

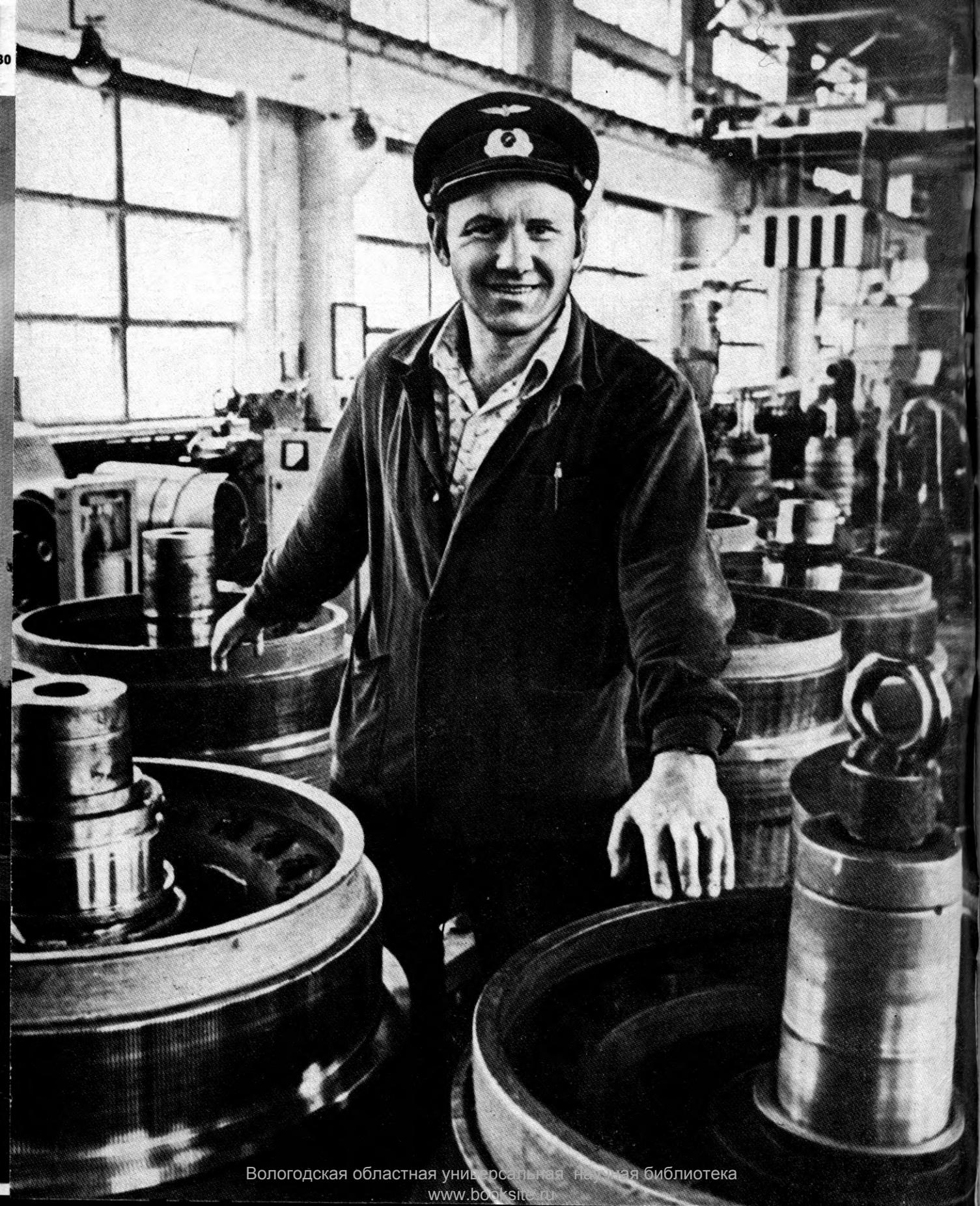
ЭДИ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА

11 \* 1979



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



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

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный  
массовый  
производственно-технический  
журнал

Орган Министерства  
путей сообщения СССР

НОЯБРЬ  
1979  
№ 11 (275)

Издается  
с 1957 г.

г. Москва

Главный редактор  
В. И. СЕРГЕЕВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. А. АФАНАСЬЕВ,  
А. Н. БЕВЗЕНКО,  
Н. А. ГАЛАХОВ  
[зам. главного редактора],  
В. Я. ДОЛЬНИКОВ  
[отв. секретарь],  
Е. Г. ДУБЧЕНКО,  
В. Г. ИНОЗЕМЦЕВ,  
В. А. КАЛЬКО,  
А. Л. ЛИСИЦЫН,  
Б. Д. НИКИФОРОВ,  
В. А. РАКОВ,  
Ю. А. ТЮПКИН,  
В. Ф. СОСНИН,  
П. М. ШИЛКИН,  
С. Е. ЯЦКОВ

РЕДАКЦИЯ:

В. Н. БЖИЦКИЙ [ст. редактор],  
В. И. КАРЯНИН [редактор],  
П. П. ПЕТРОВ [соб. корреспондент],  
Л. В. РУДНЕВА [редактор],  
В. Ф. СЛУЖАКОВ [редактор],  
А. А. СИВЕНКОВА [машинистка],  
Ю. А. ЧИКУЛИНА [секретарь]

Технический редактор  
Л. А. КУЛЬБАЧИНСКАЯ  
Корректор Л. А. ПЕТРОВА

Адрес редакции: 107140, МОСКВА, Б-140,  
КРАСНОПРУДНАЯ ул. 22/24,  
ТЕЛЕФОН 262-12-32

Сдано в набор 12.09.79. Подписано к печати  
26.10.79. Т 18155 Формат 84×108<sup>1/16</sup>  
печ. высокая. Усл. печ. 5,04. Уч.-изд. л. 8,7  
(вкл.) Тираж 117 885 Зак. тип. 2063  
Издательство «Транспорт»

Чеховский полиграфический комбинат  
Союзполиграфпрома Государственного  
комитета СССР по делам издательства,  
полиграфии и книжной торговли,  
г. Чехов Московской обл.

# В НОМЕРЕ

## СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

РУДНЕВА Л. В. Повышать надежность тепловозов . . . . .	2
Новые ПТЭ железных дорог СССР . . . . .	4
Новая инструкция по сигнализации . . . . .	7
Изменения в инструкции по движению поездов и маневровой работе . . . . .	8
ПЕТРОВ В. Машинист, депутат, поэт . . . . .	10

## В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

БЕЛЬДЕЙ В. В. Еще раз о пережогах контактного провода . . . . .	12
ПОЧАТКОВ И. А. Обслуживание электровоза ЧС4Т . . . . .	15
ЗУБАРЕВ А. Н., СИРОТИНСКИЙ А. Б. Электронный реле-регулятор . . . . .	16
ЕРМОЛАЕВ Э. Г., ПОПАДЮК В. А., КАБАКОВ А. В., ЧУЛКОВ В. П. Электрическая схема модернизированных тепловозов 2ТЭ116 . . . . .	17
ШЕПИЛОВ Н. Е. Работа реле 88 . . . . .	23
ШЕЛЕСТ А. М. Улучшили работу индуктивных шунтов . . . . .	24
ПАРХОМОВ В. Т., ГРИГОРЬЕВ Д. Н. Остановка поезда на станции	25
МАКСИМОВ Е. С. Отыскание поврежденной катушки с помощью осциллографа . . . . .	26
ПОПОВ Г. В. Коробка передач и система смазки . . . . .	27
Новые книги и плакаты . . . . .	29
ШРЕДЕР И. Б., КАУСС Я. Я., КРУМИНЬШ Г. А. В помощь аккумуляторщику . . . . .	30
ЛИНЕВ А. С. Измерение высоты подъема иглы форсунки . . . . .	32

Техническая викторина . . . . .	33
---------------------------------	----

Если бы я был конструктором... . . . . .	34
--	----

Ответы на вопросы . . . . .	35
-----------------------------	----

ВИНОХОДОВ И. Я., СОКОЛОВ Б. П., СОКОЛОВ Н. Н. Модернизация гидропривода вентиляторов на тепловозах ТЭП60 . . . . .	36
ФЕДОРОВ В. Ф. Творчество, поиск, горение . . . . .	37

## НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

ЛЕВЫКИН Ф. В., ИЛЬИН В. А. Валы проверяет ультразвук . . . . .	38
БАБИЧ В. М. Напряжение и тягово-энергетические показатели электровоза . . . . .	39

В номере вкладка — многокрасочная электрическая схема тепловоза 2ТЭ116

На 1-й стр. обложки — депутат Верховного Совета СССР, машинист депо Кемь Ю. К. Звягин На 2-й стр. обл. — ст. мастер депо Дёма фото В. И. СМЕТАНИНА В. П. Мироненков

На 4-й стр. обложки — Ленинградский вокзал Москвы в праздничном убранстве  
фото Б. Л. РАСКИНА

# ПОВЫШАТЬ НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОВОЗОВ

Устойчивая работа локомотивного парка в условиях непрерывного роста грузооборота, повышения скорости движения и веса поездов в значительной степени зависит от надежности подвижного состава. Повышению качества ремонта и применению прогрессивных методов обслуживания локомотивов было посвящено сетевое совещание, прошедшее на Белорусской дороге.

Много инициативы, творческой выдумки и энергии в обеспечении высокого технического уровня содержания тепловозов, сокращения времени их простоя в ремонте проявляют работники депо Сольвычегодск Северной, Жмеринка Юго-Западной, Мелитополь Приднепровской, Петрозаводск Октябрьской, Узловая Московской, Львов-Запад Львовской, Орша, Барановичи и Гомель Белорусской дорог. Опыт рациональной организации труда на этих предприятиях заслуживает серьезного изучения и распространения.

На совещании было отмечено, что плохое техническое состояние парка тепловозов на ряде дорог серьезно осложняет эксплуатационную работу. Основные показатели, характеризующие работу подвижного состава, ухудшаются. Так, деповской процент неисправных тепловозов при установленной норме 5,2% в 1978 г. составил 6,9%. За 9 месяцев 1979 г. этот показатель увеличился на 0,4% и превысил установленную норму на 2%. За этот период количество порч тепловозов возросло на 284 случая, а количество заходов локомотивов на неплановый ремонт увеличилось на 6,4%, где простой тепловозов возрос на 443 тыс. ч.

В установленную норму деповского процента неисправных тепловозов уложилось только 11 дорог: Прибалтийская, Белорусская, Московская, Северная, Юго-Западная, Львовская, Приднепровская, Северо-Кавказская, Закавказская, Южно-Уральская, Восточно-Сибирская.

В то же время на таких дорогах, как Алма-Атинская, Куйбышевская, Западно-Казахстанская, Дальневосточная, Целинная, Западно-Сибирская процент неисправных локомотивов превысил установленную норму более чем в 2 раза. Эти же дороги являются худшими по числу неплановых ремонтов.

В основном причины неплановых ремонтов кроются в плохом качестве и несвоевременном выполнении технического обслуживания и текущего ремонта, а также в нарушениях уста-

новленного режима работы оборудования локомотивов.

Например, в депо Карасук Западно-Сибирской дороги допускаются перепробеги между плановыми видами технического обслуживания до 15 тыс. км. Несмотря на категорические запреты, по-прежнему допускается вождение поездов с превышением критического веса и со скоростями ниже расчетных, особенно на Забайкальской, Северной и Целинной дорогах. Виновные же к ответственности не привлекаются.

До сих пор сложное положение с тяговыми двигателями. Допускаются грубейшие нарушения при их ремонте и обслуживании. В некоторых депо не выполняются элементарные требования по техническому обслуживанию двигателей — не делают обдувку якорей, своевременную опрессовку, сушку изоляции. Такое отношение к обслуживанию двигателей наблюдается в ряде депо, прежде всего Алма-Атинской, Юго-Восточной, Целинной, Западно-Казахстанской дорог. Неудовлетворительно организован пропиточный ремонт якорей на ТР-3 на ряде предприятий Алма-Атинской, Азербайджанской, Восточно-Сибирской, Куйбышевской дорог. В некоторых депо не прослушиваются моторно-якорные подшипники на ТР-2 и ТР-3.

Следует отметить, что многие начальники депо ограничились формальным изданием приказа и не выделили слесарей из состава бригад электроходовиков специально для ремонта и обслуживания тяговых электродвигателей (по опыту депо Лянгасово). В результате этого в депо некому квалифицированно и своевременно проводить работы по предупреждению выхода из строя двигателей.

Редко еще используют в депо и способы безразборной диагностики. На многих предприятиях приемщики локомотивов самоустраниются от контроля за обслуживанием и ремонтом тяговых двигателей.

Такое положение приводит к снижению надежности двигателей и срывам в работе локомотивов. Так, количество неплановых ремонтов двигателей за 8 месяцев 1979 г. по сравнению с тем же периодом прошлого года увеличилось по сети с 8,84 до 9,22 случая на 1 млн. км пробега. Особенно тяжелая обстановка сложилась на Алма-Атинской дороге. На ее долю в 1978 г. падает (от всех порч по сети) 20% разрушений подшипников, 20% проворота

шестерен, 15% пробоя якорей.

На совещании был поднят вопрос об охлаждении тяговых двигателей, который вызывает сейчас серьезные опасения. Так, работники Харьковского института инженеров транспорта провели исследования в депо Жмеринка Юго-Западной дороги, где выявили большие отклонения в режимах охлаждения (только на 36% тепловозов ТЭ3 был напор воздуха, соответствующий установленным нормам). А ведь работа двигателей с ограниченной подачей охлаждающего воздуха приводит к перегреву с последующей распайкой патушков и пробоем изоляции.

Продолжает оставаться трудным положение с дизелями. На ТР-1 и ТО-3 турбокомпрессоры для ремонта и очистки от нагара не снимаются, продувочно-выхлопной тракт очищается некачественно, что приводит к перегреву и короблению коллектора. Из-за того, что при ремонтах и осмотрах не устраняется течь воды, локомотивные бригады вынуждены доливать в систему сырую воду. Все это отрицательно сказывается на надежности локомотивов.

Главное управление локомотивного хозяйства МПС неоднократно обращало внимание на необходимость принятия самых решительных мер для соблюдения всех технических требований, регулярно разрабатывает мероприятия по улучшению организации ремонта, эксплуатации и содержания тепловозного парка.

Однако некоторые руководители локомотивного хозяйства не спешат распространять и внедрять эти мероприятия. Нужно строго спрашивать с тех командиров, которые не обеспечивают выполнение безусловных требований.

Важно на основе всестороннего и глубокого анализа передового опыта эксплуатации локомотивов так организовать техническое содержание и ремонт, чтобы при любых условиях гарантировалась бы их надежная работа, повышалась долговечность узлов и деталей машин. У нас сейчас в депо есть грамотные, отлично знающие и любящие свое дело инженеры и техники. На ряде дорог созданы специальные лаборатории и группы надежности, что служит повсеместного применения. Безусловно, люди, непосредственно занимающиеся эксплуатацией и ремонтом локомотивов, лучше, чем кто-либо другой, знают их недостатки, и, следовательно, могут внести весомый вклад в совершенст-

вование подвижного состава. Инженерно-техническим кадрам депо нужно решительно взяться за изыскание и использование путей повышения надежности работы локомотивов, увеличения моторесурсов, срока службы их узлов и деталей.

В этом отношении можно опереться на широко известный опыт Белорусской дороги. Так, на этой дороге на модернизацию тягового подвижного состава в среднем за год затрачивается более 0,5 млн. руб. капитальныхложений, модернизация тепловозного парка проводится по 50 и более позициям. Содержать парк тепловозов в технически исправном состоянии — главная задача локомотивного хозяйства дороги. На сегодня здесь практически нет поездных локомотивов и дизель-поездов, не прошедших планово-предупредительный ремонт и техническое обслуживание.

Современное прохождение всех видов ремонта и обслуживания локомотивов накладывает большую ответственность на машинистов-инструкторов и локомотивные бригады за выполнение второй части системы по исправному содержанию локомотивного парка — качественного технического обслуживания его в эксплуатации по-лунински. Указание начальника дороги «О мерах по улучшению качества технического обслуживания и содержания локомотивов» фактически регламентирует порядок выполнения § 157 ПТЭ, ссылка на который необходима для закрепления должностных обязанностей машинистов. После выхода этого указания на дороге проведена большая организаторская и воспитательная работа с локомотивными бригадами по безусловному выполнению ТО-1.

За машинистами-инструкторами закреплено по 50 бригад и 50 локомотивов, которые разделены на 10 малых колонн — по 5 бригад и локомотивов. По каждому локомотиву назначен ответственный машинист, который следит за состоянием и содержанием прикрепленного тепловоза в процессе эксплуатации. Каждая малая колонна из пяти бригад выполняет ТО-1 на пяти тепловозах. При выезде локомотива в первый рейс после ТО-3 или ТР-1 всегда можно вызвать одну из пяти прикрепленных бригад для контроля качества ремонта или обслуживания.

Установлен следующий порядок между локомотивными бригадами. Принимающая бригада проверяет выполнение работ по ТО-1 у сдающей бригады и делает соответствующую запись в бортовом журнале с оценкой качества обслуживания. Машинисты-инструкторы также контролируют выполнение необходимых работ. При постановке локомотива на ТО-2 каждый машинист обязан

предъявить его дежурному машинисту смены ТО-2, который на обратной стороне скоростемерной ленты ставит штамп «Лунинский уход и ТО-1 выполнены». Обнаруженные нарушения записывают в специальную книгу и все сведения поступают к начальнику депо.

За проведением ТО-1 ведется строгий контроль, для чего каждому машинисту выдан перечень работ по лунинскому уходу за локомотивами. Ежемесячно в службе локомотивного хозяйства дороги проводится подробный анализ работы всех депо. За невыполнение технического обслуживания ТО-1 и эксплуатацию тепловозов более 48 ч между ТО-2 виновных машинистов приглашают в службу для собеседования. Их, как правило, лишают талонов.

Для повышения материальной заинтересованности локомотивным бригадам за качественное выполнение обслуживания выплачивается премия в размере 20—25% от заработной платы. По рекомендации службы локомотивного хозяйства, эта премия разделена на две части: 50% — за выполнение основных показателей эксплуатационной работы и 50% — за лунинский уход и образцовое техническое обслуживание локомотивов.

На дороге проводятся и другие мероприятия по улучшению технического содержания локомотивов. Для полной ликвидации перепробегов между ремонтами в течение трех лет планирование ремонта для каждого депо осуществляется централизованно, в управлении дороги. Служба через плановый отдел устанавливает отделению целевым назначением для депо программу ремонта, трудоемкость, себестоимость, план по труду, выделяет соответствующие денежные фонды. Однако, как показала практика, такая система не совсем удобна для депо, так как план ремонта и осмотр локомотивов устанавливает служба локомотивного хозяйства, а финансирует этот план отделение дороги, в результате чего ежегодно отделение не подтверждает фонд заработной платы на содержание потребного контингента, необходимого для выполнения задания. Правда, в этом году вопрос централизованного планирования и финансирования службой локомотивного хозяйства решен, но только для ремонта ТР-3. На совещании высказали желание, чтобы такая система распространялась и на другие виды ремонта и обслуживания.

На Белорусской дороге широкое поле деятельности открыто перед специалистами локомотивного хозяйства и в области совершенствования организации и технологии ремонта. О том, сколь большой эффект здесь достигнут, убедительно свидетельствует опыт передовых депо дороги,

о котором неоднократно писали в журнале. Оснащение пяти крупных депо необходимыми устройствами (внедрение поточных линий, подвод к канавам масла, воды, песка, механизация всех тяжелых работ по замене моторно-осевых блоков, оборудование электрической централизацией стрелочного хозяйства и др.) позволило укрепить базы пунктов технического обслуживания и не только практически ликвидировать перепробеги локомотивов, но и организовать на ПТО выполнение более крупного ремонта тепловозов в объеме, превышающем ТО-2. Это дало возможность не отправлять локомотивы в депо приписки и ликвидировать значительные потери на пересылку тяговых средств порожняком. Этим депо запрещено персыывать тепловозы на свои базы даже по крупным работам, т. е. непроизводительных перегонок не допускается.

Участники совещания приняли рекомендации, направленные на повышение уровня технического состояния и эффективности работы локомотивов. В первую очередь предусмотрено широкое распространение опыта работы Белорусской дороги и лучших депо сети (Сольвычегодск, Основа, Жмеринка и др.), достигших высоких показателей во всех сферах деятельности.

Особое внимание руководителей служб локомотивного хозяйства, локомотивных отделов отделений и депо обращено на соблюдение установленной планово-предупредительной системы ремонта, для чего надо установить строгий контроль за соблюдением сроков постановки локомотивов на ТР и ТО, систематически рассматривать причины порчи и выхода из строя основных узлов тяговых средств, укомплектовать штат слесарей цехов и ПТО на фактически выполняемые объемы работ в соответствии с установленными нормами, предусмотреть в перспективных планах развитие ремонтных баз, подготовку и повышение квалификации кадров.

В целях устранения недостатков в материально-техническом обеспечении рекомендовано создавать дорожные базы по производству остродефицитных запасных частей и изготовлению крупных узлов для модернизации локомотивов.

Используя накопленный опыт и опираясь на творческую инициативу передовых коллективов необходимо улучшать эксплуатацию локомотивов, совершенствовать труд локомотивных бригад, содержать локомотивы в технически исправном состоянии. Передовой опыт — наше богатство. И использовать его надо повсеместно, с наибольшим эффектом.

Л. В. РУДНЕВА,  
спец. корр. журнала

# НОВЫЕ ПТЭ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ СССР

Окончание. Начало см. № 10 за 1979 г.

В новой редакции Правил изложены основные требования к сооружениям и устройствам электроснабжения (глава 7).

Для бесперебойной работы устройств СЦБ и переездной сигнализации в случае отключения питания переменного тока предусматривается постоянно готовый к работе аккумуляторный резерв источника питания.

Для обеспечения бесперебойного движения поездов состояние сооружений и устройств электроснабжения и измерение их параметров должны периодически контролироваться вагонами-лабораториями, оборудованными устройствами диагностики.

Уточнены отдельные нормативы по уровню напряжения на токоприемниках электроподвижного состава, указаны величины номинального напряжения тока на устройствах СЦБ. Оно должно быть 115, 230 или 380 В. При этом отклонение от указанных величин допускается в сторону уменьшения не более 10%, а в сторону увеличения — не более 5% (пункт 7.2).

Совершенно по-новому сформулирован пункт 7.8 (бывший § 121): «Контактная сеть, линии автоблокировки и продольного электроснабжения напряжением выше 1000 В должны разделяться на отдельные участки (секции) при помощи воздушных промежутков (изолирующих сопряжений), нейтральных вставок, секционных и врезных изоляторов.

Опоры контактной сети, установленные на границах воздушных промежутков, должны иметь отличительную окраску.

Между этими опорами запрещается остановка электроподвижного состава с поднятым токоприемником».

Начальнику участка энергоснабжения вменено в обязанность выделять соответствующих лиц для обучения работников других служб, назначаемых для переключений секционных разъединителей.

В главе 8 установлен порядок осмотра сооружений и устройств и их ремонта. Для выполнения работ по текущему содержанию пути, искусственных сооружений, контактной сети и устройств СЦБ в графике движения поездов предусматриваются технологические «окна» продолжительностью 1—2 ч (пункт 8.3).

Более конкретно и четко сформулирован порядок закрытия перегонов для движения поездов (пункт 8.7). Закрытие перегона для работ на однопутном, двухпутном или многопутном участке производится с разрешения начальника отделения дороги по согласованию с начальником службы движения, если оно не вызывает изменения установленных размеров движения с соседними дорогами. В противном случае закрытие перегона может быть разрешено начальником дороги по согласованию с Главным управлением движения МПС.

В пункте 8.9 уточнен порядок открытия перегона и восстановления действия существующих устройств СЦБ, связи и энергоснабжения: «Восстановление действующих устройств СЦБ и связи или электроснабжения производится по получению уведомления соответственно от старшего электромеханика СЦБ и связи или энергодиспетчера».

В раздел «Подвижной состав» внесены следующие дополнения и изменения. Пунктом 9.1 установлено, что «подвижной состав должен содержаться в исправном состоянии, обеспечивающем его бесперебойную работу и безопасность движения».

Предупреждение появления каких-либо неисправностей и обеспечение установленных сроков службы подвижного состава должно быть главным в работе лиц, ответственных за его содержание.

Для подвижного состава, обращающегося в пассажирских поездах со скоростью более 140 км/ч или грузовых со скоростью более 90 км/ч, дополнительно к требованиям, предусмотренным настоящими Правилами, МПС издает указания по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации этого подвижного состава».

Маневровые локомотивы должны быть оборудованы устройствами для отцепки их от вагонов из кабины машиниста (пункт 9.9), что очень важно при обслуживании маневрового локомотива одним машинистом.

Установлены конкретные допустимые нормы износа колесных пар в зависимости от скорости движения поездов. Четко изложено, что при величине ползуна от 2 до 6 мм допускается следование поезда до ближайшей станции со скоростью не более 15 км/ч. При ползуне более

6 мм порядок следования устанавливает начальник дороги на основании указания МПС.

Часть грузовых вагонов должна иметь переходную площадку со стоп-краном и ручным тормозом. Стоп-кран в пассажирских вагонах и моторвагонном подвижном составе устанавливают в тамбурах, внутри вагона и пломбируют (пункт 11.2).

Чтобы сократить время формирования поездов и ликвидировать задержки при отправлении, установлена конкретная разница между продольными осями автосцепок вагонов. В грузовом поезде она должна быть не более 100 мм, между локомотивом и первым груженным вагоном грузового поезда — 110 мм, в пассажирском поезде, следующем со скоростью до 120 км/ч, — 70 мм, со скоростью 121—140 км/ч — 50 мм, между локомотивом и первым вагоном пассажирского поезда — 110 мм (пункт 11.5).

Ответственность за техническое состояние автосцепных устройств и правильное сцепление вагонов в поезде возлагается на осмотрщика вагонов, выполняющего техническое обслуживание состава перед отправлением. На станциях, где нет осмотрщиков, при прицепке вагонов к поезду, а также при маневрах ответственным за правильное сцепление вагонов является руководитель маневров (пункт 11.6).

Новый пункт 12.5 устанавливает, что локомотивы и моторвагонный подвижной состав два раза в год (весной и осенью) должны комиссионно осматриваться порядком, согласованным с МПС. Предусматривается иметь контрольные пункты по осмотру локомотивных устройств автостопа и АЛСН не только в основных депо, но и при необходимости в пунктах технического обслуживания и оборота локомотивов (пункт 12.6).

Повышены требования для проведения технического обслуживания вагонов. Устанавливается проверка исправности кузовов, гарантирующая сохранность грузов, исправность переходных площадок, специальных подножек и поручней (пункт 12.12).

Уточнен порядок технического обслуживания и ремонта вагонов в поездах (пункт 12.13). На станциях их формирования и расформирования и в пути следования на станциях, предусмотренных графиком движения поездов, каждый вагон поез-

да должен пройти техническое обслуживание, а в необходимых случаях отремонтирован. На этих станциях организуется безотцепочный ремонт вагонов.

На станциях, где нет пунктов подготовки вагонов к перевозкам или пунктов технического обслуживания (ПТО), каждый вагон перед постановкой в поезд должен быть осмотрен и подготовлен для следования до ближайшей станции, имеющей ПТО.

Порядок предъявления поездов к техническому обслуживанию и уведомления об их готовности, а также порядок осмотра и ремонта вагонов перед постановкой в поезд на станциях, где нет пунктов подготовки вагонов к перевозкам или ПТО, определяет начальник дороги.

Ответственность за безопасность движения и проследование вагонов без отцепки от поезда в пределах гарантийного участка, установленного начальником дороги, несут работники указанных пунктов.

Учитывая первостепенное значение и организующую роль графика движения поездов, дополнительно устанавливается, что график движения должен обеспечивать наиболее эффективное использование пропускной и провозной способности участков и перерабатывающей способности станций, высокопроизводительное использование подвижного состава и возможности производства работ по текущему содержанию пути, сооружений, устройств СЦБ, связи и электроснабжения (пункт 13.2).

Для повышения ответственности за своевременность и обоснованность назначения и отмены из обращения пассажирских, почтово-багажных и грузопассажирских поездов, следующих в пределах двух и более дорог, определено, что назначение и отмена их производится первым заместителем министра (пункт 13.3).

На станциях, расположенных на участках с диспетчерской централизацией, ответственным за перевод стрелок и управление сигналами является поездной диспетчер (пункт 15.5). Четко разделено, что контроль технического состояния, чистка, смазывание, закрепление и замена отдельных болтов централизованных стрелочных переводов осуществляются работниками дистанции пути, а нецентрализованных — обслуживающими их дежурными стрелочными постами (пункт 15.12).

Уточняется порядок маневровых передвижений при наличии централизованных маневровых маршрутов, а также при отсутствии маневровых светофоров. В пункте 15.15 записано: «Запрещается машинисту локомотива, производящему маневры, приводить в движение локомотив без получения указания руководителя маневров лично, по радиосвязи, устройствам двусторонней парковой

связи или сигнала, подаваемого ручными сигнальными приборами.

Кроме указания или сигнала руководителя маневров, перед выездом на стрелки централизованных маневровых маршрутов машинист должен убедиться в наличии разрешающего показания маневрового светофора, а на нецентрализованные стрелки — получить от дежурного стрелочного поста сигнал или сообщение (лично, по радиосвязи, устройствам громкоговорящего оповещения) о готовности стрелок для маневровых передвижений. При отсутствии маневровых светофоров перед выездом на централизованные стрелки машинистом должно быть получено сообщение о готовности стрелок для маневровых передвижений от дежурного по станции (лично, по радиосвязи, устройствам двусторонней парковой связи) или переданного через руководителя маневров.

На станциях с электрической централизацией стрелок и сигналов в случаях передачи стрелок с центрального на местное управление выезд на стрелки разрешается по указанию или сигналу руководителя маневров.

Основные положения по использованию устройств радиосвязи и громкоговорящего оповещения при маневровой работе указываются в Инструкции по движению поездов и маневровой работе».

Предусматривается, что нормы веса и длины грузовых поездов по направлениям и по каждому участку устанавливаются в графике движения и плане формирования поездов и должны соответствовать типу локомотива, профилю пути на участках обращения поездов и полезной длине приемо-отправочных путей на станциях этих участков.

Для более четкого контроля за безопасным продвижением пассажирских поездов порядок прицепки к ним вагонов сверх норм и следования длинносоставных пассажирских поездов устанавливается МПС (пункт 15.25).

Чтобы обеспечить безопасное следование поездов, расширен перечень вагонов, которые запрещается ставить в поезда. Это порожние крытые вагоны с открытыми дверями, цистерны, хопперы, зерновозы, цементовозы и другой подвижной состав с открытыми крышками загрузочно-выгрузочных верхних и нижних устройств (пункт 15.26).

В целях улучшения обслуживания линейных подразделений и их работников и сокращения загрузки участков специальными поездами для развозки продуктов питания предусмотрена возможность на отдельных участках с разрешения МПС прицеплять к электропоездам не более одного пассажирского или крытого грузового вагона (пункт 15.28).

Крайне важен вопрос об улучшении порядка эксплуатации локомотивов. Дополнительно устанавливается, что «локомотивы, занятые на поездной работе, должны эксплуатироваться в пределах участков обращения. В исключительных случаях пропуск локомотивов на незакрепленные участки разрешается МПС» (пункт 15.46). Такая запись в ПТЭ должна способствовать улучшению технического состояния локомотивного парка. Уточняются случаи возможного движения локомотивов задним ходом, имеющих одну кабину, дополнительно разрешается такое движение при выводе поезда с перегона вспомогательным локомотивом.

