

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ И ТЕПЛОВОЗНАЯ

# ОНИ ЛЮБЯТ И ГОРДЯТСЯ

## СВОЕЙ ПРОФЕССИЕЙ

Теперь уже в Книжке почёт Министерства путей сообщения и Центрального комитета профсоюза железнодорожников значится 2993 фамилий передовиков-победителей социалистического соревнования по профессиям.

Вот фотографии трех из них: машиниста Н. Л. БИРКИНА из депо Алтайская, мастера цеха Г. В. СЕИРИДОВА из депо Курган и машиниста П. С. ГРУЗДЯКОВА из Нижнеудинска.

Различные это люди, по-разному сложилась у каждого жизнь. Но есть у них и общее: все они страстные патриоты Родины, горячо любящие железнодорожный транспорт, свои беспокойные профессии, неутомимые в творческих исканиях. Все они — коммунисты.

Редакция попросила руководителей предприятий кратко охарактеризовать их трудовую деятельность. Вот что они нам сообщили.



**Н**иколай Леонидович Биркин начал свою трудовую жизнь в 1954 году после окончания железнодорожного училища. Был кочегаром паровоза, затем стал помощником машиниста и машинистом сначала паровоза, а потом и тепловоза. Учился на курсах по переквалификации, где получил третье право управления — электровозом.

Только в истекшем юбилейном году он перевез в поездах дополнительно сверх нормы около 30 тыс. т грузов, сэкономил более 10,1 т дизельного топлива и 33,4 тыс. квт·ч электроэнергии. На его лицевом счету экономии около 1300 руб. От своих коллег у него нет тайн, охотно делится своими знаниями: провел 12 школ передового опыта, обучил мастерству бережливости 30 машинистов. Да и сам успешно учится в заочном отделении Томского государственного университета уже на 3 курсе.

Николай Леонидович — пример для всех. Он ударник коммунистического труда, имеет 25 поощрений, 4 Почетные грамоты, награжден значком «Отличник социалистического соревнования», удостоен почетного звания лучшего машиниста локомотива железных дорог СССР.

Об огромном уважении к знатному машинисту свидетельствует и такой факт: он избран депутатом Верховного Совета СССР шестого созыва.



**Б**ольшим и заслуженным авторитетом пользуется у нас, в депо Курган мастер цеха периодического ремонта **Геннадий Владимирович Свиридов**. И не случайно. Он хороший руководитель, настоящий организатор соревнования. Возглавляемая им смена носит высокое звание коллектива коммунистического труда. Ее люди дорожат рабочей честью, электровозы выпускают из ремонта только с гарантией высокого качества, а простаивают локомотивы в большом периодическом ремонте в полтора раза меньше нормы. Коллектив цеха из месяца в месяц работает рентабельно, добивается значительной экономии денежных средств и материалов.

Тов. Свиридов зарекомендовал себя и как неутомимый общественник. Он — командир народной дружины, добровольно взял на себя обязанности инспектора по безопасности движения поездов, не раз избирался редактором общедеповской газеты «Электровоз».

Имея высшее специальное образование, он тем не менее систематически повышает свои технические знания. Недавно окончил вечерний Университет марксизма-ленинизма.

Коммунист Геннадий Владимирович — пример подлинного трудолюбия.



**П**ришел **Петр Груздяков** к нам в депо Нижнеудинск десять с небольшим лет назад. Тогда он только что окончил Читинскую трехгодичную школу машинистов. С полугода трудился на паровозе. Его первым наставником был наш опытный кадровый машинист Александр Михайлович Булатов. Он-то и дал ему путевку в жизнь, привил любовь к профессии, высокое чувство долга за свой трудовой пост.

Шла электрификация нашей магистрали. Петр Степанович без отрыва от производства успешно закончил специальные курсы и ему был вручен грузовой электровоз переменного тока серии ВЛ60. В 1966 г. получил звание машиниста второго класса и ему доверили водить уже пассажирские поезда. В год юбилейный был удостоен почетного звания на транспорте — лучшего машиниста локомотива. Он — ударник коммунистического труда.

С переходом депо на работу по новым условиям планирования и экономического стимулирования каждая локомотивная бригада находится теперь на хозрасчете. Неизменно отличные производственные показатели у П. С. Груздякова. В минувшем году он ввел в расписание десятки опоздавших на других тяговых плечах пассажирских поездов, нагнав в общей сложности 45 часов. Сэкономил без малого 90 тыс. квт·ч электроэнергии.

Много времени и труда вкладывает он в безопасность, выполняя обязанности общественного инспектора по безопасности движения. Примечательно и то, что Петр Степанович учится на третьем курсе Красноярского железнодорожного техникума.

Мы познакомились с тремя советскими людьми из многотысячной когорты тех, кто в совершенстве владеет новой техникой, показывает образец отношения к труду, к своему рабочему долгу и составляет золотой фонд социалистического железнодорожного транспорта СССР.

# Обеспечение безопасности движения — наша первостепенная задача

**А. И. ТИЩЕНКО,**

начальник Главного Управления

локомотивного хозяйства МПС

Техническая реконструкция железных дорог, осуществляемая в соответствии с решениями Коммунистической партии и Советского правительства, широкое внедрение прогрессивной технологии и организации перевозочного процесса не только коренным образом изменили техническую вооруженность транспорта, но и неизменно изменили условия труда железнодорожников, локомотивных бригад особенно.

На смену паровозам пришли современные, мощные быстроходные электрические и дизельные локомотивы, способные водить поезда значительно большего веса, с гораздо большими скоростями. На десятках тысяч километров железных дорог внедрена автоблокировка, диспетчерская централизация, поездная радиосвязь, усилено путевое хозяйство.

Большие перемены произошли в последние годы и в организации и технологии работы. Повсеместно введена сменная езда, значительно удлинены участки обращения локомотивов и бригад, а также расстояния между пунктами технического осмотра вагонов. Поезда теперь следуют без поездных вагонных мастеров, старших, а в последнее время и без главных кондукторов. На многих участках сейчас нет путевых обходчиков. Там, где вводится диспетчерская централизация, электрическая централизация стрелок, отпадает надобность в стрелочниках, дежурных по станциям.

С внедрением новой техники, прогрессивной технологии и организации перевозочного процесса труд локомотивных бригад стал физически более легким, культурным и более производительным. Просторными и

удобными стали кабины электровазов или тепловозов, широкие лобовые окна обеспечивают хороший обзор впередилежащего пути. На помощь локомотивным бригадам с целью повышения безопасности движения пришли устройства локомотивной сигнализации, четко дублирующие путевые сигналы, автостопы, приборы бдительности с контролем скорости движения поезда, двусторонняя радиосвязь. Машинист знает теперь, что его действия при ведении поезда будут четко зафиксированы на скоростемерной ленте.

Вместе с тем с приходом новой сложной техники, с увеличением интенсивности скоростей и веса поездов, удлинением безостановочных рейсов, ликвидацией многих профессий железнодорожников, которые в недалеком прошлом участвовали в осуществлении контроля за состоянием составов в пути следования, значительно поднялась роль и ответственность локомотивных бригад за обеспечение безопасности движения.

Новые условия работы требуют от машинистов и их помощников более глубоких знаний, более высокой квалификации, значительно большего внимания, строжайшего, неукоснительного соблюдения требований безопасности движения.

Профессия машиниста всегда была и остается важной, одной из самой уважаемой, почетной и вместе с тем самой ответственной профессией на железнодорожном транспорте. Машинисту, локомотивной бригаде страна, народ доверяют огромные материальные ценности и самое дорогое — жизнь советских людей, пассажиров.

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*



Ежемесячный

массовый

производственно-технический

журнал

орган Министерства

путей сообщения СССР

**СЕНТЯБРЬ 1968 г.**

**ГОД ИЗДАНИЯ  
ДВЕНАДЦАТЫЙ**

**9** (141)

УДК 625.2.08:625.282.004

Тысячи и тысячи машинистов, их помощников самоотверженно трудятся на наших стальных магистралях, бдительно, с высоким сознанием долга несут свою почетную трудовую вахту, проявляя мужество, смелость, находчивость, а порой, и подлинный героизм. Всей стране известны имена машинистов-героев Кяхеры, Шамурарова, Ведринцева, которые ценой своей жизни спасли жизни многих людей. Не случаен факт, что среди машинистов, больше чем среди железнодорожников любой другой профессии — Героев Социалистического Труда, орденоносцев. Наша партия, Советское правительство высоко ценят труд людей, посвятивших себя этой ответственной, но увлекательной профессии.

Машинист — впередсмотрящий, он непосредственно осуществляет перевозку, пожалуй, острее, чем кто-либо другой, ощущает нарушения установленных Правил, инструкций. И абсолютное большинство локомотивных бригад добросовестно выполняет свои обязанности, бдительно несет службу, выявляет и активно борется с нарушениями требований безопасности со стороны работников других служб, принимает все меры к устранению любых замеченных нарушений. Только в текущем году по далеко не полным данным благодаря бдительности машинистов было предотвращено около полутора тысяч случаев брака в работе! Некоторые из них могли привести к тяжелым последствиям, к серьезным сбоям в движении поездов.

Так обязана блюсти свою вахту каждая локомотивная бригада, зорко вести поезд! К сожалению, и среди

ВОЛОГОДСКАЯ  
областная библиотека  
им. И. В. Бабушкина

Вологодская областная универсальная библиотека

www.booksite.ru



машинистов есть еще отдельные люди, которые не дорожат высоким доверием, грубо нарушают требования обеспечения безопасности движения поездов. Такие люди позорят славное имя машиниста. Нередко они и сами становятся жертвами безрассудства, преступного отношения к своим обязанностям.

Некоторые недобросовестные люди, пренебрегая новой техникой, происшедшими изменениями, продолжают работать по старинке, надеясь «на авось», нарушают требования закона транспорта — Правил технической эксплуатации железных дорог, инструкции и приказы. Именно это и лежит в основе почти всех без исключения случаев брака в работе локомотивных бригад, поездов запрещающих сигналов со всеми вытекающими тяжелыми последствиями.

Значит, чтобы повысить безопасность движения, надо предупредить возможность проявления даже, казалось бы, малозначительных отклонений от установленных норм, т. е. нужно такое воспитание всех локомотивных бригад, при котором исключались бы любые проявления недисциплинированности. Дело это всех — хозяйственных и партийных руководителей, профсоюзных организаций.

За последнее время на некоторых дорогах ухудшилось положение с обеспечением безопасности движения поездов. Проведенные расследования и анализ показывают, что на этих дорогах в отдельных депо ослабили воспитательную работу среди локомотивных бригад, здесь не установлен должный контроль за соблюдением требований безопасности, Правил технической эксплуатации, инструкций и приказов, а нарушения их не являются предметом обсуждения в коллективах, нарушители не всегда привлекаются к строгой ответственности.

Попробуем проанализировать: каковы причины, в чем существо основных, наиболее характерных нарушений, допускаемых нерадивыми машинистами? Вот несколько конкретных примеров.

Машинист депо Петропавловск Южно-Уральской дороги Белолипецкий вел пассажирский поезд на участке Курорт-Боровое—Петропавловск. Участок однопутный, с полуавтоматической блокировкой, с нормально погашенными выходными сигналами. При подъезде к станции Жамен-Асул машинист увидел, что входной семафор с негорящей светофорной головкой открыт, но он лишь немного снизил скорость. Стремясь нагнать

опоздание, продолжал вести поезд со скоростью 80 км/ч, надеясь, что сигнал выходной откроют. Белолипецкий привел в действие тормоза только после того, как дежурный по станции дал остановку, но было уже поздно. Остановить состав в пределах пути приема не удалось.

Вот к чему привело лихачество Белолипецкого. А ведь ПТЭ и инструкция по сигнализации ясно требуют, чтобы в этом случае машинист вел поезд с готовностью остановиться на станции, не проезжая ни предельного столбика, ни там более выходного сигнала. Если бы он выполнил это важнейшее требование безопасности, столкновения не произошло.

Машинисту хорошо известно, что при плохой видимости необходимо быть особенно внимательным. В Правилах технической эксплуатации в § 274 специально записано: «При сильных туманах, ливнях и метелях, резко ограничивающих видимость сигналов, вести поезд с особой бдительностью и в необходимых случаях снижать скорость с тем, чтобы была полностью обеспечена безопасность движения». Но это требование, оказывается, для машиниста тепловоза из депо Ереван Закавказской дороги Аракеляна — не закон. Он грубо пренебрег им. Следуя с поездом по

## ДОВЕРИЕ ОБЯЗЫВАЕТ



Когда оглядываешься назад, вспоминаешь работу на паровозах и воочию видишь современную мощную технику на железнодорожном транспорте, тебя невольно охватывает чувство радости и гордости за нашу Отчизну. Как далеко мы шагнули вперед в своем развитии! Сколько советскими людьми проявлено творческой инициативы!

Мне, например, помнится день 2 июля 1966 г. Тогда мне, коммунисту, было оказано доверие — провести по участку Инская—Черепаново первый поезд без помощника машиниста. Рейс был успешно завершён. А зимой в 42-градусный мороз уже на участке Инская—Промышленная первый рейс также в одно лицо совершил наш уважаемый старейший машинист Д. А. Скундарнов. Бдительность и мастерство, еще раз бдительность — вот первостепенный наш долг, долг машиниста, кому так много доверено!

Я искренне горжусь тружениками нашего депо и, конечно, товарищами по колонне. Прежде всего они оказали мне большую честь быть общественным машинистом-инструктором. В прошлом, юбилейном году, колон-

на семь раз занимала первое место среди других колонн депо, за что удостоилась почетного звания имени 50-летия Октября.

Хорошая работа нашей колонны объясняется в первую очередь тем, что у нас большая производственная дружба, крепкая дисциплина, действенное соревнование. Каждый работает по принципу: все за одного — один за всех. И в этом заслуга партгруппа колонны Н. Ф. Мартыненко и профорга П. К. Кривенко.

Несколько слов о показателях моей личной работы. В прошлом году при вождении поездов режим рекуперации применил в общей сложности на 2232 км, сэкономил 65 870 квт·ч электроэнергии, а за 6 месяцев текущего года — 30 тыс. квт·ч.

Присвоение мне звания лучшего машиниста сети железных дорог ко многому обязывает. Буду и впредь трудиться не жалея ни сил, ни энергии, бдительно нести свою ответственную вахту.

**П. В. Попов,**  
машинист депо Инская  
Западно-Сибирской дороги

ст. Инская



участку Ереван—Норашен в условиях сильного тумана, нарушитель дисциплины при въезде на станцию Арез-доян превзыл скорость, потерял ориентировку, после торможения рано отпустил тормоза, а когда же увидел, что выходной сигнал закрыт, снова привел их в действие. Однако при повторном торможении эффекта не получилось — времени для переа-рядки тормозов оказалось недостаточно. Поезд выехал на путь приема встречного состава.

А вот еще один яркий и поучительный пример: машинист тепловозного депо Баладжары Сокаев вел поезд по кодированному участку Аляты—Баладжары. Пройдя желтый сигнал, следовал на запрещающий красный, не сокращая скорости, в надежде, что сигнал переключится на разрешающий. Но этого не произошло. Он применил тормоза, но уже было поздно. Помимо нарушения ПТЭ, инструкции по сигнализации не-радивый машинист Сокаев не приме-нил и автостопа.

Надо строго соблюдать требова-ния ПТЭ и инструкции по сигнализа-ции о необходимости расчетливого ведения поезда, во сто крат быть бдительнее при проследовании жел-тых и подходе к красным огням све-тофоров, дабы всегда мог вовремя остановить поезд.

Проезды запрещающих сигналов допускаются порой локомотивными бригадами из-за невнимательности, вернее, из-за грубой халатности, вос-приятия разрешающих сигналов со-седнего пути за свои. В прошлом го-ду по этой причине произошло около тридцати проездов запрещающих сигналов. Такой, в частности, случай произошел на однопутном участке Люберцы—Черусти, оборудованном диспетчерской централизацией. Электропоезд, которым управлял машинист депо Раменское Дружинин, на станции Вялки был принят на 3-й путь. Этот поезд был остановлен для обгона по 1-му пути грузовым поездом. Ротозей машинист Дружи-нин из-за невнимательности воспри-нял открытый выходной сигнал с первого пути за свой, привел в дви-жение электропоезд, врезал стрелку, и был остановлен только по команде диспетчера участка.

Отдельные машинисты нарушают установленный порядок проверки ав-тотормозов на эффективность, полагая, что эта мера мол необязательна. Грубейшая ошибка, недопустима недисциплинированность! Вот к чему это приводит.

Машинист депо Казалинск Казах-ской дороги Рыбаков, следуя с поез-дом по участку Джусалы—Казалинск, хотя и произвел проверку тормозов на эффективность, но по сокраще-нию скорости и пройденному пути не определил недостаточную их эффек-

тивность, и поезд не остановил, не проверил его состояние. При подъез-де к разъезду со скоростью 60 км/ч за 280 м до входного светофора, горящего желтым огнем, произвел торможение разрядкой магистральной на 0,6 атм. Видя, что скорость снижается плохо, машинист применил экстрен-ное торможение, когда до разрешаю-щего выходного сигнала оставалось всего лишь 260 м. Поздно! А при осмотре выяснилось, что между 4-м и 5-м вагонами поезда были перекрыты концевые краны.

А вот другой подобный случай. Машинист тепловоза депо Дарница Юго-Западной дороги Козько при прицепке к составу на станции Пост-Волынский лично не убедился в пра-вильном соединении концевых рука-вов осмотрщиком вагонов, чем нару-шил параграф 272 ГТЭ. Когда в пути следования он стал проверять тормо-за, должного эффекта не получи-лось. Однако Козько так же, как и Рыбаков, о котором шла речь выше, поезда не остановил, утруждая себя его проверкой также не стал. И вот последствия: при подходе к станции на восьмисотом спуске автотормоза не сработали, поезд проехал за-прещающий входной сигнал. Ката-строфа была неизбежной, если бы поезд этот не был принят в улавли-вающий тупик...

Локомотивные бригады, машинисты и помощники обязаны хорошо знать установленные местными инструкци-ями ориентиры, в пределах которых при проверке тормозов на эффектив-ность скорость должна сократиться на 10 км/ч и строго соблюдать предпи-санный им порядок действий: если тормозного эффекта не произошло, машинист обязан остановить поезд, выяснить, в чем дело и принять ме-ры, чтобы можно было безопасно следовать дальше. Это должно быть незыблемым правилом для всех без исключения!

Нельзя обойти молчанием недостат-ки в содержании и использовании установленных на локомотивах раз-личных устройств, призванных обес-печивать безопасность. Недопустимо мириться с такой ненормальностью, когда приборы эти не приносят поль-зы, не предотвращают проездов за-прещающих сигналов. При разборе случаев брака в работе локомотивных бригад нередко выясняется, что в одних случаях устройства АЛСН не были задействованы, в других — они не были вовремя выключены маши-нистами, а в третьих — неисправны. В депо Бельцы Одесско-Кишиневской дороги поступил с Луганского завода тепловоз 2ТЭ10Л. На нем было уста-новлено устройство АЛСН, причем выполненное по последней схеме. Но никто не счел нужным ее прове-рить, а она оказалось незадейство-ванной. Локомотивная бригада, сле-

довавшая на этом тепловозе по пере-гону Тимково—Колбасная, уснула, проехала станцию Колбасная и выеха-ла на перегон. Так вот и случилась беда: бригада уснула, а техника, имев-шаяся на тепловозе, не выполнила своих функций. Только после этого случая приборы АЛСН были прове-рены и задействованы на всех тепло-возах депо. А ведь это можно и нуж-но было сделать своевременно и бе-ды не случилось бы.

Ясно, что ни при каких условиях недопустима выдана локомотивов под поезда с выключенными или неис-правными устройствами АЛСН или недействующей радиосвязью. Надо принять все необходимые меры, что-бы завершить в текущем году оборуд-ование локомотивов усовершенствованными устройствами АЛСН.

В настоящее время, когда грузо-вые поезда в подавляющем большин-стве обслуживаются только локомо-тивной бригадой, установлено прави-ло: если бригада сама видит или по-лучает сообщение по радио, что в по-езде дымит или горит вагонная бук-са, она обязана немедленно остано-вить поезд и выснить возможность дальнейшего следования.

Требования четкие и совершенно определенные. А вот машинист элек-тровоза депо Дарница Юго-Западной дороги Березовой пренебрег ими. Во время следования по участку Ка-затин—Фастов дежурный по станции сообщил машинисту по радио, что в поезде дымит букса. Однако маши-нист продолжал вести поезд дальше. А на перегоне Трилесье—Фастов в этом вагоне отвалилась шейка оси.

Допускаются нарушения требова-ний безопасности и при маневровой работе. Отдельные машинисты при-водят в движение локомотивы, не до-жидаясь подачи руководителями ма-невров установленных сигналов, а также при непонятных указаниях по громкоговорящей радиосвязи. Неко-торые локомотивные бригады присту-пают к работе без ознакомления с планом маневров, допускают наруше-ния требований, изложенных в техни-ко-распорядительных актах станций.

В ряде депо все еще недостаточное внимание уделяется расшифровке и анализу скоростемерных лент. Меж-ду тем данные лент самые объектив-ные, они должны быть в полной мере использованы для контроля за ра-ботой локомотивных бригад. В этом деле необходимо повсеместно наве-сти строгий порядок, чтобы ни одно зафиксированное на ленте наруше-ние не оставалось незамеченным.

Правильно поступают там, где при-давая должное значение анализу ис-полненных скоростемерных лент, ви-дя в этом одно из важных средств правильного воспитания кадров, при-нимают соответствующие технические меры — создают усовершенствован-

ные столы для расшифровки, организуют правильное хранение лент, проводят специальные технические занятия с бригадами и т. д.

В борьбе за обеспечение безопасности движения надо всемерно использовать неоценимую помощь общественных машинистов-инструкторов и инспекторов по безопасности движения. Ни одно их замечание о том или ином нарушении не должно быть оставлено без внимания руководителей, должно быть предано гласности и приняты необходимые меры к устранению недостатков, к предупреждению нарушений.

В деле обеспечения безопасности движения поездов немалая роль принадлежит и помощникам машиниста, там, где локомотивная бригада состоит из двух человек — машиниста и его помощника. Это — второе лицо на локомотиве, несущее всю полностью ответственность за строгое соблюдение установленных правил. Он должен внимательно следить за показаниями сигналов, своевременно предупреждать о них машиниста, совместно с машинистом по радио предупреждать бригады встречных поездов о замеченных в пути неполадках.

Каждый помощник машиниста должен твердо помнить и свято соблюдать требование: при приближении поезда к запрещающему сигналу, при подходе к станции, проходе ее он обязан находиться на своем рабочем месте. Отлучаться из кабины локомотива помощник машиниста может только по приказанию машиниста и лишь тогда, когда безопасности движения ничто не угрожает.

Обеспечение безопасности движения зависит от слаженности действий всех железнодорожников, связанных с движением поездов. К нам на помощь пришло такое мощное средство, как радиосвязь, которая ныне, в условиях технического прогресса транспорта, широко внедрена и продолжает внедряться почти повсеместно. Но порой это средство недостаточно еще используется. Локомотивные бригады, дежурные по станции и переездам в соответствии с указаниями МПС обязаны немедленно сообщать машинисту о всех замечен-

ных неисправностях в движущемся поезде, принимать меры к остановке поезда и устранению причин, угрожающих безопасности его дальнейшего следования. Более тесному взаимодействию с работниками станций, пути, СЦБ в деле обеспечения безопасности движения должен служить также установленный повсеместно сигнал бодрствования локомотивной бригады.

