращены.

Новых железных дорог сейчас в Перу не строится и в ближайшее время не намечается. В отдаленной перспективе предполагается разработать проекты строительства 1130 км новых линий, в том числе от г. Тамбо до г. Пукальпа, а также электрифицировать туристическую линию между г. Куско и г. Мачупиччу в южной части страны.

## УРУГВАЙ

Эксплуатационная длина железных дорог страны 3001 км, ширина колеи 1435 мм. Густота сети: 10,0 км на 10 тыс. жителей и 16,0 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. Грузооборот в 1986 г. составлял 203,8 млн. т·км, пассажирооборот — 195,6 млн. пасс.-км. На сети эксплуатируются 77 тепловозов, 7 паровозов, 27 дизель-поездов, 2622 грузовых вагона.

В 1984—1989 гг. в стране выполнялась шестилетняя программа модернизации дорог — реконструкция путей, обновление парка подвижного состава и др. Строительство новых линий не велось и практически не намечается (только 18 км).

## ЧИЛИ

Протяженность всей сети, включая частные железные дороги, 8570 км. Ширина колеи 1676 и 1000 мм, а также 1067 мм (116 км) и 600 мм (60 км). Электрифицировано 1865 км линий с колеей 1676 мм на постоянном токе 3000 В. Густота сети: 6,72 км на 10 тыс. жителей и 18,31 км на 1000 км<sup>2</sup> территории. Грузооборот — 2750 млн. т·км, пассажирооборот — 1175 млн. пасс.-км. Парк подвижного состава всех дорог (включая частные): 188 тепловозов, 76 элек-

тровозов, 10 паровозов, 3 дизель-поезда, 29 электропоездов и 9176 грузовых вагонов.

Строительство новых железнодорожных линий в конце 80-х годов в стране не велось. В ближайшей и более отдаленной перспективе намечается осуществление работ по модернизации пути от г. Сантьяго на юг, по перешивке 128 км путей с колеи 1000 на 1626 мм, по улучшению сигнализации и связи, по восстановлению и модернизации подвижного состава и закупке новых вагонов.

Кроме рассмотренных выше государств, железные дороги имеются в следующих странах Латинской Америки (в скобках — эксплуатационная длина в км): Гватемала (750), Гайана (88), Гондурас (919), Доминиканская Республика (630 без частных линий), Панама (578), Парагвай (441), Сальвадор (602), Суринам (70), Эквадор (965) и Ямайка (359). Парк тягового подвижного состава у них незначителен: от 12 до 56 тепловозов.

Выполнение программ развития и модернизации железнодорожного транспорта развивающихся стран Латинской Америки непосредственно связано с пополнением и обновлением их парков подвижного состава. В связи с тем, что локомотивы выпускаются пока только в Аргентине и Бразилии, а вагоны, кроме этих двух государств, в Мексике и в небольших количествах в Колумбии, Перу, Чили и Эквадоре, латиноамериканские страны вынуждены импортировать подвижной состав, закупая его в США и некоторых других государствах.

(Продолжение подборки следует)

Канд. экон. наук А. А. ЗМЕЕВ

## По следам наших выступлений

На опубликованную в журнале «ЭТП» № 1 за 1990 г. статью В. А. Никифорова «О новой инструкции на колесные пары» поступил отклик из транспортного отдела Министерства металлургии СССР. Под-

держивая критические замечания автора статьи на ряд положений, изданный Министерством путей сообщения СССР инструкции ЦТ/4351, заместитель начальника отдела В. Г. СОДОВОЙ добавляет следующее.

наплавочные работы на оси колесных пар (кроме восстановления резьбы на торце оси). Значительная часть осей, вполне пригодных к повторному использованию при формировании колесных пар, выбраковывается по разнообразным дефектам, указанным в инструкции по формированию и содержанию колесных пар тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм № ЦТ/4351 от 31.12.85 г.

Многим специалистам известна разработанная учеными ВНИИЖТа технология электродуговой маталлизации шеек осей подвижного состава МПС СССР и других элементов колесных пар метрополитенов. Однако широ-

кое применение этой технологии содержится нормативными документами МПС. Последние не учитывают и условия работы подвижного состава промышленного железнодорожного транспорта, которые отличаются от существующих на железных дорогах МПС.

Тепловозы промышленного транспорта, например, эксплуатируются с меньшими скоростями, имеют меньшие нагрузки на ось.