В существующих ПТЭ § 230 разрешал на тупиковых станциях принимать электропоезд на путь, занятый другим электропоездом. С целью повышения безопасности движения пунктом 16.6 предусмотрен новый порядок. Для улучшения использования приемо-отправочных путей на отдельных станциях при длине пути, достаточной для установки двух моторвагонных поездов, разрешается разделять путь маршрутным светофором на два участка, на которые можно принимать эти поезда.

При занятии моторвагонным поездом участка пути за маршрутным светофором, разделяющим путь приема, второй моторвагонный поезд можно принимать на свободный участок до этого светофора по специальному сигналу на входном (маршрутном) светофоре. Показания этого светофора должны быть зависеть от показаний маршрутного светофора, разделяющего путь приема.

Изменены требования к входному и выходному сигналам с учетом того, что семафоры исключены как средства сигнализации.

Входной сигнал должен открывать лично дежурный по станции или по его указанию оператор поста централизации. На участках, оборудованных диспетчерской централизацией, входной сигнал открывает поездной диспетчер.

Входной сигнал должен закрываться автоматически после прохода его первой колесной парой прибывающего поезда, а на станциях, не имеющих электрических рельсовых цепей, — дежурным по станции, оператором поста централизации после прохода сигнала всем составом прибывающего поезда (пункт 16.7).

Уточнен порядок одновременного приема на станцию поездов противоположных направлений. Исключено требование о безусловном запрещении одновременного приема станциями на двухпутных участках поездов противоположных направлений, если продолжение маршрута одного из них пересекает марш-

рут приема пассажирского поезда. Такое запрещение оставлено только для случаев подхода поездов к станции с уклоном круче 6‰. Это дополнение улучшит использование пропускной способности участков и станций без ущерба безопасности движения.

В существующих ПТЭ § 240 перечислено, что является машинисту поезда разрешением на занятие перегона. В новых Правилах пунктом 16.16 этот порядок уточнен: «Запрещается отправление поезда на перегон без разрешения дежурного по станции. Разрешением на занятие перегона для машиниста, отправляющего поезд, служит разрешающее показание выходного сигнала, а при его неисправности или при отправлении поезда с путей, где не имеется выходных сигналов,— письменное разрешение установленной формы, приказ дежурного по станции, переданный по радиосвязи, или жезл».

Установлен новый порядок на-вешивания и снятия сигнальных приборов в хвосте грузовых поездов. Предусматривается, что техническое обслуживание этих приборов, их на-вешивание и снятие производится работниками службы вагонного хозяйства (пункт 16.22).

В целях лучшего использования пропускной способности и экономии энергоресурсов предусмотрена возможность проследования светофора с запрещающим показанием при наличии условно-разрешающего сигнала — щита с отражательным знаком в виде буквы «Т»— без остановки всеми грузовыми поездами. При наличии разрешающего огня на локомотивном светофоре проходной светофор с погасшим огнем разрешается проследовать без остановки, руководствуясь показанием локомотивного светофора (пункт 16.27).

Исключено требование о запрещении при перерыве всех средств связи отправления на перегон пассажирских поездов. Порядок организации движения поездов в этом случае устанавливается Инструкцией по движению поездов и маневровой работе (§ 253 существующих ПТЭ).

Чтобы лучше использовать пропускные способности перегонов, особенно в период предоставления «окон» для ремонтно-строительных работ, разрешено повышение скорости движения вагонами вперед для хозяйственных поездов при наличии радиосвязи на локомотиве и путевой машине в зависимости от конструкции путевых машин до 40 км/ч.

Уточнены требования машинисту после прицепки локомотива к составу поезда (§ 261 существующих ПТЭ). В пункт 16.37 записано: «После прицепки локомотива к составу поезда машинист обязан:

убедиться в правильности сцепления локомотива с первым вагоном

состава и соединения воздушных рукавов, а также в открытии концевых кранов между ними;

зарядить тормозную магистраль сжатым воздухом и убедиться в том, что падение давления не превышает установленных МПС норм, и опробовать автотормоза;

получить справку об обеспеченности поезда тормозами с указанием номера хвостового вагона и убедиться в соответствии тормозного нажатия в поезде установленным нормам;

ознакомиться по натурному лицу с составом грузового и грузопассажирского поезда — наличием вагонов с роликовыми подшипниками, вагонов, занятых людьми, грузами отдельных категорий, требующих особой осторожности, а также открытого подвижного состава.

После прицепки локомотива к составу пассажирского поезда с электроотоплением вагонов машинист обязан опустить токоприемник для подключения поездным электроромонтером высоковольтных межвагонных электрических соединений.

На участках, оборудованных автоматической локомотивной сигнализацией, машинист ведущего локомотива, моторвагонного поезда обязан перед отправлением со станции включить на локомотиве эти устройства, а на участках, оборудованных радиосвязью, убедиться, что радиостанция включена».

При вынужденной остановке поезда на перегоне дополнительно к существующим правилам машинист обязан в том случае, если остановка не связана с задержкой поезда у светофора с запрещающим показанием, выяснить ее причины и возможность дальнейшего следования; дополнительно сообщить по поездной радиосвязи дежурному по станции или поездному диспетчеру о причинах остановки и необходимых мерах по ликвидации возникших препятствий для движения (пункт 16.43).

При остановке на подъеме поезда, вес которого превышает норму по условиям трогания с места на данном подъеме и осаживание которого не допускается, машинист должен немедленно затребовать вспомогательный локомотив (пункт 16.46).

В новых ПТЭ уточнена терминология блок-участка путевого поста, поезда людского и пассажирского. Дополнительно включена следующая терминология: контактная сеть, «окно», поезд длинносоставный, поездные сигналы и соединенный поезд.

Основные изменения Инструкции по сигнализации связаны с изменениями ПТЭ. При разработке новой Инструкции ставили следующие задачи:

как можно больше упростить Инструкцию при полном обеспечении безопасности движения поездов и производства маневровой работы;

сделать так, чтобы установленная сигнализация несла максимальную информацию и способствовала повышению эффективности использования транспортных средств;

подготовить к изданию Инструкцию таким образом, чтобы было удобно ее изучать и пользоваться во время работы.

В новой Инструкции текст и рисунки к нему расположены на одной развернутой странице. Изучая этот документ, не нужно искать поясняющий рисунок в других местах, на других страницах, как в действующей Инструкции.

В новом документе исключены как средство сигнализации семафоры, факел-свечи, станционные колокола, освещаемый постоянный диск уменьшения скорости. Установлено, что подача сигнала постоянным диском уменьшения скорости осуществляется днем и ночью неосвещаемым диском желтого цвета.

С целью сокращения сигнальных приборов, применяемых при маневрах, и их унификации признано целесообразным и принято в новой Инструкции требование о применении при маневрах ночью фонаря только с прозрачно-белым огнем, исключив при этом применение желтого огня.

Для обозначения хвоста грузового и грузопассажирского поезда днем и ночью при движении на однопутных и двухпутных участках, оборудованных автоблокировкой, в действующей Инструкции предусмотрено применение красного неосвещаемого диска со светоотражателем.

Учитывая результаты проведенных испытаний опытных образцов дисков, показавших хорошую их видимость на расстоянии 1000 м при освещении лучом прожектора идущего вслед локомотива, в новой Инструкции (пункт 7.3) установлено применение красного диска со светоотражателем для обозначения хвоста грузовых и грузопассажирских поездов днем и ночью на всех участках железных дорог независимо от вида сигнализации и связи.

Для лучшего использования пропускной способности на тех станциях, где входные светофоры находятся на значительном расстоянии от первого стрелочного перевода, начальнику дороги разрешается устанавливать скорость проследования таких светофоров с двумя желтыми огнями, из них верхний мигающий, а также двумя желтыми огнями, более 50 км/ч в зависимости от местных условий (пункт 2.3).

# НОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО СИГНАЛИЗАЦИИ

В связи с изменением пункта 16.6 ПТЭ в пункт 2.5 внесено уточнение о порядке приема моторвагонных поездов на занятый путь моторвагонным поездом: «...На отдельных станциях в случаях, предусмотренных ПТЭ, на входных и маршрутных светофорах может применяться сигнал три желтых огня — разрешается моторвагонному поезду следовать на путь, занятый другим моторвагонным поездом, с особой осторожностью и скоростью не более 25 км/ч до маршрутного светофора с красным огнем».

Поскольку автоматическая локомотивная сигнализация введена в ПТЭ как самостоятельное средство сигнализации и связи при движении поездов, пунктом 2.24 установлено, что «...локомотивными светофорами подаются сигналы:

зеленый огонь —«Разрешается движение с установленной скоростью, впереди свободны два и более блок-участков»;

желтый огонь —«Разрешается движение с уменьшенной скоростью, впереди свободен один блок-участок»;

желтый огонь с красным —«Разрешается движение с готовностью остановиться на блок-участке, следующий блок-участок занят».

В случае вступления поезда на занятый блок-участок на локомотивном светофоре загорается красный огонь.

Белый огонь указывает, что локомотивные устройства выключены, сигналы с пути на локомотив не передаются.

При подходе к путевым светофорам локомотивные светофоры подают сигналы, указанные в пункте 2.23 настоящей Инструкции».

Внесены уточнения пункта 3.13 об ограждении поезда при вынужденной остановке на перегоне: «При вынужденной остановке на перегоне пассажирского поезда ограждение производит проводник последнего пассажирского вагона по указанию машиниста в случаях:

затребования восстановительного или пожарного поезда, а также вспомогательного локомотива, если помощь оказывается с хвоста;

если поезд был отправлен при перерыве всех средств сигнализации и связи по правильному пути на двухпутный перегон или на однопутный перегон с извещением об отправлении за ним другого поезда.

Проводник последнего пассажирского вагона, ограждающий остановившийся поезд, должен затормозить ручной тормоз, уложить на расстоянии 800 м от хвоста поезда пе-

тарды, после чего отойти от места уложенных петард назад к поезду на 20 м и показывать ручной красный сигнал в сторону перегона.

При вынужденной остановке на перегоне других поездов они ограждаются лишь в случаях, когда отправление было произведено в условиях перерыва всех средств сигнализации и связи по правильному пути на двухпутный перегон или на однопутный перегон с выдачей извещения об отправлении за ним другого поезда. При этом ограждение производится помощником машиниста, который должен немедленно после остановки перейти в хвост поезда, проверить наличие хвостового сигнала, внимательно наблюдать за перегоном, в случае появления вслед идущего поезда принять меры к его остановке.

Если помочь остановившемуся поезду оказывается с головы, машинист ведущего локомотива при приближении восстановительного (пожарного) поезда или вспомогательного локомотива должен давать сигнал общей тревоги; днем при плохой видимости включить прожектор».

Для предупреждения локомотивных бригад о наличии в поезде перегретых бус на участках, где установлены устройства автоматического выявления перегретых бус, предусматривается применение нового сигнально-светового указателя.

При появлении на сигнальном указателе светящихся полос машинист обязан принять меры к плавному снижению скорости при подходе к станции с тем, чтобы проследовать входную стрелку со скоростью не более 20 км/ч и затем остановить поезд на пути приема вне зависимости от показаний выходного сигнала. Нормально указатели не освещаются и сигнального значения не имеют. Это введение значительно повысит безопасность движения и будет способствовать быстрейшему устранению причин, вызвавших перегрев бус (пункт 5.7).

Пунктом 5.12 предусмотрено, что «при обращении 12-вагонных электропоездов расстояние от воздушного промежутка до постоянного знака «Поднять токоприемник» должно быть не менее 250 м».

Чтобы предупредить остановку электроподвижного состава в пределах воздушного промежутка, на электрифицированных участках предусматривается отличительная окраска опор контактной сети, ограничивающих этот воздушный промежуток, — четыре черные и три белые горизонтальные полосы. Кроме то-

го, первая опора по направлению движения поезда дополнительно обозначается вертикальной черной полосой. Остановка электроподвижного состава с поднятыми токоприемниками между этими опорами запрещается (пункт 5.10).

В связи с тем, что в настоящее время все локомотивы имеют устойчивое электроосвещение и необходимые сигнальные фонари, в главе 7 «Сигналы, применяемые для обозначения поездов, локомотивов и других подвижных единиц» установлено, что днем и ночью локомотив ограждается соответственно белым или красным огнем. Требование о навешивании красных флагов из Инструкции исключено.

Пункт 7.1 имеет следующую редакцию: «Голова поезда при движении на однопутных и по правильному пути на двухпутных участках днем сигналами не обозначается, ночью обозначается двумя прозрачно-белыми огнями фонарей у буферного бруса.

Голова поезда при движении по неправильному пути обозначается: днем и ночью — красным огнем фонаря с левой стороны, а с правой стороны — прозрачно-белым огнем фонаря.

На локомотиве, следующем в голове поезда или локомотиве без вагонов при движении на однопутных и по правильному и неправильному пути на двухпутных участках, ночью добавляется сигнальный прозрачно-белый огонь прожектора. Голова моторвагонного поезда ночью может обозначаться и одним прозрачно-белым огнем прожектора».

В пункте 7.3 внесены следующие изменения ограждения поезда, когда локомотив находится в хвосте поезда: «Хвост поезда при движении на однопутных и по правильному и неправильному пути на двухпутных участках обозначается:

грузового и грузопассажирского днем и ночью — красным диском со светоотражателем у буферного бруса с правой стороны;

пассажирского и почтово-багажного днем и ночью — тремя красными огнями.

При прицепке грузового вагона, не имеющего постоянных сигнальных фонарей, хвост пассажирского и почтово-багажного поезда обозначается: днем — красным диском или развернутым красным флагом у буферного бруса с правой стороны; ночью — одним красным огнем буферного фонаря с правой стороны.

Локомотив, находящийся в хвосте грузового поезда, а также локо-

мотив, следующий без вагонов, сзади обозначаются:

днем и ночью — красным огнем фонаря у буферного бруса с правой стороны».

Установлен четкий порядок обозначения сигналами маневровых локомотивов. Локомотив при маневровых передвижениях, в том числе при следовании к составу и от него, ночью должен иметь по одному прозрачно-белому огню впереди и сзади на буферных брусьях со стороны основного пульта управления локомотивом (пункт 7.9).

Пункт 8.2 дополнен требованием о том, что оповестительный сигнал — один длинный свисток локомотива и дрезины — подается при

восприятии ручного сигнала «Опустить токоприемник», подаваемый сигналистом.

Внесены изменения в ряд пунктов: 2.6, 2.7, 2.9, 2.18, 2.22, 3.1, 3.4, 3.12, 5.6, 5.14—5.18, 7.7, 7.8, 7.10.

В главе 9 «Сигналы тревоги и специальные указатели» изменена терминология: вместо названий «Радиоактивное заражение» и «Химическое нападение» введены названия «Радиационная опасность» и «Химическая тревога».

Из Инструкции исключены пункты, устанавливающие порядок ограждения неисправного светофора и семафора. Это обусловлено тем, что семафор исключен как средство сигнализации, а светофор при

неисправности в соответствии с требованиями ПТЭ должен подавать запрещающие сигналы.

Исключен знак «Указатель установленной скорости», устанавливаемый на перегонах в местах большого перелома скорости. Этот знак, введенный в 1971 г., как показал опыт, оказался ненужным.

Убран § 102, по которому работники станции должны были извещать пассажиров об отправлении пассажирских поездов путем удара в колокол. В настоящее время пассажиры извещают по радиосвязи.

В соответствии с ГОСТом со всех рисунков исключены подписочные подшипники, так как все пояснения даны в тексте рядом с рисунками.

# ИЗМЕНЕНИЯ В ИНСТРУКЦИИ ПО ДВИЖЕНИЮ ПОЕЗДОВ И МАНЕВРОВОЙ РАБОТЕ

31 июля 1979 г. утверждена новая Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Союза ССР. Она разработана на основе положений, предусмотренных в Правилах технической эксплуатации и в Инструкции по сигнализации.

В разделе «Общие указания» начальникам отделений железных дорог предоставлено право устанавливать на отдельных станциях порядок регистрации в специальном журнале приказов, передаваемых дежурным по станции машинистам локомотивов по радиосвязи. В пункте 5 «Общих указаний» на двухпутных участках, оборудованных автоблокировкой для одностороннего движения, дежурные по станции освобождаются от необходимости передачи на позади лежащую станцию сообщений о времени прибытия поездов, следующих по правильному пути.

В главу I «Движение поездов при автоматической блокировке» включены следующие новые положения.

На групповых выходных светофорах обязательно должны быть маршрутные указатели пути отправления или же на каждом отправочном пути должен устанавливаться повторитель разрешающего показателя группового светофора. Такое требование значительно сокращает число случаев выдачи машинистам поездных локомотивов письменных разрешений при отправлении поездов со станций по групповым светофорам.

Предусмотрена возможность отправления длинносоставных поездов

по разрешающему показанию на повторительной головке выходного светофора, устанавливаемой с обратной стороны этого светофора. Такое требование также значительно уменьшает число случаев выдачи письменных разрешений на отправляющиеся поезда.

Отправление поезда со станции на однопутный перегон при запрещающем показании выходного светофора предусматривается по таким же разрешениям, как и на двухпутный (кроме пригласительного огня на выходном светофоре), но при неизменном условии предварительного получения дежурным по станции регистрируемого указания поездного диспетчера на выдачу разрешения.

В Инструкции приведена форма такого указания. Давая это указание, поездной диспетчер должен подтвердить свободность перегона от встречных поездов. По действующей Инструкции машинисту отправляющегося поезда в этих случаях требовалось обязательно доставлять письменное разрешение.

В новой Инструкции предусмотрен порядок проследования поездом запрещающего показания светофора на путевых постах по приказу дежурного по станции, передаваемому машинисту поездного локомотива по радиосвязи. Если при этом отправление поезда с путевого поста производится на однопутный перегон или по неправильному пути двухпутного перегона с двусторонней блокировкой, дежурный по станции должен предварительно получить регистрируемый приказ поездного диспетчера, подтверждающий

свободность перегона от встречных поездов.

Для сокращения количества таких случаев, когда действие автоблокировки необходимо закрывать, предусмотрено, что закрывать ее действие можно лишь в тех случаях, когда на перегоне имеются два и более расположенных подряд светофора с погашенными сигнальными огнями. По ныне действующему правилу закрывать блокировку необходимо при погасании сигнальных огней на двух или более светофорах вне зависимости от расположения этих светофоров относительно друг друга.

По действующей Инструкции на перегонах, не имеющих проходных светофоров, действие автоблокировки должно закрываться в любом случае, если станция, отправляющая поезд, не может по каким-либо причинам открыть выходной светофор. Поскольку перегоны с автоблокировкой, не имеющие проходных светофоров, как правило, очень небольшие по протяженности и расположены главным образом в узлах, выполнение требованиями действующей Инструкции вносит значительные затруднения в работу станций и снижает пропускную способность, так как при закрытии блокировки на каждый поезд машинисту ведущего локомотива требуется доставлять письменный документ об отправлении. Новой Инструкцией предусмотрено, что автоблокировка в этих случаях должна закрываться лишь при протяженности перегона без проходных светофоров свыше 3000 м. На более коротких перегонах действие автоблокировки будет сохраняться.

На участках с диспетчерской централизацией (глава II) с целью исключения необходимости вызова на станцию и вступления на дежурство работников службы движения предусмотрено, что в случаях передачи отдельных стрелок на местное управление для ремонтных работ переводить их может электромеханик. На участках с ДЦ начальнику дороги предоставлено право устанавливать порядок привлечения локомотивных бригад проходящих поездов для осмотра, а при необходимости и перевода централизованных стрелок на путевых постах.

Значительные изменения внесены в главу III «Движение поездов при полуавтоматической блокировке». В тех случаях, когда невозможно открыть выходной светофор для отправления поезда на перегон с полуавтоматической блокировкой со станций, оборудованных электрической изоляцией путей, из-за ложной занятости изолированного участка предусмотрена возможность использования (с согласия поездного диспетчера) дежурному по станции для открытия выходного сигнала специальной кнопки «Выключение контроля свободности стрелочных изолированных участков в маршрутах отправления». Эти кнопки предусмотрено использовать для открытия выходного светофора и в тех случаях, когда изолированный участок занят головой отправляющегося поезда.

На участках с полуавтоматической блокировкой предусмотрена также возможность оборудования станций специальными устройствами, позволяющими дежурному по станции при свободности перегона повторно открывать выходной сигнал для отправления поезда того же направления, если после первого открытия сигнала поезд по каким-либо причинам не будет отправлен.

Маршрутные светофоры с запрещающим показанием поезда, отправляющиеся на перегон с полуавтоматической блокировкой, в любых случаях могут проследовать по пригласительному сигналу, по регистрируемому приказу дежурного по станции, передаваемому машинисту локомотива по радиосвязи или по письменному разрешению. По действующим Правилам требовалось обязательно выдавать в этих случаях письменное разрешение.

В других главах новой Инструкции также предусмотрены дополнительные положения, способствующие повышению эффективности эксплуатационной работы.

Так, в случаях саморасцепа вагонов при следовании по перегону в действующей Инструкции запрещается соединять его части, если в составе поезда имеются вагоны с людьми или с разрядными грузами — необходимо вызывать вспомогательный локомотив. Это требование приводит к неоправданно длительным

задержкам поездов на перегоне, особенно пассажирских. В новой Инструкции это ограничение исключено, но при этом сохранено требование, запрещающее соединять расцепившиеся части поезда при неблагоприятных метеорологических условиях и при неблагоприятном профиле.

Если поезд остановился на перегоне и его по каким-либо причинам необходимо осадить обратно на станцию отправления, то по действующим Правилам скорость осаживания должна быть не более 5 км/ч. В новой редакции уточнено, что при осаживании с перегона моторвагонных поездов, дрезин несъемного типа и одиночных локомотивов скорость следования должна обеспечивать остановку в пределах видимости сигналов и подвижного состава. Ограничение 5 км/ч исключается.

При остановках одиночных локомотивов или несъемных дрезин (из-за неисправности) на перегоне, оборудованном автоблокировкой, когда их дальнейшее самостоятельное движение невозможно, предусмотрена возможность уборки их с перегона идущим сзади поездом без отцепки локомотива от состава этого поезда.

На перегонах с автоблокировкой предусмотрена возможность осаживания остановившегося поезда на более легкий профиль (для взятия с места) по приказу поездного диспетчера, передаваемому машинисту по радиосвязи при свободности участка пути от хвоста остановившегося поезда до границы позади лежащей станции.

На перегонах с полуавтоматической блокировкой разрешено заблаговременно отправлять со станции хозяйственные поезда для ремонтных работ, не ожидая призыва о закрытии перегона вслед за последним графиковым поездом. По действующей Инструкции это разрешалось только на перегонах с автоблокировкой.

Предусмотрена возможность использования маршрутно-контрольных устройств для контроля за правильностью установки стрелок при приеме на станцию поездов, следующих по неправильному пути (путем блокирования обратных маршрутов).

Поездному диспетчеру разрешено использовать магнитофон для записи необходимых данных, касающихся движения поездов и грузовой работы, назначения в помочь диспетчеру операторов или других работников отделения.

Приказом начальника дороги должен объявляться перечень перегонов с наличием переездов, оборудованных автоматическими устройствами заграждения, только при следовании поезда по правильному пути.

Руководствуясь этим приказом, машинисты поездных локомотивов при следовании поезда по неправиль-

ному пути должны снижать скорость при движении по переезду.

Машинистам поездных локомотивов вменено в обязанность при отцепке локомотива от состава поезда обязательно приводить в действие автоматические тормоза. На уклонах до 25% составы поездов могут находиться без дополнительного закрепления не более 20 мин. Свыше этого времени, а также при оставлении составов на путях с уклоном более 25%, закрепление должно осуществляться тормозными башмаками по установленным нормам.

Разрешено безостановочное прохождение прибывающего на станцию длинносоставного поезда за выходной светофор пути приема (с целью быстрейшего освобождения входной горловины) при зажигании на этом светофоре лунно-белого огня, дополняя передачей соответствующего уведомления машинисту по радиосвязи.

Предусмотрена возможность выезда маневрового состава за границу станции на однопутный перегон вслед за отправленным поездом.

Начальникам отделений дорог, дистанций пути, СЦБ и связи, энергоучастков увеличен срок установления предупреждений соответственно с 5 до 10 и с 3 до 5 суток. Начальникам дорог предоставлено право устанавливать на отдельных участках порядок передачи машинистами поездных локомотивов, находящихся в ходу, сообщений о непредвиденно выданных предупреждениях по радиосвязи без обязательной остановки поезда для вручения машинисту письменного предупреждения. Инструкция разрешает печатать бланки предупреждений на телетайпных аппаратах (без нанесения на бланки с желтой полосой).

Редакция отдельных пунктов Инструкции уточнена в соответствии с замечаниями, полученными с дорог и управлений МПС. В новую Инструкцию по движению поездов и маневровой работе включена также дополнительная глава о порядке применения на железнодорожном транспорте светофоров.

\* \*

31 июля 1979 г. министр путей сообщения издал приказ о порядке изучения и проверке знаний ПТЭ, инструкций по сигнализации и движению поездов и правил и инструкций по технике безопасности и производственной санитарии. Этим приказом установлен порядок изучения указанных документов, необходимый объем знаний этих документов для всех профессий, порядок сдачи экзаменов и периодичность проверки знаний, установлен порядок организации экзаменационных комиссий. Рекомендовано при организации изучения ПТЭ и инструкций широко использовать учебные пособия, плакаты, схемы, тренажеры и др.

**М**елькнули прощальные огоньки хвостового вагона. Быстро опустел перрон. Была полночь, и люди спешили оказаться у родного очага.

Я поднялся на переходный мост. Справа освещенные прожекторами выступали корпуса. «Локомотивное депо», — подумал я и направился в ту сторону. Многолетний опыт подсказывал: где-то рядом с ним находится бригадный дом отдыха.

Навстречу мне неторопливой походкой шел человек в рабочей робе.

— Так можно пройти к депо?

— Конечно. А вы, собственно, по какому делу?

— Да вот о вашем машинисте-депутате хочу написать.

— Значит, о Звягине. Стоящий человек. Машинист. Депутат. Поэт.

зельного топлива. Ввел в график около 50 опаздывающих пассажирских поездов. Машинист опытный. Водит поезда 15 лет. Десять месяцев работы в нынешнем году говорят о том, что показатели прошлого будут значительно перекрыты.

По характеру человек въедливый. Для него не существует мелочей. Он не отсидится в сторонке, когда решается судьба товарища, не пройдет мимо черствости и равнодушия, не оставит без внимания любые нарушения».

Вспоминается такой случай. На перегоне, прилегающем к станции «Медвежья гора» отменили предупреждение. В депо же о перемене узнали четыре дня спустя. А все это время «ползли» со скоростью 40 км/ч, когда можно было ездить с установленной вдвое большей. Звягин был в числе первых, кто «докопался» до виновных, и сделал все от него зависящее, чтобы подобное не повторялось.

А вот что говорит секретарь парткома депо Юрий Алексеевич Немцов: «Звягин всегда смело выступает на партийных собраниях. На одном из них он первым откликнулся на почин москвичей. И откликнулся с пониманием дела, взвесив все свои возможности». Юрий Константинович горячо говорил: «Разве это государственный подход к делу, когда мы ведем поезд весом в пять тысяч тонн, а на одном из разъездов нас останавливают и пропускают вперед порожняк. В результате страдаем не только мы с помощником, но и все депо, а значит и отделение в целом».

**М**ыслить масштабно — повседневное правило Юрия Константиновича Звягина. Он сердцем воспринял слова Леонида Ильича Брежнева: «...Для хорошего, но-настоящему передового работника мало быть просто трудолюбивым и дисциплинированным. От него требуется еще активный, живой интерес и забота об общем деле, стремление к тому, чтобы это дело шло все лучше и в бригаде, и в цехе, и на предприятии в целом».

...От депо до дома Юрия Константиновича — километра полтора. Пятнадцать — двадцать минут ходьбы. Но для нас с ним этот путь затянулся на все тридцать — сорок. Почти каждый встречный здоровается. А со многими нужно остановиться, поговорить, узнать: перевели ли работать в другую смену, как здоровье после выписки из больницы, устроили ли детишек в пионерский лагерь.

— А как же иначе, — говорит Юрий Константинович. — Наш городок — небольшой, все — на виду. Тут не затеряешься в толпе, за чужую спину не спрячешься. Заслужил — почет и уважение, проштрафился — изволь отвечать. К примеру, пришла ко мне недавно мойщица К. Молодая, красивая женщина, жалуется, что муж начал в последнее время попрекать, что, мол, у нее интеллект не тот. А я ее супружника отлично знаю. Ведомо мне и как он в техникуме учился. Жена все заботы тогда на себя приняла: и шила, и мыла, и детишек растила. А теперь, видишь ли, интеллекта нет. Поговорил с ним, напомнил кое-какие вещи.

А с одним парнем серьезный разговор был. Пять лет назад пришел к нам в депо из ПТУ. Молодой, энергии хоть отбавляй. А применения ей найти не мог. Начал «боксировать» прохожих. Пришло с родителями познакомиться, рассказать его любимой девушке о фокусах ее избранника. Постепенно все вместе направили парня на верный путь.

Но если внушение не помогает, Юрий Константинович широко использует и другие меры общественного воздей-

**Виталий Петров**

# МАШИНИСТ, ДЕПУТАТ, ПОЭТ

**Очерк**

Всю оставшуюся дорогу мне не давала покоя характеристика этого рабочего, данная моему будущему герою. «Машинист — точно. Депутат — верно. Но вот почему поэт? Наверное, он имел в виду творческое отношение Юрия Константиновича Звягина к своей работе, депутатским обязанностям», — подумал я.

На следующее утро мы с ним встретились в депо. Сразу после очередного рейса. Уверенная, упругая походка. Цепкий взгляд. Твердый голос, словно не было за плечами многочасовой нелегкой поездки. Через минуту после нашего знакомства Юрий Константинович извинился и попросил меня немного подождать: «Нужно срочно переговорить с Капустиным. Опять дали тепловоз последней обточки. Да еще и нагонять пришлось».

Василий Иванович Капустин — заместитель начальника депо по эксплуатации. Знающий инженер, принципиальный строгий человек, мудрый руководитель. При беседе со мной о машинисте Звягине отозвался кратко, но убедительно: «Это человек, у которого интересы общественные и личные совпадают. Доказательством тому — его работа. Задание прошлого года по объему перевозок выполнил с опережением на 26 дней. Сэкономил более пяти тонн ди-

ствия. Поднимет вопрос на рабочем собрании, выступит по местному радио или ударит по нарушителю фельетоном в районной или республиканской газете. Достается от него нерадивым и в отделенческой стенгазете «Пылесос» и в деревенской «Калоше», которую он сам редактирует.

Первый долг и обязанность депутата быть всегда в гуще своих избирателей, жить их заботами, понимать их душой.

— Встречаться с людскими заботами, — говорит Юрий Константинович, — приходится не только раз в месяц, в депутатской комнате Райисполкома, когда назначен официальный прием трудящихся. Зачастую приходят прямо домой, пишут письма.

Вопросы, с которыми к нему идут, самые разные, но основное, конечно, жилье, детский сад, ясли... Иногда это бывают и дела чисто семейные.

...На прием пришла молодая женщина. Сдерживая слезы, она рассказала, что муж бросил ее с двумя детьми, а она нигде не работает, так как нет возможности устроить детей в ясли.