Локомотивной бригаде, ведущей поезд, отведена особая роль в обеспечении безопасности движения поездов. Поэтому правильной организации их труда и отдыха должно быть уделено постоянное и неустанный внимание. Истина, не требующая доказательств, что только хорошо отдохнувшие и подготовившие себя к поездке бригады могут успешно и с достаточной бдительностью вести поезд. Однако эту истину понимают все еще не везде. В ряде локомотивных депо, на некоторых отделениях железных дорог не созданы нормальные условия труда и отдыха для машинистов и их помощников. Допускается большое количество сверхурочных часов, длительные «пересидки» в пунктах оборота. В результате для отдыха по месту жительства между поездками им зачастую остается лишь 12—14 ч. В текущем году в ряде мест резко увеличилось количество нарушений установленной продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад.

Министерство путей сообщения постоянно требует от руководителей железных дорог и отделений принятия самых решительных мер к устранению недостатков в организации труда и отдыха локомотивных бригад, к обеспечению широкого внедрения безвызовной системы явки их на работу, регулярного предоставления машинистам и их помощникам выходных дней. И там, где еще имеют место отклонения от этих требований министерства, должен быть наведен быстрее необходимый порядок.

У нас на железных дорогах немало накоплено ценного опыта борьбы за обеспечение безопасности движения поездов. Более 18 лет работает

безупречно славный коллектив Краснознаменного локомотивного депо Гребенка Южной дороги. За последние пять лет здесь не было допущено ни единого случая брака в поездной и маневровой работе. Здесь четко действует прогрессивная организация труда и отдыха локомотивных бригад по именным расписаниям. Непреложным залогом каждого стала сознательная подлинно социалистическая дисциплина, неукоснительное соблюдение Правил технической эксплуатации, инструкций и приказов. Постоянный анализ исполненных скоростемерных лент позволяет выявлять даже малейшие отступления от установленных режимов ведения поездов. Каждый факт такого отступления предается гласности, о нем судит общественность. Да, пример этого коллектива поучителен для всех и во всем!

На железнодорожном транспорте действует приказ № 9Ц Министра путей сообщения. Этот важнейший программный документ, направленный на обеспечение безопасности движения, и известные железнодорожникам мероприятия МПС, разосланные дорогам в феврале текущего года, должны непременно выполняться всеми подразделениями транспорта, каждым железнодорожником. На обеспечении этого всеми работниками локомотивного хозяйства, на распространении передового опыта борьбы за безопасность движения сосредоточено внимание и усилие локомотивного Главка. В усилении воспитательной работы среди локомотивных бригад немалая роль отведена советам колонн, активизации деятельности общественных машинистов-инструкторов и инспекторов по безопасности движения — всей общественности.

Безопасность движения поездов — прежде всего! — таков непреложный закон успешной и производительной работы транспорта. Свято блюсти его — первейшая обязанность каждого железнодорожника, работника локомотивного хозяйства, машиниста особенно. И спрос с нас особый.



Недавно в депо Краснодар состоялась дорожная конференция по вопросам надежности локомотивов. На этом совещании вместе с определенными успехами участники конференции отметили, что ряд деталей тепловозов: цилиндро-поршневая группа, узлы колесно-моторного блока, холодильное устройство дизелей и подшипники коленчатого вала работают еще неустойчиво.

В цилиндрических гильзах и рубашках преобладают отказы из-за лучевых трещин, распространяющихся от адаптерных отверстий. Нередко рубашки гильз подтекают по нижнему уплотнительному поясу. У тяговых электродвигателей наиболее часто выходят из строя якорные подшипники, обрываются межкатушечные соединения, проворачиваются шестерни на валу якоря, отрываются балансировочные грузы, пробивается изоляция обмоток якоря, иногда возникает круговой огонь по коллектору.

Конференция отметила большое количество неисправностей на тепловозах, прошедших заводской ремонт. Кафедрой «Ремонтные заводы» РИИЖТа специально проводился анализ надежности локомотивов, вышедших из заводского ремонта. Этими исследованиями установлено, что количество брака по годам существенно не меняется, по-видимому, из-за того, что службе надежности не уделяется должного внимания.

Наиболее показательно то, что наибольшее количество брака приходится на тяговые электродвигатели в начальном периоде эксплуатации, когда депо вынуждено ликвидировать заводские упущения. Далее частота отказов стабилизируется, доходя до величины, характерной для надежности этого узла.

У некоторых узлов (секции холодильника и др.) надежность остается постоянной как при выпуске из заводского ремонта, так и в период длительной работы в депо. Это говорит о наличии постоянно действующих факторов, связанных с конструктивными недостатками.

На конференции говорилось, что за основу мероприятий по повышению надежности цилиндрических гильз приняты указания ЦТ МПС, но в некоторых депо, например Гудермес, очистка поверхности гильз перед нанесением клея ГЭН производится шлифовальным кругом на токарном станке, а термообработка пленки выполняется индукционным нагревателем. При этом лаборатория депо тщательно следит за соответствием вязкости клея характеру его использования.

При прорезании резьбы под адаптер особое внимание обращается на то, чтобы не образовывались

## О надежности и долговечности узлов тепловоза

УДК 625.282-19(061.3)

подрезы и надрывы металла. Скругление внутренней торцевой кромки адаптерного отверстия выполняется радиусом до пяти миллиметров.

Подчеркивалось, что на подъемном ремонте не следует производить комплексную замену цилиндрических гильз, так как при этом не соблюдается однотипность цикла восстановления гильз и дизеля.

В депо Краснодар опрессовка полости между гильзой и рубашкой производится горячей водой при давлении 6 кг/см<sup>2</sup>. Это дает большую гарантию надежности этого узла.

Ремонт тяговых электродвигателей начинается с их очистки: чем лучше они очищены, тем выше их долговечность. Однако до сих пор нет научно обоснованного способа очистки электрических машин при депоковом ремонте тепловоза. Участники конференции обменялись некоторым опытом в этом деле. Краснодарцы, например, рассказали о применении очистки водой (подачей раствора снизу) на установке, предназначенной для обмывки тепловозов. Туапсинцы поделились тем, что они обмывают тяговые электродвигатели в моечной машине, подавая во внутреннюю полость двигателя сжатый воздух давлением 4—5 кг/см<sup>2</sup>, но при этом сопротивление изоляции падает и требуется дополнительная сушка электрических машин. По этой причине в Гудермесе отказались от обмывки тяговых двигателей с помощью моечной машины типа ММД и эти работы производят вручную. Конечно, обмен опытом — дело хорошее и важное, но все эти примеры говорят о срочной необходимости проведения серьезных исследований для разработки обоснованных рекомендаций в этой области.

При ремонте тяговых двигателей необходимо определять состояние межкатушечных соединений. Работники депо Гудермес рассказали, что они проверяют их, пропуская через обмотку полюсов ток 1 400 а и измеряя сопротивление обмоток в начале испытаний и через пять минут. Большая разница между двумя замерами сопротивлений дает основания предположить, что контакт нарушен, ненадежные места при этом греются. Применяя описанный метод уже в течение двух лет, они полностью избавились от дефектов межкатушечных соединений в эксплуатации.

При проверке состояния обмоток якорей электрических машин

электровозов в депо Туапсе, пропуская высокое напряжение, учитывают и величину утечек. Если якорь выдерживает испытательное напряжение, но имеется утечка, превышающая 6 в, то он подвергается дополнительной очистке и сушке. Если же и это не помогает — якорь бракуется.

Для повышения надежности моторно-якорных подшипников в этом же депо применили смазку ЦИАТИМ-203. Установлено, что она дает лучшие результаты. Видимо, исследовательским организациям следует расширить испытания этой смазки на тепловозах, а также выработать необходимые рекомендации.

Надежность якорных подшипников зависит от технологии их ремонта, в частности, от выпрессовки из подшипникового щита. Нередко они выпрессовываются с большим трудом и возможно их повреждение. Краснодарцы применили простой, но эффективный способ: подшипниковый щит они укладывают на подставку, а место около гнезда подшипника в щите прогревают паром (для направления пара изготовлен специальный цилиндр). В результате чего через пять—десять секунд подшипник под собственным весом выпадает из щита. Используя эту идею, можно изготовить нагреватель и другого типа, например индукционный.

В Краснодарском депо длительное время изучали причины проворота шестерен тяговых электродвигателей. Установлено, что при неоднократном монтаже и ремонте шестерен посадочная часть вала сминается, а на границе ее образуется выступ. Во время монтажа шестерни она своим внутренним конусом садится на этот выступ, а в средней части между валом и шестерней образуется зазор.

В результате через некоторое время такая шестерня проворачивается. Этот дефект легко обнаружить по поясу вала, на котором можно заметить задиры, в то время как остальная часть вала остается чистой.

Многие на конференции отмечали неудовлетворительное качество щеток тяговых электродвигателей и плохую работу подшипников качения с беззаклепочными сепараторами.

Д-р техн. наук Н. А. Малоземов,  
канд. техн. наук В. А. Шапошников

г. Ростов



# РЕЗЕРВ ПОВЫШЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ ВЛ22<sup>М</sup>

УДК 621.335.2.024.004.15

В парке электровозов Закавказской дороги, как и других электрифицированных участков железных дорог, имеется значительное количество электровозов серии ВЛ22 и ВЛ22<sup>М</sup>, обслуживающих как пассажирское, так и грузовое движение. Конструктивная скорость этих не совсем теперь уже современных электровозов невелика и это обстоятельство лимитирует порой пропускную способность отдельных электрифицированных участков.

В подтверждение могу привести такой парадоксальный пример: при переводе участка Акстафа — Кировабад с паровой на электрическую тягу мы были вынуждены не только не увеличивать, как обычно, перегонные скорости, но даже несколько их уменьшить. Дело заключалось в том, что на смену паровозам серии Л с конструктивной скоростью 90 км/ч пришли электровозы ВЛ22<sup>М</sup> с конструктивной скоростью 75 км/ч. Значит ли приведенный пример, что от эксплуатации электровозов ВЛ22<sup>М</sup> здесь следует отказаться?

Отнюдь нет. Известно, что эти электровозы отличаются высокой эксплуатационной надежностью, низкими расходами на ремонт и в целом эффективны.

Исследования, выполненные нами, показывают, что имеется вполне реальная возможность повышения числа экономических ступеней скорости на электровозах ВЛ22 и ВЛ22<sup>М</sup> и тем самым улучшения использования и еще большего повышения технико-экономической эффективности электрической тяги на участках железных дорог, где эксплуатируются эти электровозы.

Общезвестно, что для увеличения числа экономических ступеней скорости на всех современных электровозах применяется регулирование возбуждения двигателей.

Степень ослабления возбуждения характеризуется отношением намагничивающей силы возбуждения при ослаблении возбуждения к намагничивающей силе при полном возбуждении для одного и того же тока якоря; это отношение называется коэффициентом регулирования возбуждения

$$\beta = \frac{AW_{оп}}{AW_{пн}}$$

Величина  $\beta$  выражается обычно в процентах.

На электровозах серии ВЛ60, ВЛ80, Ф имеется по три ступени ослабления поля, на электровозах ЧС1, ВЛ8 и К — по 4 ступени ослабления поля, а на электровозах ЧС2 и ЧС3 — даже по 5 ступеней ослабления поля.

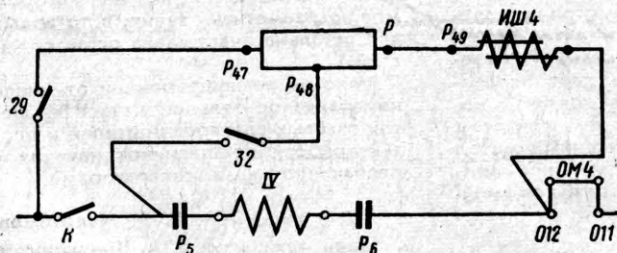


Рис. 1. Схема подключения III ступени ослабления возбуждения

На электровозах же серии ВЛ22 и ВЛ22<sup>М</sup> с тяговыми двигателями ДПЭ-400, имеющими сравнительно высокое насыщение магнитной системы ( $K_M = 2,74$ ), применено неглубокое ослабление поля:  $\beta_1 = 67\%$  и  $\beta_2 = 50\%$ . В связи с этим увеличение скорости движения электровозов сопровождается весьма значительным уменьшением мощности и силы тяги. Так, например, при скорости движения 70 км/ч электровоз ВЛ22<sup>М</sup> реализует силу тяги только 4300 кг, что соответствует примерно половине длительной мощности тяговых двигателей.

На прямом горизонтальном участке пути ВЛ22<sup>М</sup> может вести со скоростью 70 км/ч грузовой поезд, вес которого не превышает  $1800 \div 1900$  т. Эти недостатки тяговых свойств электровозов ВЛ22<sup>М</sup>, даже при относительно небольших весах грузовых поездов, не обеспечивают технические скорости движения, соответствующие современным условиям эксплуатации.

Для повышения использования мощности электровозов ВЛ22<sup>М</sup> нами было предложено применить на этих электровозах более глубокое ослабление возбуждения с коэффициентом регулирования около 30%. Теоретическое обоснование этого вопроса было в свое время одобрено членом-корреспондентом Академии наук СССР, доктором технических наук профессором Алексеевым А. Е.

Длительные стендовые испытания тяговых двигателей ДПЭ-400, проводившиеся нами в локомотивном депо Тбилиси при глубоком ослаблении поля, подтвердили практическую возможность нашего предложения.

Затем наступил период отработки схемы непосредственно на электровозе с уточнением вариантов электрической схемы и экспериментальной проверкой параметров индуктивного шунта. В начале 1964 г. силами нашей дороги был завершён монтаж схемы на электровозе ВЛ22<sup>М</sup>-455 и начата серия опытных поездок, которая с первых же дней подтвердила его высокие технико-экономические преимущества.

По ходатайству Управления дороги, Главное управление локомотивного хозяйства МПС поручило специалистам кафедры «Электрическая тяга» Московского института инженеров железнодорожного транспорта проведение эксплуатационных испытаний опытного электровоза ВЛ22<sup>М</sup>-455 с глубоким ослаблением поля тяговых двигателей ДПЭ-400.

Схема подключения III ступени шунтировки поля приведена на рис. 1. В связи с простотой необходимости в ее специальном описании нет. Следует только указать, что все изменения схемы потребовали лишь дополнительной установки четырех электропневматических контакторов (К) с дугослаблением и одной специальной кнопки.

Введение дополнительной ступени ослабления поля потребовало незначительных изменений контроллера машиниста. Существующая фиксация тормозной рукоятки на позициях ослабленного поля была изменена. Углы поворота тормозной рукоятки при постановке ее в положение первой и второй ступеней ослабления поля были уменьшены примерно на 40% и за счет этого было получено третье (крайнее) фиксированное положение, соответствующее III ступени ослабления поля. Изменение фиксации тормозной рукоятки потребовало соответствующего удлинения пальцев барабана ослабления поля в контроллере машиниста, что и было выполнено без каких-либо затруднений.

Для получения III ступени ослабления поля была использована импульсная кнопка магнитного пускателя, при нажатии на которую разрывалась цепь питания электромагнитных вентилей вновь установленных контакторов К. Кнопка смонтирована на контроллере машиниста таким образом, что при постановке тормозной рукоятки в крайнее переднее положение специальный болт, закрепленный на этой рукоятке, нажимает на кнопку, вызывая разрыв цепи питания вентилей этих контакторов.

При передвижении тормозной рукоятки контроллера в обратном направлении кнопка под действием своей возвращающей пружины замыкает цепь питания вентилей, вызывая тем самым включение контакторов. Для управления электромагнитными вентилями вновь установленных контакторов К был использован провод 35.

Описанная система за время длительной эксплуатации показала полную надежность, обеспечивая четкое и удобное для машиниста управление режимом ослабления поля.

Первая и вторая ступени ослабления поля на опытном электровозе получаются так же, как и на серийных электровозах ВЛ22М. Третья ступень ослабления поля обеспечивается при отключенном положении дополнительно установленных контакторов.

Расчетный коэффициент регулирования возбуждения (ослабления поля) для новой схемы можно определить по формуле:

$$\beta = \frac{\Sigma R_{ш}}{\Sigma R_{в} + \Sigma R_{ш}},$$

где  $R_{ш}$  — сопротивление цепи шунтирующей обмотки возбуждения;

$R_{в}$  — сопротивление цепи обмоток возбуждения.

Результаты измерений фактических значений сопротивлений, а также значения коэффициентов регулирования возбуждения опытного электровоза на III ступени ослабления поля представлены в таблице (измерения производились при  $t_{окр} = 25,0^\circ \text{C}$ ).

Тяговые двигатели	$R_{ш}$ , ом	$R_{в}$ , ом	$\beta$ , %	Среднее значение $\beta$	Отклонения от среднего, %
1—2	0,160	0,326	33,0	32,7	+1
3	0,081	0,169	32,4		-1
4	0,081	0,166	32,8		0
5—6	0,0158	0,326	32,7		0

Как видно из таблицы, коэффициенты регулирования возбуждения двигателей на электровозе ВЛ22М-455 отличаются от среднего значения не более чем на  $\pm 1\%$ .

Для обеспечения полной надежности на контакторах ослабления поля I и II ступени добавлены блокировки, исключающие возможность включения этих контакторов до замыкания губок контакторов ослабления поля III ступени — К (т. е. до момента снятия III ступени ослабления поля).

В процессе испытаний электровоза сотрудниками МИИТ проводились как визуальные измерения, так и осциллографирование переходных процессов, которые позволяли объективно оценить работоспособность новой схемы и коммутационную устойчивость тяговых двигателей. Осциллографировались следующие величины: напряжение на тяговых двигателях, токи возбуждения, токи в шунтирующих цепях.

Программа испытаний предусматривала также проверку электровоза при искусственно создаваемых колебаниях напряжения на тяговых двигателях (порядка 200—300 в), а также при коротких замыканиях силовой цепи.

Проверка работы электровоза на параллельном соединении при III ступени ослабления поля и резких изменениях напряжения на двигателях показала, что резкие изменения напряжения на тяговых двигателях не вызывали

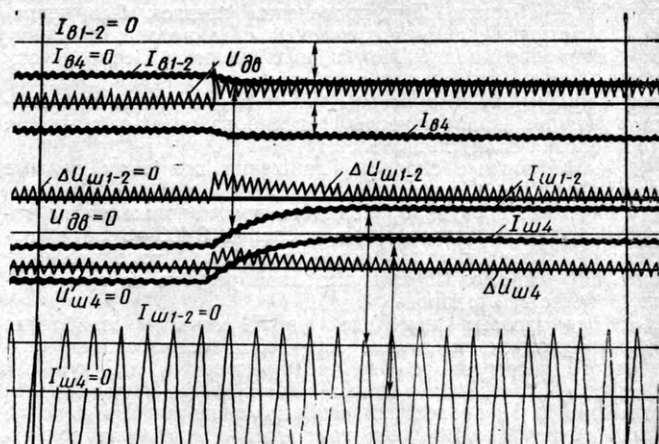


Рис. 2. Осциллограмма переходных процессов при глубоком ослаблении поля тягового двигателя ДПЭ-400 (параллельное соединение,  $\beta=33\%$ )

появления кругового огня или каких-либо заметных изменений в состоянии коллекторов и щеткодержателей двигателей.

При переходных процессах индуктивные шунты обеспечивали вполне приемлемое распределение тока между обмотками возбуждения и шунтирующими цепями.

На рис. 2 и 3 приведены осциллограммы с записью токов и напряжений переходных процессов при включении III ступени шунтировки поля на параллельном соединении тяговых двигателей, из которых видно, что при резком повышении напряжения в момент перехода (с 2610 до 2955 в) увеличение тока составляло порядка 65—70. При этом ток в обмотках возбуждения увеличивался более резко, достигая нового установившегося значения быстрее, чем в обмотках индуктивных шунтов. Это является подтверждением правильности выбора параметров индуктивных шунтов.

Для проверки длительной работы электровоза на параллельном соединении при III ступени ослабления поля были проведены специальные опытные поездки с грузовыми поездами по маршруту Тбилиси—Батуми, Батуми—Тбилиси—Кировабад, одна опытная поездка со скорым пассажирским поездом по маршруту Тбилиси—Адлер и одна опытная поездка с пассажирским поездом на участке Ки-

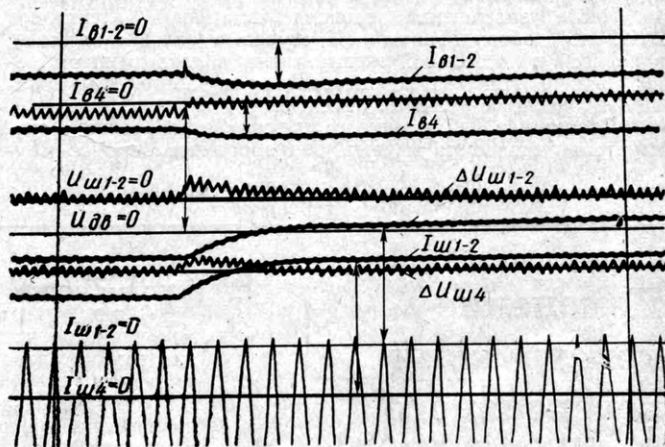


Рис. 3. Осциллограмма переходных процессов при глубоком ослаблении поля тягового двигателя ДПЭ-400 (параллельное соединение,  $\beta=38\%$ )



ровабад — Тбилиси. При проведении поездок был непрерывно включен динамометрический стол вагона, на ленту которого записывались ток и напряжение. Периодически контролировалась температура обмоток тяговых двигателей и индуктивных шунтов, а также определялись по опытным данным коэффициенты регулирования возбуждения (ослабления поля) двигателей.

Максимальные скорости движения при этом режиме составляли 70÷80 км/ч.

Опытные поездки проводились при напряжении на токоприемнике электровоза в пределах 3400—3450 в, поскольку более высокое напряжение на токоприемнике опытного электровоза при указанном режиме во время испытаний не наблюдалось.

Токи тяговых двигателей на III ступени ослабления поля не допускались выше 350—380 а во избежание возможного перегрева обмоток возбуждения и индуктивных шунтов. Коммутация тяговых двигателей была вполне устойчивой. При осмотрах тяговых двигателей в депо не было обнаружено никаких изменений в состоянии коллекторов и щеток.

Как показали испытания, изменение температуры индуктивных шунтов от холодного состояния до максимальной допустимой для изоляции класса «В» сопровождается изменением коэффициента регулирования возбуждения (ослабления поля) примерно от 33 до 38%. Это явление благоприятно в том отношении, что при повышении температуры обмоток индуктивных шунтов автоматически уменьшается часть тока двигателей, проходящая по этим обмоткам.

Результаты опытных поездок со всей очевидностью подтвердили ранее выполненные нами расчеты, что применение III ступени ослабления поля позволяет увеличить мощность и силу тяги электровоза. Так, например, при скорости движения 70 км/ч мощность и сила тяги электровоза возрастают примерно на 30—50% в зависимости от температуры нагрева обмоток возбуждения и индуктивных шунтов.

Одна из опытных поездок со скорым пассажирским поездом показала, что при широком использовании III ступени ослабления поля тяговых двигателей общее время хода по перегонам Тбилиси — Хашури оказалось на 27 мин меньше предусмотренного расписанием. Это равнозначно увеличению технической скорости в среднем на 15—20%.