В металлургической отрасли накоплен большой опыт ремонта локомотивов и в настоящее время остро стоит вопрос интенсификации использования имеющегося на ШЗРТ и других ремонтных базах технологического оборудования, оснастки за счет освоения новых технологий. Транспортный отдел Министерства металлургии СССР также считает, что необходимо разработать новые технические требования на ремонт колесных пар локомотивов с учетом последних разработок ВНИИЖТа, в чем готов оказать содействие силами своей отраслевой науки.



# «ДУШЕ НЕ ХОЧЕТСЯ ПОКОЯ...»



Старая фотография

На старой, блеклой фотографии  
Я в чепчике и в ползунках,  
Еще не зная орфографии,  
Сижу у мамы на руках.  
Уже на улице смеркается,  
А мама смотрит в объектив,  
И так счастливо улыбается,  
Мечтою жизнь опередив.  
На маме шерстяная кофточка  
И платье — ситец или шелк,  
И ей, конечно, очень хочется,  
Чтобы из сына вышел толк.  
Ведь материнство одинаково  
В любом году, в любом краю.  
Мадонну кисти Леонардовой  
Я в своей маме узнаю.  
Меня ждут ангелы и черти,  
Я буду падать и взлетать,  
Но мне нельзя уже, поверте,  
Надежд ее не оправдать.

## Круги

Не надо, не завидуй, милый друг,  
Тем, кто тебя хоть чуть моложе...  
Жизнь, совершая полный круг,  
В свой час и их состарит тоже.  
Не укрываясь от дождя,  
По улицам, пустым и мокрым,  
Они идут, как ты и я,  
Они шумят — мы приумолкли.  
Мы с удивлением глядим  
На незнакомое нам племя  
И уступаем молодым  
Пространство, действие и время.

## Игорь Логвинов

Иgorю Логвинову 34 года. Его творческая судьба складывалась довольно сложно. Мечтая работать на подмостках театра и сниматься в кино, он поступил в Театральное училище им. Б. В. Щукина. Но, как это нередко бывает, Логвинов «заболел» журналистикой. Первые его очерки, статьи, репортажи увидели свет на страницах газеты «Московская правда».

Сегодня Игорь Логвинов работает заведующим отделом социальных проблем газеты «Московский железнодорожник». И хотя времени, как всегда, в обрез, Игорь продолжает свое образование на вечернем отделении факультета журналистики МГУ им. М. В. Ломоносова.

Поэзии Логвинов увлекается давно. Предлагаемые вниманию читателей журнала «ЭТТ» стихи полны глубоких философских размышлений и тонкой лирики.

## Натали

Потрясена, белее ваты,  
Рыдает в голос Натали.  
А Пушкин:— Ты не виновата,  
Все хорошо,— ей говорит.  
Все ближе миг его ухода,  
А у нее все впереди.  
— Езжай в деревню на два года,  
А после замуж выходи.  
И Натали ему кивает.  
(Как похудел! Он весь горит!)  
Она его не понимает,  
Но слышит, что он говорит.  
Он просит дать ему морошки.  
Ее несут в немой тоске.  
Дрожит [он это видит] ложка  
У бедной Натали в руке.  
Но от ухмылок пошловатых  
Супруги защищая честь,  
Он говорит:— Не виновата.  
А значит, так оно и есть.

## Возвращение

Я поутру вернулся в Ленинград.  
Еще дома и улицы все спят.  
С вокзала я на Лиговский ступил.  
О, город мой, тебя я не забыл.

Я по Кузнецному к Владимирской прошел,  
Здесь каждый дом я знаю хорошо.  
На Загородный повернул проспект.  
О, город мой, ты мною не воспет.  
Остановился у Пяти Углов.  
Здесь мы расстались — кончилась любовь.  
Она ушла. Растворял вдалеке  
Стук туфелек на низком каблуке...

Белый снег, черный лес,  
Зыбкая дорога.  
Пronеслось много лет,  
Ну и слава богу...  
Наш вагон дребезжит,  
Думать мне мешает,  
Мой сосед то храпит,  
То журнал читает.  
Черный лес, белый снег,  
Огоньки все реже...  
Я такой же в окне,  
Только постаревший.

## Мелочи

Уже не те, что были мы в начале,  
Еще не те, что будем мы в конце.  
Но все успехи наши и печали  
Проявлены в морщинках на лице.

То ли от свободы мы с тобой устали,  
То ли это годы сказываться стали,  
Полочки, кастрюли, самовар большой,  
С завистью смотрю я на уют чужой.

Под лежачий камень не течет вода.  
Полно вспоминать уж прошлые года.  
Ведь ничто было счастья не вернет,  
Помни о минувшем, но  
смотри вперед.

Поздно ложились и рано вставали  
Те, кто работал на лесоповале.