Вместе с секретарем райсовета М. И. Павловым, — рассказывает Юрий Константинович, — они в тот же день, не откладывая, сходили к ней домой. Наша срочная помощь малышам и матери была действительно необходима. Пришлось немало похлопотать, но через два дня она все же устроилась на работу, а детей приняли в ясли.

Однажды жители одного из поселков прислали жалобу. Из-за угрожающего состояния электропроводки у них отключили свет, а ремонт вели очень медленно. При встрече с руководителями городской электросети, Звягину обещали ускорить работы и закончить их через полмесяца. Слово свое они сдержали.

Примеров из депутатской работы можно приводить множество. Важно одно, что ни одной просьбы

Ю. К. Звягин не оставит без ответа: звонит, пишет стучится в двери. Поэтому избиратели Карелии твердо уверены, — что с Юрием Константиновичем Звягиным можно смело идти в будущее, смело можно доверить ему самые сокровенные дела и думы.

Мы сидим с Юрием Константиновичем в его домашнем кабинете, небольшой светлой комнатке. Над рабочим столом — огромный стенд. На нем — коллекция значков, строго укомплектованная по сериям. Каждая из них — отдельный этап истории страны. Напротив — стеллаж с книгами. Среди них есть одна, автором которой является машинист Звягин. Поэтический сборник «Зеленые огни». Когда листаешь его, сразу приходит ощущение, что труд и поэзия и Юрия Звягина неразделимы. И особенно хороши строки, в которых автор воспевает своих товарищей по труду:

Колеса стучат и сердцам нашим вторят,  
Навстречу встают города...  
По самому kraю Белого моря  
Мы водим с тобой поезда.

Но и здесь, воспевая свой повседневный труд, поэт Юрий Звягин мыслит масштабно:

Из окна тепловоза  
Я любуюсь тобой,  
Край суровых морозов  
И весны голубой.

Несколько поэтических мазков — и вот картина Севера, дорогой сердцу Кеми.

Недавно на заседании секции поэзии Союза писателей Карелии была обсуждена рукопись нового сборника стихов машиниста тепловоза Кемского локомотивного депо, депутата Верховного Совета СССР Юрия Константиновича Звягина.

## Юрий Звягин

### РАБОЧИЙ ОСТРОВ

Рабочий остров по ночам не спит.  
Дымят над морем заводские трубы.  
И волны обжигают о гранит  
Соленые неласковые губы.  
Как песню детства слушаю прибой,  
Не вышло из меня морского волка,  
Но все равно я по родному свой  
На деревянных узелках поселка.  
Похоронил он нынче и подрос.  
Как муравьи сноровисты и скоры  
Снуют за лесовозом лесовоз  
По заводским тесовым коридорам.  
Встречают чайки ласковый рассвет,  
Кричат о чем-то, осаждая скалы.  
И для меня дороже места нет —  
Здесь вдохновенья моего причала.

### МАМА

Куда б меня не увела дорога,  
Не позабыть мне, мама, никогда,  
Родного края, отчего порога,

Твоей любви и твоего труда.  
Давно обрел я собственные крылья,  
И улетел, оставив дом родной.  
То по глухойтайге с ума сходил я,  
То бредил комсомольской целиной.  
Таким уж вырос я неугомонным,  
Где очень трудно, там и адрес мой.  
Но часто, мама, в суете перронной  
Хотелось мне купить билет домой.

### В ДЕПО ДНО

В командировке, далеко от дома,  
Тружусь в чужом депо, но все равно  
Мне эта жизнь до мелочей знакома,  
И я влюблен в зеленый город Дно.  
В депо идет обычная работа.  
Как телогрейки на крутой груди,  
Распахнуты массивные ворота,  
И веером расходятся пути.  
Здесь и в июле хлопотно, и в марте,  
Пропахла маслом черная земля.

Красавцы-тепловозы, как на старте,  
Готовы к дальним рейсам дизеля.  
И допотопный паровозик «Яшка»,  
Неторопливый, черный, словно жук,  
По-стариковски отдуваясь тяжко,  
Вывозит их на поворотный круг.  
Окрепшие, сверкая краской яркой,  
Они уйдут по рельсам колесить.  
В рабочих буднях лучшего подарка  
Для машиниста и не может быть.



# ЕЩЕ РАЗ О ПЕРЕЖОГАХ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА

УДК [621.332.3 + 621.336.3].004.5

В статье заместителя начальника службы электрификации и энергетического хозяйства Московской дороги А. И. Зайцева («ЭТТ» № 8 за 1979 г.) поднята очень актуальная проблема — проблема снижения количества пережогов и обрывов контактных проводов, которые приводят к значительным сбоям в движении поездов.

Как известно, количество пережогов и обрывов контактных проводов зависит от интенсивности износа контактного провода, применяемых токосъемных материалов и величин токовых нагрузок; величины переходного контактного сопротивления «полоз—провод»; динамики взаимодействия контактного провода и токоприемника; быстродействия защиты как на электроподвижном составе (ЭПС), так и на тяговых подстанциях (ТПС); действий локомотивных бригад; содержания токоприемников и контактной сети, погодных условий и др.

В целях продления срока службы контактного провода Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ), главными управлениями локомотивного, электрификации и энергетического хозяйств (ЦТ, ЦЭ) проводится широкая эксплуатационная проверка металлокерамических пластин и угольных вставок на Московской, Южной, Львовской, Приднепровской и Западно-Сибирской дорогах. Опыт эксплуатации этих материалов показал, что позволяет расширить их эксплуатацию на дорогах постоянного тока.

Однако, как было отмечено в статье А. И. Зайцева, добиться снижения количества пережогов еще не удалось. Их анализ за 1975—1979 гг. показал, что на Московской, Львовской, Южной, Восточно-Сибирской, Северной и Западно-Сибирской дорогах около 50,5% пережогов произошло с угольными вставками, 27,5% — с металлокерамическими и 22% — с медными токосъемными материалами.

Эксплуатационные испытания в 1975—1976 гг. металлокерамических пластин, выпущенных Выксунским металлургическим заводом (ВМЗ) по ТУ 14-1-845—74, выявили их некоторые серьезные недостатки. Пластины, не обладая самосмазывающейся способностью без графитовой

смазки при эксплуатации, привели к повышенному износу и задиру контактного провода, особенно проявившегося на участке Москва—Иловайское.

В свою очередь открытая пористость (до 20%) металлокерамических пластин в период дождей и повышенной влажности способствовала их интенсивному корродированию, а в период гололеда — к прочному его сцеплению с каркасом пластин, что вызывало резкое увеличение переходного сопротивления между контактным проводом и пластинами.

Эксплуатация таких пластин 23—26 ноября 1975 г. во время отложения стекловидного гололеда толщиной до 80 мм, а также при невыполнении оперативного плана действий всеми службами, связанными с движением поездов в сложных метеорологических условиях, привела на Приднепровской дороге к 64 пережогам, а на Донецкой — к 15 пережогам контактного провода и выводу из строя около 500 полозов токоприемников.

В результате работ, проведенных специалистами ВНИИЖТа, ЦТ и ЦЭ, был изменен химический состав пластин, повысивший их эксплуатационные характеристики. Эти пластины получили название ВЖ-3, выпускаются ВМЗ по ТУ 14-1-1962—76. Одновременно было принято решение об обязательной их пропитке свинцово-оловянным сплавом СО5.

При работе контактные поверхности пропитанных пластин и контактного провода покрываются тонким слоем СО5, предотвращающим железную основу пластин от окисления и ржавления, что позволяет производить токосъем по так называемой жидкой фазе, снижающей переходное сопротивление и коэффициент трения.

Эксплуатация пропитанных пластин, выпущенных по ТУ 14-1-1962—76, уменьшила износ контактного провода на участке Москва—Иловайское и сократила в последующие годы количество пережогов на Львовской, Приднепровской и Донецкой дорогах.

Во избежание пережогов контактного провода на приемо-отправочных путях станций локомотивным бригадам необходимо обеспечивать при любых погодных условиях трогание поезда с места без боксы на двух поднятых токоприемниках, а

при двойной тяге — на трех. Два из них должны быть подняты на переднем и один (второй по ходу поезда) на заднем электровозе. При достижении скорости поезда более 10 км/ч и отсутствии искрения второй (задний по ходу) токоприемник нужно опустить. Подтягивание поезда и маневровая работа электровозом также должна осуществляться при двух поднятых токоприемниках.

В свою очередь работникам контактной сети в местах трогания поездов необходимо постоянно проверять состояние контактного провода и наличие необходимых поперечных соединений. Места, имеющие повышенный износ и повреждения, должны быть перед зимой заменены.

Для улучшения взаимодействия токоприемника и контактного провода ПКБ ЦТ разработан и направлен железным дорогам проект замены медных скосов полозов токоприемников П-3, П-5 и 10РР дюралюминиевыми. Такая замена позволяет снизить массу полоза почти на 2 кг. Разработан также проект Э1371.00.00, исключающий выдавливание смазки из коренных подшипников в полый вал токоприемника электровоза ЧС2 и позволяющий при необходимости допрессовывать ее в подшипники на плановых видах ремонта и технического обслуживания электровозов.

В статье А. И. Зайцева справедливо отмечено, что нередки еще случаи пережогов контактного провода из-за ошибочных действий локомотивных бригад, допускающих подъем и опускание токоприемников с включенными силовыми или вспомогательными цепями, при отыскании неисправностей и сборе аварийных схем, вызывающих опускание токоприемника под нагрузкой.

Для исключения подобных явлений командным и инструкторским составом локомотивных депо должны проводиться тренировочные занятия с локомотивными бригадами непосредственно на электроподвижном составе. Необходимо отработать навыки и приемы отыскания неисправностей и грамотного их устранения, последовательного с разграничением времени (не менее 5—10 с) включения вспомогательных машин, электроотопления кабин, пассажирских вагонов, салонов электропоездов и освещения.

Большое количество пережогов

возникает из-за остановок ЭПС и подъема токоприемников на изолирующих сопряжениях анкерных участков (воздушных промежутках), секционных изоляторах и воздушных стрелках контактной сети.

Для избежания подобных пережогов в пределах этих устройств зоны расположения воздушных промежутков необходимо обозначить четкими сигнальными знаками на переходных опорах, ограничивающих воздушные промежутки. Например, на Юго-Восточной дороге переходные опоры помечены двумя красными кольцами шириной по 100 мм на высоте 3,5 м от головки рельса. Кроме того, необходимо установить единый порядок на всех дорогах по нанесению сигнальных знаков, оповещающих о зоне расположения воздушных промежутков.

В случае остановки поезда под воздушным промежутком машинист обязан опустить токоприемник и затребовать через дежурного по станции и поездного диспетчера другой локомотив для вывоза поезда из зоны воздушного промежутка. В исключительных случаях трогание может быть разрешено на токоприемнике, находящемся вне воздушного промежутка и исключающем одновременное касание полозом контактных проводов разных ветвей.

Значительное количество пережогов контактного провода возникает при коротких замыканиях в цепи электроподвижного состава и тяговых подстанций, а также из-за бросков напряжения в контактной сети, сопровождающихся пробоем крышевого оборудования, разрушением высоковольтных выключателей, ви-литовых разрядников и перекрытием изоляционных промежутков.

Сотрудниками Московского института инженеров железнодорожного транспорта проводится работа по исключению глухих к. з. при пробое опорного изолятора токоприемника. Для этого между крышевым люком и крышей электровоза ставится изоляционный слой, а параллельно ему подключают сигнализатор пробоя одного из изоляторов.

Необходимо подчеркнуть, что аппараты защиты ЭПС практически обеспечивают надежную защиту контактного провода от пережогов при к. з., возникающих в силовых цепях, идущих сразу после ВОВ или БВ. Аппараты защиты тяговых подстанций еще не всегда обеспечивают отключение фидера при к. з. на крыше ЭПС, что приводит порой к пережогу контактного провода в нескольких местах и повреждениям крыши ЭПС.

Многолетний опыт эксплуатации показал, что особенно интенсивно увеличивается количество пережогов контактных проводов, сопровождающихся поломками токоприемников и прожогами полозов, при голо-

леде, низких температурах и сильном ветре. О тяжелых последствиях, возникающих в период гололеда, говорилось на примерах Приднепровской и Донецкой дорог.

В свою очередь ураганные ветры на Западно-Сибирской и Целинной дорогах в декабре 1977 г., на Азербайджанской дороге в феврале 1979 г., а также резкое понижение температур до  $-50^{\circ}\text{C}$  и ниже на Свердловской, Куйбышевской, Московской и других дорогах в декабре 1978 г. привели к значительному увеличению пережогов контактного провода и поломкам токоприемников.

Положение усугублялось незнанием и невыполнением оперативного плана действий в период сложных метеорологических условий поездными, локомотивными и энергодиспетчерами, несвоевременным применением технических средств по борьбе с гололедом как на контактном проводе, так и на токоприемниках. Кроме того, оказали влияние и некачественная подготовка электровозного парка для работы в зиму, а также недостаточные знания поездными диспетчерами, работниками контактной сети, станций и локомотивными бригадами порядка действия и отправления поездов в этих условиях.

Отложение гололеда на контактном проводе и полозах токоприемников, как было отмечено выше, приводит к резкому увеличению переходного сопротивления между токосъемными пластинами и контактным проводом. В свою очередь обледенение рам токоприемников и пружин значительно снижает эластичность его подвижной системы.

В последнее время для предупреждения отложения гололеда на токоприемниках были рекомендованы смазка ЖТКЗ-65 и ЦНИИ-КЗ. Сравнительные эксплуатационные испытания трансформаторного масла, смазок ЖТКЗ-65 и ЦНИИ-КЗ, проведенные в локомотивных депо Ясиноватая-Западная Донецкой, Москва-Пассажирская-Курская-Московская, Днепропетровск Приднепровской, Знаменка Одесской и Лихая Юго-Восточной дорог, показали, что наиболее эффективной и с большим сроком действия является смазка ЦНИИ-КЗ, которая и была рекомендована для ее широкого внедрения. Смазка изготавливается Кусковским заводом консистентных смазок.

Современное применение противогололедной смазки ЦНИИ-КЗ позволяет в периоды возможного появления гололеда предотвратить отложение гололеда на токоприемнике и сохранить стабильной его рабочую характеристику.

Кроме этого, до наступления гололеда необходимо организовать изучение оперативного плана, провести инструктаж с причастными ра-

ботниками о порядке действия при наступлении сложных метеорологических условий. Также нужно подготовить схемы плавления гололеда и схемы профилактического подогрева контактной сети, произвести проверку готовности устройств тяговых подстанций к плавлению гололеда, привести в исправное состояние средства механической очистки проводов от гололеда (вибропантографы, виброБарabanы и др.).

Требуемое количество противогололедной смазки нужно заказать и получить до 1 сентября каждого года. Кроме того, необходимо определить участки, где возможен пропуск поездов на электротяге с опущенными токоприемниками.

В период гололеда нужно категорически запретить выдачу электровозов под состав и электросекций без нанесенной на токоприемники противогололедной смазки, организовать своевременную подмазку токоприемников на путях отстоя и обеспечить готовность электровозов для замены обледеневших под поездами в пути следования.

При приеме электровоза (электросекций) на путях экипировки или в депо локомотивная бригада должна лично контролировать состояние токоприемников, наличие антибледенительной смазки на его подвижных частях и пружинах.

При стоянках на станциях и деповских путях необходимо периодически производить удаление гололеда с подвижных частей токоприемников путем повторного их поднятия и опускания 2—3 раза через каждые 10—15 мин при отключенных силовых и вспомогательных цепях. При этом нужно помнить, что опускать один из токоприемников можно только после подъема второго. Если лед не удаляется с токоприемников, доложить об этом поездному диспетчеру, который должен снять напряжение с контактной сети установленным порядком или выставить электровоз на незлектрифицированный путь для очистки токоприемников.

В этот период перед опробованием автормозов после стоянки более 20 мин необходимо отцепить электровоз от состава и двумя поднятыми токоприемниками 2—3 раза окатать контактный провод в пределах участка, разрешенного дежурным по станции. Если после этого лед остается, необходимо доложить дежурному по станции, чтобы он принял меры по очистке контактного провода.

Во время движения локомотивная бригада должна постоянно следить за качеством токосъема, а при появлении электрической дуги, угрожающей пережогу контактного провода, следовать без нагрузки. При отсутствии такой возможности необходимо остановить поезд и немедленно доложить поездному диспетчеру.

При появлении автоколебаний («пляски») проводов немедленно доложить по радио дежурному ближайшей станции. На участке следовать со скоростью не более 25 км/ч.

Отправление поездов должно быть не более чем с 10-минутным интервалом и без задержек у входных и проходных сигналов.

Если это сделать невозможно, необходимо пропускать одиночные электровозы или дрезины с механическими средствами очистки. Кроме того, нельзя применять рекуперативное торможение при гололеде и температуре ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Соблюдение этих условий позволило на Приднепровской и Донецкой дорогах в 1977 и 1978 гг. по сравнению с 1975 г. снизить в несколько раз количество пережогов контактного провода, сократить количество прожогов полоза и поломок токоприемников.

В период сильных морозов — от  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже — резко ухудшаются рабочие характеристики токоприемников из-за отказов в работе пневмоприводов, загустевания смазки в шарнирных соединениях и образования ледяных пробок в воздушной магистрали.

Как известно, в пневматических цилиндрах токоприемников применяются резиновые и кожаные манжеты. Опыт эксплуатации на Западно-Сибирской и Восточно-Сибирской дорогах показал, что наиболее часто при морозах ухудшается работа токоприемников с резиновыми манжетами. Одна из причин их преждевременного выхода из строя — недостаточная морозостойкость и заусенцы на концах уплотнительных кромок. Манжеты выпускают Черкасский и Кутаисский заводы. При работе резиновых манжет со смазочными материалами ЦИАТИМ-201, ЖТКЗ-65, МВП происходит экстрагирование (высыпание) из резины пластификаторов, приводя к резкому снижению ее морозостойкости и пластичности. Морозостойкость резины снижается тем сильнее, чем с большим количеством смазки она контактирует и чем ниже температура окружающей среды.

Был выявлен и ряд недостатков в подготовке локомотивного парка для работы в зиму. Поверхности стенок пневмоцилиндров токоприемников

не были тщательно очищены от грязи, ржавчины, большинство резиновых манжет имели просроченный срок службы.

При наступлении морозов из-за различных коэффициентов линейного расширения резины и металла, выработки наружного диаметра манжет, имеющих просроченный срок службы, а также из-за обоя (заусенцев) и набухания манжет происходила разгерметизация пневмоприводов и примерзание манжет к цилиндру, приводя к отказу в работе пневмопривода токоприемника.

Эксплуатационными испытаниями различных смазок на Западно-Сибирской, Восточно-Сибирской и других дорогах установлено, что смазка ЖТ-72, изготовленная на кремний-органической основе нейтральна к каучуку.

Для улучшения работы токоприемников в условиях минусовых температур главами ЦТ, ЦЭ и ВНИИЖТом было рекомендовано железным дорогам и в первую очередь Западно-Сибирской, Восточно-Сибирской, Забайкальской, Кемеровской, Красноярской, Южно-Уральской, Куйбышевской, Свердловской, Северной и Московской применять в цилиндрах пневмоприводов токоприемников только манжеты из резины группы I, выпускаемой по ГОСТ 6678—72 или резины 7-6659 по ТУ 38.1051070—76, которые не должны иметь заусенцев, потертостей и набуханий и сроком службы не более двух лет. Кроме того, во время осеннего комиссионного осмотра необходимо производить ревизию цилиндров, очищая их от грязи, ржавчины и остатков предыдущей смазки, заменяя резиновые манжеты, эксплуатирующиеся ранее со смазками ЖТКЗ-65, ЦИАТИМ-201, МВП и др., а также манжеты, имеющие срок службы два года и более.

В цилиндры с резиновыми манжетами должна закладываться тонким равномерным слоем на поверхность цилиндра и кромки манжет смазка ЖТ-72, изготавливаемая по ТУ—38.101345—77. В цилиндры с кожаными манжетами можно закладывать смазку ЖТКЗ-65 или ЖТ-72.

В шарнирные соединения, предварительно очищенные от ржавчины и грязи, промытые в керосине и протертые, необходимо закладывать смазку ЖТКЗ-65. Смену смазки в

цилиндрах и шарнирах производить один раз в год перед зимой во время осеннего комиссионного осмотра, дозаправку — во время плановых видов ремонтов.

Нарушение нормальной работы токоприемников происходило также из-за образования ледяных пробок в воздушной магистрали и цилиндрах, что являлось следствием повышенной влажности сжатого воздуха, поступающего от главных резервуаров. Поэтому для исключения подобных явлений для подачи воздуха в пневмоцилиндрах необходимо применять полиэтиленовые шланги с внутренним диаметром 12 мм, а для осушения воздуха от влаги — спиртовые или силикагелевые фильтры.

В целях обеспечения необходимых нажатий полоза токоприемника на контактный провод в зимнее время установленные максимальные величины нажатий однополозного 10 кгс и двухполозного 13 кгс должны увеличиваться на 1—2 кгс.

Характеристики токоприемников должны проверяться не реже одного раза в квартал (в первый месяц квартала) сразу после его подъема и без предварительной его раскачки. При понижении температуры до  $-30^{\circ}\text{C}$  и ниже проверку характеристик токоприемника следует проводить круглогодично при каждом прохождении электровозом ПТО.

Локомотивным бригадам необходимо помнить, что при сильном ветре подъем на ходу токоприемников всех типов должен производиться при скорости не выше 30 км/ч. Одновременный подъем на ходу двух токоприемников электровоза, а также трех при следовании сплоток запрещается. Подъем токоприемников в этом случае может производиться поочередно с интервалом времени 5—10 с.

Выполнение указаний главков ЦТ и ЦЭ, а также изложенных рекомендаций по этим вопросам позволит сократить количество пережогов контактного провода, поломок токоприемников, снизить количество сбоев в движении и осложнений в эксплуатационной работе дорог.

В. В. БЕЛЬДЕЙ,  
заместитель начальника  
отдела ремонта электровозов  
ЦТ МПС

## НОВЫЕ КНИГИ

Степенко Е. Г., Минченко Н. И. Оптико-механические методы измерения при ремонте локомотивов. Транспорт, 1979. 118 с. 35 к.

В практическом пособии изложены особенности оптических и механических методов измерения цилиндрических блоков поддизельных рам, коленчатых валов различных типов

тепловозных дизелей, главных рам и рам чeliostных и бесчeliostных тележек магистральных и маневровых локомотивов, а также оставов тяговых двигателей тепловозов и электровозов.

Приведены краткие сведения о применяемых приборах, методике их контроля и содержания.

Хомич А. З. Эффективность и вспомогательные режимы тепловозных дизелей. Транспорт, 1979. 144 с.

В этой книге рассмотрены особенности эксплуатации тепловозных дизелей. Даны рекомендации по усовершенствованию дизеля и тепловоза, направленные на снижение расхода топлива.

# ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС4Т

На железные дороги страны поступают новые пассажирские электровозы ЧС4Т с № 320 ( заводская схема 62Е3). Хочу обратить внимание локомотивных бригад на особенности обслуживания этих электровозов в первую зиму.

**Приемка электровоза.** По журналу формы ТУ-152 бригады знакомятся с записями машинистов, бригадиров и мастеров, затем проверяют исправность всех снегозащитных средств и положения заслонок вентиляции оборудования кузова. Две заслонки вентиляторов со стороны мотор-компрессоров должны быть закрыты, а две заслонки в трансформаторное помещение открыты на 11—13°. Верхняя большая заслонка трансформаторного помещения должна быть закрыта. В шкафу выпрямительной установки переключатель вентиляторов ставят в положение «Зимний режим».

При включенном положении всех автоматических защитных выключателей (АЗВ), за исключением АЗВ 294, 305, 272, 800 осматривают электрическое оборудование, затем плотно закрывают все дверцы и съемные щиты шкафов, а также калитки трансформаторного помещения. Для подогрева масла в картере вспомогательного компрессора на 5—7 мин включают АЗВ 800. На более длительное время подогрев включать нельзя — могут перегореть нагревательные элементы. При отстое электровоза более 3 ч включают АЗВ 410 и, установив переключатель компрессора в положение «Отопление», в течение 15 мин прогревают масло картера. Чтобы не перегружать АЗВ 410, одновременный подогрев масла двух компрессоров не рекомендуется.

После подогрева масла поднимают два токоприемника и заправляют пневматическую сеть воздухом до установленного давления. На все время приемки включают вентиляторы для удаления влаги с коллекторов тяговых двигателей. Промежуточные холодильники компрессоров должны быть отключены кранами 921/1, 2.

Затем удаляют влагу из пневматических магистралей и резервуаров:

главных резервуаров — кранами 1014/1, 2, а также с помощью дистанционного управления с пульта машины ст кнопками 422(423);

питательной магистрали — концевыми кранами 971/1, 4 и водоспускным краном 999/4, расположенным под продольной балкой главной рамы;

тормозной магистрали — концевыми кранами 971/3, 2 и тремя водоспускными кранами 999/1, 2, 3,ющими под продольной балкой главной рамы;

влагосборников центробежных регуляторов — кранами 999/12, 13, расположенными под кузовом около 3-й и 4-й колесных пар;

резервуара цепей управления 120 л — краном 999/10, запасных резервуаров тормозного оборудования 120 и 57 л — кранами 999/8, 9, 11;

запасного резервуара токоприемников и главного выключателя — краном 999/7 (все краны расположены на воздушных резервуарах в машинном отделении);

уравнительных резервуаров 20 л — кранами 999/5, 6 в кабинах машиниста.

От водоотделителей компрессоров вода отводится автоматически посредством вентиля 1025/1, 2 и электромагнитных вентиляй 428, 429 после каждой остановки компрессоров. Чтобы не допустить замерзания кранов 1014/1, 2, выключателем 272 включают нагреватели 249, 250 на все время эксплуатации электровоза.

После окончания продувки пневматической сети «расхаживают» электропневматические аппараты, добиваясь их четкой работы. Подогревают масло переключателя ступеней и его пневматического двигателя, включив на некоторое время АЗВ 294. После этого проверяют действие электрооборудования под высоким напряжением.

Затем внимательно осматривают механическую часть: витые пружины рессорного подвешивания — на отсутствие трещин и изломов, гидродемпферы — на отсутствие течи масла и механических повреждений. Крепление болтов предохранительных скоб проверяют остукиванием.

За бандажами колесных пар следят в любое время года, тщательно остукивая молотком и передвигая электровоз на три точки бандажей через 120°. Осмотрев механическую часть, из двух кабин проверяют действие песочниц. Остукивают наконечники песочных труб встречного направления, удаляя оставшийся в них песок, что исключает его смерзание и закупорку труб.

Если во время длительного отстоя наблюдается резкое повышение наружной температуры воздуха, то дежурный по депо совместно с машинистом-прогревальщиком принимает меры по предупреждению появления инея на коллекторах тяговых двигателей. На электровозах с длительным простоям в этот период включают вентиляторы, а принимающая локомотивная бригада дополнительно перед выездом из депо прогревает тяговые двигатели током первой позиции переключателя ступеней. Во избежание перегрева отдельных пластин коллекторов электровоз передвигают через каждые 5—10 мин.

**Трогание с места и следование.** Чтобы не допустить пережога контактного провода на деповских путях, трогают электровоз с места на двух токоприемниках с постановкой не более двух позиций переключателя ступеней. После прицепки электровоза к составу перед соединением воздушных рукавов тормозной магистрали помощник машиниста их продувает концевыми кранами.

Трогают поезд с места и разгоняют его до 25 км/ч на двух токоприемниках, не допуская тока тяговых двигателей более 1300 А, затем передний токоприемник опускают. При снегопадах и метелях на стоянках моторвентиляторы не выключают, а переключатель управления 426 (427) «Жалюзи» ставят в положение «0», что соответствует автоматическому режиму.

В пути следования главные резервуары продувают не реже одного раза в полчаса. Чтобы токоприемники не застыли на длительных стоянках в сильные морозы, через 15—20 мин их поочередно опускают и снова поднимают, не прерывая питания вспомогательных машин. На промежуточных станциях осматривают состояние ходовых частей, не допуская обледенения деталей тормоза.

**Сдача электровоза.** Прибыв на конечный пункт, для предотвращения покрытия влагой коллекторов тяговых двигателей локомотив ставят на осмотр в помещение до не позднее чем через час, и вентиляторы выключают немедленно, не допуская охлаждения двигателей до температуры окружающей среды.

Прибыв в депо, затормаживают электровоз и продувают пневматическую сеть, удаляя влагу. Выключают вспомогательные машины, главный выключатель и опускают токоприемник. Соблюдая технику безопасности, рукой проверяют нагрев боковых подшипников и подшипников тяговых двигателей (на канаве), температура которых должна быть в пределах норм. Затем обматривают механическую часть и электрооборудование.

Затормаживают ручные тормоза и, сделав запись в бортовой журнале формы ТУ-152, убеждаются по прижатым тормозным колодкам 1-й и 6-й колесных пар в заторможенном состоянии электровоза. Выключают все освещение, защитным выключателем 801 отключают питание цепей управления от аккумуляторной батареи. Закрывают окна, двери электровоза, замыкают ключом входные двери кузова. Дежурному по депо сдают ключи с маршрутами, скоростемерными лентами, бланками предупреждений, справками ВУ-45 и выпускной помощника машиниста.

**И. А. ПОЧАТКОВ,**

машинист-инструктор депо Рязань

# ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОР

**М**аневровые тепловозы ТГМ23Б, выпускаемые Муромским тепловозостроительным заводом им. Ф. Э. Дзержинского, оснащены генераторами постоянного тока типа Г-732, которые работают в комплекте с электромеханическими реле-регуляторами типа РРТ-32. Последние обладают рядом существенных недостатков. Прежде всего, это низкая надежность и малый срок службы (2500 ч). Кроме того, реле-регулятор не стабилизирует выходное напряжение генератора. Его обслуживание довольно сложно — регулировку может выполнять лишь квалифицированный специалист на дорогостоящем оборудовании.

Возникла необходимость усовершенствования этого важнейшего узла тепловоза. На заводе разработали электронный реле-регулятор с ограничителем максимального тока, опытный образец которого три года успешно проходит испытания.

В настоящее время на электронный реле-регулятор с ограничителем максимального тока разработана чертежно-техническая документация и завод готовит производство к его серийному выпуску.

Реле-регулятор представляет собой бесконтактный, автоматически действующий аппарат, совмещающий в себе функции регулятора напряжения, ограничителя максимального тока и реле обратного тока.

**УДК 629.424.14.064.5:621.318.57**  
Регулятор собран на четырех транзисторах (см. рисунок). На транзисторах 2, 4, 7 собран регулятор напряжения.

Выходное напряжение генератора подается на делитель напряжения, состоящий из резисторов R1 и R2. Делитель напряжения через стабилитрон 1 связан с базой транзистора 2.

Схема работает следующим образом. После включения генератора транзистор 2 закрыт. При этом транзисторы 4 и 7 открыты, что позволяет беспрепятственно расти напряжению генератора с увеличением частоты вращения коленчатого вала дизеля. При достижении напряжения выше верхнего предела регулирования, равного 28,5 В, напряжение на делителе, составленном из резисторов R1 и R2, становится таким, что стабилитрон 1 пробивается и транзистор 2 открывается. Ток через него растет, и вследствие этого увеличивается падение напряжения на резисторе R6.

Увеличение тока через транзистор 2 приводит к уменьшению отрицательного напряжения в цепи базы транзистора 4. Ток через этот транзистор уменьшается, что приводит к уменьшению тока в базе транзистора 7 и в обмотке возбуждения генератора. Вследствие этого выходное напряжение генератора понижается и достигает номинального значения. При уменьшении напряжения генератора все

процессы протекают в обратном направлении и ток генератора увеличивается. Таким образом осуществляется регулировка напряжения генератора.