Для того чтобы яснее представить себе цифру возможной экономии от внедрения новой схемы, укажем, что на Закавказской дороге экономия при повышении технической скорости всего на 1 км/ч при расстоянии пробега 100 км составляет в пассажирском движении — 51 коп., а в грузовом — 82 коп.

После завершения периода испытаний электровоз ВЛ22<sup>м</sup>-455, оборудованный III ступенью ослабления поля, находится в постоянной эксплуатации в локомотивном депо Тбилиси. Никаких неисправностей в работе оборудования за указанное время не отмечено.

Длительное наблюдение за работой электровоза в эксплуатации позволило выявить ряд дополнительных преимуществ

глубокого ослабления поля на электровозах серии ВЛ22<sup>м</sup>: значительно облегчилась задача трогания поезда с места даже при неблагоприятном профиле пути.

Для примера можно указать, что в практике дороги имеют место многочисленные случаи боксования электровозов на перегонах Каспи — Метехи, Мцхета — Дзегви, Кавтисхеви — Каспи, Гоми — Хашури и др. Ведение тяжеловесных поездов на этих участках электровозом ВЛ22<sup>м</sup> невозможно без применения песка.

В результате частых пробокровок на этих участках отмечается значительный износ рельсов, бандажей колесных пар и других узлов механической части, что одновременно приводит к дополнительным потерям электроэнергии.

Но следует учесть, что применение глубокого ослабления поля при разгоне поезда и особенно на подъемах не всегда будет целесообразным, несмотря на экономию энергии за счет снижения потерь в пусковых реостатах.

Дело в том, что при ограниченном пусковом токе сила тяги, а следовательно, и ускорение при глубоком ослаблении поля меньше, чем при полном поле.

Поэтому время разгона поезда при применении глубокого ослабления поля больше, чем при полном поле. В некоторых случаях на подъемах сила тяги при ослабленном поле может оказаться недостаточной для разгона поезда.

За время эксплуатации электровоза ВЛ22<sup>м</sup>-455 на указанных перегонах ни разу не потребовалось применять песок. Глубокое ослабление поля на электровозе ВЛ22<sup>м</sup>-455 позволяет быстро производить разгон и легко преодолевать тяжелые участки за счет накопленной кинетической энергии. Применение при разгоне поезда (и особенно на подъемах) более глубокого ослабления поля на последовательном и последовательно-параллельном соединениях тяговых двигателей одновременно обеспечивает сокращение времени работы с включенными пусковыми сопротивлениями.

Как показали испытания, если при разгоне без применения ослабления поля на горизонтальном участке пути в пусковых сопротивлениях электровоза ВЛ22<sup>м</sup> расходуется около 6—8 втч на 1 г веса поезда, то за счет применения глубокого ослабления поля удается сократить расход энергии за 1 разгон до 3—3,5 втч на 1 т, т. е. при этом потери в пусковых сопротивлениях снижаются более чем в 2 раза.

Длительная и надежная работа схемы дает все основания поставить вопрос перед Главным управлением локомотивного хозяйства МПС об использовании положительного опыта Закавказской дороги и оборудовании электровозов серии ВЛ22<sup>м</sup> глубоким ослаблением поля, что позволит улучшить использование этих электровозов и добиться еще большего повышения технико-экономической эффективности электрической тяги.

Заслуженный инженер  
Грузинской ССР И. Г. Карумидзе,  
первый зам. начальника  
Закавказской дороги

г. Тбилиси

## Изменение конструкции реверсивного механизма тепловоза ТГМ1

На тепловозах ТГМ1 при давлении 8 атм в цилиндре реверсивного механизма происходит резкое включение реверса, что приводит к быстрому износу кожаных манжет.

При этом в кабине тепловоза возникает сильный шум, мешающий воспринимать сигналы составителя. Кроме того, для поддержания нужного давления компрессор должен работать без перерыва.

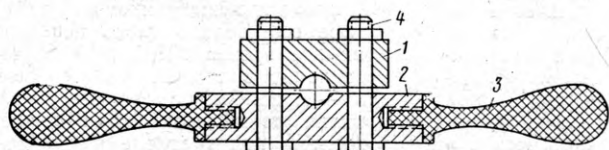
Наши рационализаторы В. М. Вовк и В. И. Шугай на воздушной магистрали между краном реверсора и цилиндром реверсивного механизма установили редукционный клапан, который снижает давление до 4-х атмосфер. После этой модернизации все вышеуказанные недостатки были устранены и система стала работать надежно.

Инж. Е. М. Терещенко



Тепловозы ТЭ10 эксплуатируются в депо Кандалакша с 1961 г. Известно, что на этих локомотивах часто выходят из строя гибкие валы В121 ( $\varnothing 13,3$  мм) привода скоростемера. В депо Кандалакша метод ремонта этого узла, разработанный слесарем Н. Е. Пуговкиным, позволил предотвратить выход из строя гибких валов в эксплуатации и продлить срок их службы до заводского ремонта. Основные неисправности этого узла: износ проволок внешнего слоя вала, обрыв брони около муфты и т. д.

Износ проволок внешнего слоя вала и обрыв оплетки брони чаще всего происходят из-за несоответствия длины вала длине брони. Неравномерность натяга при навивке слоев проволоки при изготовлении валов на заводе и ослабление



Приспособление для перетяжки наружного слоя гибкого вала привода скоростемера:

1 — крышка; 2 — нижняя планка; 3 — ручка; 4 — болт с гайкой М10

натяга навивки в процессе эксплуатации привода к неравномерности вращения приводного валика скоростемера при равномерной скорости вращения выходного валика редуктора. Ослабление соединения наконечника с валом объясняется некачественной обжимкой наконечников.

На каждом малом периодическом ремонте и профилактическом осмотре проверяется состояние вала, для чего вал вынимается из брони в кабину машиниста. Эта операция без отсоединения брони от редуктора стала возможной лишь после того, как была изменена трасса прокладки гибкого вала с более плавными переходами.

Если внешним осмотром обнаруживается какая-либо из отмеченных выше неисправностей или на скоростемерной ленте последней поездки отмечены броски и вибрации стрелки, превышающие норму, гибкий вал подвергается ремонту.

Ремонт вала начинается с проверки плавности его вращения с обоих концов. Для этого вал расстилается на полу. За один конец, поднятый на высоту 1000—1200 мм от уровня пола под углом  $90^\circ$ , вращают вал рукой. При плавном вращении одного его конца второй должен тоже равномерно поворачиваться без скачков. Если имеют место скачки или неравномерный поворот конца вала, лежащего на полу, производится перетяжка наружного слоя вала. Для этого с той стороны, где вал проворачивается неравномерно, снимается наконечник, а другой наконечник зажимается в тисках.

## РЕМОНТ ГИБКИХ ВАЛОВ ПРИВОДА СКОРОСТЕМЕРА

УДК 625.282-843.6-83.053.004.67

К наконечнику, зажатому в тисках, приставляется вплотную приспособление (см. рисунок), болтами которого равномерно зажимается вал. После этого приспособление начинают вращать вокруг оси гибкого вала по ходу спирали. Во время перетяжки верхняя спираль уплотняется, а неровности нижних слоев выравниваются.

В процессе вращения приспособления диаметр гибкого вала несколько уменьшается, поэтому верхнюю крышку приспособления периодически подтягивают болтами. Необходимо в процессе перемотки переставлять вал в тисках, т. е., перемотав 200—250 мм вала, место зажима в тисках переносить опять вплотную к приспособлению со стороны восстановленного вала.

После перемотки, как правило, остается излишек проволоки верхнего слоя, который обрубается, и на свободный конец вала ставится новый наконечник. Для этого наконечник вставляется в другое приспособление и вращением по ходу витков насаживается на вал. Закрепляется наконечник на валу обжимом.

После этого проверяется плавность вращения вала вышеописанным способом. В процессе эксплуатации вал может подвергаться неоднократной перетяжке. После ремонта вал устанавливается на тепловозе вводом в броню из кабины. Причем верхний наконечник гибкого вала до присоединения к скоростемеру должен выступать под торцом переходного наконечника, вворачиваемого в муфту брони, на  $35 \pm 5$  мм.

Превышение этого размера может привести к значительному износу наружных слоев проволоки гибкого вала и внутренних слоев брони, а уменьшение его повлечет за собой выход верхнего наконечника из зацепления с валом кронштейна.

Величина выхода наконечника может регулироваться в некоторых пределах выворачиванием переходного наконечника из муфты брони. При значительном же его выступании необходимо на валу червячного колеса проверить глубину сверления  $\varnothing 10$  мм. Если она окажется меньшей, то ее следует увеличить до  $60^{+2}$  мм.

Описанным способом можно ремонтировать и усиленные гибкие валы В-124 ( $\varnothing 15,4$  мм), которые устанавливаются на тепловозах с 1964 г.

Инж. А. А. Зайцев, В. Д. Тимченко

г. Кандалакша

# ПРЕДУПРЕДИМ ПЕРЕЖОГИ КОНТАКТНОГО ПРОВОДА!

УДК 621.332.32.014.31.004.6

**П**одавляющее большинство пережогов на контактной сети происходит при взаимодействии контактного провода с токоприемниками электроподвижного состава (ЭПС). Поэтому коренным образом проблему пережогов можно решить только совместными усилиями работников локомотивного хозяйства и электрифика-

ПЕРЕЖОГИ контактного провода являются одним из наиболее серьезных видов повреждения контактной сети. Поэтому как в научно-исследовательском институте, так и на дорогах ведутся изыскания эффективных путей предупреждения этих пережогов.

Недавно состоялся технический совет ЦЭ МПС, который заслушал сообщения о мерах, разработанных в этой связи ЦНИИ МПС и Московской дорогой.

Как отмечалось, полностью проблема ликвидации пережогов на контактной сети еще не решена, однако

устройств защиты до 0,05—0,1 сек, а полное время отключения к. з. — до 0,2—0,25 сек. На участках, где посты секционирования не оборудуются защитными устройствами, время отключения составит всего 0,1—0,15 сек при повреждениях в любой точке защищаемой зоны. Опытная проверка новой защиты уже проведена на дорогах. ЦЭ МПС предполагает выпус-

предложенные меры позволяют уже сейчас наметить ряд рекомендаций, выполнение которых в значительной мере снизит количество случаев повреждения подвески.

Технический совет ЦЭ МПС признал, в частности, целесообразным организовать более широкие эксплуатационные испытания устройств и схем, предложенных ЦНИИ и Московской дорогой.

Ниже публикуются две статьи — работников ЦНИИ и столичной магистрали, в которых излагаются заслушанные на техническом совете доклады.

## БОРЬБА С ПЕРЕЖОГАМИ — КОМПЛЕКСНАЯ ЗАДАЧА ЭНЕРГЕТИКОВ И ЭЛЕКТРОВОЗНИКОВ

Пережоги вне мест секционирования. Число таких пережогов на 1 млн. км пробега по сети составляло в последние годы 0,08—0,14 на участках постоянного тока и 0,16—0,26 на участках переменного тока. В последнем случае причинами повышенного удельного числа пережогов являются, во-первых, недостаточная надежность главных выключателей ЭПС и, во-вторых, недостаточное быстрдействие защиты от токов короткого замыкания (к. з.) на тяговых подстанциях и постах секционирования. Действительно, время отключения к. з. в ряде случаев составляет 0,3—0,35 сек, а время пережога контактного провода в тяжелых режимах — 0,4 сек, если контакт между проводом и ползцом плотный, и всего 0,16 сек, если между ними горит дуга. Поскольку повысить быстрдействие эксплуатируемых масляных выключателей не представляется возможным, единственным реальным способом уменьшения времени отключения к. з. является замена релейно-контактной аппаратуры защиты новыми типами реле, выполненными полностью на электронных элементах. Использование для этой цели тиристоров и исклечение на этой основе промежуточного реле в сочетании с новыми устройствами телеблокировки позволит уменьшить время работы

тить опытную серию, таких защит. Практика показывает, что на участках переменного тока большинство пережогов происходит на станциях, где расположены депо. Поэтому в первую очередь применение быстрдействующей защиты эффективно именно на фидерах, питающих такие станции и депоовские пути.

Полезным мероприятием, проводимым на ряде участков переменного тока, является защита контактного провода на выходе из депоовских стоек стальными уголками или шунтами. Уменьшению ущерба от пережогов будет способствовать питание депоовских путей специальными отдельными фидерами.

На участках постоянного тока ряд пережогов произошел из-за наличия «мертвых зон» защиты как при нормальных схемах питания, так и при отключении постов секционирования для ревизии.

Ожидается, что с ростом тяговых нагрузок число участков с «мертвыми зонами» может увеличиться. Поэтому на таких участках необходимо форсировать работы по усилению системы энергоснабжения и внедрению телеблокировки выключателей подстанций и постов секционирования. С целью предупреждения пережогов рекомендуется совмещать плановые отключения оборудования, вызываю-

щие возникновение «мертвых зон», с «окнами» в графике движения поездов.

Все еще велико число пережогов в зимнее время: 60% всех случаев происходит в течение четырех месяцев — с ноября по февраль. Мероприятия по обеспечению надежного токосъема при гололеде и изморози, а также при низких температурах воздуха известны работникам дорог, однако не всегда они своевременно выполняются. На это должно быть обращено серьезное внимание во время подготовки к зиме устройств электроподвижного состава и энергоснабжения. Особо следует указать на недопустимость эксплуатации токоприемников ТЛ-13У и ТЛ-14М (ранее тип П-7) с низким нажатием 6—7 кГ, поскольку на их подвижных рамах может откладываться гололед или изморозь весом до 8 кГ. Уменьшение в этом случае нажатия до нуля приводит не только к интенсивному износу токосъемных пластин, но и к пережогам контактного провода и повреждениям ползцов токоприемников.

В гололедных районах токоприемники ЭПС переменного тока зимой должны иметь пассивное нажатие 11 кГ. Большой эффект в предупреждении гололедообразования на токоприемниках дает использование противогололедных жидкостей типа «Арктика» и ЭТГГ. Наблюдается, хотя и не столь резко выраженный как зимний, также и летний пик пережогов, вызванный перекрытиями изоляции оборудования электроподвижного состава во время гроз. Скорейшее завершение на ЭПС постоянного тока замены фарфоровых изоляторов токоприемников стеклопластиковыми, резиновых шлангов — полиэтиленовыми, а также испытание изоляции оборудования ЭПС в депо с помощью высоковольтных установок (по опыту Свердловской дороги) позволят предупредить пережоги проводов по указанной причине.

Многих пережогов можно избежать, если не наносить на ползцы сухую графитовую смазку (которая



имеет очень малую проводимость) с избытком.

В последнее время участились случаи пережога из-за попадания на полозы песка при заправке электро-возов. Особенно опасно это в тех пунктах технического осмотра, где заправка песком совмещена с подмазкой ползозов смазкой СГС-Д. Помимо увеличения вероятности пережога, попадание песка на слой неза-твердевшей смазки превращает по-следнюю в абразив и увеличивает износ как контактного провода, так и токосъемных пластин. Поэтому на всех пунктах заправки электровозов следует рекомендовать, как это сде-лано в депо Пермь-Сортировочная применение съемных защитных коро-бов для ползозов. Устранение сухой графитовой смазки при замене мед-ных токосъемных пластин угольными вставками и, где это требуется, ме-таллокерамическими пластинами ис-ключит пережоги по указанным причи-нам.

На Московской и Дальневосточной дорогах отмечены случаи пережога провода на малодейственных путях станций из-за того, что провод был покрыт толстой (до 0,2 мм) окисной пленкой. В этой связи необходимо усилить контроль за состоянием про-вода на таких путях, а также в ме-стах, где имело место к. з. на ЭПС во время его стоянки. Последнее связа-но со случаями механического обры-ва провода по месту поджога, обра-зовавшегося при к. з. в ЭПС и не приведшего сразу к пережогу.

Свыше 20% всех пережогов вне мест секционирования происходит при подъеме или опускании токоприемни-ка под нагрузкой и при подъеме его на к. з. в высоковольтных цепях ЭПС. Для предупреждения таких случаев необходимо изменить схемы управле-ния ЭПС таким образом, чтобы, во-первых, включение БВ, ГВ, КВЦ и электромагнитных контакторов было возможно только после подъема то-коприемника, и, во-вторых, в случае опускания его при включенных сило-вых и вспомогательных цепях эти це-пи принудительно отключались рань-ше, чем токоприемник оторвется от контактного провода.

Изменения эти не должны быть сложными и обеспечивать надежную работу ЭПС, а также соблюдение ус-ловий техники безопасности. Испыта-ния, проведенные в ЦНИИ МПС, по-казали, что требования эти можно обеспечить, используя разницу во вре-мени между отрывом токоприемника от провода и отключением аппа-ратов БВ, ГВ и КВЦ после подачи команды на опускание пантографа. Разница эта составляет не менее 0,95 сек.

На рис. 1 приведена измененная схема питания катушек ГВ, БВ и

КВЦ от кнопок токоприемников через раздельные диоды, которые вы-полняют функцию логического элемен-та. Здесь могут быть применены дио-ды типа Д243 (5а, 200 в).

Схема работает следующим обра-зом. При выключении одной из трех кнопок пантографов одновременно снимается напряжение как с катушек клапанов токоприемников, так и с ка-тушек аппаратов защиты БВ, ГВ, КВЦ. Благодаря указанной выше раз-нице во времени действия аппаратов силовых и вспомогательных цепи от-ключаются несколько раньше, чем токоприемник оторвется от контакт-ного провода.

Однако в случае снятия напряже-ния с катушек клапанов пантографа возникают перенапряжения от э. д. с. самоиндукции, которые могут быть опасны. Поэтому катушки клапанов шунтируются диодами такого же типа.

Использование рассмотренной схе-мы для электровоза переменного тока ВЛ80<sup>п</sup> приведено на рис. 2.

Применение на электрифицирован-ных дорогах пассажирских вагонов с электрическим отоплением увеличи-вает вероятность пережогов контакт-ного провода при к. з. в высоковольт-ных цепях вагонов. Особенно опасно это на участках переменного тока при использовании электровозов ВЛ60<sup>п</sup> и Ф. На этих локомотивах контактор отопления не в состоянии отключить большой ток к. з., а устав-ка тока ГВ электровоза (400а) вы-ше, чем ток к. з. в отопительной ма-гистральной (приведенный к напряже-нию 25 кв).

Поэтому необходимо изменить схему защиты цепей отопления элект-ровозов ВЛ60<sup>п</sup> и Ф таким образом, чтобы реле перегрузки указанных цепей воздействовало на ГВ. На электровозах нужно также ввести сигнализацию положения контактора отопления.

Пережоги в местах сек-ционирования контактной сети. Число таких пережогов на 1 млн. км пробега ЭПС по сети дорог составляло в последние годы 0,05—0,09 на участках постоянного тока и 0,015—0,05 на участках переменного

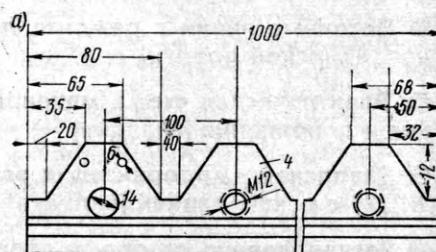
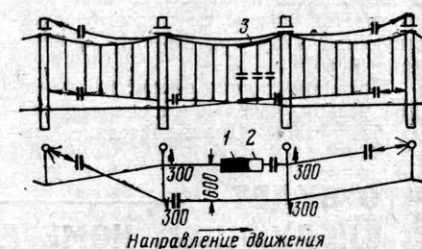
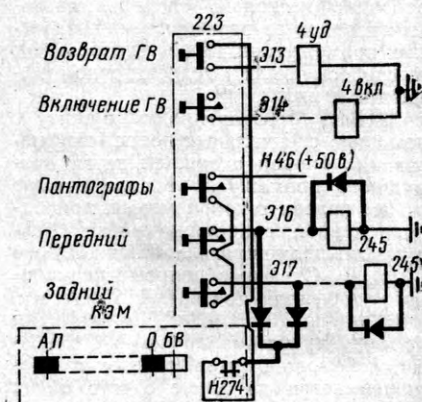
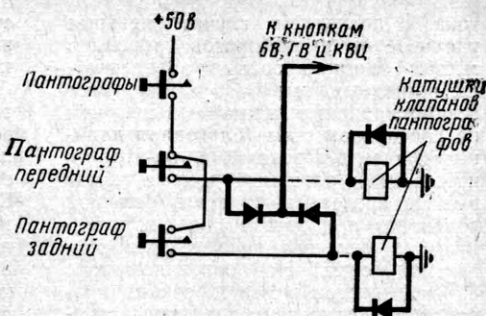


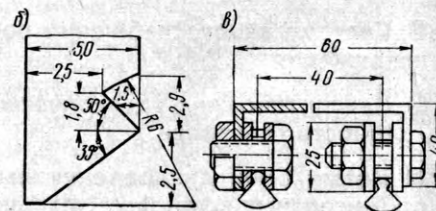
Рис. 1. Измененная схема питания катушек ГВ, БВ и КВЦ (верхний рисунок)

Рис. 2. Изменения схемы питания катушек ГВ на электровозе ВЛ80<sup>п</sup>

Рис. 3. Схема воздушного промежутка с защитой ЦНИИ МПС

Рис. 4. Стальные защитные полосы:

а — вид сбоку; б — форма выступа, входящего в паз контактного провода; в — установка полос со скобами на проводах





тока. В последнем случае меньшее удельное число пережогов провода в местах секционирования определяется, во-первых, тем, что самих мест секционирования здесь меньше, чем на постоянном токе (благодаря длинным фидерным зонам), и, во-вторых, небольшими тяговыми токами, которые не представляют столь большой опасности при заезде на отключенную, но незаземленную секцию контактной сети. На постоянном токе 80% пережогов в местах секционирования приходится на воздушные промежутки и только 20% — на секционные изоляторы.

На дорогах в последние годы опробовано несколько способов защиты проводов от пережогов на воздушных промежутках, но эти способы, как выяснилось, были недостаточно эффективными.

ЦНИИ МПС предложил защиту с помощью специальных полос, охватывающих провод сходящей ветви воздушного промежутка в зоне отрыва от нее полоза токоприемника, при одновременной раздвижке ветвей воздушного промежутка с 400 до 600 мм (рис. 3). Стальные полосы специального профиля сечением 25×4 мм, длиной по 1 или 0,6 м каждая (рис. 4, а) устанавливаются в возможной зоне отрыва полоза от сходящей ветви на длине 6 м с обеих сторон каждого контактного провода и соединяются между собой болтами. В нижней части полосы по всей длине имеется выступ, по форме соответствующий пазу контактного провода (рис. 4, б).

По длине планки отверстия, имеющие резьбу, чередуются с отверстиями без резьбы. Цилиндрические вы-

ступы обеспечивают плотное прилегание губок при закреплении полос на контактом проводе.

Для обеспечения одновременной работы обоих контактных проводов в зоне отрыва полоза токоприемника планки через каждые 3 м соединяются специальными скобами (рис. 4, в). Стыки защитных полос, расположенные с разных сторон провода, выполняются вразбежку со смещением на 3 отверстия. На концах полос (0,5 м) и за ними на контактные провода сходящей ветви воздушного промежутка укладывается защитное изоляционное покрытие (5,5 м); в этих местах провод в контакт с ползком не входит. В возможной зоне действия дуги с боковых сторон выше нижней кромки паза контактного провода, оставляя нижнюю рабочую часть провода свободной для скольжения по ней ползков токоприемников. Даже в случае пережога контактного провода полосы воспринимают на себя нагрузку от натяжения, обеспечивая плавный проход токоприемника и бесперебойное питание контактных проводов воздушного промежутка.