Поздно вставали и рано ложились  
Те, кто с оружием их сторожили.



Так провожали паровозы

## Творчество наших читателей

Сергей Михайлович ТАБЕНЬКОВ более 20 лет работает машинистом тепловоза депо Омск. Редкие свободные часы он стремится посвящать любимому занятию — фотографии. Представляя читателям его некоторые работы разных лет, приглашаем других фотографов-любителей присыпать в редакцию свои снимки.



Немножко холодно...



Ах, лето!..



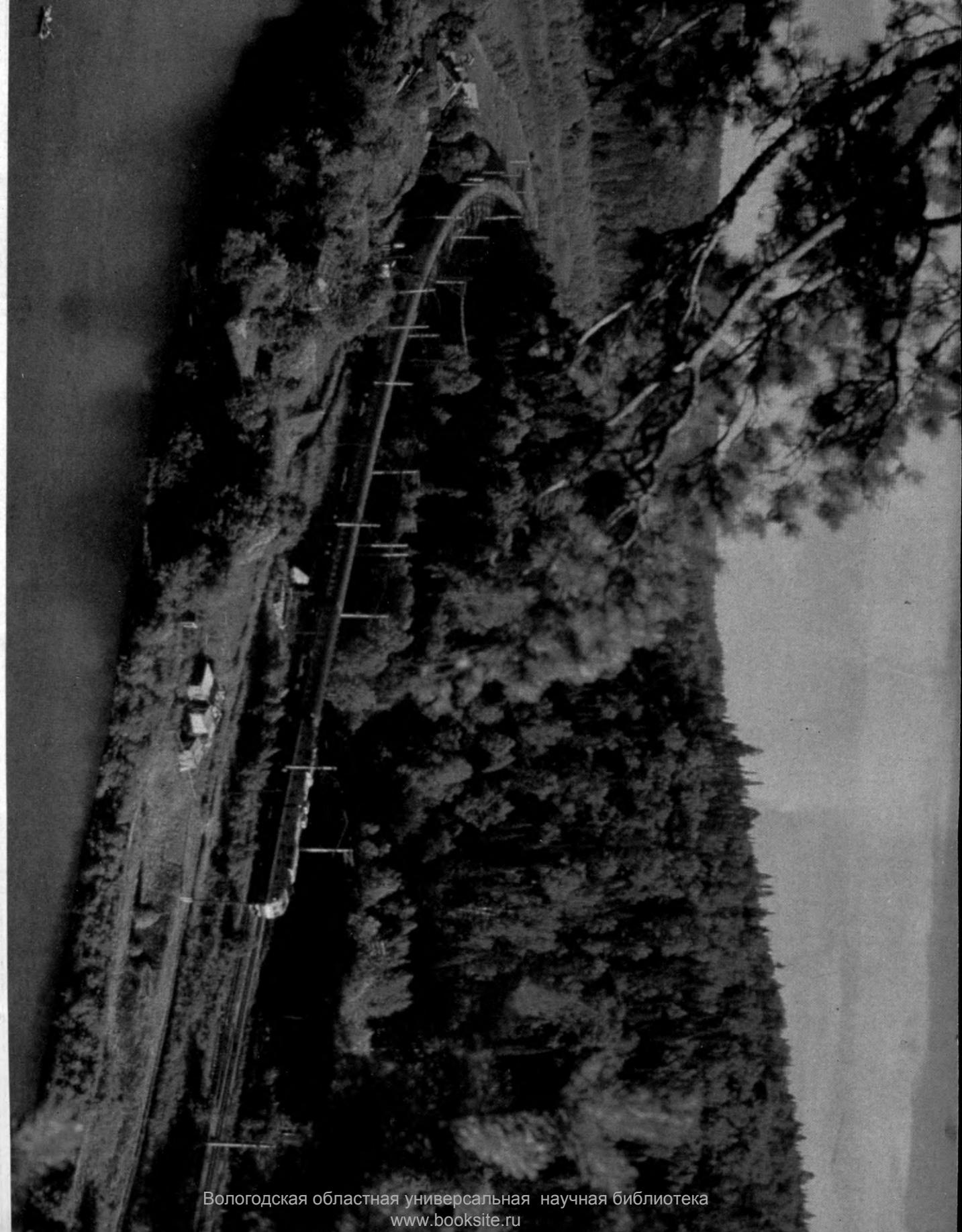
Старое дерево



ISSN 0422—9274, Электрическая и тепловозная тяга, 1990, № 7, 1—48

Индекс 71103

40 коп.



Вологодская областная универсальная научная библиотека  
[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)