Терморезистор R3 осуществляет температурную компенсацию. Это позволяет использовать реле-регуляторы практически в любых температурных условиях, при которых эксплуатируются тепловозы.

В качестве реле обратного тока применен полупроводниковый вентиль 9, обеспечивающий прохождение тока к аккумуляторной батарее, когда напряжение на ней ниже напряжения генератора и наоборот — предотвращает прохождение обратного тока от аккумуляторных батарей в цепь генератора, когда напряжение генератора становится ниже напряжения аккумуляторных батарей.

На транзисторе 3 собран ограничитель максимального тока. Каскад работает следующим образом. Когда ток генератора достигает величины  $50 \pm 3$  А (максимально-допустимое значение для генератора Г-732), падение напряжения в цепи, включающей в себя шунт и вентиль, воздействует на базу транзистора 3. Последний открывается, и отрицательное напряжение на базе транзистора 4 уменьшается. Ток через транзисторы 4 и 7 уменьшается и, следовательно, автоматически уменьшается ток в обмотке возбуждения генератора.

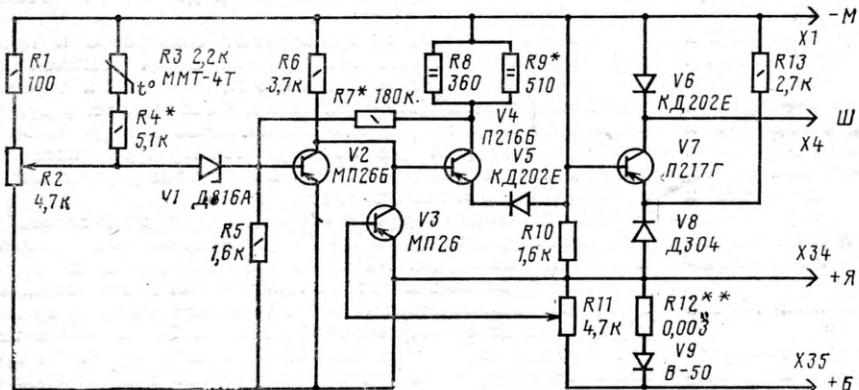
Регулируют схему в следующей последовательности. Перед регулировкой движки резисторов R2 и R11 устанавливают в среднее положение. Подключают реле к генератору, плавно увеличивая частоту вращения якоря генератора, доводят ее до 1000 об/мин по тахометру на дизеле и, вращая движок резистора R2, устанавливают напряжение 27—28 В. Затем доводят частоту вращения до 1500 об/мин и движком резистора R2 устанавливают напряжение  $28 \pm 5$  В. Подключают нагрузочный реостат (0,3—1 Ом), плавно увеличивая обороты до 1500 об/мин и вращая движок резистора R11, регулируют работу каскада ограничителя максимального тока на ток отсечки  $50 \pm 3$  А при напряжении 28 В.

Предлагаемый электронный реле-регулятор прост в изготовлении и регулировке. В процессе эксплуатации не требует какой-либо дополнительной подрегулировки.

Опытная партия электронных реле-регуляторов установлена на тепловозы с диагональными пультами (тепловозы для работы без помощников машинистов).

Применение электронных реле-регуляторов, обладающих большим сроком службы и высокой надежностью, позволит существенно повысить качество и экономичность тепловозов.

Инженеры А. Н. ЗУБАРЕВ,  
А. Б. СИРОТИНСКИЙ,  
Муромский  
тепловозостроительный завод



Принципиальная схема реле-регулятора \* — детали подбирают при регулировке;  
\*\* — шунт, лента Х15Н60—2 10Х ГОСТ 12766—67, длина рабочего участка шунта 60 мм

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ ТЕПЛОВОЗОВ 2ТЭ116

Цветная схема — на вкладке

УДК 629.424.1.064.5

На большинстве эксплуатируемых в настоящее время тепловозах серии 2ТЭ116 проведена комплексная модернизация электрических схем. Они имеют четыре модификации: М-2ТЭ116.70.01.001-0133 для тепловозов с № 002 по 030; М-2ТЭ116.70.01.002-0133 — с № 031 по 071, 073, 076; М-2ТЭ116.70.01.003-0133 — с № 072, 074, 075, 077 по 117; М-2ТЭ116.70.01.004-0133 — с № 118 по 227.

В этой публикации описывается работа электрического оборудования последней схемы, которая включает все изменения, введенные заводом на тепловозах в процессе постройки. Для остальных трех схем даются основные отличия.

## РАБОТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВОЗОВ С № 118 ПО 227 [схема М-2ТЭ116.70.01.004-0133]

**1. ПУСК ДИЗЕЛЯ.** Дизель запускается с помощью стартер-генератора СГ, работающего в режиме серийного двигателя с питанием от аккумуляторной батареи. Для обеспечения пуска должны быть установлены в рабочее положение рубильник аккумуляторной батареи ВБ, а также автоматические выключатели: «Возбудитель» А1, «Топливный насос» А2, «Дизель» А3, «Управление возбуждением» А4, «Холодильник» А6 и «Пожарная сигнализация» А7 (на каждой секции).

На ведущей секции включают автоматический выключатель «Управление общее» АУ, надевают на хвостовик вала и поворачивают вниз до упора рукоятку блокировки тормоза БУ, переводят в одно из рабочих положений «Вперед» или «Назад» рукоятку реверсивного механизма контроллера машиниста КМ, ставят штурвал контроллера КМ на нулевую позицию и включают тумблер «Топливный насос», ТН соответствующей секции. Катушка контактора КТН (см. по схеме провода 1744, 1741) получает питание по цепи: автоматический выключатель «Дизель» А3, размыкающий контакт реле РУ7 (1745, 1744) катушка КТН, тумблер ТН1 (1739, 1734) или тумблер ТН2 (1725, 1734), ШР1М-17.

После срабатывания контактора КТН в схеме происходят следующие переключения:

а) главный замыкающий контакт контактора (1118, 1217) собирает цепь питания электродвигателя топливоподкачивающего насоса ТН (1217, 1216) от автоматического выключателя «Топливный насос» А2;

б) второй главный замыкающий контакт (1148, 1152, 1156) подготавливает цепи питания: обмотки возбуждения стартер-генератора СГ, катушек контакторов КРН, Д1, Д2 и КМН, реле управления РУ9 и РУ10, электропневматических вентилей ВП7 и ВТН, электромагнита МР6 объединенного регулятора мощности и скорости дизеля, а также блока пуска дизеля БПД;

в) замыкающий вспомогательный контакт (1748, 1747) готовит схему замещения питания цепи пуска дизеля после отпуска кнопки «Пуск дизеля» ПД;

г) вспомогательный размыкающий контакт (1151, 1777) исключает возможность включения маслопрокачивающего насоса тумблером «Масло» ОМН при работающем топливоподкачивающем насосе.

Запуск осуществляется кратковременным нажатием кнопки «Пуск дизеля» ПД1 или ПД2 на ведущей секции.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

При этом получают питание катушка контактора КМН (1710, 1711) и блок пуска дизеля БПД (1717, 1718) от автоматического выключателя «Управление общее» АУ через контакты: блокировки тормоза БУ (1685, 1686), реверсивного механизма контроллера КМ (1688, 1687), кнопки ПД (1683, 1702), реле РУ9, размыкающий контакт (с выдержкой времени) блока БПД (1707, 1708) на катушку КМН.

Включившись, контактор КМН главными замыкающими контактами (980 и 981, 984) обеспечивает питанием электродвигатель маслопрокачивающего насоса МН через предохранитель РР5; вспомогательным замыкающим контактом (1746, 1747) собирает цепь замещения питания пусковых цепей от автоматического выключателя «Дизель» А3 и контактом (1152, 1162) включает питание электромагнита МР6.

**Блок пуска дизеля БПД** через  $60 \pm 6$  с после получения питания (первая выдержка времени) размыкающим (с выдержкой времени при размыкании) контактом (1292, 1293) в цепи катушки КРН исключает включение контактора КРН до конца пуска дизеля; замыкающим (с выдержкой времени при замыкании) контактом (1040, 1051) готовит цепь питания обмотки трансформатора ТР2 блока БПД от возбудителя СВ; замыкающими контактами (с выдержкой времени при замыкании) (1127 и 1087, 1128) включает питание катушки контактора Д1 (на обеих секциях) от автоматического выключателя «Дизель» А3.

**Контактор Д1**, включаясь на обеих секциях главным замыкающим контактом (958, 76), обеспечивает параллельное соединение аккумуляторных батарей обеих секций при пуске дизеля; вспомогательным размыкающим контактом (1085, 1143) в цепи катушки КРН исключает возможность включения контактора КРН во время пуска дизеля; вспомогательным замыкающим контактом (2536, 2537) включает питание катушек контактора Д2 и вентиля ускорителя пуска дизеля ВП7 от автоматического выключателя «Дизель» А3.

**Контактор Д2** может включаться только при выведенном из зацепления с венцом червяка валоповоротного механизма, когда контакт 105 замкнут. Срабатывая, пусковой контактор Д2 своими контактами выполняет следующие переключения в схеме:

а) главным замыкающим контактом (958, 961) включает питание стартер-генератора СГ от аккумуляторных батарей АБ;

б) вспомогательным замыкающим контактом (1041, 374) включает питание обмотки возбуждения И<sub>1</sub> — И<sub>2</sub> возбудителя СВ от автоматического выключателя «Возбудитель» А1 через сопротивление блока пуска дизеля СПД (1049, 1941);

в) вспомогательным размыкающим контактом (1357, 1085) в цепи катушки КРН исключает переход стартер-генератора СГ в генераторный режим во время пуска дизеля.

Одновременно с включением пусковых контакторов Д1 и Д2 включается вентиль ускорителя пуска ВП7 и шток сервомотора регулятора перемещает рейки топливных насосов в положение максимальной подачи. Стартер-генератор прорабатывает вал дизеля.

При нормальном пуске дизеля, когда давление масла в системе достигает выше  $0,05 \pm 0,01$  МПа ( $0,5 \pm 0,1$  кгс/см<sup>2</sup>) реле давления масла РДМ4 своим контактом (1166, 1167) готовит, а затем и обеспечивает цепь питания катушек реле РУ9 и РУ10. По мере разворота коленчатого вала на клеммах обмотки статора возбудителя переменное напряжение достигает величины 26—35 В, необходимой для открытия тиристора блока БПД. Тиристор (1035, 1718), открываясь, замыкает цепь питания катушек реле РУ9 и РУ10.

**Реле РУ9**, сработав, своим замыкающим контактом в цепи катушек реле РУ9, РУ10 шунтирует тиристор (1035, 1718) блока БПД и размыкающим контактом (1705, 1706) обесточивает катушку пускового контактора Д1. Другой замыкающий контакт реле РУ9 (1170, 1159) собирает цепь питания катушки электромагнита МР6 объединенного регулятора мощности. Кроме того, замыкающий контакт РУ9 (размыкающий контакт РУ5, 1667) создает цепь питания катушки электропневматического вентиля ВТН отключения

восьми топливных насосов и замыкающим контактом (1745, 1163) замыкает цепь питания сигнальной лампы «Дизель 2 секции» ЛД2 на пульте управления.

После включения реле РУ10 его замыкающий контакт (1170, 1171) готовит цепь питания катушки контактора КРН; замыкающий контакт (1404, размыкающий контакт РУ12) готовит цепь питания лампы «Давление масла» ЛДМ на пульте управления; размыкающий (1263, 1266) и замыкающий (1266, 1261, 1259) контакты питают цепи указателя повреждений УП.

Схема пуска окончательно разбирается по истечении второй выдержки времени ( $12 \pm 1$  с). Размыкающий (с выдержкой времени при размыкании) контакт (1707, 1708) БПД размыкает цепь питания катушки контактора КМН. Контактор КМН, отключаясь, размыкает цепь питания электродвигателя маслопрокачивающего насоса МН, блока пуска дизеля БПД и др.; блок пуска дизеля БПД размыкающим (с выдержкой времени при размыкании) контактом (1292, 1293) замыкает цепь питания катушки контактора КРН от автоматического выключателя «Дизель» А3.

Контактор КРН включается и своим главным замыкающим контактом (1003, 1002) собирает цепь питания обмотки возбуждения Н1-Н2 стартер-генератора СГ и регулятора напряжения РН от автоматического выключателя «Дизель» А3. Стартер-генератор переходит в генераторный режим, обеспечивая подзаряд аккумуляторной батареи АБ, питание цепей управления, электродвигателей компрессора К, топливоподкачивающего насоса ТН, вентиляторов кузова и калорифера.

Вспомогательным замыкающим контактом контактора КРН (1175, 1185) замыкает цепь катушки контактора КУДК и блока БПК, а вспомогательным замыкающим контактом (1345, 1346) замыкает цепь питания катушек контакторов КВ и ВВ. После пуска дизеля на пульте управления каждой секции загорается лампа «Дизель 2-й секции» ЛД2.

При тяжелом пуске («заклинило» коленчатый вал) по истечении первой выдержки ( $60 \pm 6$  с) начинается отсчет третьей выдержки ( $3 \pm 0,3$  с), по истечении которой размыкающий (с выдержкой времени при размыкании) контакт БПД (1707, 1708) размыкает цепь питания катушки КМН; контактор КМН отключает питание электродвигателей маслопрокачивающих насосов, цепей пуска, пусковые контакторы Д1, Д2 отключаются; схема пуска разбирается.

**2. АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ.** Экстренная остановка дизеля в аварийных условиях из кабины машиниста производится кнопкой КА «Аварийный стоп». При этом подается напряжение на электропневматический вентиль телефона ВТ, предельный выключатель дизеля ВА и катушку реле РУ3. Реле становится на самопитание и вводит в действие автостоп и включает вентили песочницы, телефона ВТ и реле РУ7, которые отключают контактор КТН. Вследствие этого останавливаются дизели обеих секций, происходит экстренное торможение всего поезда с подачей песка под колесные пары тепловоза и звукового сигнала.

**3. ИЗМЕНЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДИЗЕЛЯ.** Изменение затяжки всережимной пружины регулятора дизеля осуществляется включением его электромагнитов в различных комбинациях (МР1 — МР4). Включаются они штурвалом контроллера машиниста. При его повороте катушки электромагнитов пытаются через контакты 5, 7, 8 и 11 в соответствии с диаграммой их замыканий по позициям.

**4. ПИТАНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СОБСТВЕННЫХ НУЖД.** К электродвигателям собственных нужд относятся электродвигатели вентиляторов тяговых двигателей 1МТ и 2МТ, электродвигатель компрессора К, электродвигатель вентилятора выпрямительной установки ВВУ, мотор-вентиляторы 1МВ — 4МВ холодильной камеры, электродвигатели масляного МН, топливного ТН насосов, калорифера МК и вентилятора кузова ВК.

Двигатели 1МТ, 2МТ, ВВУ и 1МВ — 4МВ являются асинхронными с короткозамкнутым ротором. Статорные обмотки двигателей пытаются переменным напряжением тягового генератора и защищаются автоматами 1АТ, 2АТ,

АВУ и 1АВ — 4АВ. Возбуждение тягового генератора обеспечивается постоянно при работающем дизеле независимо от режима работы тепловоза при включенных автоматах «Управление возбуждением» и «Возбудитель» на всех позициях контроллера, в том числе и на нулевой.

При этом катушки контакторов возбуждения ВВ и КВ питаются от автомата «Управление возбуждением» А4 через размыкающий с выдержкой времени при замыкании контакт РВ3 (1471, 1437), размыкающие контакты поездных контакторов П1 — П6, размыкающий контакт реле РУ5 (1442, 1311), размыкающие контакты реле Р3 (1327, 1341) и РМ2 (1341, 1343), контакты дверных концевых выключателей камер электрооборудования (БД2 — БД8) и выпрямительной установки (БВУ), вспомогательный замыкающий контакт контактора КРН.

Размыкающий контакт реле РУ5 (482, 484), вводя в цепь задания тягового генератора дополнительный участок узла сопротивления ССУ2, уменьшает мощность генератора на холостом ходу. Питаются электродвигатели топливоподкачивающего и маслопрокачивающего насосов, вентиляторов кузова и калорифера постоянным током от стартер-генератора или от аккумуляторной батареи.

**5. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ КОМПРЕССОРА.** При включенных автоматическом выключателе «Компрессор» А5 и тумблере «Реле компрессора» ТРК, предназначенного для отключения несправного регулятора давления ЗРД или АК-116 (РДК), автоматическое управление электродвигателем компрессора К осуществляет регулятор давления ЗРД, воздействующий на регулятор давления РДК (АК-11Б). Этот регулятор имеет контакт (1183, 1186) в цепи питания катушки реле блока пуска компрессора БПК. Пуск компрессора возможен только при работающем дизеле, когда вспомогательный замыкающий контакт КРН (1175, 1185) замкнут.

В момент пуска включается контактор КУДК, который главным замыкающим контактом (963, 967) подает напряжение на обмотку возбуждения Ш1 — Ш2 (967, 966) двигателя компрессора и на разгрузочный вентиль ВР, предназначенный для облегчения пуска электродвигателя компрессора. Одновременно вступает в работу блок пуска компрессора БПК.

Благодаря обратной связи с регулятором напряжения РН он вызывает плавное понижение напряжения стартер-генератора в момент пуска компрессора. При достаточном снижении напряжения включается тиристор блока БПК в цепи катушки контактора КДК, который главным замыкающим контактом (976, 962) подает пониженное напряжение на якорь двигателя компрессора К. При этом регулятор напряжения РН постепенно увеличивает напряжение стартер-генератора до номинального. В результате осуществляется плавный пуск компрессора. При размыкании контактов регулятора РДК схема возвращается в исходное состояние. Электродвигатель компрессора защищается плавким предохранителем ПР3 на 430 А.

**6. УПРАВЛЕНИЕ МОТОР-ВЕНТИЛЯТОРАМИ, БОКОВЫМИ И ВЕРХНИМИ ЖАЛОЗИ ХОЛОДИЛЬНОЙ КАМЕРЫ.** Схема управления мотор-вентиляторами и жалюзи холодильника защищается автоматическим выключателем «Управление холодильником» А6.

Благодаря переключателю «Управление холодильником» ТХ на пульте машиниста схема может работать в автоматическом и ручном (дистанционном) режимах управления. В последнем случае при включении мотор-вентиляторов 1—4 (тумблеры Т1 — Т4) одновременно открываются боковые жалюзи и верхние жалюзи соответствующего мотор-вентилятора.

В положении тумблера «Управление холодильником» ТХ «Автоматическое управление» контакты тумблера подают питание на катушки вентилей привода верхних жалюзи ВП1 — ВП4 и контакторов К1 — К4 включения электродвигателей мотор-вентиляторов холодильной камеры через контакты 1В, 2В и 1М, 2М микропереключателей датчиков-реле температуры воды и масла, а на катушки вентилей привода боковых жалюзи ВП5 и ВП6 — через контакты ОВ

и ОМ микропереключателей датчиков-реле температуры воды и масла.

**7. РЕЖИМ ТЯГИ.** Перевод в режим тяги производится поворотом штурвала контроллера на тяговые позиции при включенном тумблере «Управление тепловозом» УТ. При этом на 1-й позиции контроллера в зависимости от положения реверсивной рукоятки «Вперед» или «Назад» получает питание соответствующий электропневматический вентиль привода реверсора В или Н.

После установки реверсора в рабочее положение блок-контакты реверсора В или Н замыкаются и через контакты автоматических выключателей АВУ, 1АТ, 2АТ, реле РУ2, РУ8 и РДВ получает питание катушка реле времени РВЗ. Затем через его замыкающий (с выдержкой времени при размыкании) контакт (1555, 1556) готовится цепь питания РУ5 и получают питание катушки вентилей контакторов П1 — П6 при замкнутых отключателях тележек ОТ1, ОТ2 и тумблерах «Отключатели моторов» ОМ1 и ОМ6.

Вспомогательные замыкающие контакты контакторов П1 — П6 (1392, 1385—1389, 1333) подают питание на катушку реле РУ5, а главные замыкающие контакты создают цепь на тяговые электродвигатели 1—6. Реле времени РВЗ размыкающим (с выдержкой времени при замыкании) контактом (1471, 1437) и размыкающие блок-контакты поездных контакторов прекращают питание катушек контакторов КВ и ВВ и происходит кратковременный сброс нагрузки. Загорается лампа «Сброс нагрузки», которая сразу же гаснет, так как катушки контакторов КВ и ВВ получают питание от тумблера УТ через контакты: реверсора В или Н, автоматических выключателей АВУ, 1АТ, 2АТ, реле РУ2, РУ5, Р3 и РМ2, дверных концевых выключателей БД2 — БД8, БВУ, контактора КРН. Одновременно вспомогательный размыкающий контакт (1491, 1158) ВВ исключает питание катушки реле РУ11, а замыкающий контакт ВВ (1491, 1420) готовит цепь питания реле РУ11 и реле времени РВ4 при боксованиях.

Контактор ВВ главным замыкающим контактом (571× $\times$ 2, 548×2) подает питание через аварийный переключатель АП и сопротивление СВВ на обмотку возбуждения ( $I_1$  —  $I_2$ ) синхронного возбудителя СВ. Контактор КВ своим главным замыкающим контактом (429, 431) подает напряжение возбудителя через аварийный переключатель АП (левое положение) и управляемый выпрямитель возбуждения УВВ на обмотки возбуждения ( $I_1$  —  $I_2$ ) тягового генератора Г.

Одновременно контакт КВ (400, 430) подает питание от автоматического выключателя «Управление возбуждением» А4 в блок управления выпрямителем БУВ.

В обмотках статора генератора 1С1 — 1С3 и 2С1 — 2С3 (двойная звезда) наводится переменное напряжение, которое выпрямляется установкой ВУ и через главные замыкающие контакты поездных контакторов П1 — П6 подается на тяговые электродвигатели. Ток и напряжение генератора регулируются автоматически схемой возбуждения.

Для облегчения трогания и разгона поезда на подъеме при неблагоприятных условиях сцепления колес тепловоза с рельсами в схеме предусмотрен (по желанию машиниста) перевод тягового генератора в режим статических жестких характеристик (при котором изменение тока нагрузки не приводит к изменению напряжения) тумблером «Ограничение боксования» ТОБ, который своим контактом (1277, 1278) подает питание на катушки реле РУ18 на 3—15-й позициях штурвала контроллера.

Реле РУ18 своим замыкающим контактом (482, 484) включает сопротивление ССУ2 в цепи установки по напряжению селективного узла и обеспечивает работу тягового генератора по статическим жестким характеристикам. Так как при скорости более 15—20 км/ч мощность дизеля не полностью используется, необходимо отключить тумблер «Ограничение боксования» ТОБ.

Перед работой тепловоза в маневровом режиме штурвал контроллера КМ необходимо установить на нулевую позицию. Для приведения тепловоза в движение реверсивная рукоятка контроллера переводится в необходимое положение («Вперед» или «Назад») и нажимается кнопка

«Маневры» КМР. Питание катушек реле РВ3, контакторов ВВ, КВ производится от автоматического выключателя «Управление общее» АУ, минуя контактные пальцы 1, 2, 6 контроллера через контакт кнопки КМР. В этом случае электрическая схема работает, как на 1-й позиции контроллера.

**8. ОСЛАБЛЕНИЕ ПОЛЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ.** Для полного использования мощности дизеля тепловоза во всем диапазоне скоростей движения тепловоза применяется автоматическое двухступенчатое ослабление поля возбуждения тяговых двигателей. Автоматизация обеспечивается двумя реле перехода РП1 и РП2, управляющими групповыми kontaktами ВШ1 и ВШ2 первой и второй ступеней ослабления поля соответственно. Каждое реле имеет токовую обмотку 3,4 и обмотку напряжения 1,2.

При включении реле РП1 его контакты 5,6 (1517, 901) включают питание катушки контактора ВШ1 первой ступени ослабления поля. Главные контакты ВШ1 включают параллельно обмоткам возбуждения К1 — К6 и КК1 — КК6 каждого двигателя первые ступени сопротивлений ослабления поля СШ1, СШ6.

Одновременно вспомогательный размыкающий контакт ВШ1 вводит в цепь обмотки напряжения реле РП1 участок сопротивления СРПН1 (Р1 — Р3), служащий для регулирования отключения реле, а вспомогательный замыкающий контакт ВШ1 подает питание на обмотку напряжения реле РП2, что обеспечивает необходимую последовательность включения реле.

Включение второй ступени ослабления поля происходит аналогично. Главные замыкающие контакты ВШ2 подключают параллельно обмоткам двигателей вторые ступени сопротивления ослабления поля СШ1 — СШ6.

Контакты тумблера «Управление переходом» ТУП (1814, 1857) в цепи питания электропневматических вентилей привода контакторов ВШ1 и ВШ2 служат для отключения цепей управления ослаблением поля в случае неисправности в пути следования.

**9. АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ВОЗБУЖДЕНИЯ.** Переход осуществляется установкой аварийным переключателем АП в положение «Аварийное». На схеме аварийному положению переключателя соответствует замкнутое состояние правых контактов. Контакты АП (359, 357) вводят в цепь возбуждения возбудителя дополнительное сопротивление САВ и его напряжение снижается.

Контакты АП (361, 362, 363) шунтируют тиристоры управляемого выпрямителя возбуждения УВВ, выпрямитель становится неуправляемым, а напряжение генератора изменяется в соответствии с естественной характеристикой синхронного возбудителя СВ. Плавность трогания в этом режиме обеспечивается контактором КАВ.

**10. ОТКЛЮЧЕНИЕ НЕИСПРАВНОГО ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.** Неисправный электродвигатель отключается выключателем ОМ на нулевой позиции контроллера. При этом контакты ОМ (1—6) между проводами 1557 и 1559—1564 отключают соответствующий поездной контактор П1 — П6, контакты ОМ между проводами 1392—1398 шунтируют вспомогательные замыкающие контакты отключенного контактора в цепи питания катушки реле управления РУ5. Одновременно контакты ОМ между проводами 448 и 453 шунтируют потенциометр СИД, уменьшая мощность генератора.

**11. ЗАЩИТА ДИЗЕЛЯ ПО ДАВЛЕНИЮ МАСЛА.** Если при работающем дизель-генераторе не обеспечивается давление масла  $0,05 \pm 0,01$  МПа ( $0,5 \pm 0,1$  кгс/см $^2$ ), то контакт реле РДМ4 (1166, 1167) размыкает цепь питания катушек реле РУ9 и РУ10, останавливает дизель-генератор; РДМ1 включает сигнальную лампу «Давление масла» ЛДМ на пульте управления при давлении масла на входе в дизель меньше  $0,07 \pm 0,025$  МПа ( $0,7 \pm 0,25$  кгс/см $^2$ ).

Если при переходе на высшие позиции контроллера машиниста с тяговой нагрузкой не обеспечивается давление масла в системе дизеля  $0,3 \pm 0,025$  МПа ( $3,0 \pm$

$\pm 0,25$  кгс/см<sup>2</sup>), то контакт реле РДМ2 (1370, 1371) включает реле РУ2, которое отключает реле РВ3, контакторы КВ и ВВ, т. е. производит сброс тяговой нагрузки с загоранием сигнальной лампы «Сброс нагрузки» ЛН. Контроль давления масла осуществляется с 12-й по 15-ю позицию, когда контакт реле РУ4 (1480) замкнут.

**12. ЗАЩИТА ДИЗЕЛЯ ПО ПЕРЕГРЕВУ ОХЛАЖДАЮЩИХ ВОДЫ ИЛИ МАСЛА.** При отключенном тумблере ТВ1 реле ТРВ1 замыкает свой контакт при температуре воды 95° С и включает питание катушки реле РУ2. При включенном тумблере ТВ1 реле ТРВ2 замыкает свой контакт при температуре воды 106° С и включает питание катушки РУ2. При температуре масла 85° С реле ТРМ своим контактом (1446) включает питание катушки реле РУ2. Реле РУ2 размыкает свой контакт (1491) в цепи питания катушек РВ3, КВ и ВВ. Через размыкающий контакт ВВ (1491, 1158) подается питание на катушку реле РУ11. Замыкающий контакт РУ11 (1766) подает питание на лампу «Сброс нагрузки» ЛН. Замыкающий (с выдержкой времени при размыкании) контакт реле РВ3 (1555, 1556) отключает питание катушек контакторов П1—П6 и реле РУ5. При этом обеспечивается отключение контакторов после полного спадания напряжения генератора.

После возобновления питания катушек контакторов ВВ и КВ через размыкающий контакт РУ5 (1442, 1311) обеспечивается катушка реле РУ11, а сигнал сброса нагрузки сохраняется размыкающим контактом реле РУ11 и размыкающим контактом реле РУ5 от тумблера «Управление тепловозом». При этом тяговые электродвигатели отключены от генератора, а генератор развивает небольшую мощность, достаточную для питания электродвигателей собственных нужд.

Тумблер ТВ1 должен устанавливаться в положение 106° С при переходе на летний период эксплуатации тепловозов при температуре окружающего воздуха выше 40° С.

**13. ОБРЫВ ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ ПОЕЗДА.** При снижении давления воздуха в тормозной магистрали до 0,27—0,29 МПа (2,7—2,9 кгс/см<sup>2</sup>) контакт реле давления воздуха РДВ (1483, 1493) отключает питание катушки реле времени РВ3.

При обрыве тормозной магистрали поезда или нарушении ее целостности происходит служебная дополнительная разрядка и при давлении воздуха 0,11±0,02 МПа (1,1±0,2 кгс/см<sup>2</sup>) в канале дополнительной разрядки воздухораспределителя тепловоза замыкается контакт ДДР (1309, 1310) в цепи питания катушки реле РУ1. Реле РУ1, срабатывая, становится на самопитание через свой замыкающий контакт (1771), диод БС (1776, 1774) и размыкающий контакт ДТЦ (1310, 1314). Одновременно через замыкающий контакт реле РУ1 (1771) получает питание лампа «Обрыв тормозной магистрали» ЛРТ на пульте управления и размыкается контакт реле РУ1 (1310, 1321) в цепи питания катушки реле РВ3, контакторов КВ и ВВ, после чего загорается еще сигнальная лампа — «Сброс нагрузки» ЛН.

Если при поездном положении ручки крана машиниста обеспечивается питание (заполнение утечек воздуха) тормозной магистрали поезда, то воздухораспределитель тепловоза не срабатывает (не становится в режим торможения). Поэтому датчик ДТЦ (1310, 1314) не размыкает своего контакта в цепи питания катушки реле РУ1, а сигнальная лампа ЛРТ получает питание через замыкающий контакт реле.

Если нарушение тормозной магистрали поезда произойдет близко от тепловоза, а утечка воздуха из тормозной магистрали не успевает пополняться, то срабатывает воздухораспределитель тепловоза и при давлении в тормозной камере воздухораспределителя 0,05<sup>+0,02</sup><sub>-0,01</sub> МПа (0,5<sup>+0,2</sup><sub>-0,1</sub> кгс/см<sup>2</sup>) дополнительно к срабатыванию ДДР размыкается контакт ДТЦ в цепи самопитания катушки реле РУ1. В результате реле РУ1 отключается и размыкает своим замыкающим контактом цепь питания лампы «Обрыв тормозной магистрали» ЛРТ.

Восстановление тягового режима в обоих случаях производится торможением с последующим отпуском тормозов поезда краном машиниста.

**14. ОБНАРУЖЕНИЕ БОКСОВАНИЯ.** Реле боксования РВ1 и РВ2 через блок выпрямителей БДС и вспомогательные замыкающие контакты поездных контакторов П1—П6 подключены к минусовым щеткодержателям тяговых электродвигателей. В блоке БДС происходит сравнение потенциалов на якорях ТЭД.