Полосы предохраняют контактный провод от воздействия электрической дуги с боковых сторон выше нижней кромки паза контактного провода, оставляя нижнюю рабочую часть провода свободной для скольжения по ней ползков токоприемников. Даже в случае пережога контактного провода полосы воспринимают на себя нагрузку от натяжения, обеспечивая плавный проход токоприемника и бесперебойное питание контактных проводов воздушного промежутка.

В качестве различных полимерных материалов в защитах могут быть использованы фторопласт, самозатухающий полиэтилен, винилпласт, ПК-9, РТП, а также обычный полиэтилен. Указанные материалы, как показывают опыты, не разрушаются при кратковременном воздействии дуги.

Испытания, в ходе которых было сделано свыше 200 заездов электро-

воза на отключенный или заземленный участок, показали, что защита ЦНИИ обеспечивает высокую надежность работы воздушных промежутков.

Было установлено, что при токах свыше 1000 а число перекрытий дугой расстояния между ветвями при заезде на участок без напряжения в значительной степени зависит от расстояния между ветвями воздушного промежутка, причем при 400, 500, 600 мм количество перекрытий составило соответственно 56, 44 и 19% от общего числа проходов токоприемника.

Как видно из приведенных данных, увеличение расстояния между ветвями воздушного промежутка значительно повышает надежность его работы. Это подтверждается опытом Западно-Сибирской дороги, где реализовано это предложение.

В результате многократного воздействия дуги на контактом проводе сходящей ветви воздушного промежутка в зоне отрыва полоза токоприемника появляются оплавления глубиной до 1,5 мм, а на защитных стальных полосах — поджоги глубиной до 3 мм. На несущем тросе этой ветви дуга оставляет незначительные следы копоти, если расстояние между несущим и контактным проводами превышает 1,5 м, и поджоги, если это расстояние составляет менее 1,2 м. В этом случае для предотвращения пережога несущего троса (в зоне отрыва токоприемника от сходящей ветви контактного провода) на этот трос целесообразно устанавливать защитное изоляционное покрытие из полимерных материалов, перечисленных выше, или предохранительный шунт длиной 4—5 метров из провода ПБСМ-70 или ПБСМ-95, связанный соединительными зажимами с несущим тросом через каждые 0,5 м и установленный ниже несущего троса.

Следует, на наш взгляд, значительно расширить применение защиты на воздушных промежутках.

**Секционные изоляторы.** Эксплуатирующиеся двух- и трехпроводные менее надежны в отношении пережога контактного провода, чем новые с полимерными изолирующими элементами и дугогасящими устройствами. Замена двух- и трехпроводных устаревших секционных изоляторов новыми практически снимет случаи пережога провода при заезде ЭПС на отключенную или заземленную секцию контактной сети.

Кандидаты  
технических наук  
Ю. Е. Купцов,  
А. А. Порцелан  
Инженеры  
А. И. Барбинов,  
В. А. Быков,  
В. В. Шинин

## ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Поточные линии в ремонте локомотивов, (опыт депо Восточно-Сибирской дороги)
- Электрическая схема маневрового тепловоза ЧМЭЗ. Изменения и дополнения (вкладка)
- Заводская модернизация электрической схемы электровоза ВЛ22<sup>м</sup> с рекуперацией (вкладка)
- Регулирование газораспределения дизеля дизель-поезда
- Система энергоснабжения постоянным током повышенного напряжения
- Неисправности в электрических цепях, влияющие на снижение мощности тепловоза
- Новый блок дифференциальных реле БРД-294 для защиты выпрямительных установок (техническая консультация)

В настоящее время для предупреждения пережогов контактной сети на воздушных промежутках широко применяются главным образом экранирование контактных проводов стальным уголком и установка дугогасящего рога вблизи точки отрыва токоприемника от привода отходящей ветви (за местом установки рога провод изолируется).

Значительный эксплуатационный опыт показал невысокую надежность в работе обеих конструкций. Недостаток защиты экранами состоит в том, что дуга, возникающая при проходе токоприемника по воздушному промежутку, принудительно не удлиняется (на малой скорости) до необходимой для гарантированного погасания длины (4,3—4,9 м), может длительно гореть между токоприемником и экраном, перемещаться за его пределы пережигая незэкранированные провода.

Увеличение времени горения дуги приводит чаще всего к электрическому перекрытию воздушного промежутка, дуга продолжает длительно гореть уже между его ветвями.

При этом создаются условия для пережогов не только экранов, контактных проводов, но и несущих тросов.

На испытаниях и в эксплуатации зарегистрированы случаи, когда дуга горела 10—15 сек.

Недостаток дугогасящих рогов — непостоянство точки отрыва пантографа токоприемника от проводов отходящей ветви воздушного промежутка, которое вызывается температурными перемещениями контактной сети и отжатием ее токоприемниками.

Это не позволяет начать растяжку дуги с момента ее появления, ограничить время ее существования на воздушном промежутке 0,3—0,4 сек и предупредить такое же электрическое перекрытие воздушного промежутка.

Для предотвращения пережогов контактных проводов в местах секционирования открытой электрической

дугой работниками Московской дороги было принято специальное решение:

разработать технические меры, предупреждающие появление дуги, сохранив при этом бесперебойность питания электроподвижного состава, т. е. свести время горения дуги к нулю;

создать устройства, позволяющие при появлении электрической дуги начать немедленную борьбу с ней, что позволит резко снизить время ее существования (не более 0,35—0,4 сек) — это, как правило, предупреждает электрическое перекрытие воздушного промежутка.

\* \* \*

## ОПЫТ ЭЛЕКТРИФИКАТОРОВ МОСКОВСКОЙ ДОРОГИ

**Зависимое мгновенное АПВ быстродействующих выключателей.** Идея предлагаемого способа состоит в том, чтобы предупредить само появление электрической дуги. Этого можно достигнуть, используя успешную подачу напряжения на отключенную секцию вездом токоприемника на разнопотенциальный воздушный промежуток.

Если электроподвижной состав въехал на воздушный промежуток и через токоприемник подал напряжение на отключенную секцию и при этом оно осталось выше расчетной критической величины (это может быть только при отсутствии аварийного режима на этой секции), то целесообразно осуществить мгновенное, т. е. без выдержки времени, АПВ быстродействующего выключателя. При этом вследствие восстановления за время прохода токоприемника по воздушному промежутку нормальной схемы питания контак-

ной сети электроподвижной состав пройдет его без появления электрической дуги. При напряжениях, меньших или равных критическому (на отключенной секции аварийный режим), мгновенное АПВ происходить не должно, так как все равно оно было бы безуспешным.

На рис. 1 приведены схемы мгновенного АПВ постов секционирования, работа их сводится к тому, чтобы из фиксированного времени АПВ (6—7 сек) исключить время аварийного режима и сразу же осуществить шунтировку воздушного промежутка или секционного изолятора шинами поста секционирования. Таким образом, введение этих схем уменьшает практически до предела время суще-

ствования разнопотенциального воздушного промежутка (секционного изолятора), а следовательно, вероятность появления на нем электрической дуги.

На дороге более трех лет успешно эксплуатируются свыше 120 схем мгновенного АПВ у воздушных промежутков постов секционирования. Ныне заканчивается подготовка к включению большого числа таких схем и у воздушных промежутков тяговых подстанций.

**Дугогасящее устройство воздушного промежутка.** При наличии схем мгновенного АПВ возможны случаи, когда электроподвижной состав, проходя разнопотенциальный воздушный промежуток, неизбежно вызывает появление открытой электрической дуги.

В основу предлагаемой Московской дорогой конструкции положено строго фиксированное на роге не только продольное (за отходящим

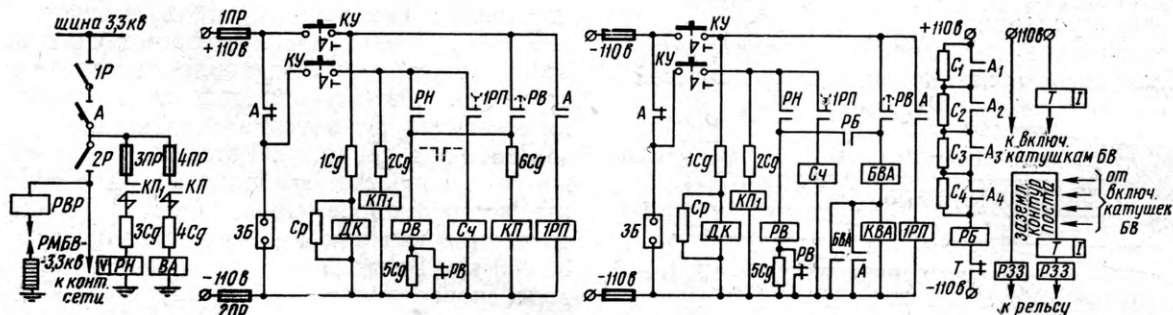


Рис. 1. Силовые и развернутые схемы фидера 3,3 кв поста секционирования с мгновенным АПВ: слева направо — силовая; развернутая при включении БВ от контактной сети; то же от выпрямительной установки; цепи однократной работы мгновенного АПВ при наличии рекуперации



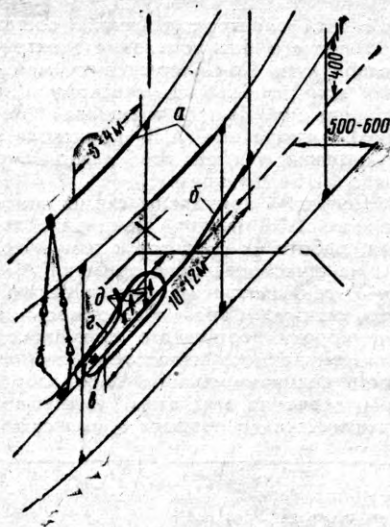


Рис. 2. Дугогасящее устройство на воздушном промежутке:

а — изоляция несущего троса; б — изоляция контактного провода; в — катушка 3—5 витков; з — рог из полосовой меди; д — направление магнитного вытеснения дуги

пантографом), но и поперечное (собственными силами электромагнитного вытеснения) немедленное удлинение электрической дуги с одновременным удержанием ее с внешней стороны воздушного промежутка. Для этого дугогасящий рог устройства

размещается в зоне нормального нажатия пантографа на обе ветви воздушного промежутка, что позволяет создать на роге постоянную искусственную точку отрыва пантографа от отходящей ветви не по высоте, а по заезду на изоляцию. Последняя должна обладать достаточной износоустойчивостью, так как она на значительной длине (5—8 м при 10—12-метровой изоляции) находится в зоне постоянного взаимодействия с токоприемником.

Для полного использования электромагнитных сил разрываемого тока в поперечном удлинении и удержании дуги вне воздушного промежутка рог устанавливается на контактный провод изолированно от него. Электрическая же связь его с отходящей ветвью осуществляется через шунт, выполненный в виде катушки, расположенной над точкой появления дуги (рис. 2). Несущий трос одной (отходящей) или обеих ветвей в зоне разрыва дуги изолируется.

Около 60 различных дугогасящих устройств более двух лет находятся в эксплуатации. После тщательных испытаний в 1967 г. начато серийное их изготовление в дорожных электромеханических мастерских. Предполагается уже в 1968 г. заменить ими экранную защиту примерно на 300 воздушных промежутках дороги.

**Предупреждение пережогов проводов над токоприемниками.** Значительное чи-

сло пережогов контактных проводов происходит из-за ошибочного опускания и поднятия пантографов при включенных вспомогательных машинах и отоплении.

Такие пережоги могут быть полностью исключены введением простых и нетрудоемких в монтаже блокировок. Несколько вариантов их прошли успешные испытания на электровозах ВЛ23 в депо Орел. Те же блокировки могут быть выполнены и на других электровозах и электропоездах.

Сущность работы блокировок сводится к использованию разницы собственного времени срабатывания и времени разрыва токов вспомогательных машин контакторами и опусканием токоприемника. Как показали измерения, эта разница находится в пределах 1—1,5 сек. и является вполне достаточной для успешной работы блокировок.

В настоящее время предложение о внедрении блокировок рассматривается дорогой с тем, чтобы организовать более широкую их опытную эксплуатацию.

**А. Ф. Колин,**  
начальник службы  
электрификации  
и энергетического хозяйства  
Московской дороги

**В. А. Савченко,**  
старший инженер дорожной  
лаборатории контактной сети

## КАПРОН ВМЕСТО МЕТАЛЛА

УДК 621.335.2.004.67:678.675

Отделение по изготовлению капроновых изделий в локомотивном депо Знаменка работает сравнительно недавно, а его продукция уже широко применяется при ремонте электровозов и оборудования. В настоящее время около двухсот металлических деталей электровозов заменены капроновыми. Они хорошо зарекомендовали себя в эксплуатации.

Использование полимеров в узлах электровозов коснулось и деталей привода скоростемера



Капроновая втулка телескопического соединения привода скоростемера

ра. По предложению рационализаторов депо И. С. Огерь, Г. С. Храновского и С. К. Сухобруса в телескопическом соединении этого узла применены капроновые втулки. Интенсивный износ металлических втулок происходит из-за того, что втулка и квадратный стержень телескопического соединения — стальные, а усиленное трение в сопряжении сталь по стали приводит к тому, что зазор между втулкой и стержнем увеличивается. Это вызывает преждевременную замену привода. Применение втулки из капрона и хромирование квадратного стержня снижают трение между втулкой и стержнем до минимума. Такая модернизация привода не меняет его конструкции, поэтому размеры квадратного стержня и втулки остаются альбомными.

Наблюдение за работой опытных образцов привода скоростемера показало, что их эксплуатационный пробег увеличился до 150 000 км, в то время как раньше он составлял всего лишь 30 000 км. Внедрение капроновых деталей в приводе скоростемера СЛ-2 в нашем депо дало годовой экономический эффект 3850 руб.

**А. И. Кириченко, В. В. Шапикин**



Автоматическое повторное включение (АПВ) фидеров контактной сети является эффективным средством повышения бесперебойности движения поездов. Опыт участков постоянного тока показывает, что примерно в 60% случаев АПВ бывает успешным. Однако до недавнего времени на участках переменного тока АПВ не вводили в действие, опасаясь, главным образом, увеличения объема работ по замене масла в баках масляных выключателей при увеличении числа отключений токов короткого замыкания. Сейчас в среднем по сети дорог на 1 млн. км пробега электроподвижного состава (ЭПС) приходится свыше 80 отключений. В начальный период после пуска участков в эксплуатацию их бывает значительно больше. Были опасения, что в результате введения АПВ увеличится число пережогов контактного провода, поскольку при неподвижном токоприемнике вторичная подача напряжения к месту короткого замыкания в электроподвижном составе может повысить температуру провода в зоне контакта до недопустимо высоких значений.

В то же время широко практиковалось повторное включение от руки, особенно с помощью телеуправления на подстанциях без дежурного персонала. 70—80% таких ручных повторных включений были удачными. Однако ручное повторное включение связано с большими затратами времени, что ухудшает работу ЭПС.

Парадоксальным, но объяснимым является и то, что отказ от АПВ не только не снижает числа пережогов провода, но может даже привести к их увеличению. Действительно, если короткое замыкание произошло на движущемся ЭПС, то даже при двукратном неуспешном АПВ его цикл закончится до полной остановки электровоза или электропоезда. А пережоги над движущимся токоприемником исключительно редки.

Если же повторное включение осуществляется вручную, то вторая (или третья) подача напряжения может произойти, когда поврежденный ЭПС уже остановился. Вероятность пережога при этом существенно возрастает. Поэтому на многих железных дорогах в последние годы расширяется применение АПВ фидеров переменного тока. В 1967 г. 75% АПВ были успешными и только 25% вызывались устойчивым коротким замыканием.

Однако до настоящего времени отсутствуют нормы АПВ, под которыми понимаются: кратность, интервал времени между первым отключением и повторным включением; для двукратного АПВ — интервал времени между вторым отключением и вторым повторным включением. Отсут-

ствие норм привело к большому разнообразию в значениях интервала времени АПВ, принятого дорогами. Например, на Восточно-Сибирской ж. д. были приняты все значения интервала от 0,5 до 9 секунд.

На многих фидерах других дорог стремились установить интервал АПВ 0,5 сек, полагая, что чем быстрее восстановится питание ЭПС, тем выше будет бесперебойность движения поездов.

Однако эти соображения, взятые механически по опыту работы энергосистем, не вполне подходят для электрифицированных железных дорог.

Исследования ЦНИИ показали, что включение скачком с помощью АПВ полного напряжения на тяговые двигатели электровозов представляет опасность из-за значительного броска тока, связанного с отсутствием (или значительным уменьшением) магнитного потока в двигателе в момент включения.

Применительно к конкретным тяговым двигателям это видно из опытных кривых затухания магнитного потока (или напряжения на двигателе при неизменной скорости вращения) во времени.

Соответствующие опыты для двигателей типов НБ-412М, НБ-412К и НБ-418К были поставлены при разных параметрах шунта главных полюсов.

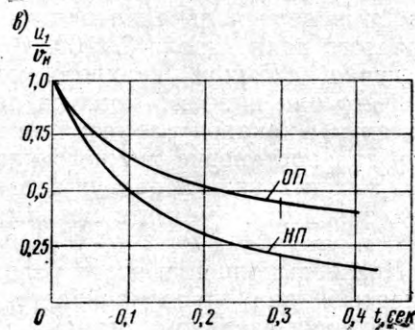
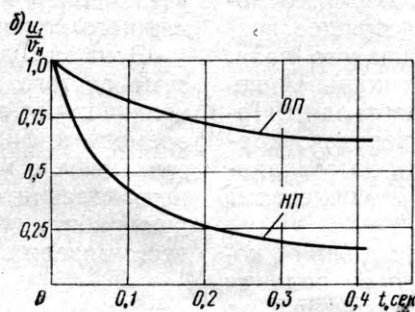
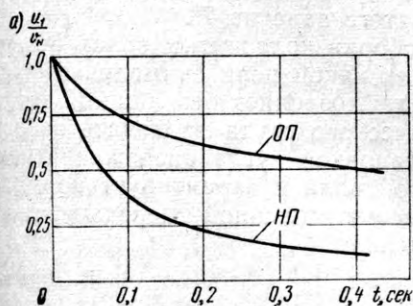
Эти опыты позволили не только оценить время затухания потока по кривой спада напряжения, но и зафиксировать аварийные режимы (круговые огни на коллекторе), возникающие при определенных условиях. Знание этих условий совершенно необходимо для выбора норм АПВ.

По данным, полученным из осциллограмм, построены кривые затухания напряжения на двигателях во времени (см. рисунок). Верхние кривые относятся к режимам наибольшего ослабления возбуждения, нижние — к нормальному возбуждению двигателей.

При ослабленном возбуждении двигателя его э. д. с. спадает медленнее. Это объясняется наличием при ослабленном поле контура малого сопротивления, по которому протекает значительный ток, задерживающий спад потока за счет э. д. с. самоиндукции обмотки возбуждения.

При нормальном возбуждении спад напряжения во времени для разных двигателей примерно одинаков. Отсутствие индуктивного шунта (двигатели НБ-412М и НБ-412К) приводит при ослабленном поле к еще большему замедлению спада э. д. с. двигателя. Однако влияние индуктивного шунта на спад э. д. с. менее существенно, чем коэффициента ослабления возбуждения.

Кривые спада э. д. с. у тяговых двигателей:  
а — НБ-412М; б — НБ-412К; в — НБ-418К



Опытами установлено, что при ударном включении кругового огня на коллекторе не произойдет, если э. д. с. двигателя еще не успеет снизиться до 0,5—0,6 от рабочего напряжения ( $U_{\text{раб.}}$ ) при ослабленном поле или 0,25—0,3 от  $U_{\text{раб}}$  при нормальном поле.

На электровозах переменного тока широкое применение получил двигатель НБ-412М, у которого потенциальные условия на коллекторе наиболее тяжелые. Для предупреждения кругового огня на этом двигателе требуется, чтобы пауза между отключением и повторным включением напряжения не превышала 0,15—0,2 сек. Однако такого малого интервала времени АПВ коммутационная аппаратура на тяговых подстанциях обеспечить не может. Поэтому интервал времени АПВ должен быть не менее времени, необходимого для отключения силовых и вспомогательных цепей ЭПС после снятия напряжения в контактной сети.

Целесообразно при этом и отключение вспомогательных цепей, так как исключается срабатывание реле максимального тока от броска тока в обмотке собственных нужд трансформатора при АПВ.

Поскольку на отечественном ЭПС сейчас не применяется автоматическое отключение этих цепей, интервал АПВ должен быть выбран по суммарному времени, затрачиваемому машинистом на отключение этих цепей.

На основании изложенного рекомендуется установить следующие нормы АПВ для фидеров переменного тока:

а) однократное с интервалом 4—5 сек; на фидерах, питающих депо, — 9—10 сек;

б) на фидерах подстанций без дежурного персонала — двукратное с первым интервалом 4—5 сек, вторым — 9—10 сек.

Целесообразность расширения применения двукратного АПВ должна быть определена позже, на основании опыта эксплуатации.

На тех фидерах, где фактические интервалы АПВ отличаются от рекомендованных, их следует изменить с целью предупреждения круговых огней на коллекторах тяговых двигателей.

Локомотивные бригады, обслуживающие ЭПС переменного тока, должны знать об обязательном отключении ГВ и разборке силовой схемы при снятии напряжения с контактной сети. После возвращения группового переключателя (ЭКГ) на нулевую позицию машинист должен включить ГВ.

На новом ЭПС переменного тока желательно предусмотреть автоматическое отключение тяговых двигателей и вспомогательных машин при снятии напряжения в контактной сети и автоматический пуск вспомогательных машин при появлении напряжения.

После постановки контроллера в положение, соответствующее выключенному напряжению, машинист должен повышать напряжение на двигателях с нуля.

Кандидаты технических наук  
Е. Г. БОВЭ, Ю. Е. КУПЦОВ,  
А. С. КУРБАСОВ, В. Б. ЛАПИН

## ОБЛЕГЧЕННЫЙ СПОСОБ МОНТАЖА ВЕРХНЕГО КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

УДК 625.282—843.6 : 621.436—233.13.002.72

При смене цилиндровой втулки или демонтаже верхнего корпуса вертикальной передачи дизеля 2Д100 приходится снимать верхние коленчатые валы. В общепринятой технологии этой операции перед съемкой верхнего коленчатого вала краской метятся зубья конических шестерен, верхнего и нижнего коленчатых валов, а также и вертикальной передачи. При постановке нижнего корпуса вертикальной передачи или верхнего коленчатого вала шестерни, размеченные краской, совмещаются.

Так как этот процесс занимает много времени, в нашем депо отказались от такого метода разборки вертикальной передачи и верхнего коленчатого вала дизеля 2Д100. В настоящее время перед съемкой верхнего коленчатого вала, верхнего или нижнего корпуса вертикальной передачи мы никакой разметки не производим. Теперь при постановке нижнего или верхнего корпуса вертикальной передачи следили за совпадением заводских меток с метками полужесткой муфты.

После выполнения этого условия нижний коленчатый вал проворачивается до совпадения острия указательной стрелки с меткой 355° по

делительному диску. Затем верхний коленчатый вал зачаливается за 4-ю и 9-ю шатунные шейки и укладывается в постель блока с таким расчетом, чтобы метка шестерни, насаженной на хвостовик верхнего коленчатого вала, совпала с метками на «паразитных» шестернях и шестернях кулачковых валов топливных насосов.

Далее устанавливается верхний вал. При этом его площадка на щеке первого кривошипа должна занимать вертикальное положение по угольнику относительно верхнего листа блока, что соответствует положению первого верхнего поршня в в. м. т. При этом метка «ВМТВ1» на делительном диске нижнего коленчатого вала, соответствующая 12-му делению, будет против острия указательной стрелки. Следовательно, нижний коленчатый вал установлен с опережением по отношению верхнего на 12°.

Ошибка при постановке верхнего коленчатого вала на один зуб конической шестерни дает увеличение или уменьшение угла опережения нижнего коленчатого вала на 7°.

Этот метод сборки коленчатых валов независимо от того, для какой цели снимался верхний коленчатый вал, позволяет без лишних затрат времени и физического труда проделать работы, связанные с установкой угла опережения нижнего коленчатого вала и гарантирует нормальную работу как вертикальной передачи, так и всего дизеля в целом.

Инж. Ф. Н. Цуканов

г. Георгиу-Деж



# ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРОЩЕТОК ТИПА ЭГ-61

УДК 621.333.047.4.004

О бщеизвестно, что количество перебросов в тяговых двигателях зависит от состояния коллектора и щеточного узла. Поддержание указанного узла в соответствии с требованиями правил ремонта ощутимо сказывается на снижении числа перебросов, но по отношению к другим повреждениям электрооборудования процент перебросов остается сравнительно большим.

Одной из эффективных мер по снижению перебросов явилась установка на электровозах двигателей с компенсационной обмоткой НБ-412К взамен НБ-412М. Ввод в эксплуатацию тяговых двигателей НБ-412К позволил снизить число перебросов в депо до 20—30 случаев на 1 млн. км пробега против 50—70 случаев на тяговых двигателях НБ-412М, хотя техническая скорость поднялась при этом с 55 км/ч до 60 км/ч.

Дальнейшее снижение перебросов может дать замена щеток марки ЭГ-2А на ЭГ-61. Предварительные широкие эксплуатационные испытания щеток ЭГ-61, проведенные в депо Горький-Сортировочный, дали удовлетворительные результаты.

Щетки устанавливались на вновь обточенных коллекторах и на коллекторах с повышенным биением и выработкой.

Работа щеток контролировалась как в эксплуатации, так и на каждом плановом ремонте. Наблюдения за искрением щеток проводились непосредственно на электровозе. Искрение на щетках ЭГ-61 по величине соответствует классу коммутации 1  $\frac{1}{2}$  балла. По сравнению со щетками ЭГ-2А

искрение немного ниже по величине, но значительно меньше по времени.

На щетках ЭГ-61 искрение на сбегавшем крае возникает и исчезает при большей скорости электровоза, чем у ЭГ-2А, где искрение почти постоянно и пропадает лишь при скорости ниже 30 км/ч.

Замеры щеток и выработки коллектора дали вполне удовлетворительные результаты. Вот некоторые данные.

Износ щеток в мм на 10<sup>4</sup> км пробега:

При отсутствии биения коллектора . . . . . 2,5—2,9

С биением до 0,1 мм . . . . . 2,9—3,1

С биением до 0,17 мм . . . . . 3,1—3,7

Износ коллекторов составил 0,01÷0,02 мм при пробеге 50÷60 тыс. км.

Не наблюдалось ни одного случая сколов контактной поверхности, неравномерного износа щеток. За весь период эксплуатации было отмечено только 3 случая переброса по коллектору. Общее состояние коллекторов тяговых двигателей с новыми щетками значительно лучше. Отсутствует затяжка межламельного пространства медью, меньше выделяется угольной пыли. Положительные результаты работы электрощеток позволили начать их широкую эксплуатационную проверку.

Обработка данных о работе щеток и тяговых двигателей позволяет сравнить щетки ЭГ-2А и ЭГ-61 (табл. 1).

Таблица 1

Марка электрощеток	Средний износ, мм на 10 <sup>4</sup> ткм пробега	Пробег до смены щеток, тыс. км	Смена щеток по сколам, %
ЭГ-2А	4,06	50—65	4
ЭГ-61	3,0	85—100	Нет

Из приведенных данных видно, что пробег до смены щеток ЭГ-61 в среднем на 60% выше, чем у ЭГ-2А. Так, за последние 3 месяца работы депо в среднем расходует в месяц 1300—1400 шт. щеток при 1800 шт. по норме.

Уменьшение износа коллектора на 40% позволит значительно увеличить пробег тяговых двигателей между обточками коллекторов (табл. 2).

Таблица 2

Марка электрощеток	Число перебросов на 1 млн. км пробега	Число восстановлений фасок по коллекторам на 1 млн. км пробега	Средний износ коллектора на 100 тыс. км пробега
ЭГ-2А	23,0	51	0,10
ЭГ-61	12,2	35	0,06

Следовательно, возможен пересмотр периодичности как больших, так и подъемочных ремонтов электровозов.

В настоящее время при эксплуатации щеток ЭГ-2А в депо вынуждены обтачивать до 50% коллекторов на больших периодических ремонтах из-за чрезмерного биения. При использовании щеток ЭГ-61 тяговые двигатели лишь при пробеге 300 тыс. км будут иметь предельную по правилам ремонта (0,2 мм) выработку коллектора.

Как уже говорилось выше, испытывавшиеся электрощетки в меньшей степени загрязняют угольной пылью межламельное пространство коллекторов. Это в конечном итоге снижает число их повреждений, что видно из данных табл. 2.

Объем работ при плановых ремонтах двигателей сократился и в первую очередь за счет уменьшения числа случаев восстановления фасок.

Следует отметить, что в последний период были выявлены случаи так называемой затяжки ламельного пространства. Число тяговых двигателей с затяжкой невелико и составляет от общего количества рабочих двигателей около 3%. На щетках ЭГ-2А этого явления не отмечалось. Характерно, что затяжка образуется в виде смеси угольной и медной пыли при пробеге 30—40 тыс. км после обточки коллектора. Затем при пробеге 50—60 тыс. км пропадает.

Причина возникновения этого явления пока не установлена. Но оно характерно для тех коллекторов, на которых наблюдается максимальный износ.

Очевидно, эти коллекторы имеют недостаточную твердость меди. Затяжка легко устраняется при очистке коллектора капроновой щеткой. Но совершенно ясно, что несвоевременное устранение ее может быть причиной кругового огня.

Конечно, окончательных выводов по работе электрощеток ЭГ-61 на тяговых двигателях НБ-412К сделать пока нельзя, но совершенно очевидно, что внедрение их, вероятно, повысит надежность работы тяговых двигателей.

Оборудование выпускаемых электроугольными заводами щеток новой конструкцией резинового амортизатора и замена централизованным порядком во всех депо старых щеткодержателей на новые, с более стабильной величиной нажатия, несомненно также повлияет на снижение числа случаев кругового огня.

Инженеры Б. В. Сизов, Г. И. Крылов

г. Горький

# СИЛОВАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОВОЗА Е L-1

УДК 621.335.3.061.

Одним из узких мест в силовой схеме электровоза Е L-1 являются высоковольтные межкузовные клеммники. Латунная шпилька клеммника, сильно нагреваясь, выжигает изоляционную панель. В результате ослабевают крепление кабелей, что ведет к перекрытию изоляции, выплыванию наконечников, порче латунной шпильки. Обычно в таких случаях выходил из строя весь клеммник да, кроме того, из-за пожара в клеммнике якоря тяговых двигателей соединяются накоротко.

В настоящее время почти на всех локомотивах клеммные соединения изменены. В клеммнике вместо панели поставлено 4 изоляционные рейки. На этих рейках клем-

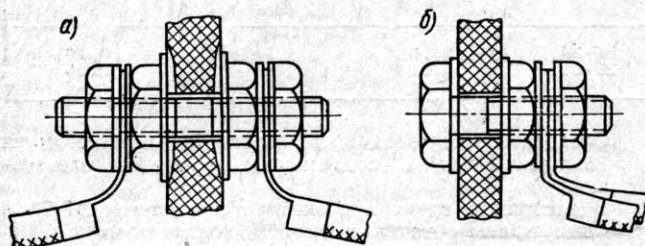


Рис. 1. Высоковольтное межкузовное клеммное соединение: а — заводское исполнение; б — переделанное в депо

мные соединения выполнены так, как показано на рис. 1. При таком соединении по болту ток не идет.

На некоторых машинах оставлена заводская изоляционная панель в клеммнике, но из нее вынули латунные шпильки, а отверстия рассверлили. Через эти отверстия протяну-

ли кабели, соединили их болтами и заизолировали. Соединения сделали вразброс по разные стороны панели. В настоящее время аварии с клеммниками прекратились.

Пробой изоляции компенсационной обмотки у нечетных двигателей на 1-й позиции вызывает срабатывание защиты. А вот при пробое у четных двигателей на последовательно-параллельном соединении защита не срабатывает, так как эти двигатели находятся за пусковыми сопротивлениями. При переводе реверсора в положение «ход вперед» колесная пара с аварийным тяговым двигателем начинает тормозиться. Торможение колесной пары происходит из-за короткого замыкания «на себя» якорной цепи.

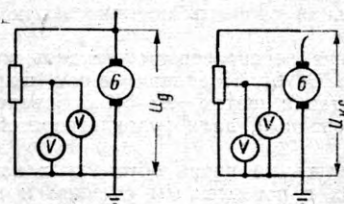


Рис. 2. При обрыве цепи якоря тормозные вольтметры показывают напряжение контактной сети

Если на 1-й позиции последовательно-параллельного соединения стрелка амперметров 5-го и 6-го тяговых двигателей стоит на нуле, а тормозные вольтметры при этом показывают напряжение контактной сети, то это указывает на обрыв в силовой цепи якоря — тягового двигателя 6. Действительно, при исправной силовой цепи этого двигателя тормозные вольтметры показывают падение напряжения на его зажимах. На 1-й позиции при невращающемся якоре тягового двигателя оно будет равно около 2 в. При обрыве силовой цепи якоря двигателя 6 тормозные вольт-

## НОВЫЕ ВИДЫ СМАЗОК ДЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Широкое внедрение новых видов тяги, увеличение скоростей движения поездов и пробега локомотивов в значительной мере повысили требования к качеству смазочных материалов.

Как известно, Кусковский завод ЦТ является единственным в стране поставщиком специальных железнодорожных смазок. Реконструкция тяги поставила перед коллективом предприятия важную задачу — перестроить производственную программу в соответствии с нуждами новых локомотивов. В результате развернувшихся при заводе научно-исследовательских работ за сравнительно короткое время было освоено товарное производство нескольких видов новых смазок и химической продукции, которые по своим физико-химическим свойствам и данным эксплуатационных испытаний стоят на уровне лучших мировых образцов.

Работники завода С. В. Нестеров, С. А. Петров в содружестве с представителями ЦНИИ и ЦТ МПС П. А. Су-гак, И. Ф. Блудченко, В. В. Лобановым разработали рецептуру и технологию пластичной смазки ЖТКЗ-65 для автоматических тормозов подвижного состава железных дорог. Указанная смазка в 1967 г. освоена в производственных условиях и выпускается как товарная продукция. Государственным Комитетом по открытиям и изобретениям при Совете Министров СССР на эту смазку выдано авторское свидетельство.

Кроме применения для смазки кожаных, резиновых и металлических трущихся частей тормозного оборудования она с успехом может использоваться и для других узлов трения с небольшими нагрузками, как, например, для шарниров рам токоприемников, цилиндра пантографа, кожаных и резиновых манжет пнев-

матических приводов на локомотивах.

Новая смазка по сравнению с ранее применявшимися ЖТ (4а) и ЦИАТИМ-201 обладает лучшей вязкостью (работоспособностью) при низких температурах, стабильностью и не вызывает набухания (сверх допустимых норм) резиновых изделий. Она также не чувствительна к влаге и ее можно применять в условиях повышенной влажности. Стендовые и эксплуатационные испытания показали, что смазка ЖТКЗ-65 обеспечивает нормальную работу тормозных приборов в интервале температур — 50+55°.

По рецептуре Всесоюзного научно-исследовательского тепловозного института заводом освоено производство дисульфидомолибденовых стержней, предназначенных для смазки гребней бандажей и боковой поверхности головки рельса на участках пути с кривыми малого радиуса.

Стержни закладываются в специально оборудованные на локомотивах приборы. При входе в кривую гребень бандажа и боковая поверх-



метры с потенциометром оказываются включенными так же, как и сетевые вольтметры (рис. 2).

На наших электровозах пробой или перекрытие изоляции стоек наблюдается у линейных контакторов № 1, 11, 21, 4, 14, 24, расположенных в высоковольтной камере, которые все время находятся под высоким напряжением. Было много случаев, когда из-за возникновения пробоя изоляции одного из указанных контакторов электрическая дуга распространялась на другие, рядом расположенные. Из строя выходила вся группа, размещенная в этой камере. Контактники горят из-за загрязнения изоляции стоек, особенно в верхней части, где их неудобно чистить, а также вследствие медленного размыкания. Распространению электрической дуги на другие контакторы и на заземленные детали способствует сильное электрическое поле в высоковольтной камере. Для уменьшения аварий всю раму контакторов поставили на изоляторы, сжатый воздух к контакторам подвели через резиновый шланг. Изоляция рамы не исключила полностью повреждений, но уменьшила их. Сейчас очаг аварии редко распространяется на всю группу, обычно горит только один дефектный аппарат. Но при изолированной раме контакторов при авариях последних стали чаще наблюдаться случаи попадания высокого напряжения в низковольтные цепи с возникновением неисправностей в них. Предупреждение порч контакторов достигается содержанием в чистоте их изолированных частей. Признак пробоя изоляции линейных контакторов — срабатывание БВ даже на нулевой позиции контроллера.

Если при аварии выйдут из строя все линейные контакторы данной группы, то электровоз в депо доставляется вспомогательным локомотивом. Если сгорит один из контакторов 1, 11 или 21, то соединить перемычку от высоковольтной шины сгоревшего контактора. Электровоз может следовать до депо своим ходом на двух включенных секциях. При выходе из строя 4, 14 или 24 контактора отсоединить перемычку от неисправного аппарата и вести поезд на всех трех секциях. При этом нельзя переходить на параллельное соединение.

**П. Я. Южаков,**

машинист-инструктор комбината «Ураласбест»

## МОДЕРНИЗАЦИЯ РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ

УДК 625.282-843.6:621.436-729.004.68

В процессе эксплуатации сильфон реле давления масла часто выходит из строя. Смена его отнимает много времени. Кроме того, сильфонные трубки пока еще дефицитные детали.

В депо нашего предприятия переделали масляное примыкание этого реле, которое безотказно работает в течение года. При этом дизель обеспечивается защитой с помощью пружин.

Для такой модернизации цилиндр, имеющийся в РМД, растачивается и на выходе его нарезается мелкая метрическая резьба. Внутренняя часть цилиндра шлифуется. Затем по данному диаметру с зазором 0,06 мм обтачивается поршень с двумя лабиринтами. Для более надежного уплотнения на поршне винтом и нажимной шайбой крепится кожаная манжета.

В нижнем положении поршень удерживается пружиной с усилием в 2—3 кг, которая верхним концом упирается в плоскую гайку, установленную в верхней части цилиндра. Оборудованный данным уплотнением поршень не пропускает масло, так как свободные бурты манжеты прижимаются его давлением к шлифованной стенке цилиндра.

**П. Ф. Максимов,**

мастер по ремонту тепловоза

г. Новосибирск

ность головки рельса хорошо смазываются, уменьшая таким образом их износ. По данным ВНИИ износ, например, гребня уменьшается примерно на 15—20%. Стержень длиной  $210 \pm 5$  мм и диаметром  $18 \pm 0,2$  мм представляет собой спрессованную смазку молибденового концентрата. Их можно применять в условиях повышенной атмосферной влажности, они не магнитны и не проводят электрический ток. Даже при значительных высоких температурах (до  $200^\circ\text{C}$ ) на воздухе не окисляются.

Освоено промышленное производство и другой весьма эффективной смазки ВНИИ НП-232 по технологии и рецептуре, разработанной Всесоюзным научно-исследовательским институтом по переработке нефти. Входящий в состав этой смазки дисульфид молибдена подобно графиту обладает высокой термической и химической стабильностью. Он не растворяется в холодной и горячей воде, относится к высокотемпературным материалам, обеспечивающим работоспособность на воздухе до  $450^\circ\text{C}$ , а в вакууме до  $1000^\circ\text{C}$ . Его можно

применять при крайне низких температурах (ниже минус  $185^\circ\text{C}$ ). Обладает низким коэффициентом трения, при этом с повышением нагрузки коэффициент этот уменьшается, в то время как у графита при тех же условиях увеличивается. Смазка ВНИИ НП-232 используется уже более, чем на 150 предприятиях промышленности. Она рекомендуется для применения при высоких удельных нагрузках наличии агрессивной среды, пыльного воздуха, в вакууме, подшипниках скольжения, зубчатых передачах, резьбовых соединениях, вентилях, кранах, узлах, работающих при чрезмерно высоких и низких температурах, в случаях, когда смазка нужна на весь срок службы без смены и пополнения, например, в электрических контактах реле и др.

Смазка выпускается в виде пасты и наносится на металлическую поверхность тонким слоем. При работе она образует устойчивую пленку, которая сохраняется и при последующем использовании в качестве смазки масел и жиров. Расход смазки 8—10 г на  $1\text{ м}^2$  поверхности.

К сожалению, ВНИИ НП-232 не нашла своего применения на железнодорожном транспорте, хотя она с успехом могла бы быть использована для смазки узлов и деталей в хозяйстве электрификации и энергетики, сигнализации и связи.

В настоящее время перед заводом поставлена большая и ответственная задача — освоить более совершенные технологические процессы, внедрить в производство новые высококачественные консистентные смазочные материалы. Нам предстоит наладить производство притирочных паст для топливной аппаратуры, изыскать заменители пищевых и растительных жиров, организовать расфасовку смазок в мелкую тару.

Впереди большая творческая работа. И коллектив завода полон уверенности, что он решит поставленные задачи, обеспечит бесперебойное снабжение транспорта высококачественными смазками.

**Г. Д. Меркурьев,**

начальник Кусковского завода  
консистентных смазок

# Как предупредить давление в картере дизеля 2Д100

УДК 625.282-843.6:621.436.004

Иногда в процессе эксплуатации тепловозов ТЭЗ в картере дизеля появляется избыточное давление. Оно приводит к заходу локомотивов в депо на внеплановые ремонты, а на отыскание причин возникновения повышенного давления затрачивается много времени.

Избежать столь нежелательные явления можно только технически грамотной эксплуатацией тепловозов. Приведу несколько рекомендаций, которые следует учитывать локомотивным бригадам на стоянке и в пути следования.

Перед запуском дизеля необходимо проверить уровень масла в картере. Он должен находиться между двумя метками маслоизмерителя. Большой уровень масла недопустим. Это может повлечь подгарание поршневых колец дизеля.

В пути следования машинисты в зависимости от профиля пути часто меняют обороты дизеля. Резкий перевод рукоятки контроллера может привести к выходу из строя поршневой группы дизеля и появлению давления в картере. Поэтому при переходе с низших позиций на высшие необходимо проработать на каждом

низшем положении контроллера не менее 2—3 сек.

При переходе с высших позиций контроллера на низшие также нужно проработать в каждом положении 2—3 сек, так как в результате резкого перевода контроллера обороты дизеля на время нарушаются и меняются условия смазки. Поэтому в узлах трения вместо жидкостного трения может возникнуть режим сухого трения. Недостаток смазки — одна из причин износа поршневой группы и трущихся деталей.

Из-за повышенного расхода масла резко возрастает нагарообразование и подгорание поршневых колец, возможно даже появление трещины в поршнях. Все это является причиной возникновения повышенного давления в картере дизеля. Кроме того, при резком переводе контроллера дизель вообще может остановиться из-за снижения давления масла в РДМ-1, которое разорвет цепь питания катушки БМ.

Во время движения тепловоза машинист не должен допускать повышения температуры масла. Она на выходе из дизеля не должна превышать 75°С. Переохлаждение масла

и воды тоже недопустимо, так как при наличии его ухудшается процесс сгорания.

Неполное сгорание топлива приводит к ухудшению условий работы цилиндров и поршней дизеля. В результате попадания несгоревшего топлива на стенки камеры сгорания и смешивания его с маслом ухудшается уплотнение поршня в цилиндре. Это способствует прорыву газов из камеры сгорания в картер. Установлено, что возникновению трещин в цилиндрических гильзах способствуют большие колебания температуры воды и масла, поэтому на коротких стоянках поезда дизель глушить не следует.

В некоторых депо на легких профилях пути машинисты останавливают дизель одной секции. Нельзя признавать их действия правильными, ведь при остановке дизеля резко падает температура масла и воды. Это может быть причиной переохлаждения силовой установки тепловоза со всеми вытекающими отсюда последствиями.

В нашем депо особое внимание уделяется предупреждению прорыва газов в картер. Благодаря умелому вождению поездов наши машинисты ни разу не заезжали в депо из-за этого дефекта.

**А. Р. Аббасов,**  
машинист

локомотивного депо Джульфа  
Азербайджанской дороги

г. Джульфа

## Съемник шестерен тяговых электродвигателей

УДК 621.333:621.833.12.004.7.002.54

При разборке тяговых двигателей наиболее трудоемка спрессовка малых шестерен. Для этой операции требуются большие усилия, достигающие 120—150 т. В результате очень часто выходят из строя захваты съемника. При спрессовке шестерен в холодном состоянии также нарушается конусная часть вала якоря тягового электродвигателя.

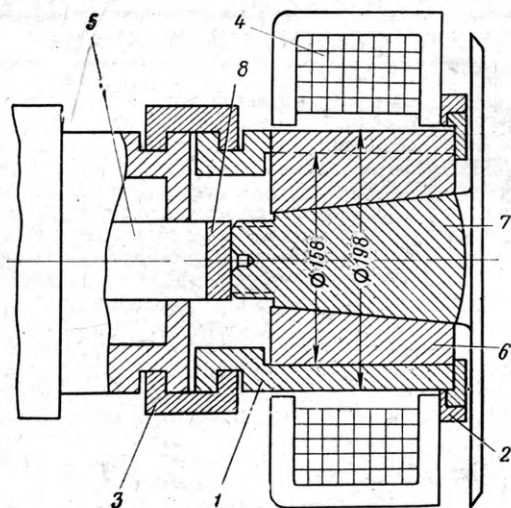
Для устранения этих недостатков в локомотивном депо Магдагачи разработан и внедрен в производство комбинированный съемник шестерен тяговых двигателей. Спрессовка на нем производится следующим образом. На шестерню надеваются элементы захвата и стягиваются малым хомутом. После этого устанавливается индукционный нагреватель. Затем подводится пресс и большим хомутом стягиваются бурты прессы и захвата.

После выполнения этих операций для предварительного натяга захвата и шестерни поднимается давление в цилиндре прессы. Оно должно быть около 40—60 кг/см<sup>2</sup>. Затем включается ток и шестерня нагревается до 120—130°С. При достижении этой температуры производится дальнейшее повышение давления в цилиндре прессы.

Установлено, что время нагрева не должно превышать 4—5 мин, а усилие спрессовки при этом уменьшается в 2,5—3 раза и составляет 50—60 т.