При развитии боксования срабатывает реле РВ1. Замыкающий контакт (1218, 1235) реле РВ1 подает питание на катушку РУ17. Через замыкающие контакты реле времени РВ2 (1463, 1464) подается питание на катушку реле времени РВ2 (1466, 1458) и электромагнит объединенного регулятора дизеля МР5 (1320, 1543). Одновременно замыкающий контакт реле РУ17 (482, 484) шунтирует сопротивлением ССУ2 ступень сопротивления в цепи канала напряжения. Электромагнит регулятора дизеля МР5, воздействуя на индуктивный датчик ИД, устанавливает его в положение «минимального упора». Индуктивный датчик уменьшает сигнал установки канала мощности и снижает мощность тягового генератора. Реле времени РВ2 исключает включение контакторов ослабления поля ВШ1 и ВШ2 в период боксования.

Если полученное в результате срабатывания реле боксования РВ1 понижение мощности тягового генератора оказывается недостаточным и боксование не прекращается, то включается реле РВ2.

Реле РВ2 замыкает свой контакт (1405, 1420, 1427) в цепи питания катушек реле РУ11 и реле времени РВ4. При этом замыкающий контакт реле РУ11 (699, 482) шунтирует сопротивлением ССБ1 ступень сопротивления ССУ2 в цепи канала напряжения, а замыкающий (с выдержкой времени при размыкании) контакт реле времени РВ4 (692, 691) шунтирует сопротивлением ССБ2 ступень сопротивления ССУ2 в цепи канала мощности, в результате чего возбуждение тягового генератора уменьшается еще больше. Одновременно замыкающие контакты реле РУ11 (1325, 1330) (замыкающий контакт РУ10, 1766) подают питание на сирену боксования СБ и лампу «Сброс нагрузки» ЛН на пульте управления. Защита от боксования осуществляется при выходе из строя любого тягового электродвигателя или группы электродвигателей.

При работе на полном поле возбуждения тяговых электродвигателей сигнал, поступающий на реле боксования, больше, чем при работе на ослабленном поле. Для выравнивания чувствительности реле боксования при работе на полном и ослабленном поле в цепи реле РВ2 введены сопротивления СРБ2 и СРБ3, которые при переходе работы тяговых электродвигателей на ослабленное поле шунтируются размыкающим контактом реле РУ16 (792, 793). Реле управления РУ16 получает питание одновременно с контактором ослабления поля ВШ1.

Подача песка под колеса при боксовании производится нажатием педали песочницы КН. При этом через блокировку реверсора «Вперед» или «Назад» получают питание электропневматические вентили песочницы 1КП1, 2КП2 или 2КП1, 1КП2.

#### ОСОБЕННОСТИ СХЕМЫ М-2ТЭ116.70.01.001-01Э3 [тепловозы с № 002 по 030]

1. В цепях пуска дизеля нет размыкающего контакта реле РУ4.

2. В схеме аварийной остановки дизеля отсутствует вентиль телефона ВТ.

3. В цепях управления холодильником не предусмотрены вентили верхних жалюзи ВП5, ВП6.

4. В схеме управления возбуждением реле РУ5 установлено параллельно реле РВ3, размыкающий блок-контакт реле РУ1 смонтирован в цепи реле РВ3, РУ5 после контактов «Вперед»—«Назад» реверсора; реле давления РДВ установлено в цепи реле РУ1.

5. В схеме защиты по температуре воды дизеля отсутствует высокотемпературный контур охлаждения ТВ1, ТРВ1.

## ОСНОВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ116

(цепи силовая, возбуждения, управления и заряда батареи)

Обозначение в схеме	Наименование	Тип
A	Амперметр 0—6000 А	М-4200
A2, A6, A9, A11, AK	Автоматы	A63-МГ-10-10 I <sub>H</sub>
A3, A4, A5, A10, AY	»	A63-М-12,5-1,3 I <sub>H</sub>
1АТ, 2АТ	»	A3124, I <sub>H</sub> -100 А
1АВ, 4АВ	» МВ	A3134, I <sub>H</sub> -200 А
A1	Автомат	A63-М-25-1,3 I <sub>H</sub>
AVU	» ВУ	AK63-3МГ-40-14 I <sub>H</sub>
A3	Амперметр зарядки	М-4200
AB	Аккумуляторная батарея	48TH-450
BUV	Блок управления	БА-520
B3B	» задания	БА-430
BC1	» выпрямителей	БВК-220
BC3	» »	БВК-320
BU	Блокировка крана машиниста	№ 367
BD2—BD9 105	Блокировки ВВК и ХК » валоповоротного механизма	ВК-220Б ВПК-2117
BVU	Блокировка ВУ	ВК-200Б
BPД	Блок пуска дизеля	БПД-4
БПК	» компрессора	БПК-2
БСТ	» стабилизации	БА-310
БС	» сопротивлений	БВ-1201
БДС	» выпрямителей	БВК-250
БС4	» »	ВВ-32,75 В
BP	Вентиль разгрузочный	BB-32
BBP	» вызова помощи	BB-32
BBK	» жалюзи ВК	B-32
BBF	» воздушного	B-32
BP7	фильтра	
BT	Вентиля ускорителя запуска	BB-1, 75 В
BA	Вентиль тифона	BB-32
BTN	» аварийный	BB-32
» отключения	BB-32	
BVU	ряда TH	
BP1—BP4 1КП1—2КП2 BP5, BP6	Электрический двигатель вентилятора	AOC-2-62-6—100
Вентили жалюзи МВ	ВВ-32	
» песочниц	BB-32	
» боковых жалюзи	BB-32	
BU	Выпрямительная установка	УВКТ-5
BK	Выпрямитель коррекции	ПВК-7041
CB	Воздушитель	BC-650 В
BB	Выключатель батареи	РП-24М
УВВ	Выпрямитель возбуждения	БВК-1012
Г	Генератор тяговый	ГС-501 А
ДВ1, ДВ2	Датчики температуры воды	ПП2
ДМ1, ДМ2	Датчики температуры масла	ПП-2
BV	Контактор возбуждения возбудителя	ТКПМ-111
KB	Контактор возбуждения генератора	ТКПД-114
KAB	Контактор аварийного возбуждения	ТКПМ-111
KMH	Контактор МН	ТКПМ-121
KTH	» TH	ТКПМ-121
K1—K4	Контакторы МВ	КМ2334
KA	Кнопка «Аварийный стоп»	КЕ-021
KMR	Кнопка маневрового режима	КЕ-011
KPP	Кнопка подачи песка	КЕ-011
PD1—PD2	Кнопки «Пуск дизеля»	КЕ-011
KDM	Контакт дифманометра	КБ-1552
KM	Контроллер машиниста	ПКГ-566
WSh1, WSh2	Контакторы ослабления поля	
P1—P1	Контакторы ТЭД	ПК-753
D1	Контактор пусковой	ТКПД-114 В
D2	Контактор пусковой	КПВ-604, 48 В
KPH	» регулятора	ТКПМ-111
PR3	Предохранители 430 А	ПР-2
PR4, PR5	» 125 А	ПП-4010
KN	Педаль песочницы	КЕ-021
RZH	Реле защиты от заброса	Р45Г3-11
РУВ	» уровня воды	ДРУ-1
РДК	» давления воздуха	АК-11Б
РВ2	» времени	РЭВ-813
СДЗ	Резистор	ПЭВ 25, 501Ом
РН	Регулятор напряжения	РНТ-5
РДМ-1, РДМ-4	Реле давления масла	КРД-4

Обозначение в схеме	Наименование	Тип
PR	Реверсор	ППК-8064
P3	Реле заземления	Р45Г2-12
PM1	» максимального тока	ТРНУ-1
PM2	Реле защиты ВУ	Р45Г5-11
РП1, РП2	» перехода	РД-3010
РУ16	» управления	Р45Л-31
РВ3, РВ4	» времени	РЭВ-812
РУ17, РУ18, РУ1—РУ11	» управления	ТРНУ-1
РДВ	» давления воздуха	АК-11Б
СМ	Счетчик моточасов	228-4Г
СГ	Старт-генератор	СТГ-7
103	Сопротивление добавочное	Р-103
C3Б	Сопротивление заряда батареи	ЛС-9233
ССБ2, ССУ2	Сопротивление	ПС-40602
СРБ1, СРБ3	» РБ	ПС-50125
СИД	» ИД	ПС-2013
Р6, Р7	»	МЛТ1, 100 Ом
1СМ—4СМ	»	ПЭ-7, 5-820
СВВ	»	ПС-50422
СР3	»	ПС-50229
СТН	»	ПС-50224
СШ1-СШ3	»	ЛС-9110
СШ4-СШ6	»	ЛС-9120
СРН1, СРН2	» РП	ПС-40601
TP1	Трансформатор распределительный	TP-4
TP2	Трансформатор распределительный	TP-70
TПН	Трансформатор постоянного напряжения	ТПН-4
TK	Трансформатор коррекции	TT-30
ТПТ1, ТПТ4	Трансформатор постоянного тока	ТПТ-10
TPM, TPB1, TPB2	Термореле воды и масла	КРД-4
TPB	Тумблер ограничения боксования	ТВ1-2
TPK	Тумблер РДК	ТВ-1-2
TV1	» «Термореле воды»	ТВ-1-2
OMH	Тумблер «Масляный насос»	ТВ-1-2
TA	Тумблер «Реле автостопа»	ТВ-1-2
TUP	Тумблер «Управление переходами»	ТВ-1-2
UT	Тумблер «Управление тепловозом»	ТВ-1-2
TX	Тумблер «Управление холодильником»	ТВ-1-2
OTB, OTM	Тумблеры «Отключатели ТЭД»	ТВ-1-2
TH1, THII	Тумблеры «Отключатели тележек»	ТВ-1-2
PTB, PTM T1—T2	Тумблеры «Топливный насос»	П2Т-23
УВ	Тумблеры	ТВ1-2
УМ	Указатель температуры воды	ТУЭ-8 А
I—6	Указатель температуры масла	ТУЭ-8 А
BK	Электродвигатели тяговые	П21М
TH	Электродвигатель вентилятора кузова	П21М
MH1, MH2	Электродвигатель топливного насоса	П42М
MK	Электродвигатель масляного насоса	П11М
K	Электродвигатель калорифера	ЭКТ-5
MP1-MP6	Электродвигатель компрессора	ЭТ-52Б
1MT, 2MT	Электромагнит регулятора дизеля	А-82-Б-100
1MB-3MB	Электродвигатели	МВ-1
РБ1—РБ3	Мотор-вентиляторы ходильной камеры	ББ-320
КДК	Блок боксования	ТКПД-114 В
КП3	Контактор компрессора	КЕО11
КДМ	Кнопка проверки	№ 418
ДДР, ДТЦ	Контакты дифманометра	
	Датчики разрыва поезда	

6. Введены тумблер и лампа освещения блоков радиостанции.

7. Применена трехтрансформаторная схема формирования жестких динамических характеристик тягового генератора.

8. Имеется отличие работы схемы защиты от боксования. Реле боксования РБ1, РБ2 и РБ3 присоединены на якорные обмотки тяговых двигателей 1—6, 2—3, 4—5 соответственно. При срабатывании любого из реле РБ1, РБ2, РБ3 теряет питание катушка реле РУ11. Реле РУ11, отключающая:

а) размыкающим контактом (1325, 1330) включает сигнальную сирену СБ;

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ116 (вспомогательные цепи)

Обозначение в схеме	Наименование	Тип	Позиц. опис. обозначение	Место установки	Назначение	Тип
СИП, СИЛ	Лампа светового номера	C110-60	1	Пульт	Панель аппаратов	СШР48П26ЭШ3
ЛГ	» графика движения	РН-110-В	2	»	»	СШР48П26ЭШ3
Л3 — Л6,	» освещения пульта	РН-110-В	3	»	манометров	СШР36П15ЭШ5
Л9 — Л11			4	»	тумблера	СШР36П15ЭШ5
Л7	» светильника СЭСЛ-60	РН-110-В	5	Правая ВВК	Пульт	ШР60ПК45НГ2
С1, С2	» светильников кабины	С110-60	6	»	»	ШР60ПК45НГ2
С3 — С5	» » проставки	С110-60	7	Пульт	Панель приборов	ШР36П15ЭШ5
С6 — С9	» подкузовного освещения	С110-60	8	»	» тумблеров	СШР36П15ЭШ5
С10 — С22	» светильников дизельного помещения	С110-60	9	Правая ВВК	Левая ВВК	ШР60ПК45НГ2
С23, С24	Лампа светильников в холодном помещении	С110-60	14	Левая »	Правая ВВК	ШР60ПК45НГ2
Л12 — Л17	Лампа освещения ВВК	С110-60	16	Центральная ВВК	Правая »	ШР60ПК45НГ2
Л18	» подсвечивания скоростемера	СЦ-21	17	Правая ВВК	Дизельная коробка	ШР60ПК45НГ2
A8	Автомат «Проектор»	A63-М-12,5-1,3 I <sub>Н</sub>	18	»	Холодильная камера	ШР60ПК45НГ2
A14	» «Освещение»	АК-63-2М-25-5 I <sub>Н</sub>	21	Пульт	Педаль песочницы	ШР20ПК5НШ10
ТКС	Тумблер «Контроль сигнал.»	ТВ1-4	22	Правая ВВК	Панель реле	ШР60П45ЭГ2
ТТ, ТЯ	Тумблеры «Тускл», «Ярко»	ТВ1-4	25	Пульт	Общий минус	ШР60П46ЭШ2
ТОК	Тумблер «Освещение кабины»	П2Т-1	26	Правая ВВК	»	СШР48П26ЭШ3
ТСН	» «Световой номер»	ТВ1-2	2M	Левая »	»	СШР48П26ЭШ3
ТИП	» «Передний правый буферный фонарь»	П2Т-1	3M	Правая »	»	ШР20ПК5НШ10
ТПЛ	Тумблер «Передний левый буферный фонарь»	П2Т-1	3P, 4P	»	Освещение проставки	ШР20ПК5НШ10
ЛПС	Лампа «Пожар»	Ц-110	6Р	Правая стена кузова	Задние буферные фонари	ШР20ПК5НШ10
ЛО	» «Охлаждение ВУ и ТД»	Ц-110	7Р	Левая стена кузова	Освещение водомерного стекла	ШР20ПК5НШ10
ЛУВ	» «Уровень воды»	Ц-110	9Р	Правая стена кузова	Съемная крыша — пожарная сигнализация	ШР20ПК5НШ10
РУ12	Реле управления	ТРПУ-1	10Р	Правая стена кузова	Вентилятор кузова	ШР20ПК5НШ10
СБ	Сирена сигнальная	СС-2	RВД	Правая стена кузова	Съемная крышка — пожарная сигнализация	ШР55ПК6НГ6
СПП	Реостат подсветки пульта	П-90	Р	Левая ВВК	Розетка ввода в депо	СШР48П26ЭШ3
ТП1-П	Тумблер «Повреждение I-II секции»	П2Т-23	ВС	Правая »	Розетка реостатных испытаний	ШР55ПК6НГ6
СПР	Сопротивление прожектора	ПС-50315	РПБ	Задний торец рамы	Панель диодов и резисторов	СШР48П26ЭШ3
ПУ	Переключатель указателя повреждений	П2Т-1	РЗИ	Левая ВВК	Розетка параллельности батарей	ШР55ПК6НГ6
УП	Указатель повреждений	M4200	1T, 2T	Задний торец рамы	Розетка внешнего источника	ШР55ПК6НГ6
ЭР2 — ЭР5	Розетки	Р3-8Б			Меж тепловозное соединение	2СШ001, 6ТР266.027
ТГ	Тумблер «Графикодержатель»	ТВ1-2				
ТОХ	» светильника освещения холодильника	ТВ1-2				
ТЗС	Тумблер светильника зеленого света	П2Т-1				
ТОД	Тумблер освещения дизельного помещения	ТВ1-4				
ТОВ	Тумблер «Освещение ВВК»	ТВ1-2				
ТПР	» освещения проставки ВВК	ТВ1-2				
ТОП	Тумблер подкузовного освещения	ТВ1-2				
ТЗЛ	Тумблер «Задний левый буферный фонарь»	П2Т-1				
ТЗП	Тумблер «задний правый буферный фонарь»	П2Т-1				
6СП-8СП	Резисторы	ПЭ-7,5-480				
КК	Клеммная коробка	КС-3				
ДЗ	Тумблер	ТВ1-2				
С	Скоростемер	СЛ-2М				
КП	Кнопка проверки	КЕ-011				
ВК	» управления	КЕ-011				
КБ	» бдительности	КЕ-021				
ЭПК	Электропневматический клапан	ЭПК-150				
ДУ	Дешифратор и усилитель					
ПС	Светофор	С2-5М				
ПК1, ПК2	Приемные катушки	АК63-2М-5-5 I <sub>Н</sub>				
A13	Автомат	КС-1М				
КПС	Коробка пожарной сигнализации	ПС-40101				
СПС	Сопротивление					

### ШТЕПСЕЛЬНЫЕ РАЗЪЕМЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ТЕПЛОВОЗЕ 2ТЭ116

б) размыкающим контактом (1766) включает лампу «Сброс нагрузки» ЛН;

в) замыкающим контактом (461, 468) вводит в селективный узел сопротивление, которое уменьшает возбуждение тягового генератора;

г) замыкающим контактом (1618, 1619) исключает включение аварийного контактора КАВ.

Контактор КАВ вводит часть сопротивления САВ в цепь возбуждения синхронного возбудителя СВ. Тем самым уменьшается возбуждение тягового генератора, а следовательно и его мощность.

### ОСОБЕННОСТИ СХЕМЫ М-2ТЭ116.70.01.002-0133 (тепловозы с № 031 по 071, 073, 076)

1. В цепях пуска дизеля нет размыкающего контакта реле РУ4.

2. В схеме аварийной остановки дизеля отсутствует вентиль телефона ВТ.

3. Размыкающие блок-контакты реле РУ1, РУ2 установлены в цепи реле РВ3 и контакторов КВ и ВВ после контактов «Вперед»—«Назад» реверсора.

4. Замыкающий блок-контакт реле давления РДВ установлен в цепи реле РУ1.

5. Применена трехтрансформаторная схема формирования жестких динамических характеристик тягового генератора.

6. Иная схема защиты от боксования. Реле боксования РБ1, РБ2, РБ3 подсоединены на якорные обмотки тяговых двигателей через вспомогательные замыкающие

контакты П1—П6 последовательно с сопротивлениями СРБ1, СРБ2, СРБ3.

При срабатывании любого из реле РБ1, РБ2 и РБ3 теряет питание катушка реле РУ11 и подается напряжение на катушку реле РВ4.

Реле РУ11 отключается, в результате чего своим размыкающим контактом (1325, 1330) включает сигнальную сирену СБ; размыкающим контактом (1766) включает лампу «Сброс нагрузки» ЛН; замыкающим контактом (461, 484) вводит в селективный узел сопротивление в цепь задания и замыкающим контактом (1618, 1619) исключает включение аварийного контактора КАВ.

Реле РВ4 срабатывает и замыкающим контактом (1567, 1543) с выдержкой времени при размыкании включает электромагнит регулятора дизеля МР5, который воздействует на индуктивный датчик ИД, устанавливая его в положение «минимального упора». Индуктивный датчик уменьшает сигнал уставки канала мощности и происходит снижение мощности тягового генератора; другим замыкающим контактом реле РВ4 с выдержкой времени при размыкании (691, 692) вводят в селективный узел сопротивление ССБ.

Для выравнивания чувствительности реле боксования при работе на полном и ослабленном поле в цепи реле РБ1, РБ2, РБ3 введены сопротивления СРБ1, СРБ2 и СРБ3, которые при переходе работы тяговых электродвигателей на ослабленное поле шунтируются размыкающими контактами реле РУ16.

#### ОСОБЕННОСТИ СХЕМЫ М-2ТЭ116.70.01.003-01Э3 [тепловозы с № 072, 074, 075, 077 по 117]

1. В схеме аварийной остановки дизеля до тепловоза № 085 отсутствует вентиль тифона ВТ.

2. Применена трехтрансформаторная схема жестких динамических характеристик тягового генератора.

3. Отлична схема защиты от боксования. Реле боксования РБ1, РБ2, РБ3 подсоединены на якорные обмотки тяговых двигателей через вспомогательные замыкающие контакты П1—П6 последовательно с сопротивлениями СРБ1, СРБ2, СРБ3. При срабатывании любого из реле РБ1, РБ2, РБ3 запитываются реле РУ11 и РВ4.

Реле РУ11, включаясь замыкающим контактом (1325, 1330), включает сигнальную сирену; замыкающим контактом (1766) включает лампу «Сброс нагрузки» ЛН; замыкающим контактом (482, 689) вводят в селективный узел сопротивление ССБ1; размыкающим контактом (1618, 1619) исключает включение аварийного контактора КАВ. После включения реле РВ4 его замыкающий контакт (1567, 1543) (с выдержкой времени при размыкании) включает электромагнит регулятора дизеля МР5, который воздействует на индуктивный датчик ИД, устанавливая его в положение «минимального упора». Индуктивный датчик уменьшает сигнал уставки канала мощности и происходит снижение мощности тягового генератора; другим замыкающим контактом реле РВ4 (691, 692) вводят в селективный узел сопротивление ССБ2.

Для выравнивания чувствительности реле боксования при работе на полном и ослабленном поле в цепи реле РБ1, РБ2, РБ3 введены сопротивления СРБ1, СРБ2 и СРБ3, которые при переходе работы тяговых электродвигателей на ослабленное поле шунтируются размыкающими контактами реле РУ16.

Э. Г. ЕРМОЛАЕВ,

начальник бюро электрооборудования  
Ворошиловградского тепловозостроительного завода

В. А. ПОПАДЮК,

инженер-конструктор

А. В. КАБАКОВ,

ведущий инженер Главного

управления локомотивного хозяйства МПС

В. П. ЧУЛКОВ,

старший инженер

## Работа реле 88

УДК 629.423.1.064.5:621.337.2:621.318.5

Машинист электровоза С. А. Никоненко из депо Кущевской Целинной дороги спрашивал, как проходит ток по реле заземления 88 при срабатывании защиты силовой цепи электровоза ВЛ80Т из-за замыкания на «землю» в IV тяговом двигателе и сглаживающем реакторе. На вопрос отвечает ведущий конструктор проекта ПКБ ЦТ МПС Н. Е. Шепилов.

На электровозах ВЛ80Т для защиты от замыканий на «землю» вторичной силовой цепи установлено реле заземления 88, через катушку которого силовая цепь соединяется с «землей».

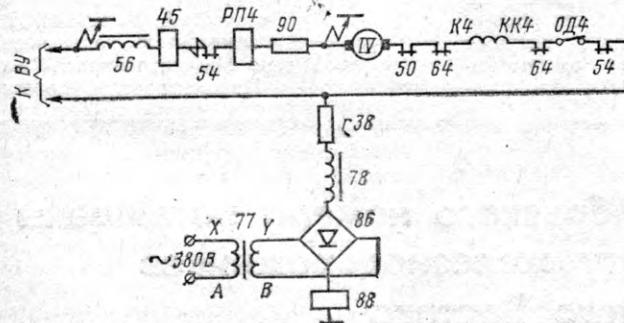


Схема питания реле заземления 88 при коротком замыкании в силовой цепи электровоза ВЛ80Т

дисяется с «землей». От обмотки собственных нужд тягового трансформатора (см. рисунок) через разделительный трансформатор 77 напряжение подается на выпрямительный мост 86, нагрузкой которого в цепи выпрямленного тока является разомкнутая цепь (когда нет «земли» в силовой цепи), состоящая из двух ветвей.

Первая ветвь состоит из включающей катушки реле 88, один из выводов которой подключен к мосту 86, а другой — к «земле». Вторая ветвь включает в себя сглаживающий дроссель 78 и токоограничивающий резистор г38, подключенный к катодам выпрямительной установки.

Замыкание на «землю» в любой точке силовой цепи приводит к возникновению цепи моста 86 и, следовательно, к срабатыванию реле заземления, которое своим блок-контактами разрывает цепь питания удерживающей катушки ГВ и создает цепь питания сигнальной лампы 303.

Рассмотрим путь прохождения тока, вызывающего срабатывание реле 88 при замыкании на «землю» IV тягового двигателя, в полупериод, когда ток в обмотке YB трансформатора 77 направлен, например, от вывода В к Y. Появляется следующая цепь: вывод Y, диод моста 86, дроссель 78, резистор г38, контакт 54, отключатель двигателей ОД4, реверсор 64, тормозной переключатель 50, тяговый двигатель IV, «земля», катушка реле 88, диод моста 86 и вывод В. В следующий полупериод ток по обмотке трансформатора будет направлен от вывода Y к B. Ток во вторичной обмотке трансформатора 77 изменяется с частотой питающего напряжения, т. е. 50 Гц.

Как уже отмечалось, реле 88 срабатывает при замыкании любой точки силовой цепи. Поэтому при замыкании на «землю» сглаживающего реактора 56 в цепь, описанную выше, добавляется участок цепи от IV тягового двигателя до сглаживающего реактора 56.

# УЛУЧШИЛИ РАБОТУ ИНДУКТИВНЫХ ШУНТОВ

Индуктивные шунты играют важную роль в работе схемы электровоза ВЛ8 и других локомотивов. Во время движения в режиме тяги с ослаблением поля они предотвращают прохождение больших токов через якоря двигателей при кратковременных отрывах токоприемника от контактного провода, а в режиме рекуперативного торможения ограничивают темп роста токов при коротких замыканиях в силовой схеме электровоза. Поэтому технической исправности индуктивных шунтов следует придавать особое значение.

Согласно правилам деповского ремонта электровозов постоянного тока при деповском ремонте индуктивные шунты с локомотивов не снимают. Их ремонт заключается во внешнем осмотре, проверке механического крепления и электрических параметров.

При внешнем осмотре обращают внимание на общее состояние индуктивного шунта, отсутствие компаундной массы на поверхности катушек, которая может появиться из-под покровной изоляции в результате перегрева катушек из-за межвиткового замыкания, целостность изоляции выводов, наличие наконечников на выводах и качество их пайки, отсутствие трещин и обрывов угольников, наличие таблички с заводским номером и типом аппарата.

Легким остукиванием молотком проверяют плотность крепления гаек индуктивного шунта на болтах, надежность крепления шунта к каркасу шахты резисторов. При наличии слабины гайки подтягивают и закрепляют.

Технологической картой КЭ47-13 за 1959 г. рекомендуется замерять омическое сопротивление индуктивного шунта, величина которого должна быть в пределах  $\pm 6\%$  номинальной. Однако практикой установлено, что замеры одного лишь омического сопротивления ведут к отклонению индуктивного сопротивления до  $\pm 17\%$ . Между тем шунт, имеющий индуктивное сопротивление на 40% ниже номинальной величины, не обеспечивает

УДК 621.337.2.072.2  
нормальную работу электрической схемы электровоза.

Технологическая инструкция ТИ-149 за 1973 г. предусматривает замер индуктивного сопротивления с помощью амперметра и вольтметра. Этот метод также имеет существенные недостатки. Во-первых, для замеров необходим источник питания напряжением 220 В, что не только ставит в зависимость местонахождение электровоза от источника питания, но и не отвечает требованиям техники безопасности при работах на электровозе. Во-вторых, в технологических требованиях указывается величина индуктивности  $L$ , которой должен обладать шунт, а не величина его индуктивного сопротивления  $X_L$ . Расчет же индуктивности по формуле

$$L = \frac{X_L}{2\pi f}$$

дает значительную погрешность, так как на величину  $X_L$  влияет ряд второстепенных факторов. Поэтому для более объективной и качественной оценки технической пригодности шунта удобнее и правильнее замерять непосредственно величину его индуктивности.

Третий недостаток предложенного метода — невозможность его применения тогда, когда по ошибке катушки индуктивного шунта включены встречно. В этом случае при измерении индуктивного сопротивления  $X_L$  эта неисправность вообще не выявляется. Замеры же индуктивности  $L$  шунта со встречно включенными его катушками покажут величину, близкую к нулю из-за взаимно скомпенсированных магнитных потоков катушек.

Опыт замеров электрических параметров индуктивных шунтов показывает, что для качественной оценки технического состояния шунтов необходимо замерять их сопротивление изоляции в общей цепи электровоза, не отсоединяя проводов от катушек шунта. Замерять следует общую индуктивность шунта (при необходимости

сти можно мерить и величину каждой катушки).

Для таких замеров в депо Нижнеднепровск-Узел изготовлен специальный прибор. Замер общей индуктивности шунтов проводят в следующей последовательности. Тормозные переключатели электровоза разворачивают в тормозной режим. Соединительные провода прибора в зависимости от измеряемого индуктивного шунта подключают к соответствующим контактам тормозного переключателя (если замеряют шунт 71-1 — к контактам T2-1, T23-1; 71-2—T2-2, T23-2; 72-1—T13-1, T29-1; 72-2—T13-2, T29-2).

Индуктивный шунт считается исправным, если его индуктивность отличается от номинальной на  $\pm 20\%$ , т. е. имеет величину от 6,5 до 9,7 мГ. Если индуктивность менее 6,5 мГ, шунт снимают с электровоза и повторно замеряют индуктивность каждой из его катушек. Величина менее 6,5 мГ говорит о неисправности — как правило, витковом замыкании одной или обеих катушек.

В том случае, если обе катушки отдельно показывают величину индуктивности в пределах нормы, а соединенные вместе — близкую к нулю, то они установлены встречно на общем магнитопроводе. Чтобы отремонтировать такой шунт, снимают одну из катушек, разворачивают ее вокруг вертикальной оси на  $180^\circ$  и вновь устанавливают на магнитопровод. Систематическая проверка индуктивных шунтов на каждом текущем ремонте по описанной технологии позволила выявить и отремонтировать неисправные шунты, составившие около 35% общего их числа.

Прибор для замера индуктивностей широко применяют в депо для обнаружения короткозамкнутых витков и обрывов в обмотках якорей, главных и дополнительных полюсов различных электрических машин как непосредственно на эксплуатируемых электровозах, так и при ремонте в электромашинном цехе. В результате увеличилась надежность работы этих узлов, резко сократилось число срабатываний защиты, вдвое снизился нештатный ремонт электрических машин, получив большой экономический эффект.

А. М. ШЕЛЕСТ,  
заместитель начальника  
депо Нижнеднепровск-Узел  
Приднепровской дороги

ЧТО БУДЕТ  
В СЛЕДУЮЩЕМ  
НОМЕРЕ?

Материалы декабрьского номера посвящены  
передовому опыту железнодорожников  
Сибири и Дальнего Востока

**В** каждом случае приведения автотормозов в действие машинист решает определенную задачу. Наиболее сложна она и ответственна при прибытии поезда на станцию с запрещающим выхолмым сигналом. В этом случае остановка груженого грузового поезда весом 3—4 тыс. т в границах приемо-отправочного путиносит «прицельный» характер.

Чтобы правильно оценить возможности тормозных средств поезда и эффективно их использовать, машинисту надо помнить, что режимы управления тормозами порожних и груженых грузовых поездов различны. Тормозной коэффициент четырехосного порожнего вагона равен 0,614, т. е. удельное нажатие состава, сформированного из таких единиц, составляет 61,4 тс на 100 тс веса поезда. Если же вагоны загрузить, используя их полную грузоподъемность 60 тс, и перевести воздухораспределители на груженый режим, численное значение тормозного коэффициента каждого из них, а вместе с этим удельное нажатие состава уменьшатся и будут соответственно равны 0,338 и 33,8 тс на 100 тс веса поезда. Снижение тормозного нажатия у грузового поезда усложняет управление им в пути следования.