Чертежные размеры захвата, хомутов и внутренний диаметр индукционного нагревателя различные и зависят от размеров шестерен тепловозов и электровозов. В связи с этим изменяется число элементов захвата. Например, для тягового двигателя ЭДТ-200 захват состоит из 4-х элементов, каждый из них включает 4 стерж-





Комбинированный съемник шестерни:

1 — захват; 2 — малый хомут; 3 — большой хомут; 4 — индукционный нагреватель; 5 — пресс типовой; 6 — шестерня; 7 — вал якоря; 8 — промежуточная шайба

Стержни захвата выполняются совместно с корпусом. Для этого захват вытачивается под необходимый размер шестерни, причем его наружный диаметр на 0,5—1,0 мм меньше диаметра шестерни по выступам зубьев, а внутренний диаметр равен диаметру шестерни по впадинам зубьев. Затем его окружность размечается на число, равное количеству зубьев шестерни тягового двигателя, и разрезается по образующей на элементы с таким расчетом, чтобы стержни входили в пазы зубьев. У захвата, предназначенного для ЭДТ-200, в каждом элементе 4 стержня.

Подогрев можно осуществлять индукционным нагревателем, применяемым для спрессовки внутренних обойм роликовых подшипников типа 32 426, но при этом необходимо внутренний его диаметр подогнать под наружный диаметр шестерни.

Инж. Т. И. Адмакин

г. Магдагачи

ня, которые, имея в сечении треугольную форму, ложатся между зубьями шестерни. Зубья шестерни на 0,5—1,0 мм возвышаются над наружной поверхностью стержней захвата для создания наибольшего магнитного потока.

**Т**олщина баббитовой заливки моторно-осевых подшипников колеблется от 2,5 до 8 мм. Поэтому при центробежной заливке их, когда скорость вращения патрона 720 об/мин и выше, под действием больших центробежных сил возникает процесс ликвации. Суть этого процесса состоит в том, что свинец, как более тяжелый элемент, располагается ближе к бронзе, олово и сурьма, как более легкие, — ближе к поверхности.

Таким образом, структура баббита по толщине залитого слоя оказывается

## ОПЫТ ЗАЛИВКИ БАББИТА В ДЕПО ИРКУТСК-СОРТИРОВОЧНЫЙ

ся весьма неоднородной. Многочисленные опыты и химические анализы показали, что баббит на поверхности и на глубине 1 мм от поверхности имеет содержание олова и сурьмы до 21%. Следовательно, при расточке моторно-осевого подшипника по шейке колесной пары слав, богатый оловом и сурьмой, идет в стружку, а для работы остается баббит с низким содержанием этих элементов, не отвечающий требованиям ГОСТа. Чем толще слой баббитовой заливки, тем ниже качество его остающейся части.

Для устранения неоднородности структуры баббита по толщине залитого слоя лабораторией надежности депо было предложено заливку моторно-осевых подшипников производить на трех скоростях. Первый

этап — заливка баббита при скорости вращения патрона 330 об/мин в течение 15—20 сек; второй этап — при скорости 505 об/мин в течение 15—20 сек; третий этап — при 980 об/мин в течение 6—8 мин.

При таком режиме заливки структура баббита по всей толщине получается однородной, что значительно увеличивает срок службы моторно-осевого подшипника.

На станке для центробежного литья установлен трехфазный короткозамкнутый электродвигатель типа АО 42-674/2 на три скорости вращения, основные данные его следующие:

Скорость вращения, об/мин . . .	960	1450	2880
Ток, а . . . . .	3,1	3,5	4,3
Мощность, квт . . .	1	1,3	1,7
к. п. д., % . . . .	71	73	69
cos φ . . . . .	0,7	0,78	0,88

Для переключения обмоток статора на станке установлен переключатель типа УП-5212.

**А. И. Новожилов,**  
начальник технического отдела  
локомотивного депо  
Иркутск-Сортировочный

г. Иркутск

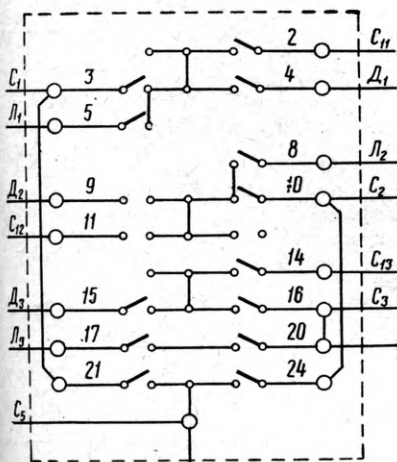
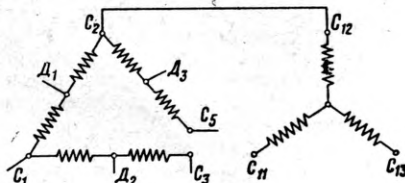


Схема переключателя УП-5212 и соединения обмоток статора



## ВЛ80К ГЛАЗАМИ МАШИНИСТА

УДК 621.335.2.025

Работники ВЭЛНИИ и Новочеркасского электровозостроительного завода создали такой электровоз, что лучше желать не приходится. Однако хочется, чтобы даже хорошая машина была еще совершеннее, а потому — несколько пожеланий.

На электровозе применена однопроводная схема цепей управления. Следовательно, заземление любого провода, находящегося под положительным потенциалом, приводит к короткому замыканию.

За время, предоставленное машинисту на перегоне, отыскать подобную неисправность не представляется возможным. Между тем к цепям, от которых непосредственно зависит «живучесть» электровоза, подключены цепи второстепенного значения. Это увеличивает вероятность возникновения короткого замыкания. Такими являются цепь реле 236 и сигнальных блинкеров пробоя вентилей, цепи управления песочницами и др.

Следует подумать о целесообразности применения сигнальных блинкеров. В условиях тряски реле, примененные для этой цели, не соответствуют назначению. Группу с пробитым вентилем можно установить и по положению якоря РПВ.

Особо следует обратить внимание на провод Э1. Этот провод создает довольно разветвленные электрические цепи, а потому наряду с отключением от него второстепенных цепей остальные надо разбить на группы, в начале которых установить плавкие предохранители.

Каждая такая группа по возможности должна содержать аппараты, по внешнему виду которых можно было бы судить о состоянии предохранителя.

Цепь питания удерживающей катушки ГВ можно упростить: блокировку автомата минимального давления поставить в цепь питания реле 204, а блокировку этого реле на место АМД. Тогда блокировки 251, 252 из цепи включающей катушки ГВ можно изъять.

В настоящее время при отключении ГВ без видимых причин машинист выпускает воздух из резервуара и включает ГВ принудительно или же ставит перемычку в обход блокировок защиты. Это может привести к повреждению электровоза. Желательно, чтобы реле максимального тока при

включении становилось на защелку, а от определенных точек цепи удерживающей катушки ГВ были сделаны отводы на сигнальные лампы. Последние целесообразно свести в одну или две группы и заномеровать. Расположить их можно, к примеру, в высоковольтной камере. Таким образом, прозвонка этой длинной цепи сведется к внешнему осмотру из коридора, что сэкономит время.

Маркировка проводов выполнена не лучшим образом: на одной клемме по несколько проводов с одним и тем же номером. Какой провод куда ведет — неизвестно, надо прозванивать. Хорошо бы перенять опыт Рижского вагоностроительного завода. Ведь на электропоездах провода, имеющие общий номер, имеют свой индекс, например, Э13/1, Э13/2 и т. д. Так же они показаны на монтажной схеме.

Прожектор на электровозе — деталь существенная с точки зрения безопасности движения. Сколько наездов можно было бы предотвратить, если бы машинист вовремя обнаружил препятствие. При современных скоростях грузовой поезд можно остановить на расстоянии 800—1000 м, а прожектор, даже хорошо отремонтированный, обеспечивает видимость 400—450 м.

Отрегулировать прожектор на станции трудно. Это удобно делать на перегоне, но для этого устройство фокусировки лампы должно позволять легко и быстро перемещать ее в трех плоскостях. Это надо сделать еще и потому, что при каждой замене лампы регулировка прожектора нарушается.

Практика показала, что тифон расположен неудачно. В зимних условиях он забивается снегом и перестает действовать. В нарушение правил техники безопасности машинист лезет в окно и стучит по нему молотком. Тифону надо найти более подходящее место.

Недостаточно удобна площадка, где приходится стоять при протирке лобовых стекол. Она должна быть шире, а поручень — выше. Электровоз следует оборудовать постоянными красными сигнальными огнями, зажигающимися из кабины.

Шина высокого напряжения от пантографа теперь подключена к дугогасительной камере РВ. Бывают случаи, когда горизонтальный изолятор

ГВ, на котором укреплен этот контактор, обламывается; камера падает на крышу, вызывая короткое замыкание контактной сети. То же происходит при изломе пантографа, когда он коснется крыши. В результате электровоз останавливается на перегоне и надолго.

А нельзя ли сделать разъединитель между секциями, с тем чтобы можно было отключить одну секцию, вывести поезд с перегона на исправной секции? Как известно, при проходе нейтральной вставки машинист снимает нагрузку и отключает все вспомогательные машины. В момент входа лыжи пантографа на нейтральную вставку и выхода с нее часто отключается ГВ из-за срабатывания реле БРД. Это происходит потому, что магнитный усилитель ТРПШ перестает действовать раньше, чем контактор К преклЮчит цепи управления на батарею.

На электропоезде ЭР9П этого явления не наблюдается, так как контакты батарейного контактора зашунтированы омическим сопротивлением. Последнее, устраняя указанный недостаток, позволяет батарее частично разряжаться на цепи управления в то время, когда пики напряжения на зарядном агрегате становятся меньше э. д. с. батареи. Это дает возможность уменьшить конечный зарядный ток батареи до 0,5—1а и предотвратить выкипание электролита. Одновременно можно регулировать зарядный ток регулируемым сопротивлением.

На двухсекционном электровозе вследствие значительной длины кузова передвижение задним ходом становится более опасным. В то же время переход из кабины в кабину, связанный с опусканием пантографа, усложняет работу на станции. Необходимо создать машинисту условия, при которых он мог бы перейти в другую кабину с одной лишь реверсивной рукояткой и ключом блокировки 367. Для этого надо предусмотреть возможность отключения ГВ и опускания пантографа из этой кабины.

Аналогичную схему можно применить для управления опусканием пантографа, если заменить клапан пантографа на пробковый с импульсным управлением. По такому принципу построены схемы цепей управления на электропоезде ЭР9П.

Хотелось, чтобы завод учел наши пожелания.

Г. В. Столбовой,  
машинист локомотивного депо  
Отрожка Юго-Восточной дороги  
П. Л. Полубенко,  
машинист-инструктор

г. Воронеж



При надвиге состава на сортировочную горку одной секцией тепловоза ТЭЗ поддержание постоянной скорости движения представляет определенные трудности. Ведь при этом, если приходится даже работать с малой группой вагонов, мощность генератора должна быть на 1-й позиции контроллера около 100 квт.

Получить эту мощность генератора можно за счет перестановки на сопротивление плавного пуска хомутика с проводом 732 вниз, так чтобы большая часть сопротивления вводилась в цепь независимой обмотки возбуждения возбuditеля. Одновременно это обеспечит плавность работы тепловоза в подгорочном парке при соединении одиночных или малых групп вагонов.

Однако при надвиге на горку тяжелых составов такая мощность генератора на 1-й позиции контроллера будет недостаточной и придется переходить на 2-ю позицию, а на ней мощность генератора слишком велика — около 300 квт. Это вызывает слишком быстрое нарастание скорости. Поэтому рукоятку контроллера приходится переводить то на 1-ю, то на 2-ю позицию, попеременно разгоняя состав и сбивая скорость.

Это очень неудобно, так как рукоятка контроллера с 1-й позиции на 2-ю и обратно переводится через короткие промежутки времени. В результате только РЧО успевает установить заданное число оборотов, как рукоятка снова переводится на другой режим. При этом дизель работает неустойчиво, расходуя лишнее топливо.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕКЦИИ ТЭЗ ДЛЯ РАБОТЫ НА ГОРКЕ

Для устранения вышеописанных недостатков мы на своем тепловозе сделали следующее. В верхней части сопротивления СП поставили дополнительный хомутик и провод от него протянули к тумблеру на пульт управления. К нижнему хомутику, где подсоединен провод 732, подсоединили другой провод и его тоже вывели к тому же тумблеру.

При выключенном тумблере на 1-й позиции контроллера большая часть столбика сопротивления введена в цепь независимой обмотки возбуждения возбuditеля и мощность генератора составляет, как и ранее, около 100 квт. Когда же он включен, часть сопротивления выводится из цепи возбуждения и мощность генератора увеличивается, но незначительно, составляя около 200 квт.

Это позволяет на 1-й позиции контроллера, не увеличивая оборотов дизеля, включением и выключением тумблера плавно поддерживать скорость надвига любых составов в пределах 3—5 км/ч. Дизель при этом работает устойчиво, а расход топлива уменьшается.

В. Н. Клементьев,  
машинист тепловоза депо Запорожье II

г. Запорожье

## РЕСТАВРАЦИЯ КОЛЕС ВОДЯНЫХ НАСОСОВ

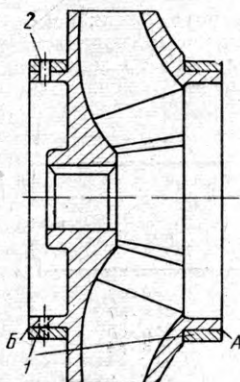
УДК 621.638.281-5

Рабочие колеса водяных насосов дизеля 2Д100 изнашиваются в основном по поверхностям А и Б (см. рисунок).

В локомотивном депо Улан-Удэ по предложению слесаря заготовительного цеха И. С. Небутова реставрация таких колес производится следующим образом. Поверхности А и Б рабочего колеса протачиваются до диаметра 132 мм. После чего к ним притачиваются и напрессовываются в горячем состоянии стальные обоймы с натягом 0,15—0,2 мм. Температура нагрева их перед напрессовкой 180—200°С.

Далее рабочее колесо насоса в сборе с валом обтачивается под альбомный размер. Возможна

Рабочее колесо водяного насоса дизеля:  
1 — стальные рубашки; 2 — штифт



его обточка с соблюдением нужного зазора по всасывающей и задней головкам.

После обточки в диаметрально-противоположных точках вместе с колесом сверлятся и нарезаются два отверстия М6. В них ввертываются штифты, которые раскерниваются и запиливаются.

В нашем депо таким методом уже реставрировано 20 рабочих колес. случаев ослабления обойм или ненормальных в работе насосов в эксплуатации не было.

В. Б. Шестак,  
старший мастер  
заготовительного цеха депо Улан-Удэ  
г. Улан-Удэ

# В помощь машинисту и ремонтнику

Электрическая схема низковольтных цепей электровоза ВЛ80<sup>к</sup> за последнее время претерпела незначительные изменения.

На электровозах, начиная с № 110, взамен общепромышленных установлены контакторы в специальном тяговом исполнении.

Новые контакторы, обладая высокой надежностью и вибростойкостью, удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к работе аппаратов на подвижном составе железных дорог.

Таблица замены контакторов приводится ниже: одновременно реле РТ-263 (номер по схеме 113), изготовленные на базе общепромышленных, заменены на реле РТ-255 в специальном тяговом исполнении.

цепях локомотивной сигнализации. Возникали ложные сигналы.

Для снижения пульсаций выпрямленного напряжения в цепи локомотивной сигнализации увеличена емкость фильтра АЛСН до 1200 мкФ. Разъединитель РШК-48 заменен на РШК-56 с универсальной блокировкой. Вместо реле давления РД-3 поставлен более совершенный аппарат — пневматический выключатель ПВУ-3 с универсальной блокировкой.

Начиная с № 128 устанавливается специальный электродвигатель ДМК-1 привода группового переключателя (ЭКГ). Новый электродвигатель, по сравнению с электродвигателем П-21М, имеет меньший момент инерции и, следовательно, меньшее время горможения. Этим достигается четкая фиксация при остановке валов ЭКГ на позиции. Большая перегрузочная способность электродвигателя предотвращает возможность остановки валов между позициями, когда размыкаются одновременно несколько силовых контакторов, при пониженном питающем напряжении. Из цепи якоря изъят добавочное сопротивление.

С машины № 130 упрощена схема быстродействующего регулятора напряжения (БРН) РН-17. Исключены конденсаторы С2, С4 и сопротивление R 10. Одновременно из-

## ИЗМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80<sup>к</sup>

Схемы даны на вкладке

УДК 621.335.2.025.061

Начиная с № 112, введено нелинейное сопротивление НС (см. рис. 1 на вкладке), которое служит для снижения коммутационных перенапряжений на контактах главного выключателя, имеющих дугогашение.

Внедрен калориферный обогрев лобовых стекол кабины машиниста. Кнопка «Обогрев лобовых стекол» одновременно подает напряжение 50 в, постоянного тока катушки контактора 195 и электродвигателю МВ9 вентилятора обдува нагревательного элемента 196 калорифера. Контакт 195 включается и подает переменное напряжение 380 в нагревательному элементу. Так как электродвигатель вентилятора рассчитан на номинальное напряжение 12 в, то включается он через добавочное сопротивление г 40. Во избежание перегорания нагревательного элемента не разрешается его включение без обдува воздухом.

На электровозах, начиная с № 120, произведены следующие изменения. Питание цепей локомотивной сигнализации осуществлено непосредственно от провода Н119 силового выпрямительного моста 1В—4В распределительного щита (см. рис. 2 на вкладке).

Это вызвано тем, что при пуске электродвигателя привода ЭКГ из-за значительных пусковых токов наблюдались большие падения напряжения на дросселе ДС-1. Следовательно, получались большие провалы напряжения в

менена величина сопротивлений следующих резисторов: R<sub>3</sub> — ПЭВ-50-140, R<sub>9</sub> — ПЭВ-50-200, R<sub>12</sub> — ПЭВ-50-47.

Начиная с № 133 сняты торцовые сигнальные фонари. Одновременно кнопочный выключатель 227 в кузове электровоза заменен на КУ-7-158.

Начиная с № 160 установлены реле в специальном тяговом исполнении. Таблица замены реле приводится ниже.

Таблица 2

Номер по схеме	Тип реле	
	старый	новый
РП1—РП4	РТ-183	РТ-253
РПВ	РП-214	РП-276
88	РЗ-182	РЗ-303
123	РКЗ-0/1	РКЗ-306
204, 205	РЭВ-245	РЭВ-294
207	РП-2/2	РП-280
264, 267	РП-190	РП-280
211, 212	РЭВ-239	РЭВ-312
236	РП-2/2	РП-277
269	РП-190	РП-277
265, 266	РП-190	РП-282

Таблица 1

Номер по схеме	Тип контактора	
	старый	новый
119	КПВ-603	МК-97
124, 125	КТПВ-523	МК-87
127, 128	КТПВ-523	МК-85
129, 132	КТПВ-522	МК-84
133	КТПВ-521	МК-63
134—136, 160	КПМ-111	МК-69
159, 195, 209	—	МК-69
208	—	МК-70
К	КПД-131	МК-66
	—	МК-66

Одновременно вместо сопротивления ослабления поля тяговых двигателей ОПС-414 устанавливается сопротивление ОПС-438.

Начиная с № 250 электропневматические контакторы ПК-63 заменены на контактор ПК-96, улучшенной конструкции. Вместо переключателя режимов ПР-102 установлен переключатель ПР-103 с малогабаритными контакторными элементами.

С целью снижения расхода воды в электролите аккумуляторных батарей на электровозах с № 262 устанавливается сопротивление R 10 и выключатель 7Р, шунтирующий вентиль 5В на распределительном щите. Нормально электровоз эксплуатируется при включенном выключателе





Рис. 3. Схема включения шунтирующего сопротивления на распределительном щите:

7Р — выключатель Р<sub>10</sub> — резистор ПЭВ-75-75 37,5 ом; 5В — вентиль

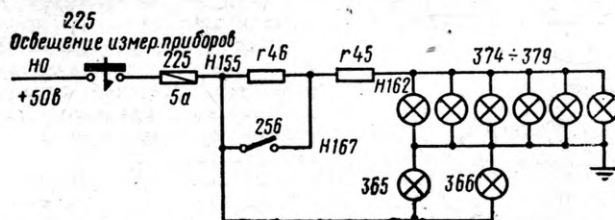


Рис. 4. Схема освещения шкал измерительных приборов пульты машиниста:

45 — сопротивление ПЭВ-25-10 5 ом; 46 — сопротивление ПЭВ-25-10 10 ом; 225 — предохранитель в КУ; 256 — выключатель ТВ-1-1; 374-379 — лампы подсветки СЦ-6; 365, 366 — лампы освещения зеленого света

7Р, т. е. вентиль 5В шунтируется сопротивлением R 10 (рис. 3). В этом случае ток подзаряда аккумуляторной батареи не превышает 2 а, чем достигается снижение расхода воды в электролите. Для уменьшения времени заряда аккумуляторной батареи, разряженной до напряжения 46—48 в, рекомендуется отключить выключатель 7Р.

На машинах с № 280 устанавливаются токоприемники ТЛ13У (с угольными накладками) или ТЛ14М (с медными накладками), изготовленные в соответствии с ГОСТ 12058—66. Основные технические данные новых токоприемников остаются теми же, что и у старых аппаратов — П7А, П7Б. Одновременно внедрена подсветка шкал измерительных приборов. Шесть ламп накаливания, встроены

внутри пульты машиниста, освещают непосредственно шкалы приборов, расположенных на пульте. При отключенном выключателе 256 (рис. 4) последовательно в цепь ламп включены два добавочных сопротивления г45 и г46, чем достигается тусклое освещение шкал.

Шунтирование сопротивления г46 выключателем 256 обеспечивает более интенсивное освещение.

По просьбе читателей силовая электрическая схема и цепей управления электровоза ВЛ80<sup>к</sup> последнего выпуска представлена на вкладке.

Инж. В. Л. Мелихов

г. Новочеркасск

На дизель-генераторных установках магистральных тепловозов ТЭП60, ТЭП10 и 2ТЭ10Л установлен объединенный регулятор числа оборотов дизеля и нагрузки. В этом приборе управление дизель-генератором, регулирование величины его нагрузки и остановка осуществляются электрическими аппаратами: тяговыми электромагнитами ЭТ-52, индуктивным датчиком ИД-10 и тяговым электромагнитом ЭТ-54.

От эксплуатационной надежности и исправности этих аппаратов во многом зависит нормальная работа всей силовой установки тепловоза в целом. Рассмотрим их конструктивные особенности.

Тяговый электромагнит ЭТ-52 управляет затяжкой всережимной пружины регулятора скорости и, взаимодействуя с гидравлической системой, устанавливает число оборотов дизеля.

В регуляторе установлено четыре таких прибора, общий вид которых представлен на рис. 1.

На электромагнитах первых выпусков (до февраля 1966 г.) катушка 2 наматывалась на паяный металлический сборный каркас. Изолировался он от обмотки гетинаксовыми шайбами и миканитом, наматываемым на трубку. Наружная часть обмотки изолировалась лакошелком, а катушка для повышения масло- и влагостойкости пропитывалась в электроизоляционном лаке ФЛ-98.

К сожалению, эти катушки обладали общим недостатком — у них ча-

## Новое электрооборудование регуляторов скорости тепловозных дизель-генераторов

УДК 625.282—843.6.066:621.313.12—555

сто обрываются выводы обмоток. Кроме того, очень часто заливает сердечник магнита в зазор.

Для нормальной работы электромагнитов необходимо обеспечить гарантированный зазор между конической поверхностью якоря 5 и седлом сердечника 6. Для этого на первых образцах устанавливались толкатели определенной длины (рис. 2, а). Но из-за расклепа толкателя длина его постепенно уменьшалась, что приводило к исчезновению вышеупомянутого зазора и залипанию якоря.

В дальнейшем эта конструкция была заменена другой, в которой (рис. 2, б) противозалипающий зазор обеспечивался разрезной шайбой на выточке якоря. Однако из-за технологических трудностей изготовления деталей нередко наблюдались отклонения от чертежных размеров. Кроме того, разрезная шайба расклепывалась и якорь электромагнита залипал.

С февраля 1966 г. на всех тепловозах устанавливаются тяговые электромагниты модернизированной конструкции, у которых выводы обмотки выполнены в виде штырей 8, изолированных от корпуса втулками 7

из дугостойкого прессматериала. К этим штырям припаяны выводы катушек из гибкого провода МГШВ 0,14 мм<sup>2</sup>. Концы вводов зачеканены в пазах штырьков и пропаяны серебряным припоём ПСр-2.

Обмотка вместе с сердечником 6 и втулками 7 залита эпоксидным компаундом. Это улучшило теплоотдачу,

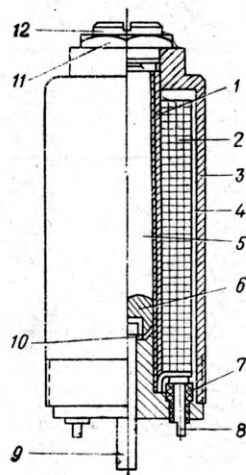


Рис. 1. Электромагнит тяговый ЭТ-52:

1 — каркас; 2 — катушка; 3 — корпус; 4 — эпоксидный компаунд; 5 — якорь; 6 — сердечник с седлом; 7 — втулка; 8 — штырь; 9 — толкатель; 10 — упорная шайба; 11 — контргайка; 12 — винт регулировочный

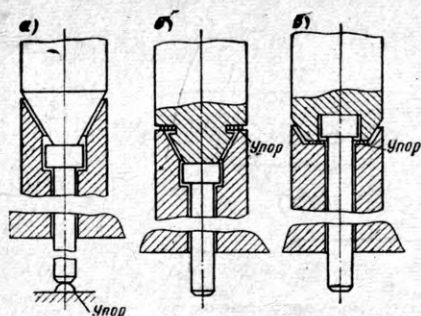


Рис. 2. Конструкция противозалипающего устройства электромагнита тягового ЭТ-52:

а — первый вариант; б — второй вариант; в — третий вариант

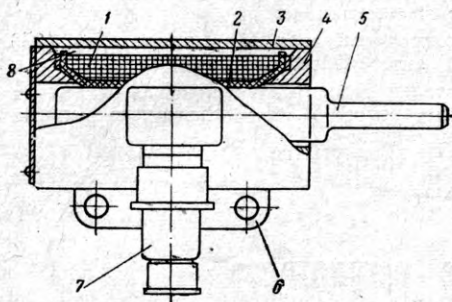


Рис. 3. Индуктивный датчик ИД-10:

1 — катушка; 2 — каркас; 3 — корпус; 4 — эпоксидный компаунд; 5 — якорь; 6 — фланец; 7 — штепсельный разъем ШР16; 8 — уплотнительная прокладка

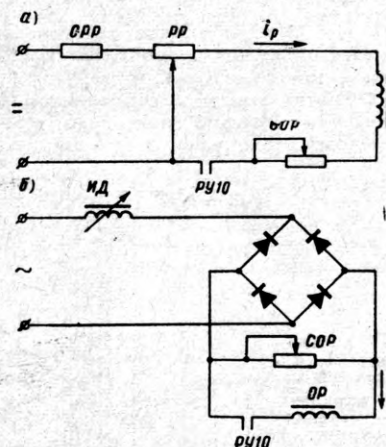


Рис. 4. Принципиальные схемы включения регулировочного реостата РР-2020 (а) и индуктивного датчика ИД-10 (б): РР — регулировочный реостат РР-2020; ОР — регулировочная обмотка амплитаста; СОР — регулируемое сопротивление; СРР — нерегулируемое сопротивление; РУ10 — замыкающий контактный реле; ИД — индуктивный датчик ИД-10

влаго- и маслянистость, механическую и электрическую прочность.

В сердечнике вырезан паз в виде «ласточного хвоста». При заливке компаунд заполняет паз, удерживая катушку на сердечнике. Для обеспечения гарантированного противозалипающего зазора в модернизированной конструкции применен простой и наиболее надежный способ, показанный на рис. 2, в.

Технические данные электромагнита ЭТ-52 для напряжения 75 в следующие:

Минимальное напряжение втягивания . . . . .	51 в
Тяговое усилие (при рабочем зазоре 2,5 мм) . . . . .	не менее 1,5 кг
Тяговое усилие (при втянутом якоре) . . . . .	не менее 3 кг
Сопротивление катушки при 20° С . . . . .	445 ом
Число витков катушки . . . . .	10 000
Марка провода . . . . .	ПЭВ-2
Диаметр провода . . . . .	0,2 мм
Потребляемая мощность . . . . .	12,5 Вт
Вес . . . . .	0,75 кг

Конструкция электромагнита неразборная. Попытки вытянуть сердечник из цилиндра могут привести только к отрыву катушки и окончательной ее порче.

Для замены электромагнита ЭТ-52 на регуляторе нужно отсоединить штепсельный разъем от регулятора; снять колпак и плату в сборе с электромагнитом; отпаять провода от заменяемого электромагнита; отвернуть в плите соответствующий стопорный винт электромагнита и вывернуть электромагнит из плиты.

Затем в гнездо плиты нужно ввернуть до упора новый электромагнит, застопорить его винтом, отвернуть контргайку 11 и завернуть винт 12, проверить выход толкателя 9. Зазор между толкателем и опорной поверхностью плиты  $25,5 \pm 0,1$  мм можно обеспечить зачисткой торца толкателя.

После этого припаиваются провода к электромагниту, а на места пайки устанавливаются хлорвиниловые трубки. Пайка производится припоем ПОС-61 ГОСТ 1449—54. Натяжение проводов в местах пайки при монтаже не допускается.

Следует иметь в виду, что с 1966 г. изменен монтаж проводов электромагнитов ЭТ-52 на плите. Разводка всех проводов произведена снизу плиты с креплением проводов к ней текстолитовыми скобами.

Дальнейшие регулировки производятся в соответствии с техническими требованиями чертежей и инструкции по обслуживанию. Для этого плита устанавливается на регулятор и проверяется совпадение толкателей. Затем регулируется ход якоря отворачиванием его пробки от положения упора на 2,5 оборота (или на 10 делений для электромагнита МР4).

Далее подсоединяется штепсельный разъем и проверяются обороты дизеля по позициям. При необходимости производится подрегулировка оборотов согласно инструкции по обслуживанию тепловоза. После этого отсоединяется штепсельный разъем, устанавливается колпак регулятора и вновь подсоединяется штепсельный разъем.

Индуктивный датчик ИД-10. На тепловозах ранних выпусков в качестве регулирующего органа нагрузки использовался прямоходовый проволочный реостат типа РР-2020 с ползунковым контактом. От них пришлось отказаться в силу присущих им недостатков.

С февраля 1966 г. на регуляторы вместо реостата устанавливается индуктивный датчик ИД-10. Он регулирует возбуждение главного генератора изменением тока в регулировочной обмотке амплитаста. Якорь датчика в катушке перемещается гидравлическим сервомотором.

Общий вид индуктивного датчика неразборной конструкции представлен на рис. 3. Он состоит из катушки 1, намотанной на каркас 2 из прессматериала АГ-4, выводы которой выполнены в виде штепсельного разъема типа ШР16. Катушка и магнитопровод датчика залиты эпоксидным компаундом.

Перегрев обмотки катушки в длительном режиме не превышает 20° С, так как рассеиваемая ею мощность незначительна. Якорь индуктивного датчика изготовлен из низкоуглеродистой электротехнической стали марки Э-10.

Технические данные индуктивного датчика ИД-10 следующие:

Напряжение на катушке датчика . . . . .	10 в (синусоидальное)
Частота тока . . . . .	133 гц
Активное сопротивление катушки . . . . .	2,6 ом
Ход якоря . . . . .	65 мм
Минимальное сопротивление катушки . . . . .	не более 5,5 ом
Максимальное сопротивление катушки . . . . .	не менее 70 ом
Длительный ток . . . . .	1 а
Вес . . . . .	1 кг

Схемы включения регулировочного реостата и индуктивного датчика в цепь возбуждения главного генератора тепловоза приведены на рис. 4.

Для замены реостатов РР-2020 индуктивными датчиками на регуляторах нужно отсоединить трубки подвода масла к сервомотору реостата, отвернуть гайки крепления и снять плату в сборе с сервомотором и реостатом. После этого шпильки крепления плиты к верхнему корпусу регулятора заменить шпильками М8×1×18 и установить их на бели-



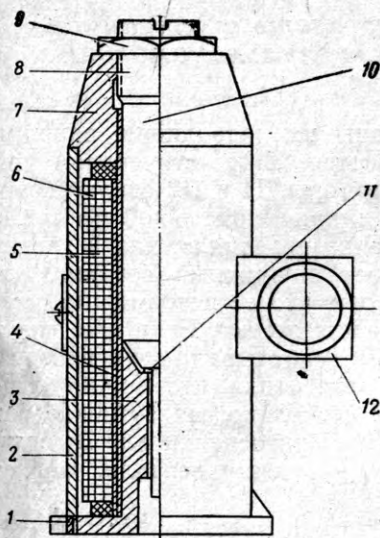


Рис. 5. Тяговый электромагнит пуска и остановки дизеля ЭТ-54:

1 — основание; 2 — катушка; 3 — сердечник; 4 — втулка; 5 — изоляция втулки; 6 — обмотка; 7 — фланец; 8 — винт регулировочный; 9 — гайка; 10 — ярлык; 11 — немагнитная прокладка; 12 — штепсельный разъем

пах, а левую нижнюю шпильку срезать и зачистить заподлицо с банкой верхнего корпуса. Далее необходимо снять кожух, установить на верхний корпус регулятора плиту в сборе с сервомотором и индуктивным датчиком и закрепить ее гайками и пружинными шайбами.

Нужно помнить, что при замене регулировочного реостата индуктивным датчиком должны быть изменены подводы масла к сервомотору. Кроме того, при крайнем левом положении поршня сервомотора риска на якоре 5 (см. рис. 1) индуктивного датчика должна совпадать с торцом его корпуса. Если же этого нет, то придется отвернуть стяжной болт и сдвинуть якорь относительно поводка. Затем, затянув болт, следует проверить легкость перемещения якоря штоком сервомотора на всей длине хода якоря.

Тяговый электромагнит пуска и остановки дизеля ЭТ-54. До 1967 г. для пуска и автоматической остановки дизеля в регуляторе тепловозов ТЭП60, ТЭП10 и ТЭП10Л применялся блокировочный магнит БМ-1А-2.

Опыт эксплуатации показал, что этот аппарат недостаточно надежен из-за наличия блок-контактов в цепи форсировки.

Некоторые депо для повышения надежности блок-магнита изменили схему, включив в цепь его катушки добавочное сопротивление. В большинстве случаев при этом аппарат работал надежно, однако при низких

температурах масла, когда его вязкость повышается, тяговое усилие, развиваемое блок-магнитом, оказывалось недостаточным.

На последних выпусках тепловозов (с 1967 г.) вместо блок-магнита БМ-1А-2 в регуляторы тепловозных дизель-генераторов введен тяговый электромагнит ЭТ-54 (см. рис. 5). Тяговое усилие его в несколько раз больше, чем у блок-магнита с постоянно включенным сопротивлением.

Этот прибор с прямоходовым втяжным якорем, имеющим усеченно-конический конец. Обмотка намотана на латунную втулку, изолированную миканитом. Концы припаяны к выводам штепсельного разъема.

Кожух, фланец, сердечник (обмотка) и штепсельный разъем залиты эпоксидным компаундом. Ход якоря регулируется винтом от 0 до 8 мм и контрится гайкой. Один оборот винта соответствует 1,5 мм хода.

Технические данные электромагнита ЭТ-54 для напряжения 75 в следующие:

Напряжение включения	64 в
Тяговое усилие (при напряжении включения и зазоре 3 мм)	3 кг
Сопротивление катушки (при 20°C)	420 ом
Число витков катушки	10 000
Марка провода	ПЭВ-2
Диаметр провода	0,23 мм
Потребляемая мощность	13 Вт
Вес	2 кг

При замене на регуляторе блок-магнита БМ-1А-2 электромагнитом ЭТ-54 необходимо снять защитный колпак блок-магнита; отсоединить провода от катушки и блок-контактов; снять блок-магнит и прокладку.

Затем в корпусе золотника отключения для крепления электромагнита ЭТ-54 просверлить четыре резьбовых отверстия М6 и установить его на паронитовую прокладку. При сверлении и нарезании четырех отверстий для крепления электромагнита ЭТ-54 необходимо принять все меры, чтобы стружка не попала в регулятор.

После этого следует подпаять два провода, ранее подключенные к катушке блок-магнита и вставке штепсельного разъема ШР-16. Остальные провода должны демонтироваться.

Конструкция электромагнита ЭТ-54, как и предыдущих двух аппаратов, неразборная и рассчитана на длительный срок службы без ремонта. Во время эксплуатации все эти аппараты нужно очищать от грязи и проверять монтаж.

Инженеры Б. Г. Грищенко, Е. Г. Заславский, А. С. Серебрянский, И. Н. Тумаркина  
г. Харьков

## НАГРАЖДЕНИЯ

Министр путей сообщения награждал значком «Почетному железнодорожнику», именными часами и премировал большую группу активных изобретателей и рационализаторов железных дорог и промышленных предприятий.

Среди награжденных значком «Почетному железнодорожнику» по локомотивному хозяйству, хозяйству электрификации и энергетики старший инженер службы электрификации и энергетического хозяйства Западно-Сибирской дороги И. А. Агеева, мастера локомотивных депо: Юдино — Н. А. Дорофеев, Ясиноватая — В. Г. Карнаушенко, Коростень — Ф. Ф. Хавин, бригадир локомотивного депо Львов-Запад И. И. Лыков, заместитель начальника локомотивного депо Полтава С. М. Полторацкий, начальник дистанции контактной сети Курганского участка энергоснабжения Южно-Уральской дороги А. П. Рябухин, слесарь локомотивного депо Арысь М. В. Третьяков и другие.

За достигнутые успехи по внедрению сетевого планирования министр путей сообщения награждал значком «Почетному железнодорожнику», именными часами и премировал более 250 работников локомотивного хозяйства дорог и центрального аппарата министерства.

Среди награжденных значком «Почетному железнодорожнику» начальники депо: Волноваха — П. Т. Акотьев, Старый Оскол — В. Н. Беляев, Коканд — В. В. Ольхович, Чоп — М. И. Сватко, Сухуми — Н. А. Топуридзе, Поможная — Г. Я. Цехоцкий; мастера депо Чернышевск — В. А. Бармин, Люблино — П. В. Букин, Гребенка — Б. Ф. Стародубцев, Нижнеднепровск-Узел — Д. Г. Ткаченко, заместитель начальника депо Тайга — В. С. Иванов, главные инженеры депо Красноуфимск — Н. Г. Кузькин и Нижнеудинск — К. А. Марютин, слесари депо Баладжары — И. Ф. Мамедов, главный инженер службы локомотивного хозяйства Юго-Западной дороги — Д. Г. Коваленко, заместитель начальника службы Дальневосточной дороги А. М. Коц, начальник отдела службы локомотивного хозяйства Северной дороги — Г. А. Котов, старший инженер Главного управления локомотивного хозяйства — В. Н. Калинин, главный технолог этого управления — Ю. С. Шаульский и др.

**ПУСКОВЫЕ КОНТАКТОРЫ Д1 и Д2 НЕ ВКЛЮЧАЛИСЬ...**

УДК 625.283—843.6—83—066.044.6

Иногда на тепловозе ТЭМ1 при запуске дизеля не включаются пусковые контакторы Д1 и Д2. Причина — отсутствие электрической цепи на их катушках.

Цепь может быть прервана в нижнем элементе контроллера, кнопке «Пуск дизеля», легкоплавкой вставке, микропереключателях реле РВ3 и размыкающих блок-контактах контакторов Б и ВВ. Обнаружить место плохого контакта сразу бывает довольно трудно. Особенно, если неисправны микропереключатели реле РВ3, которые помещены в эбонитовые коробочки.

В этих условиях некоторые машинисты для запуска дизеля замыкают контакторы Д1 и Д2 вручную, нажав на их якоря. Такой способ небезопасен, даже если пользуются диэлектрическими перчатками. Возможны случаи ожога лица электрической дугой при отпуске якорей контакторов. Дело в том, что отпустить якоря одновременно трудно. Поэтому один из контакторов разрывает весь ток, идущий от батареи на главный генератор. Образуется сильная дуга; губки контактора оплавляются.

У нас в депо Новосибирск-Главный практикуется более простой, надежный и безопасный способ запуска дизеля при такого рода повреждениях. Для этого изолированным проводником (перемычкой) соединяют клемму 1/4 клеммовой рейки аппаратной камеры (на тепловозах первого выпуска клемму 4/4) и зажим катушки контактора Д2 в месте присоединения проводов 319 и 320 (или зажим контактора Д1 в месте присоединения к нему провода 320). Эти зажимы на катушках обычно верхние.

Запуск дизеля осуществляют в следующем порядке. Убедившись, что рукоятка контроллера находится на нулевом положении, включают кнопки «Управление общее», «Топливный насос», «Электродвигатель маслопрокачивающего насоса». После того, как создается необходимое давление в топливной и масляной системах (обычно при работе маслопрокачивающего насоса достаточно 40—50 сек), нажимают кнопку «Автосцепка передняя». При этом создается цепь: кнопка «Автосцепка передняя», провод 491, клемма 1/4 (или 4/4), проводник (перемычка), катушки пусковых контакторов.

Катушки обоих контакторов Д1 и Д2 получают питание одновременно, так как по схеме

проводом 320 связаны их подводящие зажимы. Контакторы включаются. При отпуске указанной кнопки контакторы Д1 и Д2 отключаются одновременно, как и при нормальной работе.

Кнопка «Автосцепка передняя», как и кнопка «Пуск дизеля», имеет пружинный возврат. Это служит гарантией того, что ее невозможно оставить во включенном положении. Если при запуске не нужно, чтобы срабатывал отключающий механизм передней автосцепки, то можно подложить свернутую в несколько раз бумажку под якорь вентиля передней автосцепки или отсоединить провод 492 от катушки вентиля или от клеммы 1/4 (4/4).

Ю. Т. Киселев,  
машинист депо Новосибирск-Главный  
Западно-Сибирской дороги

г. Новосибирск

**НА ТЕПЛОВОЗЕ ТГМЗ  
ВЫШЕЛ ИЗ СТРОЯ  
МАСЛООТКАЧИВАЮЩИЙ НАСОС...**

УДК 625.283—843.6—82:621.436—728.004.6

На тепловозах ТГМЗ нет контроля за работой маслооткачивающего насоса дизеля М753. Поэтому локомотивная бригада узнает о выходе его из строя или о засорении маслоприемной сетки только тогда, когда картер переполнится маслом и дизель пойдет в разнос.

В локомотивном депо Сальск разработана схема (см. рисунок) аварийной остановки дизеля в случае повреждения маслооткачивающего насоса или засорения маслоприемной сетки. Для монтажа ее нужно одно реле типа Р-45Д-2, реле давления масла и провода.

Реле РУ1 устанавливают под контроллером машиниста на левой стенке, а реле давления масла — на стенке холодильника над фильтрами.

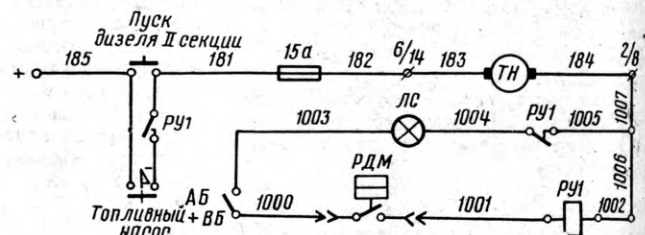


Схема аварийной остановки дизеля М753 при выходе из строя маслооткачивающего насоса, предложенная работниками депо Сальск Северо-Кавказской дороги



На нагнетательном трубопроводе маслооткачивающего насоса приваривают штуцер, от которого подводят шланг к реле давления масла. Это реле регулируют на включение при давлении масла  $0,5 \text{ кг/см}^2$  и на отключение — при  $0,3 \text{ кг/см}^2$ . На пульте управления устанавливают сигнальную лампу.

Провода 185 и 181 отсоединяют от кнопки ТН и подключают к свободной кнопке «Пуск дизеля II секции» (в случае работы тепловоза одной секцией) или к специальной дополнительной кнопке. Клемму этой кнопки соединяют проводом с кнопкой ТН и далее через замыкающий контакт РУ1 — с другой клеммой кнопки «Пуск дизеля II секции». Теперь при включении кнопки ТН цепь на электродвигатель топливного насоса будет разорвана замыкающим контактом РУ1. К плюсовой клемме рубильника аккумуляторной батареи проводом 1000 подключают реле РДМ, а от него проводом 1001 катушку РУ1, далее провода 1002, 1006 и 1007 на клемму 2/8 и минус батареи.

От плюсовой клеммы рубильника проводом 1003 подается также питание на лампу ЛС, затем провод 1004, размыкающий контакт РУ1, провода 1005, 1007, клемму 2/8, минус батареи. Номерами 1000—1007 обозначены в схеме новые провода.

Работает аварийная схема следующим образом. При запуске дизеля вначале включают кнопку ТН. Загорается сигнальная лампа на пульте управления. Питание на нее подается по цепи: плюс аккумуляторной батареи, провод 1003, лампа ЛС, провод 1004, размыкающий контакт РУ1, провода 1005 и 1007, клемма 2/8, минус батареи. Затем нажимают кнопку «Запуск дизеля II секции», создается цепь: плюс батареи, провод 185, кнопка «Запуск дизеля II секции», провод 181, предохранитель на 15а, провод 182, клемма 6/14, провод 183, электродвигатель ТН, провод 184, клемма 2/8, минус батареи. Электродвигатель топливного насоса начинает работать. Одновременно нажимают кнопку «Запуск дизеля I секции».

После запуска дизеля, когда маслооткачивающий насос создает в системе давление  $0,5 \text{ кг/см}^2$ , замыкаются контакты РДМ и создают цепь на РУ1. Реле РУ1 включается и замыкает контакт в цепи кнопки ТН. Тем самым создается электроцепь минуя кнопку «Запуск дизеля II секции». Одновременно размыкающий контакт РУ1 прерывает питание сигнальной лампы ЛС.

Если теперь остановится маслооткачивающий насос дизеля или давление масла упадет ниже  $0,3 \text{ кг/см}^2$  вследствие засорения приемной сетки, реле РДМ своими контактами разорвет цепь на катушку реле РУ1. Замыкающий контакт РУ1 прекратит питание на топливный насос ТН, а размыкающий обеспечит цепь на сигнальную лампу.

Описанную аварийную схему можно смонтировать в любом депо или промышленном предприятии, эксплуатирующем тепловозы ТГМЗ.

Н. Ф. Рябов,  
машинист локомотивного депо Сальск  
Северо-Кавказской дороги

г. Сальск

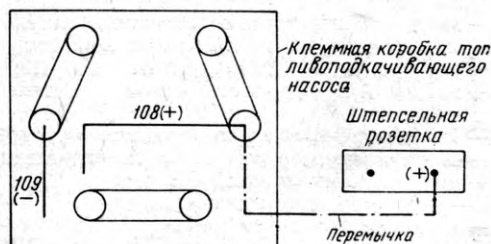
## ДВА СЛУЧАЯ НА ТЕПЛОВОЗЕ ТЭЗ

УДК 625.282—843.6—83.066.004.6.