Чтобы рационально применять автотормоза при остановке такого состава на станции, надо выполнить следующие требования. Прежде всего необходимо проследить, чтобы тормозная сеть была заряжена, приборы готовы к действию, а скорость приближения поезда к выходному сигналу составляла 10—15 км/ч. Это минимальная скорость, при которой АЛСН еще проверяет бдительность машиниста. Глубина разрядки магистралей при остановочном торможении должна составлять 0,8—0,9 кгс/см<sup>2</sup>. Такая разрядка необходима потому, что на подходе к сигналу машинист уже разряжал магистраль, а темп нарастания давления в запасных резервуарах, золотниковых и рабочих камерах понижается и увеличивается время зарядки, т. е. перед торможением возможна недозарядка тормозной сети.

Если рабочие камеры зарядились не до конца, воздухораспределители дополнительно углубленно разряжают магистраль, так как выход воздуха из нее в атмосферу прекращается только после того, как все главные поршни переместятся в тормозное положение. Бывает, что кран № 394 в положении перекрыши повышает давление в магистрали, а это может вызвать самопроизвольный отпуск тормозов воздухораспределителями № 270.002 и 270.005-1 (в том числе модернизированными), особенно в хвосте состава. Итак, остановочное торможение следует выполнять углубленной разрядкой тормозной магистрали.

Важно также правильно применить автотормоза перед станцией. Когда к

# ОСТАНОВКА ПОЕЗДА НА СТАНЦИИ

## Советы молодому машинисту

ней ведет спуск или легкий профиль, лучше применять повторное торможение в три приема. Первое делается для снижения скорости до установленной для следования поезда по стрелочному переводу на боковой путь. Чаще эта скорость равна 40 км/ч, реже — 25 км/ч. Глубина разрядки магистралей для поездов длиной до 350 осей должна быть 0,6—0,7 кгс/см<sup>2</sup>. Если машинист еще не управлял тормозами данного состава и выполняет первую от начала поездки остановку, то основой для расчета тормозов является проверка исправности их действия в пути следования в начале рейса.

Следует начинать торможение примерно у предупредительного сигнала. Запас тормозного пути необходим для приобретения опыта по управлению автотормозами поезда. В дальнейшем, изучив особенности работы тормозов состава проверкой, а также регулировочными и остановочными торможениями, можно включать их примерно с 0,6 пути до входного сигнала.

Напомним, что в § 64 ПТЭ расстановка сигналов связана с тормозными путями. Скорость понижается так, чтобы при въезде поезда на станцию она не превышала установленную на стрелочном переводе. Если крутизна уклона на подходе к станции менее 4%, поезд прибывает без разгона, а после перевода ручки крана № 394 в положение I скорость падает еще на 10 км/ч. Завышать давление в уравнительном резервуаре положением I ручки крана № 394 более 5,7 кгс/см<sup>2</sup> не следует. На легком спуске в понижении скорости, менее установленной для отклонения на боковой путь, необходимости нет.

Примерно на оси станции, т. е. за 600 м до сигнала, необходимо выполнить повторное торможение. Предварительно ступенями ручки крана № 254 перевести в положение IV и плавно сжать состав. Разряжать магистраль рациональнее на 0,7—0,8 кгс/см<sup>2</sup>. Когда скорость понизится до 20—25 км/ч, ручку крана машиниста № 394 надо перевести в положение I и, получив по манометру уравнительного резервуара 5,5 кгс/см<sup>2</sup>, установить ее в положение II.

За время отпуска тормозов скорость упадет до 10—15 км/ч при запасе расстояния до выходного сигнала 350—400 м. На подтягивание поезда к сигналу остается примерно 1,5 мин, что достаточно для зарядки тормозной сети после двух приемов

торможения. Если при повторном торможении темп снижения скорости недостаточен (из-за погодных условий, ошибки в оценке тормозов при предыдущих торможениях и др.), то на расстоянии 600 м дальнейшим торможением с одновременной подачей песка имеется полная возможность остановить поезд до запрещающего сигнала.

В этом случае нельзя терять запас тормозного расстояния ожиданием привычного для данных условий тормозного эффекта. Зрительная оценка машиниста, его реакция должны быть гибкой и скорой. Если состав остановится так, что его хвостовой вагон не выйдет за предельный столбик, следует отпустить и зарядить тормоза в течение времени, указанного в § 87 Инструкции ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899, а затем подтянуть его к сигналу.

При нормативном обеспечении поезда тормозами после повторного торможения можно уменьшить скорость с 40 до 15 км/ч при запасе расстояния до сигнала 350—400 м. Скорость подхода к сигналу должна исключать спады стрелки скоростемера ниже 10 км/ч. Каждый такой спад заменяет нажатие на рукоятку бдительности и автостоп через положенные 15—20 с свистка не издает.

Перед остановочным торможением необходимо максимально сосредоточиться. Надо быть готовым не упустить тот момент, когда могут потребоваться дополнительные меры для остановки поезда. Кинетическая энергия полновесного поезда даже при скорости 10—15 км/ч весьма велика. Большое значение имеет специфика груза. Если состав сформирован из груженых цистерн, в момент остановки поезда груз не остановлен. Он продолжает перемещаться в цистернах и может развить толчок, который в состоянии сдвинуть поезд еще на 5 м.

Примерно за 150 м до сигнала следует ступенями перевести ручку крана № 254 в положение IV и плавно сжать состав. При тесном помещении поезда в границах приемо-отправочного пути не следует внимание машиниста делять на две части: на расчет тормозов по мере приближения к сигналу и на ожидание выхода хвостового вагона за предельный столбик.

За 50—60 м до сигнала надо разрядить тормозную магистраль на 0,8—0,9 кгс/см<sup>2</sup>, а при композиционных колодках лучше тормозить за 70—80 м, снижая давление на 1,0—1,1 кгс/см<sup>2</sup>. Часто опытные машини-

сты при приближении к сигналу встают, так как глубокое кресло скрывает расстояние. Остановка должна произойти за 10—20 м до сигнала.

В случае прибытия поезда длиной до 150 осей можно выполнять два приема торможения: перед стрелочным переводом и после выхода хвостового вагона за предельный столбик. Такое ускоренное прибытие поезда обеспечивается тем, что после выхода хвостового вагона за предельный столбик расстояние до выходного сигнала в 2—3 раза превышает необходимый тормозной путь для остановки перед сигналом.

Если к станции ведет затяжной подъем, снижение скорости до установленной на стрелочном переводе может быть достигнуто выключением тяги или уменьшением позиции контроллера. Поезд прибывает на станцию в тяговом режиме. На оси станции тяга локомотива выключается и делается первое торможение с разрядкой магистрали на 0,6—0,7 кгс/см<sup>2</sup>. Скорость понижается с таким расчетом, чтобы на расстоянии 350—400 м она уменьшалась до 10—15 км/ч.

И еще один совет. Известно, что после разрядки уравнительного резервуара (УР) и перевода ручки крана № 394 в положение IV в УР наблюдается обратное повышение давления. Это может происходить из-за недостаточной смазки золотника или наличия на нем задиров, в результате

чего в УР проникает воздух из главного резервуара. Поэтому темп обратного повышения давления возрастает, а после окончания термодинамических явлений в УР рост давления в нем не прекращается, хотя этот процесс проследить невозможно. Неправильный кран машиниста при положении IV может вызвать отпуск тормозов не только головных вагонов, но и всего состава.

Чтобы не допустить этого явления, машинисту важно уметь правильно распределять свое внимание на объекты управления локомотивом и научиться не упускать из виду стрелку манометра УР при положении IV ручки крана № 394.

Возможности избежать рост давления в уравнительном резервуаре есть. Для этого следует после окончания разрядки УР положением V ручки крана перевести ее в положение VA и задержать в этом положении на 1—3 с. Этим можно полностью исключить обратное повышение давления в УР. В дальнейшем при обнаружении неплотности золотника ручки крана № 394 надо переводить кратковременно из положения IV в положение VA, а затем снова в положение IV. Если кран машиниста не имеет положения VA, после разрядки УР, когда неизбежно последует обратное повышение давления, следует не допускать его увеличения более 0,1 кгс/см<sup>2</sup> путем «сброса» этого давления кратковременным пере-

водом ручки крана снова в положение V на 0,5 с с возвращением ее обратно в положение IV. Изменение давления воздуха в УР в пределах 0,1 кгс/см<sup>2</sup> отпуск тормозов вызвать не может. Конечно, это усложняет управление тормозами, но уже самопроизвольный отпуск тормозов кран № 394 вызывать не будет.

Краны машиниста № 394, оборудованные положением VA, более универсальны в управлении автотормозами. Но некоторые машинисты после разрядки УР на требуемую величину не доводят ручку крана из положения V до положения IV. Щелчок фиксатора ручки крана на положении VA создает иллюзию установки ее в положение IV. Разрядка магистрали продолжается замедленным темпом. Если машинист в этот момент отвлечется, то, хватившись, он обнаружит, что магистраль разрядилась на большую величину. Поэтому машинисту важно, принимая локомотив, обратить внимание на то, оборудован ли кран № 394 положением VA или нет, так как при этом техника перестановки ручки крана при служебном торможении несколько изменяется.

В. Т. ПАРХОМОВ,

преподаватель

рийской школы машинистов

Д. Н. ГРИГОРЬЕВ,

машинист-инструктор

по автотормозам депо Рига

## ОТЫСКАНИЕ ПОВРЕЖДЕННОЙ КАТУШКИ С ПОМОЩЬЮ ОСЦИЛЛОГРАФА

При пробое изоляции обмотки остова электрической машины на корпус место пробоя отыскивают подачей на обмотку высокого напряжения. При этом на месте повреждения появляется искра или дым. В некоторых случаях, особенно когда на месте пробоя имеется плотный контакт обмотки с корпусом, повреждение осмотром не обнаруживается — не хватает мощности трансформатора для прожога. В таких случаях пробуют применять электросварочный ток. Если и это не дает результата, приходится искать мегомметром, разъединяя поочередно катушки.

На испытательной станции депо Москва в течение нескольких лет для отыскания места пробоя применяют осциллограф. Предварительно на его вход включают индукционную

УДК 621.313.048.015.51:621.317.75  
катушку-датчик, прикрепленную к изолированной штанге.

На один конец проверяемой обмотки подают переменный ток (например, на конец «K» главных полюсов). Датчик поочередно подносят к катушкам проверяемой цепи, начиная со стороны поданного тока. При этом до места пробоя на экране осциллографа появляется синусоида, за ним синусоида исчезает. Затем для подтверждения ток подают на другой конец обмотки и также отыскивают место пробоя.

При наличии компенсационной обмотки место пробоя в дополнительных полюсах найти труднее. В этом случае определяют только полюс с пробоем. Уточнять, какая из катушек пробита, — компенсационная или дополнительная — приходится ме-

тометром после разъединения перемычки между этими катушками.

С помощью осциллографа можно также проверить правильность чередования полюсов. При этом в качестве датчика используют небольшую катушку с числом витков 1000—10 000, намотанную на каркас. Можно брать готовую катушку от магнитных пускателей, выходных трансформаторов и дросселей радиоприемников. Переменный ток подают от сети 220 В через лампочку. В депо для этого используют ток трансформатора для испытания электрической прочности изоляции. Напряжение на трансформаторе поднимают незначительно (100—200 В) до появления тока утечки по амперметру. Для безопасности применяют защитные средства.

Если осциллограф отсутствует, правильность чередования полюсов можно проверить электроизмерительным прибором с малым собственным потреблением (например, магнетоэлектрическим микроамперметром, включенным через выпрямительный мост).

Е. С. МАКСИМОВ,

техник испытательной станции

локомотивного депо Москва

Западно-Сибирской дороги

В статье «Фрикционным дискам — работать дольше», опубликованной в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 12 за 1978 г., подробно рассматривались причины преждевременного разрушения дисков фрикционных муфт гидромеханических коробок передач четырехвагонного дизель-поезда Д1. В качестве главной причины называлось неравномерное распределение смазки по трущимся поверхностям дисков.

Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта предложена система с центральным подводом смазки для двух модификаций гидромеханических коробок передач (на конусном и шлицевом соединении ступиц муфт с валом). В соответствии с этим ПКБ ЦТ разработало два проекта модернизации системы смазки.

Конструктивные особенности модернизированной системы смазки рассмотрим для модификации коробки передач на конусном соединении ступиц муфт с валом (проект ПКБ ЦТ ДЛ63.81.03.00).

К дискам муфты III ступени скорости (рис. 1) смазка подводится по трубопроводу 1, через соединение, состоящее из поворотного уголника 2, ввернутого в крышку 15. Далее смазка проходит по трубке 5, уплотнение которой в крышке необходимо отрегулировать подбором прокладок 3 и 4 таким образом, чтобы обеспечивалась возможность углового отклонения трубы, компенсирующего несоосность отверстий в крышке и в вале.

Противоположный конец трубы 5 уплотняется в расточке вала с помощью манжеты 8, удерживаемой от выдавливания маслом упорным кольцом 14 и пробкой 7, фиксируемой от вывертывания запорным кольцом 6.

Пройдя через продольное и радиальное сверления в вале, смазка поступает в полость между валом и втулкой 11, проходит через вырезы во внутреннем буртике втулки и двум диаметрально расположенным наклонным сверлениям и к коллекторам, выполненным в ступице муфты 9.

Каждый коллектор представляет собой сверление диаметром 10,5 мм, расположенное параллельно оси ступицы, заглушенное по концам резьбовыми пробками 10, от которого отходят шесть радиальных отверстий диаметром 3 мм, равномерно расположенных по толщине пакета дисков. Для предотвращения вывертывания резьбовых пробок (винтов) 10 резьба должна быть надежно закернена не менее чем в трех точках.

В целях обеспечения необходимой плотности между торцами ступицы 9 и втулки 11 посадку шестерни 12 на конус вала необходимо производить только гидропрессовым способом, обеспечивающим надежное торцевое прижатие всех деталей, расположенных до упорной поверхности. Термовая посадка шестерни на конус вала

# КОРОБКА ПЕРЕДАЧ И СИСТЕМА СМАЗКИ

УДК 621.839.1—72:629.42.2

Применять болты большей длины не рекомендуется, так как может произойти их деформация в начальный момент спрессовки, когда возникает наибольшее усилие. Сдвинув вкладыш на 15 мм, болты следует заменить более длинными (120 мм) и продолжить спрессовку до полного снятия вкладыша.

Снятие вкладыша подшипника может быть произведено с помощью трех отжимных винтов, вворачиваемых в предусмотренные конструкцией детали 13 три резьбовых отверстия М14, расположенных на диаметре 50 мм, при этом винты будут упираться в свободную часть торца вала.

Крышка 15 отличается от существующей наличием в центре наружной стороны бонки с резьбовым отверстием. Рабочий проект предусматривает возможность переделки существующей крышки путем приварки бонки и последующей механической обработки.

К дискам муфты II ступени скорости (рис. 2) смазка подводится по трубопроводу 4 и поступает в полость крышки 6, которая уплотнена с одной стороны кольцом 3 и уплотнительной втулкой 2, имеющей вин-

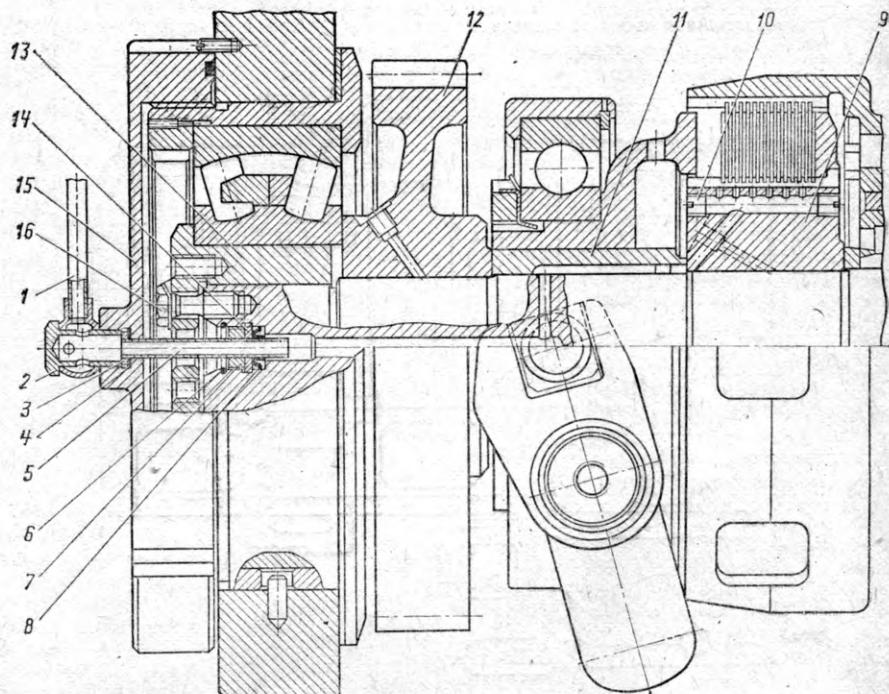


Рис. 1. Подвод смазки к муфте III ступени

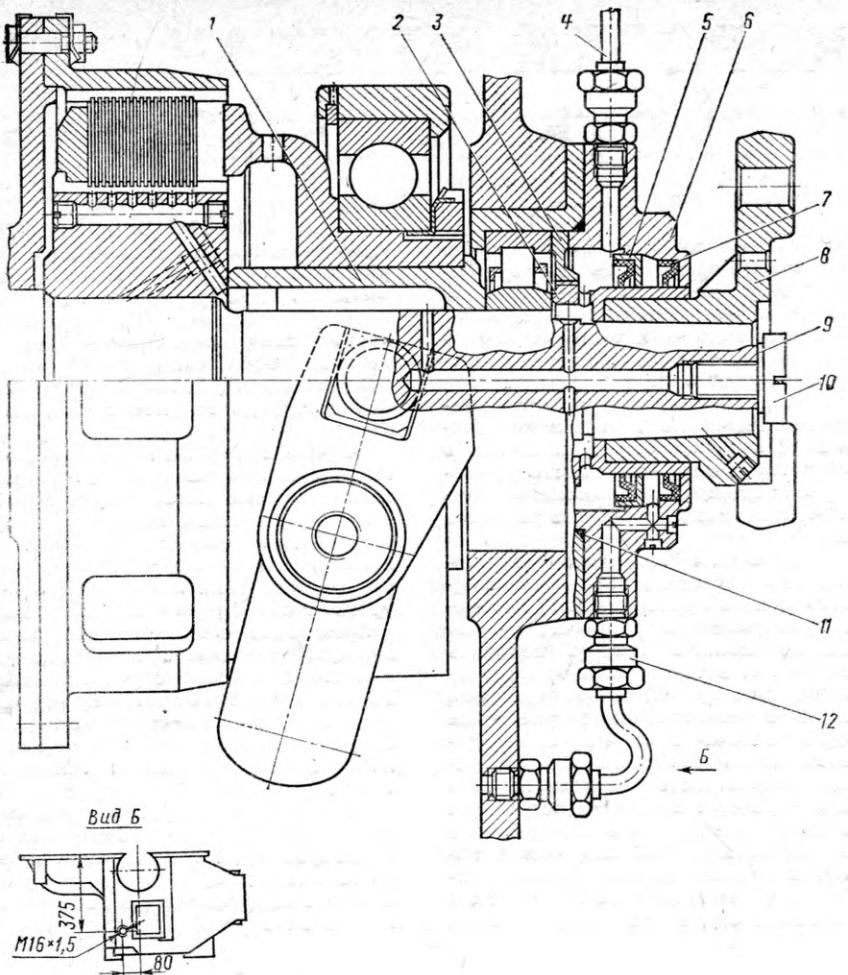


Рис. 2. Подвод смазки к муфте II ступени

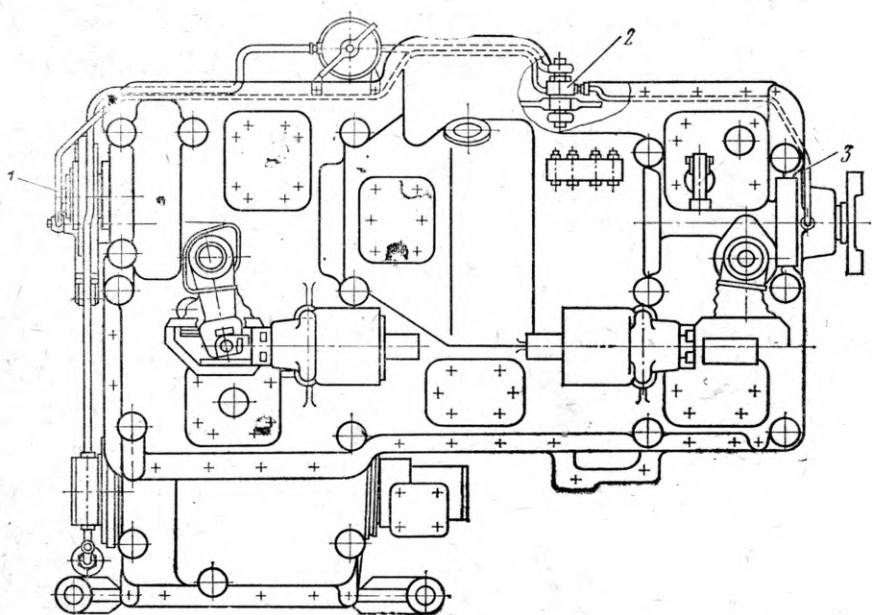


Рис. 3. Наружный маслонпровод.

туюю лабиринтную нарезку на цилиндрической части, входящей в отверстие кольца, с другой стороны — манжетным уплотнением, заключенным по монтажным условиям в обойму 5.

Уплотнительная втулка 2 имеет восемь радиальных сверлений, через которые масло под давлением проходит в полость под втулкой, а из нее по двум радиальным отверстиям в вале, продольному и радиальному сверлению поступает в полость под втулкой 1.

Дальнейшее движение смазки происходит так же, как и в муфте III ступени.

В крышке 5 предусмотрена дренажная камера, заключенная между двумя манжетными уплотнениями 5 и 7. В ней собирается просочившаяся из полости нагнетания смазка, которая затем стекает по каналам в крышке, дренажной трубке 12 в картер. Крышка 6 уплотняется в корпусе резиновым кольцом 11.

Натяг шпилек, крепящих крышки к корпусу, должен плотно зажимать в стакане верхнее кольцо роликового подшипника и кольцо 3. Возможность проворота названных деталей исключается полностью.

Перед постановкой на вал уплотнительная втулка 2 напрессовывается на фланец 8. В целях обеспечения необходимой плотности между торцами ступицы муфты и втулки 1, а также между торцами внутреннего кольца роликового подшипника и уплотнительной втулки 2 посадку фланца 8 на конус вала разрешается производить только гидропрессовым способом, обеспечивающим надежное торцевое прижатие всех деталей, расположенных до упорной поверхности.

Тепловая посадка фланца на конус вала недопустима, так как при остывании ступицы фланца из-за температурной деформации произойдет раскрытие стыка уплотнительной втулки 2 и кольца подшипника и, следовательно, нарушение торцовой плотности масляного канала между названными деталями и между втулкой 1 и ступицей муфты.

Для осуществления подвода смазки к дискам муфты II ступени скорости в числе прочих деталей необходимо изготовить новый вал, который отличается от существующего на 13 мм по длине, что необходимо для размещения радиальных сверлений в зоне крышки.

Проектом ДП63.81.03.00 предусмотрен вариант модернизации гидромеханических коробок с центральным подводом смазки только к фрикционной муфте III ступени скорости с сохранением существующей системы смазки фрикционной муфты II ступени скорости. В этом варианте модернизации может быть использован существующий вал (см. рис. 1), который должен быть дообработан лишь с одного конца.

Трубопровод смазки показан на рис. 3. Подсоединение трубопровода к системе смазки производится с помощью специального штуцера 2, устанавливаемого вместо существующего в гнезде средней части коробки передач.

Крепление трубопроводов 1 и 3 к корпусу производится с помощью кронштейнов со стороны муфты II ступени скорости в двух точках со стороны муфты III ступени скорости в шести точках. Кронштейны поджимаются под существующие болты, стягивающие части корпуса.

Для штуцера дренажной трубы в торцовой стенке нижней части корпуса делается отверстие с резьбой M16×1,5, как показано на рис. 2 по стрелке Б.

Конструкция системы смазки для коробок передач раннего выпуска со шлицевой посадкой ступицы муфт (проект ДП63.81.04.00) не имеет принципиальных отличий от описанной. Конструкция вала в этом проекте позволяет использовать существующий вал для его переделки для центрального подвода смазки к муфтам II и III ступени скорости, но завод иногда модернизирует лишь III ступень. Ступицы должны изготавливаться заново, существующие для переделки непригодны.

Трубопровод смазки подсоединен-

ется к существующему с помощью специального штуцера, который ввертывается в гнездо с резьбой 2М30×2, нарезаемой в имеющейся бонке на корпусе коробки передач. С внутренней стороны коробки к штуцеру подводится трубка диаметром 17 мм, которая другим концом приваривается к существующей масляной магистрали.

В настоящее время Великолукский локомотиворемонтный завод подвергает модернизации все гидромеханические коробки передач, поступающие в ремонт. Первоначально их опытная эксплуатационная проверка проходила в депо дизель-поездов Вильнюс. Комиссионное обследование дисков муфты III ступени после пробега примерно 60 тыс. км показало обнадеживающие результаты. Коробление дисков полностью отсутствовало. Поверхности трения имели гладкую, блестящую, ровную поверхность.

Нужно отметить, что при прежней системе смазки до этого пробега дорабатывало меньше половины всех муфт, прошедших ремонт, а к пробегу 200 тыс. км выходили из строя и все остальные. Сейчас некоторые модернизированные коробки передач имеют пробег без ремонта муфт более 150 тыс. км. Мы ставим задачу довести срок службы дис-

ков до заводского ремонта. Диски должны меняться только на заводе. В депо коробки из-за дисков вскрываются не должны.

Сейчас количество гидромеханических коробок передач с модернизированной системой смазки приближается к двум сотням и они эксплуатируются практически на всем полигоне дизель-поездов. До настоящего времени были единичные случаи выхода из строя дисков, причем при незначительном пробеге (до 20 тыс. км). Причина — нарушение системы смазки — каналы забиты металлической стружкой, не обеспечена плотность соединений, грязь в картере, забиты фильтры, т. е. причины не конструктивные, а случайные.

При правильной сборке и эксплуатации их бы не было. Однако это не значит, что разработанная конструкция не может иметь каких-либо недостатков. Институт собирает и анализирует все замечания эксплуатационников и ремонтников по модернизированным коробкам передач. Эти замечания помогут выявить и устранить обнаруженные недостатки и общими усилиями решить поставленную задачу.

Канд. техн. наук Г. В. ПОПОВ,  
ВНИИЖТ

## НОВЫЕ КНИГИ И ПЛАКАТЫ

Захарченко Д. Д., Ротанов Н. А., Горчаков Е. В. Тяговые электрические машины и трансформаторы. Под ред. Д. Д. Захарченко. Учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта. Транспорт. 1979. 303 с. 1 р. 40 к.

В учебнике освещены основные положения и условия работы тяговых электрических машин постоянного и пульсирующего тока, асинхронных и вентильных, а также тяговых трансформаторов. Приведены их конструктивные особенности; изложены вопросы неустановившихся и динамических процессов, коммутации, нагревания и охлаждения тяговых электрических машин, их испытания и применение к ним теории надежности. Кроме того, рассмотрены системы вентиляции тяговых электрических машин и принципы их расчета.

Звездкин М. Н. Электроснабжение электрифицированных железных дорог. Изд. 3-е, перераб. и доп. Учебник для техникумов железнодорожного транспорта. Транспорт, 1979, 184 с. 40 к.

В книге рассмотрены устройства системы электроснабжения железных дорог постоянного и переменного тока; приведены сведения об электрических станциях и тяговых подстан-

циях, устройстве контактной сети. Даны основы механического расчета контактных подвесок и электрических расчетов системы тягового электроснабжения. Большое внимание уделено вопросам электрокоррозии блюздающими токами подземных сооружений; изложены данные о мешающих влияниях на провода связи при электрической тяге и освещены меры борьбы с этими явлениями.

Соколов С. Д., Бей Ю. М., Гуральник Я. Д., Часов О. Г. Полупроводниковые преобразовательные агрегаты тяговых подстанций. Под общ. ред. С. Д. Соколова. Транспорт, 1979. 264 с. 1 р. 20 к.

Рассмотрены основные схемы и режимы работы выпрямителей и инверторов, способы регулирования напряжения, системы управления выпрямительно-инверторными агрегатами.

Приводятся схемы защит от перенапряжений, а также токов короткого замыкания и перегрузок, несимметричных режимов.

Изложены методы выбора основных параметров агрегатов, расчета потерь мощности и к. п. д. Описаны агрегаты выпрямительные с принудительным и естественным воздушным охлаждением, выпрямительно-инвер-

торные, компенсированные, с регулированием выпрямленного напряжения.

Освещены вопросы надежности агрегатов и вентиляй, показаны пути модернизации агрегатов; приведены сведения о приборах контроля состояния вентиляй и их теплового сопротивления.

Барапов Л. А., Бакеев Е. Е. Аналогово-цифровые преобразователи устройств автоматики и телемеханики электрифицированных железных дорог. Транспорт, 1979. 207 с. 2 р. 50 к.

Приведены методы расчета информационно-измерительных систем с аналогово-цифровыми преобразователями; рассмотрены вопросы настройки и эксплуатации таких измерительных преобразователей, разработанных для устройств автоматики и телемеханики электрифицированных железных дорог.

Как известно, эти преобразователи применяются в системах автоматического управления движением поездов («автоманист»), цифровой телеметрии токов и напряжений тяговых подстанций, в устройствах определения расстояния до места короткого замыкания в контактной сети и других системах и устройствах.

# В ПОМОЩЬ АККУМУЛЯТОРЩИКУ

При обслуживании стартерных аккумуляторов одной из ответственных и трудоемких операций является поддержание в установленных пределах уровня и плотности электролита.

Работа облегчается и становится более качественной, если выполнять ее по следующим рекомендациям.

Уровень и плотность электролита в аккумуляторах взаимосвязаны. Плотность электролита зависит от его температуры, степени заряда электродов (для кислотных батарей) и других факторов. Заводы-изготовители указывают нормальную плот-

ноть при верхнем уровне заряженного аккумулятора, которая для разных климатических зон отличается.

В процессе эксплуатации из-за разложения воды уровень электролита может снижаться. При этом изменяется также плотность. При минимальном уровне электролита она всегда выше, чем при верхнем (при неизменной температуре электролита). Следовательно, любому уровню соответствует своя нормальная плотность электролита. В эксплуатации эта взаимосвязь не нарушается, однако иногда это соответствие приходится корректировать.

Корректировать плотность электролита следует с расчетом, чтобы в результате его уровень в аккумуляторе имел верхний предел. Если корректировка не получается только путем добавления электролита или доливки воды в аккумулятор, необходимо отсосать из аккумулятора определенное количество электролита. Имея замеры плотности, температуры электролита и его уровня, который ниже верхнего предела, оценить правильность имеющегося соотношения без расчета трудно (данные о температуре необходимы для внесения поправки плотности электролита). Для корректировки плотности электролита можно пользоваться расчетным или номограммным методами.

Расчетный метод более универсален, но сложен и требует много исходных сведений. В условиях депо для получения необходимых данных лучше пользоваться номограммами, которые представлены на рис. 1—5. Применительны они для аккумуляторов типов ТН-450, ТПНЖ-550, НКС-150, SK-310 и SK-400. Чтобы правильно ими пользоваться, необходимо знать фактические уровень и плотность электролита в аккумуляторе. Кислотные при этом должны быть полностью заряжены.

Можно выделить четыре основных случая зависимости плотности от фактического уровня электролита:

1. Плотность соответствует фактическому уровню электролита и корректировать уровень можно, только доливая дистиллированную воду. Например, если аккумулятор ТПНЖ-550 (см. рис. 2) имеет уровень электролита над пластинами 17 мм (точка 1 на шкале h), то фактическая плотность должна быть 1,215 (точка 2 на шкале d). При этом в аккумулятор следует залить дистиллированную воду объемом 636 см<sup>3</sup> (точка 1 на шкале V).

2. Плотность при соответствующем фактическом уровне электролита завышена и корректировать уровень и плотность можно отсыванием определенного количества электролита и доливкой дистиллированной воды до верхнего уровня. Например, в аккумуляторе ТПНЖ-550 (см. рис. 2) уровень над пластинами 17 мм (точка 1 на шкале h), а фактическая плотность электролита выше нормальной (т. е. 1,215 в точке 2) и равна 1,220 (точка 3 на шкале d). В таком случае электролит необходимо отсосать до уровня 12 мм (точка 4 на шкале h) или 222 см<sup>3</sup> (разница между точками 1 и 4 на шкале V). После этого в аккумулятор следует долить дистиллированную воду объемом 858 см<sup>3</sup> (определяется точкой 4 на шкале V).

3. Плотность при соответствующем уровне электролита занижена. При этом возможны следующие варианты:

- а) фактическая плотность больше номинальной и корректируют уровень

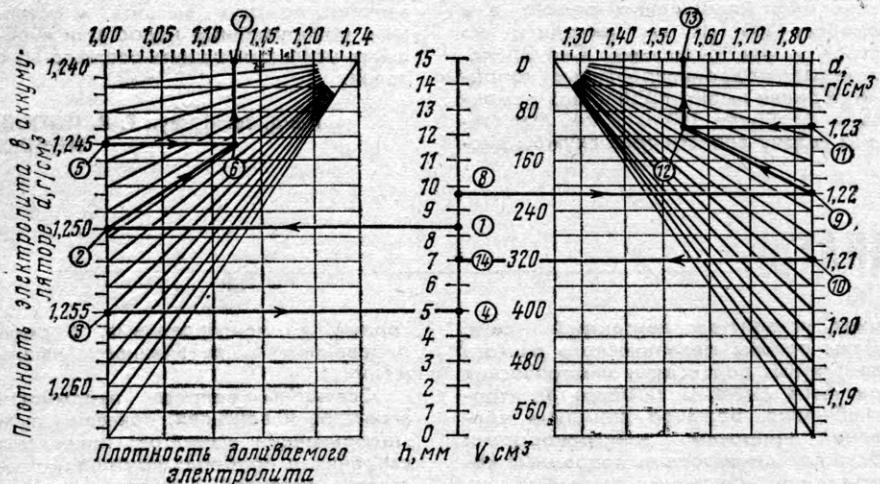


Рис. 1. Номограмма № 1, аккумулятор ТН-450,  $h=5 \div 15$  мм,  $d_n=1,24$   $\text{g}/\text{cm}^3$

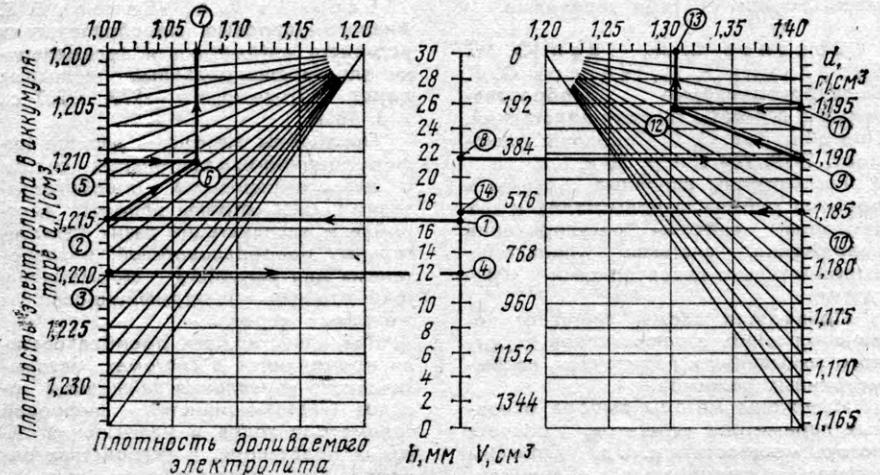


Рис. 2. Номограмма № 2, аккумулятор ТПНЖ-550,  $h=15 \div 30$  мм,  $d_n=1,20$   $\text{g}/\text{cm}^3$

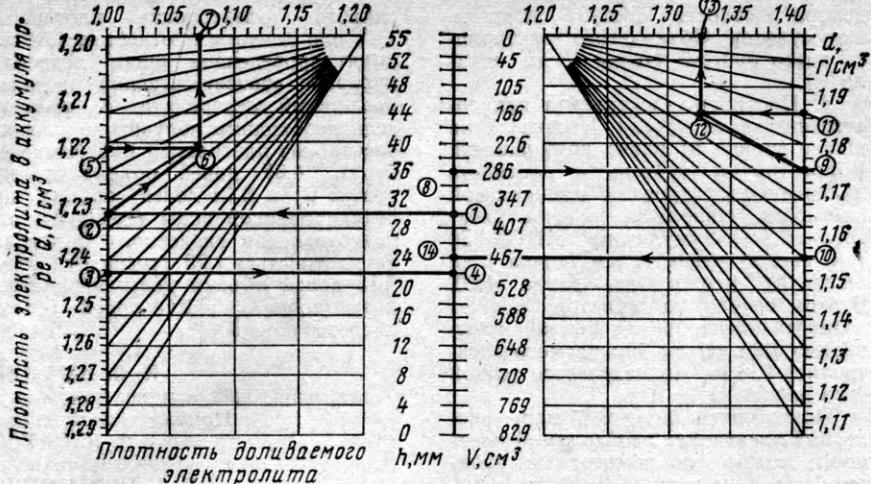


Рис. 3. Номограмма № 3, аккумулятор NKS-150,  $h=45 \div 55$  мм,  $d_u=1,20$   $\text{g/cm}^3$

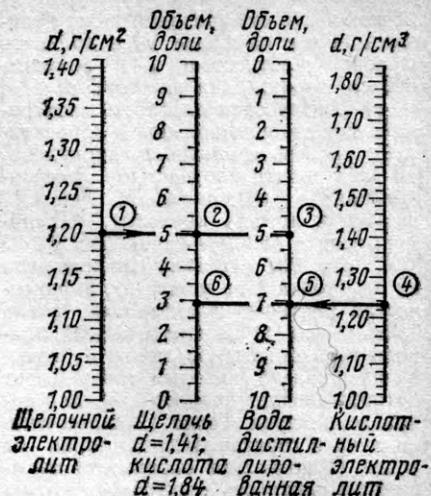


Рис. 6. Номограмма соотношения дистиллированной воды и щелочного составного электролита или аккумуляторной серной кислоты для приготовления электролита необходимой плотности

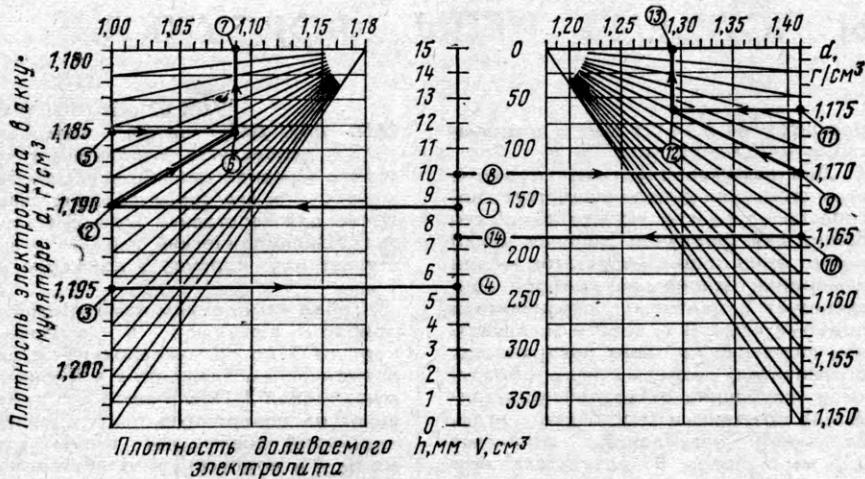


Рис. 4. Номограмма № 4, аккумулятор SK-310,  $h=5 \div 15$  мм,  $d_u=1,18$   $\text{g/cm}^3$

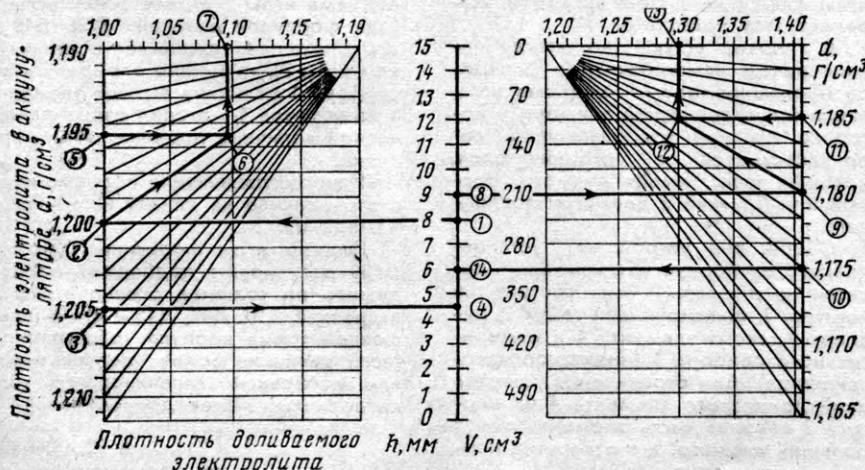


Рис. 5. Номограмма № 5, аккумулятор SK-400,  $h=5 \div 15$  мм,  $d_u=1,19$   $\text{g/cm}^3$

и плотность доливанием электролита плотностью от 1 до номинальной. Например, в аккумуляторе ТПНЖ-550 (см. рис. 2) уровень электролита над пластины 17 мм (точка 1 на шкале  $h$ ), а фактическая плотность электролита меньше нормальной (т. е. 1,215 в точке 2) и равна 1,210 (точка 5 на шкале  $d$ ). Проведя линию от точки 2 в направлении луча до пересечения с горизонтальной линией от точки 5, находим вспомогательную точку 6, позволяющую определить плотность 1,07 слабого электролита, который следует долить в аккумулятор для получения нормальной плотности при верхнем уровне (точка 7 на горизонтальной шкале  $d$ ). Объем этого электролита равен 636  $\text{cm}^3$  (точка 1 на шкале  $V$ );

б) фактическая плотность меньше номинальной и корректируют уровень и плотность добавлением кислоты или щелочи максимальной плотности (1,41 щелочи или 1,84 кислоты). Например, если в аккумуляторе ТПНЖ-550 (см. рис. 2) уровень электролита над пластины 22 мм (точка 8 на шкале  $h$ ), а фактическая плотность равна 1,19 (точка 9 на шкале  $d$ ), необходимый объем доливки щелочи плотностью 1,41 равен 390  $\text{cm}^3$  (точка 8 на шкале  $V$ );

в) фактическая плотность меньше номинальной и корректируют уровень и плотность отсасыванием электролита и доливанием кислоты или щелочи максимальной плотности (1,41 щелочи и 1,84 кислоты). Например, если в аккумуляторе ТПНЖ-550 (см. рис. 2) уровень электролита над пластины 22 мм (точка 8 на шкале  $h$ ), а фактическая плотность электролита равна 1,185 (точка 10 на шкале  $d$ ), из аккумулятора следует отсосать электролит

объемом 216 см<sup>3</sup> (разница между точками 14 и 8 на шкале V) и доливать щелочь плотностью 1,41 объемом 606 см<sup>3</sup> (точка 1 на шкале V);

г) фактическая плотность электролита меньше номинальной и корректируют уровень и плотность добавлением электролита плотностью от номинальной до максимальной (до 1,41 щелочи и до 1,84 кислоты). Например, если в аккумуляторе ТПНЖ-550 (см. рис. 2) уровень электролита 22 мм (точка 8 на шкале h), а фактическая плотность электролита равна 1,195 (точка 11 на шкале d), то, проводя горизонтальную линию от точки 8 на шкале d, находим точку 9, от которой следует провести линию в направлении луча. Точка 12 пересечением луча и горизонтальной линии от точки 11 позволяет определить повышенную плотность электролита (точка 13 на шкале d). Электролитом най-

денной плотности следует заливать аккумулятор. Объем этого электролита равен 390 см<sup>3</sup> (точка 8 на шкале V).

4. Плотность электролита при соответствующем уровне (точка 1 на шкале уровня h) равна номинальной. Корректируют уровень и плотность доливанием электролита номинальной плотности. Например, уровень электролита в аккумуляторе ТПНЖ-550 (см. рис. 2) равен 17 мм (точка 1 на шкале h) и плотность равна 1,20. В этом случае аккумулятор следует заливать электролитом также плотностью 1,20, объем заливающегося электролита 636 см<sup>3</sup> (определяется точкой 1 на шкале V).

Приготовить щелочной или кислотный электролит необходимой плотности можно по nomogramme, представленной на рис. 6. Требуемое количество дистиллированной воды, ще-

лочного электролита плотностью 1,41 или кислоты плотностью 1,84 находят проведением линии параллельно соответствующим шкалам плотностей электролита. К примеру, если необходимо получить щелочной электролит плотностью 1,20 (точка 1), берут 4,87 долей объема щелочи (точка 2) и 5,13 долей объема дистиллированной воды (точка 3); для приготовления кислотного электролита плотностью 1,25 (точка 4) берут 7,13 долей объема дистиллированной воды (точка 5) и 2,13 долей объема кислоты (точка 6).

**И. Б. ШРЕДЕР,**

начальник лаборатории надежности  
Прибалтийской дороги

**Я. Я. КАУСС,**

инженер-технолог

**Г. А. КРУМИНЬШ,**

мастер

## ИЗМЕРЕНИЕ ВЫСОТЫ ПОДЪЕМА ИГЛЫ ФОРСУНКИ

Для обеспечения экономичной и устойчивой работы дизеля большое значение имеет высота подъема иглы форсунки. Малая высота значительно ухудшает процесс распыла топлива, а большая вызывает преждевременный выход из строя запорного конуса иглы и корпуса распылителя. Поэтому эта величина находится в очень жестких пределах. Например, для дизеля Д100 при выпуске из заводского и подъемочного

ремонта — 0,4—0,5 мм; в эксплуатации — 0,4—0,65 мм.

Для измерения высоты подъема иглы форсунки дизеля существует несколько устройств. Но все они (особенно для форсунок дизелей Д100) имеют один общий недостаток — при измерении наконечник прибора контактирует с центром ограничителя подъема иглы. В процессе эксплуатации форсунки на обеих поверхностях ограничителя подъема иглы образуются углубления от воздействия толкателя пружины и хвостовика иглы. Величина углублений достигает 0,15 мм и более. В результате при определении высоты подъема иглы возникают значительные неточности.

В депо Брянск I Московской дороги разработано и внедрено устройство для измерения высоты подъема иглы форсунки дизеля, которое устраняет этот недостаток.

В типовое устройство между наконечником измерительного прибора и ограничителем подъема иглы введены цилиндрический элемент, у которого плоская торцевая часть, соприкасающаяся с ограничителем подъема иглы, имеет диаметр, равный или близкий к диаметру последнего.

Общий вид устройства, установленного на корпус распылителя, показан на рисунке. Оно состоит из корпуса 3, фиксирующей гайки 2, цилиндрического элемента 4 и измерительного прибора 1 (индикатор часового типа). Для ограничения выхода цилиндрического элемента 4 из корпуса 3 верхняя часть элемента имеет больший диаметр, а в отверстии корпуса сделан уступ.

Для измерения величины подъема игл форсунок различных дизелей

УДК 621.436.038.8.004.5  
(Д50, Д49, Д45, М753, тепловоза ЧМЭ3) используют устройство, у которого изменен цилиндрический элемент 4 — в его торце сделано сверление для хвостовика иглы распылителя. Цилиндрический элемент 4 выступает из корпуса 3 примерно на 1 мм.

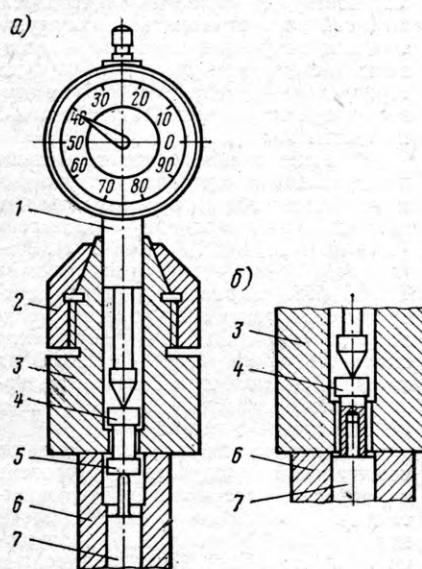
Перед измерением измерительный прибор 1 вставляют в отверстие корпуса 3 до соприкосновения с цилиндрическим элементом 4 и фиксируют гайкой 2. После этого его помещают на поворочную плиту (ровную плоскость), совмещают торцы элемента 4 и корпуса 3 и устанавливают шкалу измерительного прибора на нуль.

После настройки корпус 3 устанавливают на распылитель 6 и когда элемент 4 прижмет ограничитель подъема иглы 5 к хвостовику иглы 7 (для форсунок дизелей Д50, Д49 и др. элемент 4 прилегает к заплечикам иглы 7), то можно определить по прибору 1 величину выхода элемента 4 из корпуса 3, которая равна фактической величине подъема иглы форсунки.

Износ ограничителя подъема иглы в этом случае не влияет на точность измерения.

Подъем иглы форсунки дизеля Д100 регулируют подбором необходимого по толщине ограничителя 5, а для дизелей Д50, Д49, Д45 и др. — шлифовкой торца корпуса распылителя (если величина более допускаемой) или шлифовкой заплечиков иглы (если величина менее допускаемой).

**А. С. ЛИНЕВ,**  
ст. инженер-технолог  
депо Брянск I  
Московской дороги



Устройство для измерения высоты подъема иглы форсунки для дизелей: а) Д100; б) Д50, Д49, М753 и тепловоза ЧМЭ3:  
1 — измерительный прибор; 2 — фиксирующая гайка; 3 — корпус; 4 — цилиндрический элемент; 5 — ограничитель подъема иглы; 6 — корпус распылителя; 7 — игла

В выпуске ответы на расшифровку скоростемерных лент № 14 и 15, напечатанных в восьмом номере журнала

# ЧТО ПРОИЗОШЛО В ПУТИ?

Раздел ведут: канд. техн. наук В. Ф. Ясенцев, инженеры Н. А. Галахов, Т. В. Джавахян, Ю. В. Сенюшкин, Ю. А. Тюпкин, Я. Г. Шихер, машинист-инструктор В. Р. Кирияйнен, машинист Б. С. Фролов

## Ответы

**Ответ на ленту 14.** При подтягивании поезда к выходному светофору некодированного пути станции после регулировочного торможения машинист еще дважды завышал давление в магистрали для ускорения отпуска автотормозов.

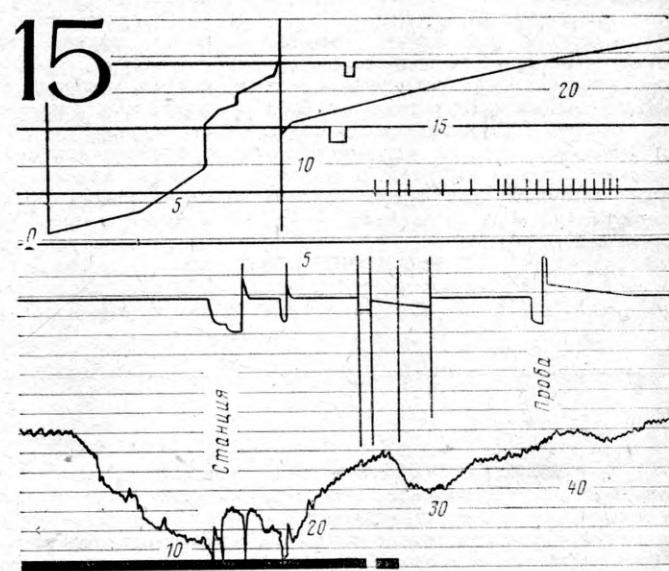
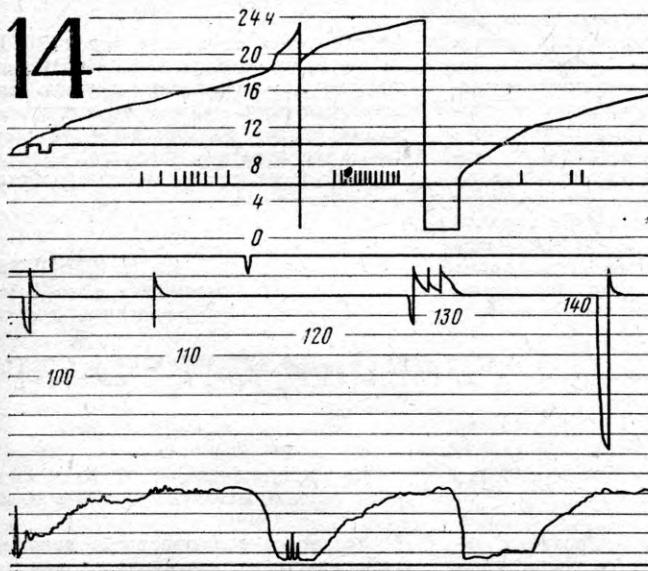
На скоростемерной ленте зафиксировано также незначительное боксование колесных пар локомотива. При дальнейшем следовании машинист останавливал поезд экстренным торможением.

**Ответ на ленту 15.** Поезд принимался на кодированный путь станции. Скоростемер зарегистрировал последова-

тельный переход огней локомотивной сигнализации с желтого с красным и на красный.

Это возможно, если машинист проехал запрещающий сигнал или на светофоре горел лунно-белый огонь, но предварительная остановка для перехода на следование маневровым порядком была не сделана.

После маневровых передвижений по станции локомотив отправился с поездом в обратном направлении, где при скорости 60 км/ч проверялись автотормоза на их действие.



Правильные и полные ответы первыми прислали: машинист тепловоза депо Кириши В. И. ДАНИЛОВ, машинист-инструктор по автотормозам депо Сызрань А. С. КИЯТКИН, техник-расшифровщик депо Шевченко П. И. СВИ-

НУХОВ, машинист-инструктор депо Уссурийск М. Д. ЗИНЧЕНКО, машинист В. Л. КОСТЬРИН (ст. Иртышская Западно-Сибирской дороги).

## ● Если бы я был конструктором...

# ПРЕДЛОЖЕНИЯ... ПО ЭЛЕКТРОВОЗУ ВЛ82М ПО ТЕПЛОВОЗУ 2ТЭ10В

1. Основную работу в нашем депо выполняют электровозы ВЛ82М. Эксплуатация показала их работоспособность и большую живучесть электрической схемы при различных скоростях и режимах работы. Отрицательной стороной схемы является ее склонность к пережогу контактного провода на постоянном токе.

Причина состоит в том, что на первой маневровой позиции ток ТЭД составляет 450—500 А. Такой ток съем на один контактный провод на постоянном токе при трогании с места ведет к его пережогу даже с двумя токоприемниками. Причина одна — большая нагрузка на ТЭД на первых маневровых позициях. Схемой же предусмотрено включение контакторов шунтировок поля 65—66, 69—70, 73—74 при трогании с места не на полном поле, а на ослабленном.

2. При перегорании добавочных сопротивлений вольтметров Р35 и Р121 весь ток идет через приборы и они взрываются.

3. Понятно, что очень трудно совместить «два электровоза» в одном, уложившись в габариты и вес. Но тем не менее на этих машинах есть лишние и громоздкие приборы. Например, контроллер машиниста занимает половину кабины. То же касается и пульта, хотя на тепловозах приборов не меньше, однако пульты очень аккуратные.

С. И. АНДРИЕНКО,  
машинист депо Купянск  
Южной дороги

На тепловозе 2ТЭ10В при следовании с поездом большого веса по подъему отключился автомат «Работа дизеля» и заглох дизель одной секции. По прибытии в депо был обнаружен переброс по коллектору на всех шести электродвигателях. Причиной этого явилось отключение контакторов П1—П6 под большим током. Не исключено, что некоторые машинисты в целях экономии топлива могут глушить одну из секций, не сбрасывая позиции контроллера. Предлагаю поездные контакторы включать так, как на тепловозе ТЭ3, т. е. непосредственно к предохранителю на 125 А через отдельный автомат, например «Поездные контакторы», расположив его в высоковольтной камере. Перед катушкой РВЗ можно поставить прямую блокировку РУ9.

При каждой приемке локомотива бригада обязана проверить наличие жидкости в баке пожарной установки.

Существующие методы проверки через спускной контрольный кран или через горловину мерником не совсем удобны, так как после неоднократных проверок уровень жидкости снижается ниже отверстия контрольного крана, а если пользоваться мерником, то нужно забираться на крышу тепловоза, что отнимает много времени. Предлагаю в верхней части бака установить три электрода как в дифманометре тепловоза 2ТЭ10В. Один электрод заземлить, два других через лампочки и выключ-

чатели кнопочного типа подключить к плюсу и минусу цепи управления.

Для проверки уровня необходимо предварительно поочередным нажатием кнопок проверить «землю». Затем одновременным нажатием на них — наличие жидкости. Необходимо отметить, что нельзя ограничиваться одним выключателем, одной лампочкой и двумя электродами, так как жидкость находится в заземленном сосуде.

В практике нередки случаи, когда нужно заполнить водяную систему дизеля от другой секции тепловоза. Для этой цели удобно вывести трубы из водяной системы каждой секции и подвести их к межсекционной переходной площадке, снабдив рукоятками.

Зимой, чтобы оставшаяся вода в трубах не замерзла, надо установить трубы под уклоном.

Н. ТАЛКАНБАЕВ,  
машинист депо Актюбинск  
Западно-Казахстанской дороги

## УЛУЧШИТЬ СИГНАЛИЗАЦИЮ

Предлагаю на электровозах ВЛ10У на каждый блок «ПБЗ» поставить лампочку, сигнализирующую о его неисправности. При существующей схеме, когда загорается одна лампочка на пульте машиниста, выявить какой из четырех блоков не работает невозможно.

Ю. Н. КОНЫШЕВ,  
машинист депо Дема  
Куйбышевской дороги

## РЕДАКЦИИ ОТВЕЧАЮТ

М. И. ДОЛИДЗЕ,  
начальник конструкторского отдела  
Тбилисского производственного объединения «Электровозостроитель»

на выступление А. Ф. Столярова  
«Поставить блокировку», «ЭТТ» № 2,  
1979 г.

Блок-контакт К электропневматической блокировки ЭПК-150 введен для отключения тяги при срыве автостопа на любой позиции контроллера машиниста. Перенос его в цепи проводов В0—0 (электровоз ВЛ8) или К19—0 (электровозы ВЛ10 и ВЛ10У) приведет к потере смысла введения блок-контакта, так как при срыве автостопа электровоз может останов-

ваться в режиме тяги, что вызовет порчу тяговых двигателей.

Установка тумблера параллельно блок-контакту К лишняя, так как машинисты всегда будут держать тумблер во включенном положении и от этого будет теряться смысл введения блок-контакта.

На выступление В. В. Боброва «Пожелания конструкторам», «ЭТТ» № 4, 1979 г.

Предложение об установке ножного пневматического привода песочницы вместо ручного приемлемо и его можно осуществлять на электровозах ВЛ8.

На выступление В. С. Кунцевича «без лишней остановки», «ЭТТ» № 4, 1979 г.

Установка отключателей двигателей с дистанционным управлением в принципе приемлема, но применение ее на электровозах ВЛ8 приведет к большому изменению конструкции и монтажа. Добавится более четырех монтажных проводов на всю длину электровоза, которыми будут испорчены запасные межкузовные провода.

Од с дистанционным управлением установлены на электровозах ВЛ1, предназначенных для работы по системе многих единиц.

ПТЭ

## ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ВОПРОС.** Что означают на вагонах трафареты К, МС-0, МС-1? Как можно определить, оборудован или нет вагон ручным тормозом? (В. А. Клабуков, машинист тепловоза депо Вильнюс Прибалтийской дороги.)

**Ответ.** Знак «МС» наносится на вагоны, допущенные к следованию в международном сообщении, соответственно знаки МС-0, МС-1 определяют габариты подвижного состава 1-ВМ, 0-ВМ, принятые в рамках ОСЖД колеи 1435 мм.

При оборудовании композиционными колодками на вагон наносится знак «К».

В соответствии с Указанием МПС № Г-307 от 6.01.76 седьмой знак номера вагона не содержит сведений о наличии ручного тормоза на вагоне.

П. Т. ЕМАНАКОВ,  
зам. начальника Главного управления  
вагонного хозяйства МПС

**ВОПРОС.** Нужен ли приказ диспетчера для следования машинисту без АЛСН, если на двухпутном участке, оборудованном автоблокировкой, по рельсовым цепям не идут коды и нарушена работа АЛСН? (А. Н. Кокорин, машинист-инструктор депо Красноуфимск Горьковской дороги.)

**Ответ.** На двухпутных участках, оборудованных автоблокировкой при потере кодов и нарушения нормальной работы АЛСН, необходимо руководствоваться § 32 Инструкции № ЦШ-ЦТ-3502 1979 г. «О порядке пользования автоматической локомотивной сигнализацией с автостопом, устройствами проверки бдительности машиниста и контроля скорости движения поездов (АЛСН)». В данной ситуации приказ и разрешение поездного диспетчера необходим.

Т. В. ДЖАВАХЯН,  
зам. начальника отдела ЦТ МПС



## КОНТАКТНАЯ СЕТЬ

**ВОПРОС.** Нужно ли руководствоваться Правилами ЦТ/3106 при механических испытаниях монтажных площадок? (В. В. Зайцев, главный инженер Кандалакшского участка энергоснабжения Октябрьской дороги.)

**Ответ.** При проведении механических испытаний монтажных площадок дрезин и автомотрис следует руководствоваться как Правилами ЦЭ/3066, которыми предусмотрено ежегодное их проведение, так и Правилами ЦТ/3106. Согласно последним один раз в три года проводится полное техническое освидетельствование грузоподъемных машин и механизмов. Механические испытания монтажных площадок являются лишь частью общего объема освидетельствования. Если сроки проведения механических испытаний совпадают с техническим освидетельствованием, то такие испытания проводятся в этот год один раз.

**ВОПРОС.** Какой порядок испытаний и учета защитных и монтажных средств, применяемых на контактной сети? (А. П. Хлебников, начальник дистанции контактной сети Белорусской дороги.)

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

**Ответ.** Право производства электрических и механических испытаний защитных и монтажных средств предоставляется лицам, специально обученным, прошедшим проверку знаний и имеющим об этом отметку в удостоверении.

Испытания защитных средств, находящихся вне распределительного устройства электроустановки (например, в мастерской), производится по распоряжению начальника ремонтно-ревизионного цеха или лица, его замещающего, с записью в оперативном журнале. Испытания защитных средств в действующих электроустановках выполняются по наряду. Работа производится не менее чем двумя лицами с квалификационными группами не ниже IV и III. Испытания изоляции защитных средств в специально оборудованных для этих целей лабораториях могут выполняться одним постоянно закрепленным работником с квалификационной группой не ниже IV.

Контроль за состоянием защитных и монтажных средств и их учет возлагаются на руководителя подразделения и осуществляются в соответствии с Правилами пользования и испытания защитных средств, применяемых в электроустановках.

**ВОПРОС.** Как оформить работу по замеру контуров заземления электроустановок других предприятий? (Т. Н. Цветкова, старший инженер Минского участка энергоснабжения Белорусской дороги.)

**Ответ.** Работа по замеру изоляции контуров заземления электроустановок, которые не находятся в ведении участков энергоснабжения, выполняемая по наряду-заказу, оформляется распоряжением, выдаваемым на подразделение, работники которого производят работы. При этом лицом, отдающим распоряжение, должен быть произведен совместно с лицом, ответственным за электрохозяйство данной электроустановки, предварительный осмотр места работы с обязательным ознакомлением со схемой электроустановки. При выдаче распоряжения производителю работ необходимо на руки выдавать схему электроустановки.

З. Г. ОБРУЧ,  
ведущий инженер ЦЭ МПС



## ТРУД И ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА

**ВОПРОС.** Как производится оплата работы локомотивной бригады электропоезда, обслуживающие участки длиной 205 км? (Ф. А. Власов, машинист депо Иланской Красноярской дороги.)

**Ответ.** В соответствии с разъяснением Министерства путей сообщения от 15 февраля 1972 г. № Г-4022 оплата труда работников локомотивных бригад, обслуживающих пригородные пассажирские поезда, следующие на расстояние свыше 150 км, должна производиться в соответствии с присвоенным номером поезда и интенсивностью движения на участке обслуживания.

Руководителям железных дорог рекомендовано работникам локомотивных бригад устанавливать повышенные размеры премий при работе с указанными пригородными пассажирскими поездами.

Л. В. КЛИМЕНКО,  
зам. начальника отдела ЦТ МПС

# МОДЕРНИЗАЦИЯ ГИДРОПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРОВ НА ТЕПЛОВОЗАХ ТЭП60

На Полтавском тепловозоремонтном заводе провели исследования причин попадания воздуха в гидросистему вентиляторов тепловозов ТЭП60, из-за чего в основном наблюдается вибрация. Подсос воздуха при повышенном вспенивании масла и вибрации трубопроводов может быть через любое разъемное соединение в системе при некачественной ее сборке.

Следует отметить, что основным критерием при оценке состояния гидросистемы является уровень масла в фильтре-баке. Если при прогревом дизеле и открытых жалюзи на максимальных позициях контроллера уровень масла повышается, то подсос воздуха происходит в нижней части системы (всасывающем и нагнетательном трубопроводах); если же

уровень масла повышается после остановки дизеля, то подсос будет в верхней части системы (сливном и дренажном трубопроводах).

Наиболее опасное место — манжетное уплотнение вала гидромотора. Подсос воздуха в гидросистему через манжетное уплотнение гидромотора может быть из-за дефектного манжета, большого зазора по шлицам колеса на валу или плохой балансировки вентиляторного колеса. При повышенном радиальном биении вала в сливной полости гидромотора и во всасывающем коллекторе создается разрежение, что было установлено при разборке гидромотора.

Для выявления подсоса через манжетное уплотнение отсоединяют дренажную трубу от всасывающего коллектора и с помощью шланга слива масла направляют в отдельную емкость. Целесообразно установить на дренажной трубе редукционный клапан для обеспечения минимального давления в сливной полости гидромоторов.

Вторым уязвимым местом является фильтр-бак. В нем в основном происходит удаление воздуха из системы. Однако из-за малой емкости бака воздух не успевает полностью выйти из масла и повторно всасывается в систему. Кроме того, трубка для отвода воздуха из-под крышки в нижнюю часть фильтра-бака имеет ряд недостатков: мало сечение, часто засоряется, а прочистить ее очень трудно, так как она загнута на 180° и др.

По предложению слесаря В. Г. Штыкуля на фильтр-бак устанавливают трубку диаметром 14 мм (см. рисунок). Она состоит из двух частей — наружной 2 и внутренней 3, соединенных шаровоконусным соединением М27. К днищу бака приварена бонка М24, а к крышке — штуцер М27.

Преимущество такой конструкции в том, что воздух из гидросистемы отводится непосредственно в атмосферную полость бака, а для исключения подсоса воздуха при остановке дизеля в нижней части трубы 3 имеется отверстие диаметром 4 мм, создающее масляный затвор.

Такая конструкция трубы сокращает процесс удаления воздуха из гидросистемы после заправки до 10 мин. Необходимость в игольчатом клапане полностью отпадает.

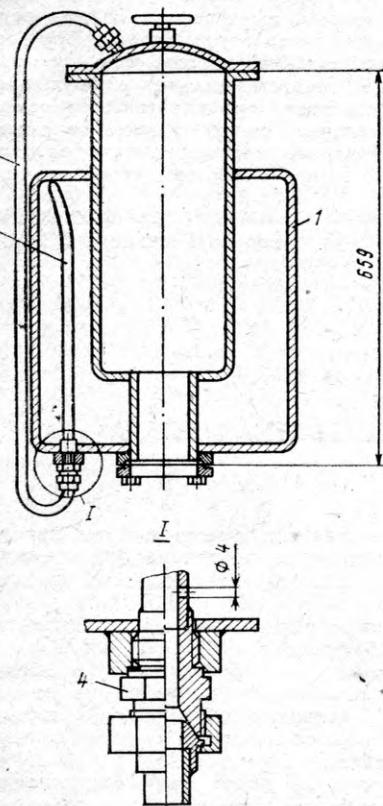


Схема модернизации фильтра-бака:  
1 — корпус фильтра-бака; 2 — наружная  
часть трубы; 3 — внутренняя часть тру-  
бы; 4 — штуцер

Вологодская областная универсальная научная библиотека

[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)

УДК 629.424.1.048.4—82.004.69

Следует отметить неудачное расположение вертикального сварного шва на обечайке фильтра-бака (с противоположной стороны от стекла), так как в практике наблюдается пористость сварного шва выше уровня масла.

В конструкцию гидропривода вентиляторов несколько раз вносились существенные изменения. На первых выпусках тепловозов бак для масла находился вверху на уровне гидромоторов. Вся система при неработающем дизеле была заполнена маслом — создавались естественные условия для подготовки гидросистемы к действию. Затем взамен бака был введен фильтр-бак и разместили его внизу, на 0,5 м выше уровня пола тепловоза. Теперь после остановки дизеля при наличии незначительных неплотностей выше уровня масла в фильтре-баке сама гидросистема превращается в насосную систему — масло из верхней части системы опускается вниз, воздух через неплотности заполняет свободное пространство, в фильтре-баке повышается уровень масла. Система после удаления воздуха при работе снова приходит в нерабочее состояние после остановки дизеля.

Такие тепловозы выпускались до № 0480, после чего введена новая схема, по которой фильтр-бак с боковой стенки кузова перенесен на переднюю стену холодильной камеры и немного поднят вверх. Также заменен всасывающий коллектор с увеличением диаметра до 90 мм, дренажная труба от гидромоторов введена в сливную трубу перед фильтром-баком.

Некоторые другие конструктивные изменения завода-изготовителя, как постановка дюритового рукава от коллектора до 102 мм, установка дополнительных фильтров, по нашему мнению, себя не оправдали.

Таким образом, для дальнейшего повышения надежности гидропривода вентиляторов холодильника на тепловозах ТЭП60 остаются еще большие возможности.

Канд. техн. наук И. Я. ВИНОХОДОВ

Б. П. СОКОЛОВ,

начальник ОТК Полтавского

тепловозостроительного завода

Н. Н. СОКОЛОВ,

руководитель группы надежности



## ТВОРЧЕСТВО, ПОИСК, ГОРЕНИЕ

Есть имена, без которых трудно представить себе историю развития нашего железнодорожного транспорта. К их числу принадлежит и имя одного из основоположников электрической тяги переменного тока, доктора технических наук, лауреата Государственной премии, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР Бориса Николаевича Тихменева.

Наверное не случайно НИИ электрификации железных дорог НКПС разместили в 1931 г. вблизи платформы Москва III, недавно электрифицированного участка Москва—Мытищи. Для молодых ученых, среди которых был и Тихменев, этот участок был и примером для подражания, и стимулом — сделать лучше.

В 1934 г. Борис Николаевич переводится на завод «Динамо», где за клаивался фундамент отечественного электровозостроения. За восемнадцать лет работы Тихменев стал не только начальником проектно-конструкторского бюро, но и ведущим специалистом в создании отечественного электроподвижного состава. При его непосредственном участии и под его руководством в 1938 г. был создан первый в нашей стране и один из первых в мире выпрямительный шестисный электровоз типа ОР (од-

нофазный с ртутным выпрямителем), с мощностью часового режима 2000 кВт.

Была разработана также система регулирования напряжения для рудничных электровозов с использованием конденсаторных двигателей переменного тока. За творческое участие в создании этого электровоза Борису Николаевичу была присуждена Государственная премия.

В процессе работы над электровозом переменного тока Б. Н. Тихменев одним из первых в нашей стране обратил внимание на возможность применения бесколлекторных тяговых двигателей. Уже в военные годы при его участии проводились исследования и испытания на модели новой системы электропривода. Из-за несовершенства ртутных преобразователей эта идея тогда не получила развития, однако построенные уже в наше время опытные тиристорные электровозы с такими двигателями имеют схему питания, подобную предложенной Борисом Николаевичем еще в 1934 г.

Основу деятельности проектно-конструкторского бюро завода «Динамо» в те годы составляли работы, направленные на совершенствование электроподвижного состава единственною тогда системы постоянного тока. Из большого числа таких работ обратим внимание только на три, выполненные при непосредственном участии и под руководством Бориса Николаевича и не утратившие значения до настоящего времени. Среди них была разработка электрооборудования для двухсистемного электропоезда СРЗ на напряжение 1,5 и 3 кВ, создание электрооборудования вагонов метрополитена типа Д и внедрение оригинальной схемы рекуперативного торможения с циклической стабилизацией для электровоза ВЛ8.

Свою работу с еще большей настойчивостью Б. Н. Тихменев продолжил после перехода в 1952 г. на работу в Министерство электротехнической промышленности начальником технического отдела Главэлектротрансмаша. Помимо параметров и устройства выпрямительных электровозов им исследовались характеристики и методы проектирования устройств системы электроснабжения, влияние тяговой нагрузки на эту систему, вопросы защиты линий связи от опасных и мешающих воздействий тяговой сети и др.

В 1956 г. на железных дорогах нашей страны началось внедрение переменного тока, которое требовало комплексного решения вопросов электроподвижного состава, электроснабжения, их проектирования и эксплуатации. В конце 1956 г. Борис Николаевич возглавляет в ЦНИИ МПС лабораторию переменного тока, в которой были объединены все работы по новой системе тяги.

К этому времени Борис Николаевич уже стал общепризнанным спе-

циалистом, одним из ведущих ученых по электрической тяге в нашей стране, автором ряда ценных статей и изобретений. Уникальный вузовский учебник Б. Н. Тихменева и Л. М. Трахтмана «Электрооборудование электроподвижного состава» стал одним из важнейших в подготовке молодых инженеров-электровозников.

В 1958 г. выходит монография Б. Н. Тихменева «Электровозы переменного тока со статическими преобразователями», в которой сосредоточены результаты его работы по системе электрической тяги переменного тока. В следующем году эта монография успешно защищена Борисом Николаевичем сразу как докторская диссертация, минуя традиционный кандидатский этап.

Это важное событие в жизни Бориса Николаевича совпало по времени с пуском в эксплуатацию участка магистральной линии Чернореченская — Клюквенная Красноярской дороги, электрифицированного на переменном токе. Это была тоже защита новой системы, защита ее права на дальнейшее развитие.

Прошло уже 20 лет с того времени и можно смело утверждать, что казавшийся тогда рискованным выход новой системы на один из самых тяжелых участков Сибирской магистрали полностью себя оправдал.

В 1963 году Борис Николаевич был назначен руководителем отделения электрификации. Административные заботы требуют много времени. Организуя научные исследования и вникая в их суть по всем направлениям работы, он по-прежнему основное внимание уделяет совершенствованию электроподвижного состава.

Помимо работ, так или иначе связанных с системой переменного тока, Борис Николаевич лично участвует в ряде других разработок. Им выполнены основополагающие исследования по высокоскоростному транспорту на магнитном подвешивании.

Большой вклад он вносит в реализацию идеи применения опорно-рамного подвешивания тяговых двигателей с групповым приводом осей грузовых электровозов для повышения надежности, снижения воздействия на путь. Характерной особенностью всех работ Бориса Николаевича является их прямая связь с практическими задачами.

Б. Н. Тихменев является признанным руководителем целой школы электрификаторов, своими научными исследованиями и практическими делами обеспечивших успешное и широкое внедрение электрической тяги на железных дорогах страны.

Долгие годы Борис Николаевич был членом редколлегии журнала «ЭТТ», является постоянным автором, активно помогает редакции в пропаганде новой технике.

В. Ф. ФЕДОРОВ

## Валы проверяет ультразвук

Развитие усталостных трещин в валах якорей тяговых электродвигателей может стать причиной аварийной остановки тепловоза в пути следования и сбоя в графике движения поездов. Поэтому своевременное выявление валов со скрытыми дефектами является важным мероприятием в повышении безопасности движения поездов и провозной способности железных дорог.

Анализ показывает, что усталостные трещины валов появляются примерно в одинаковых местах: по конусной части, а также под лабиринтовым кольцом и внутренним кольцом подшипника со стороны шестерни. Значительно реже трещины образуются на коллекторном конце вала, а наибольшее количество — под задней нажимной шайбой в области галтели упорного бурта. При заводском ремонте электродвигателей состояние выпрессованного вала проверяют магнитно-порошковым методом. Участки же вала на собранном якоре, находящиеся под железом сердечника, коллектором и нажимными шайбами, можно проконтролировать только ультразвуковым методом.

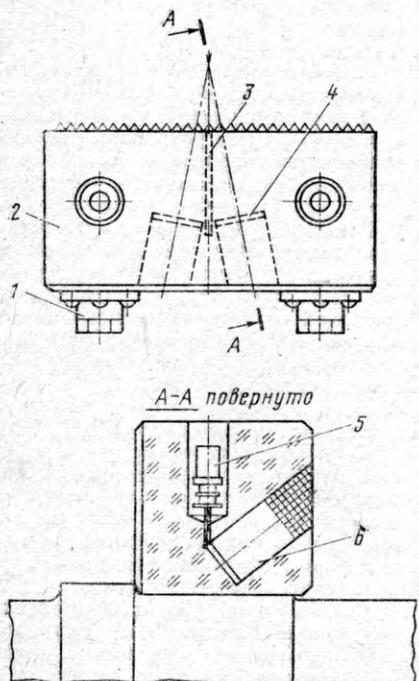


Рис. 1. Схема ультразвукового раздельно-совмещенного искателя для контроля валов тяговых электродвигателей

Чтобы выполнить более эффективно контроль галтели упорного бурта, во ВНИИЖТе разработали раздельно-совмешенный ультразвуковой искатель. Трещины в остаточной части вала обнаруживают прямым искомателем из комплекта ШКП ультразвукового дефектоскопа УЗД-64 по методу сквозного прозвучивания.

Корпус 2 раздельно-совмешенного искателя имеет форму изогнутой колодки и выполнен из органического стекла (рис. 1). В корпус вмонтированы с помощью карбонильного клея две пьезопластини 4 (ЦТС-19) диаметром 12 мм и два текстолитовых демпфера 6. Одна из пьезопластин служит для излучения, а вторая для приема отраженных от дефектов ультразвуковых волн. По краям искателя размещены две катушки индуктивности 5. Искатели соединены с дефектоскопом УЗД-64 через два

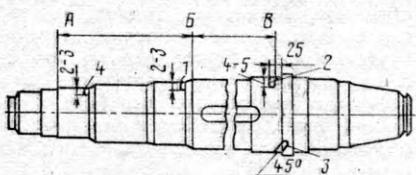


Рис. 2. Контрольный образец для ультразвуковой проверки валов тяговых электродвигателей

разъема 1. Корпус искателя разделен прорезью 3 на две части, за счет чего ультразвуковые волны не попадают от излучающей на приемную пьезопластину.

Для проверки вала по галтели искатель устанавливают на поверхность посадки лабиринтовой уплотнительной втулки так, чтобы ультразвуковой луч от искателя был направлен в сторону контролируемой галтели. Угол распространения (ввода) ультразвуковых волн в металле вала — 70°. Ось луча проходит на некотором расстоянии от галтели. При этом часть его энергии облучает опорную поверхность и галтель.

Основным показателем эффективности раздельно-совмешенного искателя является отношение амплитуд сигналов от дефекта и от опорной поверхности. При завышенном усилении дефектоскопа на экране появляется сигнал от опорной поверхности бурта. Поэтому важное значение приобретает предварительная настройка режима усиления.

До начала контрольной операции настраивают усиление дефектоскопа, при котором на его экране пренебрежимо малы сигналы от упорного бурта. Так как даже у деталей одной партии всегда имеется различие в чистоте и форме обработки, что влияет на величину отраженных сигналов, для определения «порогового» усиления проверяют 15—20 бездефектных открытых валов. Установив высокое усиление, его постепенно снижают до момента, когда высота сигнала от упорной поверхности бурта становится равной 3—4 мм (эта

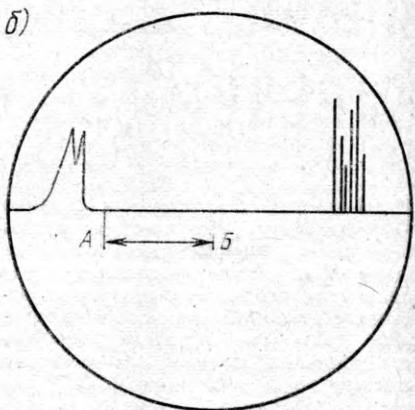
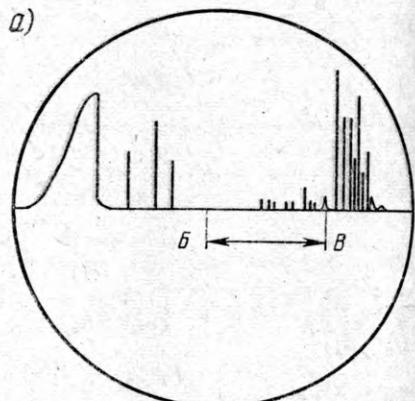


Рис. 3. Вид экрана и зоны контроля при проверке бездефектного вала под коллектором якоря (а) и железом сердечника (б)

величина усиления характерна только для данного комплекта дефектоскоп-искатель). В дальнейшем один из валов используют для изготовления контрольного образца (эталона).

На отобранный вал вдоль галтели упорного бурта под углом 45° к его геометрической оси ножковой делают неглубокий пропил и одновременно проверяют этот участок вала дефектоскопом с раздельно-совмешенным искателем. Когда на экране дефектоскопа появится сигнал высотой 18—20 мм, дальнейшее углубление пропила прекращают.

После съема лабиринтовых втулок на шейке вала, а также на кром-

ке упорного бурта зачастую остаются лаковые отложения, которые необходимо удалять. Если лак останется на поверхности шейки, передняя часть искателя в этом месте приподнимется, в связи с чем ультразвуковой луч отклонится от первоначального положения и сильнее отразится от упорной поверхности бурта. Это может быть причиной появления на экране дефектоскопа сигнала большой амплитуды, имитирующего трещину на галтели.

На качество контроля влияют также неровности на поверхности галтели упорного бурта со стороны шестерни. В этом случае искатель может занять неправильное положение и на экране дефектоскопа появится ложный сигнал. Радиус галтели должен быть не более 5 мм.

Сквозной ультразвуковой контроль вала тягового двигателя на порядок менее чувствителен, но позволяет проверить практически всю зону вала от торца до упорного бурта задней нажимной шайбы. Метод использует продольные ультразвуковые волны, вводимые в металл вала прямым искателем с плоской части торца вала (со стороны коллектора). При этом искатель работает в совмещенном режиме, т. е. он же является и приемником отраженных ультразвуковых волн. Чувствительность метода хуже, чем при контроле зоны вблизи упорного бурта раздельно-совмещенным искателем, главным образом потому, что расстояние от искателя до дефекта значительно больше.

При использовании искателя типа ЩКП с частотой ультразвука 2,5 МГц можно уверенно выявлять в этой зоне

не трещины глубиной 4—5 мм и более при ориентации их перпендикулярно оси вала. Отработку метода в условиях ремонтных заводов удобно выполнять с помощью искусственного дефекта (распила) в контрольном образце вала (рис. 2), предварительно отградуировав линию развертки на экране ультразвукового дефектоскопа. Это позволит определить зоны на линии развертки, где возможно возникновение сигналов от дефектов (зоны контроля).

В данном случае используют глубиномер дефектоскопа УЗД-64 с подвижной меткой, регулятор положения которой снабжен вспомогательной шкалой. Градуировку линии развертки выполняют с помощью прямого искателя и стального образца с двумя плоскопараллельными поверхностями, расстояние между которыми известно.

Прозвучивая такой образец прямым искателем по длине, можно получить на экране один или несколько «донных» сигналов. Перемещая подвижную метку глубиномера и фиксируя деления на шкале его регулятора в моменты наложения метки на имеющиеся сигналы, можно составить таблицу или график для линии развертки дефектоскопа.

В дальнейшем, при проведении контроля с помощью подвижной метки глубиномера и градуировки можно с допустимой точностью определить расстояние в стали от искателя до отражателя. Например, при контроле с торца вала якоря тягового двигателя типа ЭДТ-200 зона контроля составляет 108—906 мм (т. е. под коллектором, сердечником якоря и

нажимной шайбой — вплоть до сечения упорного бурта). Всю зону делят на два участка и проверяют поэтапно (рис. 3).

Участок вала под коллектором (зона контроля 108—404 мм и на экране — АБ) проверяют при следующих режимах дефектоскопа: «ограничение» — выключено, «усиление» — 10 делений, «калибратор» — 6 делений (ориентировочно). В процессе контроля прямой искатель устанавливают последовательно в шести различных точках торца между отверстиями. Участок под железом сердечника и задней нажимной шайбой контролируют при следующих режимах дефектоскопа УЗД-64: «ограничение» — выключено, «усиление» — 10 делений, «калибратор» — 8 (ориентировочно). На этом этапе зона контроля лежит в пределах 404—906 мм (на экране — ВБ).

В обоих случаях положение регулятора «калибратор» для данного дефектоскопа уточняется на контрольном образце с искусственными дефектами. Высота сигналов на экране от искусственных дефектов должна составлять 15—20 мм.

Следует иметь в виду, что при чрезмерном завышении чувствительности дефектоскопа на экране даже при контроле бездефектного вала возникают дополнительные сигналы, формируемые отражениями от гальванических переходов, а также гранями напрессованных деталей и шпоночного соединения.

Кандидаты технических наук  
Ф. В. ЛЕВЫКИН, В. А. ИЛЬИН,  
ВНИИЖТ

## НАПРЯЖЕНИЕ И ТЯГОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕКТРОВОЗА

показатели. Для примера в таблице и на рис. 1—3 приведены результаты расчета режимов работы электровоза ВЛ80Т на 25-й позиции ЭКГ при движении с поездом массой 4000 т на площадке и подъемах 5 и 10% при напряжении сети 19; 25 и 29 кВ.

Для оценки и сравнения энергетической эффективности нагрузочных режимов работы электровоза при различных уровнях напряжения сети на них использованы два важных энергетических показателя: к. п. д. локомотива  $\eta_{\text{л}}$ , отнесенный к ободам движущих колес, и удельная величина приведенных энергетических затрат на тягу поезда  $a$ , определяемая расходо-

УДК 629.423.1:625.032.86:621.337.2. 072.2  
дом электрической энергии в киловатт-часах на 1 км пройденного в режиме тяги пути. Не останавливаясь на методике расчета этих показателей, напомним, что к. п. д. локомотива вычислен как отношение полезной мощности  $P_{\text{эк}}$ , реализуемой им на ободах колес и пропорциональной произведению силы тяги  $F_k$  на скорость  $v$ , к полной потребленной (первичной). Приведенные же энергетические затраты пропорциональны частному от деления силы тяги электровоза на его к. п. д.

Энергетическая эффективность режима оказывается выше сравниваемого, если с повышением уровня напряже-

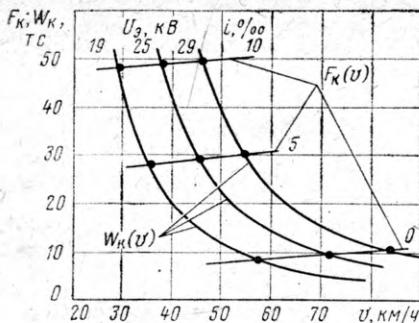


Рис. 1. Влияние уровня напряжения сети на тяговые характеристики электровоза и скорость движения поезда

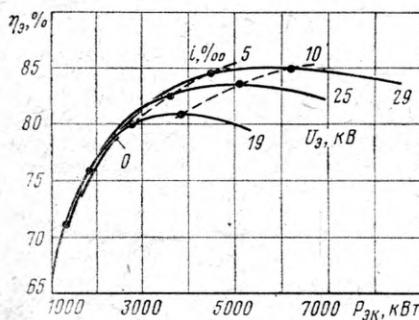


Рис. 2. Влияние уровня напряжения сети на к.п.д. электровоза

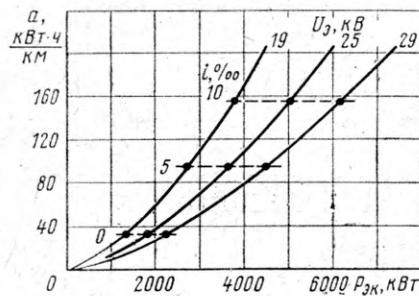


Рис. 3. Приведенные энергетические затраты электровоза при напряжениях сети 19, 25 и 29 кВ

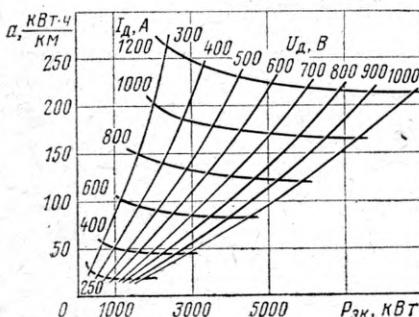


Рис. 4. Универсальный энергетический паспорт электровоза ВЛ80Т

### Результаты расчета тягово-энергетических показателей режимов работы электровоза ВЛ80Т

Подъем, %	Напряжение сети, кВ	Напряжение двигателя, В	Скорость движения, км/ч	Сила тяги электровоза, тс	Ток двигателя, А	Полезная мощность электровоза, кВт	К. п. д. электровоза, %	Приведенные энергозатраты, кВт·ч/км
0	19	620,5	57,3	8,6	293	1343	71,2	32,9
	25	793,5	70,8	9,5	313	1833	76,0	34,1
	29	947,5	83,8	10,5	330	2398	78,8	36,3
5	19	595,7	35,6	28,1	620	2726	80,0	95,7
	25	765,2	45,6	29,2	636	3628	82,6	96,3
	29	915,9	54,8	30,0	650	4480	84,6	96,6
10	19	573,5	29,0	48,0	915	3793	80,9	161,7
	25	739,4	38,0	48,8	930	5053	83,6	159,1
	29	887,0	45,9	49,5	943	6191	85,0	158,7

жения сети темпы роста скорости, полезной мощности и к. п. д. локомотива опережают прирост сил сопротивления поезда  $W_K$ , сил тяги электровоза и удельных (приведенных) энергетических затрат. В любом случае такой режим экономически оправдан и, следовательно, целесообразен.

Анализ значений, приведенных в таблице и на рисунках, показывает, что повышение уровня напряжения на токоприемнике электровоза  $U_3$  (с 19 до 29 кВ) пропорционально увеличивает скорость и полезную мощность локомотива при незначительном росте сил сопротивления движению. Последнее требует некоторого повышения сил тока и тяги двигателей (при установленемся процессе движения), но не приводит к увеличению энергозатрат потому, что электровоз переходит в более экономичный режим работы со значительно большим к. п. д. (см. рис. 2 и 3).

Например, при движении поезда по подъему 5% (см. таблицу) увеличение напряжения сети с 19 до 29 кВ, т. е. на 53%, приводит к росту скорости движения на 52% и мощности на 62%. Возрастание на 6,7% сил сопротивления движению поезда и такой же прирост сил тяги электровоза вызывает увеличение тока двигателей на 4,8%. Однако в результате одновременного повышения на 4,6% к. п. д. электровоза удельные энергетические затраты возрастают всего лишь на 0,9%.

Таким образом, повышение уровня напряжения сети оказывает положительное влияние на тяговые и энергетические показатели электровоза: растет скорость движения, повышается энергетическая эффективность локомотива (увеличивается его к. п. д., рациональнее используется электроэнергия).

Исследования показывают, что выполнить заданную скорость движения поезда с расчетной величиной энергозатрат при любом допустимом напряжении на токоприемнике можно лишь при работе электровоза с рас-

четными значениями напряжения и тока тяговых двигателей. Поэтому в режимных картах машинисту и в программах автоматического регулирования мощности локомотива в зависимости от массы и длины поезда, профиля пути и скорости движения должны быть указаны напряжение и ток тягового двигателя. Это — два основных параметра нагрузки, поддающиеся непрерывному контролю и регулированию. Точность и своевременность их реализации обеспечивают выполнение заданных показателей работы электровоза.

Ток и напряжение двигателей определяются тяговым расчетом так же, как и скорость движения поезда установленного веса на заданном участке. Удельные же энергетические затраты, например, для электровозов серий ВЛ80К, ВЛ80Т определены и представлены на рис. 4. Это, по сути, — универсальный энергетический паспорт электровоза, пригодный для расчетов удельных энергозатрат независимо от уровня напряжения на токоприемнике. Он устанавливает связь энергозатрат локомотива на тягу поездов с параметрами нагрузки тяговых двигателей.

Удельные затраты энергии на тягу поездов зависят главным образом от тока и снижаются с ростом напряжения на двигателе. Они определяются силами сопротивления движению поезда, которые в свою очередь зависят от массы и длины состава и трудности профиля пути на активных участках тяги. Увеличение скорости движения поезда на этих участках (работа электровоза при повышенном напряжении на двигателях) вызывает незначительный прирост сил сопротивления движению поезда, сил тяги и тока двигателя, которые по темпам, как правило, отстают от прироста к. п. д. электровоза. Поэтому движение поезда с повышенной скоростью не всегда сопровождается приростом удельных энергозатрат электровоза.

Канд. техн. наук В. М. БАБИЧ,  
заведующий кафедрой ОМИИТА

# ФОТО-КОНКУРС

## «НАШ СОВРЕМЕННИК»

Л. ПОРОШКОВ, Москва  
«ПЕРЕД РЕЙСОМ» (Локомотивная бригада депо Пермь-2: справа машинист Ю. Беляев и слева его помощник В. Трясцин)

Р. СИБАГАТУЛЛИН, Свердловск  
«КОНТАКТНАЯ СЕТЬ В ПОРЯДКЕ» (Электромонтер контактной сети Свердловского участка энергоснабжения Ю. Иванников)