На тепловозе ТЭЗ-4480 в пути следования пропала цепь на топливоподкачивающий насос. До клеммной рейки 3/4 она была исправная, зарядка аккумуляторной батареи проходила нормально. Дизель работал на аварийном режиме питания от топливной системы.

Причина неисправности — обрыв провода 108. Для устранения ее открыли крышку клеммной коробки топливоподкачивающего насоса, включили тумблер освещения дизельного помещения, предварительно заменив 15-а предохранитель в цепи освещения дизельного помещения на 20а. Затем взяли от переносной лампы провод сечением  $2,5 \text{ мм}^2$  и длиной 2,5 м и одним концом подсоединили к зажиму провода 108 в клеммной коробке топливоподкачивающего насоса (см. рисунок). Вторым концом присоединили к штепсельной розетке освещения дизельного помещения (к правому выводу). Когда заработал топливоподкачивающий насос, проверили давление в системе по манометру, расположенному на щитке в дизельном помещении. Затем обесточили цепи, закрепили надежно концы перемычки и вновь включили тумблер освещения дизельного помещения и кнопку «Топливный насос».

Другой случай произошел на тепловозе ТЭЗ-569. На нулевом положении реверсивной рукоятки электрическая схема работала нормально. Но при переводе реверсивной рукоятки в положение «Вперед» или «Назад» без набора позиции контроллера электрическая схема собиралась



Аварийная схема питания топливоподкачивающего насоса от штепсельной розетки дизельного помещения

т. е. включались контакторы ВВ, КВ, П1-П3 при включенной кнопке «Управление тепловозом» как при неработающем, так и работающем дизеле.

Эта неисправность была вызвана двойным заземлением в плюсовой части цепи управления. Оказалась перетертой изоляция в проводе 241 тумблера муфты главного вентилятора холодильника и в зажиме провода 436 у предохранителя кнопки «Управление тепловозом».

Для выхода из создавшегося положения после каждого перемещения контроллера в нулевое положение реверсивную рукоятку нужно было тоже ставить в нулевое положение. Тем самым обесточивалась цепь на катушки контакторов ВВ, КВ и П1-П3. Поезд удалось довести до станции назначения.

**Н. Т. Терентьев,**  
машинист депо Жмеринка  
Юго-Западной дороги

г. Жмеринка

## КАК БЫСТРО НАЙТИ ЗАЗЕМЛЕННЫЙ ПРОВОД

УДК 625.282—843.6—83.066.004.5

Слесарям-электрикам депо и пунктов технического осмотра часто приходится устранять заземление в цепях управления тепловозов ТЭЗ. Наиболее трудная часть операции найти в схеме аварийную цепь и место повреждения. Для облегчения этой работы у нас на ПТО ст. Хабаровск составлена памятка, в которой по порядку выписаны все провода от клемм общего плюса и минуса с указанием, в какие цепи они идут. Вот эта памятка.

### Общий минус (клеммы 1/10-16) высоковольтной камеры.

- A27 — автостоп;
- P70 — преобразователь радиостанции;
- 109 — топливоподкачивающий насос;
- 139 — катушки вентиля песочницы;
- 179 — катушки вентиля реверсора;
- 268 — катушки контактора зарядки батарей Б;
- 270 — катушки вентиля поездных контакторов П1 - П3;
- 273 — катушки контакторов ослабления поля Ш1 - Ш6;
- 281 — общий минус в 22-ю сборную коробку;
- 284 — катушки пусковых контакторов Д1 - Д3;
- 287 — клемма А/Б и далее на катушки вентиля жалюзи;
- 287 — минус в 26-ю сборную коробку;
- 299 — минус клеммовой рейки пульта управления;
- 300 — минус аккумуляторной батареи;
- 300А — минус аккумуляторной батареи;
- 310 — в распределительную коробку № 6;
- 339 — розетка внешнего источника питания РВИ;
- 379×3 — цепь маслоподкачивающего насоса МН;
- 411 — шунтовая катушка РОТ;
- 445 — обмотки возбуждения НВ - ННВ и Р - РР;
- 591 — подкузовное освещение правое;

- 603 — подкузовное освещение левое;
- 664 — цепь измерения напряжения и сопротивления изоляции цепей управления;
- 694 — катушка реле управления РУ4;
- 714 — катушка реле управления РУ7;
- 756 — сопротивление возбуждения Т2;
- 772 — катушка реле управления РУ1;
- 956 — катушка вентиля ВП9 отключения пяти топливных насосов;
- 983 — катушка реле РВ2;
- 1143 — цепь приборов давления топлива, давления воздуха тормозных цилиндров и контакторов.

### Общий минус клеммовых реек пульта управления (клеммы 5/13-16)

- 299 — на клеммы 1/10-16 высоковольтной камеры;
- 158 — зуммер реле боксования;
- 186 — сигнальные лампы БМ и сброса нагрузки 1—2-й секций;
- 331 — моторы вентиляторов кабины машиниста;
- 553 — освещение приборов пульта управления;
- 557 — мотор калорифера;
- 561 — боковое освещение;
- 563 — боковое освещение;
- 567 — передний левый буферный фонарь;
- 571 — передний правый буферный фонарь;
- 635 — боковое освещение пульта управления;
- 717 — вольтметр № 2 цепи управления.

### Общий плюс (клеммы 3/6-8) высоковольтной камеры.

- P72 — радиостанция;
- 100 — аккумуляторная батарея;
- 230X2 — цепь кнопки топливного насоса и управления тепловозом;
- 238 — катушки вентиля управления жалюзи;
- 388X2 — источник внешнего питания РВИ;
- 556X2 — топливный насос и тумблер освещения;
- 609 — освещение холодильника и вентилятор кузова;
- 663 — цепь измерения напряжения и изоляции в цепи управления.

### Общий плюс клеммовых реек пульта управления (клеммы 5/4-5)

- 230X2 — кнопки топливного насоса и управления тепловозом;
- 197X2 — кнопка «Топливный насос II секции»
- 535 — кнопки управления мотором калорифера, прожектора и освещением приборов;
- 716 — вольтметр напряжения в цепи управления.

В этой памятке минусовые и плюсовые провода размещены по номерам в возрастающем порядке. Рассмотрим один пример пользования памяткой. Допустим, на тепловозе ТЭЗ при разборке общего минуса обнаружили, что заземление давал провод 310. Читаем по памятке: 310 — в распределительную коробку № 6. Прозванивая эту цепь, легко находим место повреждения. В нашей работе пользование памяткой позволяет сокращать простой тепловозов на техническом осмотре.

**В. В. Калюканов, А. М. Гвоздев,**  
слесари-электрики пункта технического осмотра  
ст. Хабаровск II

г. Хабаровск



# ЕСЛИ ПРОИЗОШЛО КОРОТКОЕ В ЦЕПИ КАТУШКИ КОНТАКТОРА 208

УДК 621.337.2:621.316.53.064.1.004.6

Известно, что цепь катушки пускового контактора серводвигателя главного контроллера ЭКГ60/20 на электровозе ВЛ60 является одной из наиболее сложных. Сложность эта обусловлена наличием большого количества защитных блокировок, а следовательно, и соединительных проводов. Поэтому быстро определить наличие короткого замыкания при помощи контрольной лампы не представляется возможным.

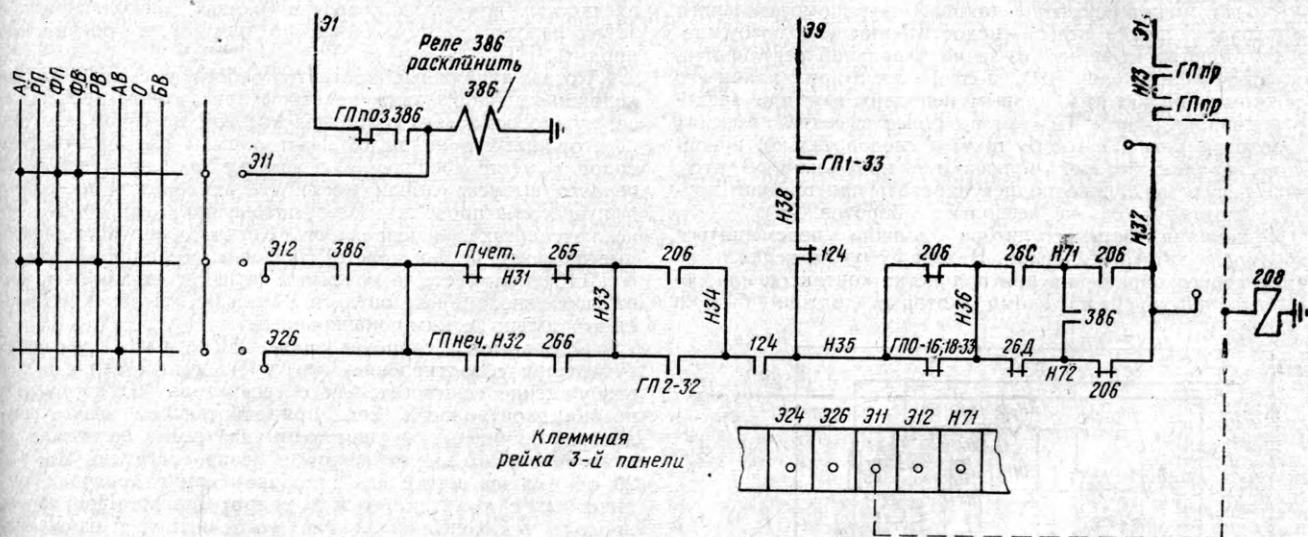
Существует целый ряд аварийных схем при возникновении короткого замыкания в одном из проводов цепи катушки контактора 208. Но они не могут охватить полностью все провода этой цепи.

Например, постановка перемычки с провода 312 на провод Н37 при укладке изоляции под

обеспечивает нормальную работу цепей управления во всем диапазоне позиций главного контроллера. При этом не нужно терять время в пути следования на отыскание места короткого замыкания. Схема остается эффективной даже при наличии «земли» в проводах Э12 и Н37. И, главное, ее можно собрать максимально за 8—10 мин.

Допустим, что при постановке рукоятки контроллера машиниста в положение РП сгорел предохранитель ВУ 211 (212) в проводах Н0-Н83. Это указывает на наличие короткого замыкания в одном из проводов цепи катушки контактора 208 (Э12, Э26, Н31, Н33, Н34, Н35, Н36, Н72, Н71, 737).

Для сбора аварийной схемы отсоединим и изолируем от элементов контроллера машиниста провода Э12, Э26 в кабине управления. Отсоединим провод Н37 от катушки контактора 208 и блокировок ГП и изолируем их. Затем поставим две перемычки от провода Э11 на клеммной рейке 3-й панели на катушку контактора 208 и



блокировку реле 386 (первую в цепи катушки контактора 208) и в элемент контроллера между проводами Э1-Э26 дает возможность изолировать большую группу проводов этой цепи, однако сбор такой аварийной схемы при наличии короткого замыкания в проводах Э12 и Н37 является бесполезным.

При коротком замыкании в проводе Н37, имеющем несколько ответвлений и два источника питания: от провода Э12 и провода Э1, через блокировки ГП возникают дополнительные трудности в изоляции этого провода.

Существует относительно простая, по моему мнению, и хорошая аварийная схема, которая

на место отсоединенного провода Н37 к блокировкам ГП пр. Далее расклиним реле 386 в выключенном положении.

Набор позиций будет производиться постановкой рукоятки контроллера в положение ФП, фиксация позиций в РП. Сброс позиций — постановкой рукоятки контроллера в положение ФВ, фиксация — в РВ. При этом возможны не только ручной набор и сброс, но и автоматический (см. рисунок).

Ю. И. Ипполитов,  
машинист локомотивного депо Барнаул  
Западно-Сибирской дороги

г. Барнаул

# Цепи зарядки аккумуляторных батарей на маневровом тепловозе ЧМЭЗ

Печатается по просьбе читателей

УДК 625.283—843.6—621.436—57.004.6.

В статье о неисправностях в цепях запуска дизеля тепловоза ЧМЭЗ (см. журнал № 3 за 1968 г.) было отмечено, что пусковые контакторы не отпадут, если не включится контактор зарядки батарей SN. О причинах этого и пойдет речь ниже.

В цепи катушки SN контактора зарядки батареи расположены замыкающие (нормально открытые) контакты реле обратного тока POT (см. рисунок). Поэтому, пока это реле не включится и не замкнет цепь на катушку SN, контактор зарядки батареи остается разомкнутым. Реле обратного тока, как известно, срабатывает только в том случае, если напряжение на зажимах вспомогательного генератора ND будет больше, чем на батарее.

Что же может влиять на напряжение вспомогательного генератора? Прежде всего — недостаточное его возбуждение на холостых оборотах из-за неправильной регулировки регулятора напряжения RRN, подгорания и прилипания его подвижных контактов к правым неподвижным или заедания подвижной части. Причем на более высоких позициях контроллера реле обратного тока, а следовательно, и контактор зарядки батареи включаются нормально. В этом случае регулятор нужно подрегулировать при помощи пружинки, подтянув ее на несколько оборотов.

Подвижная часть регулятора должна перемещаться свободно ни за что не цепляя. Нередки случаи, когда из-за неаккуратного обращения при подчистке контактов или регулировке зазора между ними (который должен быть в

пределах 2,5 мм) подвижную часть регулятора сбивают. В результате уменьшается возбуждение вспомогательного генератора.

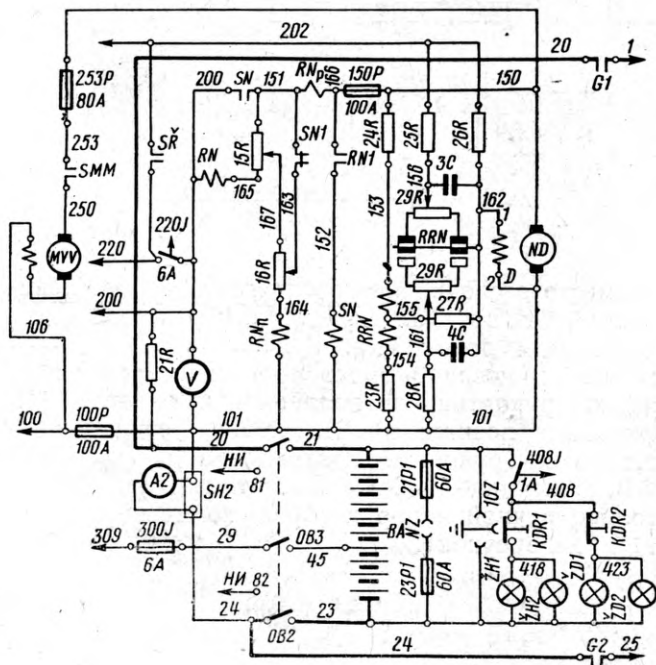
При износе правых угольных контакторов более 8 мм и подвижных более 3,5 мм их заменяют новыми. Зазор между ними рекомендуется устанавливать за счет правых неподвижных контактов. При неплотном прилегании одного из подвижных контактов к правым неподвижным стрелку амперметра будет забрасывать на нулевой позиции контроллера. Если же ее забрасывает на 3-й и выше позиции, нужно проверить прилегание подвижных контакторов с левыми неподвижными. И в первую очередь следует отрегулировать контакты так, чтобы подвижные всей плоскостью прилегали к правым и левым неподвижным, а затем наждачной бумагой их подчистить и обязательно протереть.

Когда подвижные контакты работают с правыми неподвижными нормально, но искры при этом не наблюдаются, нужно осмотреть сопротивление 25R на 65 ом. Случаев перегорания его не было, а вот обрывы или надлом проводов в месте соединения с хомутиками на тепловозах первого выпуска имели место. На тепловозах последнего выпуска эти провода имеют наконечники, но и здесь не исключена такая неисправность. Кстати обнаружить подобные надломы не так просто. При осмотре видишь, что провод стоит на месте, а на самом деле он держится только на своей изоляции и контакта в цепи нет. И обнаруживается это только легким покачиванием.

При помощи сопротивления 25R можно увеличить (уменьшив сопротивление) или уменьшить (увеличив его) возбуждение вспомогательного генератора ND на нулевой позиции контроллера. Если при работающем дизеле регулятор напряжения не действует на всех позициях, то неисправность следует искать в сопротивлении 26R на 20 ом (их на щитке два столбика) или в проводах, соединенных с хомутиками этих сопротивлений. При обрыве провода у наконечника, конец его зачищают и снова поджимают в наконечнике. Регулятор не будет работать и его подвижные контакторы останутся прижатыми к правым неподвижным также в случае обрыва провода к подвижной катушке RRN.

Хочется посоветовать локомотивным бригадам не увлекаться регулировкой регулятора напряжения в эксплуатации особенно при помощи сопротивлений. К этому лучше прибегать только в самых крайних случаях, да и то при наличии определенного опыта. Основную регулировку целесообразнее производить все-таки в условиях депо.

Вот характерный пример. На одном из тепловозов ЧМЭЗ регулятор напряжения работал исправно. Однажды тепловоз был заглушен для выполнения служебного ремонта. После запуска дизеля реле обратного тока не включилось и амперметр показал разрядку аккумуляторной батареи. Машинист, любитель регулировок (ранее работал на ЧМЭЗ), вместо того, чтобы попытаться выяснить причину, стал сразу же настраивать регулятор, используя при этом и сопротивления. В данном случае этого совершенно не требовалось, так как регулятор работал исправно и на нем никаких работ не производилось. Разрегулировав





его полностью, машинист не смог вновь настроить и запро-  
сил помощи. Поэтому прежде чем браться за регулировку  
всегда необходимо выяснить причину ненормальной рабо-  
ты регулятора.

Иногда после запуска дизеля подвижные и правые не-  
подвижные контакты сильно подгорают и прилипают. В ре-  
зультате образуется большое переходное сопротивление и  
как следствие уменьшается возбуждение вспомогательного  
генератора на нулевой позиции контроллера. При этом  
амперметр показывает разрядку аккумуляторной батареи,  
а пусковые контакторы не отпадают, поскольку не вклю-  
чилось реле обратного тока и не замкнуло цепь на ка-  
тушку SN контактора зарядки батареи. В этом случае до-  
статочно вручную нажать на якорь и оторвать подвижные  
контакты от неподвижных. Реле обратного тока включит-  
ся. Затем следует подзарядить батарею, заглушить дизель,  
отключить ножи аккумуляторной батареи и обязательно  
подчистить и продуть контакты. В противном случае не-  
исправность будет повторяться. Еще один случай может  
быть только после запуска или после включения вентиля-  
тора промежуточного охлаждения. Реле обратного тока не  
включится, если нарушится размыкающий контакт SN  
между проводами 151 и 163 шунтирующий части сопро-  
тивлений 15R и 16R. При работающем же дизеле наруше-  
ние этого контакта отключений реле обратного тока не  
вызывает. Оно также не включается, если отпадет про-  
вод от хомутика сопротивлений 16R или 15R или надло-  
мятся выводы хомутиков этих сопротивлений.

Кроме описанного выше, на напряжение вспомога-  
тельного генератора оказывает влияние также ослабление и  
проскальзывание ремней привода двухмашинного агрега-  
та и снижение числа оборотов коленчатого вала дизеля  
на нулевой позиции контроллера. Проскальзывание ремней  
особенно заметно в момент включения контактора SMM  
электродвигателя MVM вентилятора промежуточного  
охлаждения, когда происходит резкое увеличение момента  
сопротивления вращению якоря двухмашинного агрегата.  
При замыкании цепи на электродвигатель мощностью  
7,5 кВт пусковой ток достигает 80 а. Напряжение на вспо-  
могательном генераторе резко падает и реле обратного  
тока отключается, разрывая цепь на катушку SN. По мере  
увеличения оборотов вентилятора увеличиваются и про-

тиво-э.д.с. электродвигателя MVM, ток уменьшается, а  
напряжение на зажимах ND увеличивается и реле обрат-  
ного тока, включаясь, вновь замыкает цепь на катушку  
SN. Если же через некоторое время контактор зарядки  
батарей не включится (амперметр показывает разрядку),  
то необходимо проверить натяжение ремней привода двух-  
машинного агрегата или состояние замыкающего контак-  
та реле обратного тока между проводами 166 и 152.

На нулевой позиции контроллера вентилятор проме-  
жуточного охлаждения в основном включается в летний пе-  
риод времени. Поэтому в этот период чаще проявляется и  
проскальзывание. В случае зависания или износа щеток  
вспомогательного генератора, перегорания предохранителя  
150P на 100 а или нарушения контактов его ножей в стой-  
ках (только после запуска или включения вентилятора) ре-  
ле обратного тока и контактор зарядки батареи остаются  
отключенными.

В этом и во всех других случаях, когда POT не сра-  
батывает, а времени на выявление и устранение поврежде-  
ния при исправной работе регулятора напряжения нет, луч-  
ше реле подклинить во включенном положении или замк-  
нуть его контакты. Перед остановкой дизеля POT раскли-  
нивают и контакты его размыкают.

Все перечисленные причины, по которым отсутствует  
зарядка аккумуляторной батареи, относятся в основном к  
несрабатыванию реле обратного тока. Но может быть и  
такое положение когда и реле обратного тока и контактор  
зарядки батареи включены, а зарядки батареи нет. Такое  
явление может быть в случае подгорания губок контактора  
или зацепления подвижного контакта за дугогасительную  
камеру при ее обгорании или перекосе. Создается впечат-  
ление, что контактор включился, а на самом деле контакта  
между губками нет.

Если при работе дизеля на полных оборотах без на-  
грузки на зарядку батареи идет большой ток, хотя бата-  
рея уже подзарядилась, то нужно проверить сопротивление  
28R на 20 ом и токоподводящие провода, соединенные с  
хомутиком этого сопротивления.

С. С. Шалаев,  
машинист-инструктор депо  
Люблино  
Московской дороги

г. Люблино

## О СЛУЧАЯХ НЕНОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ СХЕМЫ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ ВЛ8

УДК 621.337. 522

На последовательном и последова-  
тельно-параллельном соединениях  
в режиме рекуперативного торможения  
на некоторых электровозах ВЛ8  
наблюдается ненормальное явление.  
При наборе позиций тормозной руко-  
ятки ток возбуждения тяговых  
двигателей второй секции начинает  
резко уменьшаться и снижается поч-  
ти до нуля.

В первой секции такое явление  
не наблюдается. На параллельном же  
соединении тяговых двигателей в ре-  
жиме рекуперации машина работает  
нормально. В процессе опытных по-  
ездов была установлена причина это-  
го явления.

Как известно, на электровозах  
ВЛ8 № 019—304, 1201—1235 и 1237—  
1249 уравнительные сопротивления  
P47-P48 и P48-P49 электрически со-  
единены жесткой перемычкой внутри  
ящиков (рис. 1). При оборудовании  
электровозов быстродействующей  
защитой силовая схема изменилась.  
Так, в цепь якорей тяговых двигате-  
лей поставили контакторы БК, а кон-  
такторный элемент группового пере-  
ключателя 27-2 включили со стороны  
земли.

Следовало бы изменить монта-  
жную схему пусковых сопротивлений,  
но это не было предусмотрено про-  
ектом модернизации. В результате

из-за наличия указанной перемычки в  
режиме рекуперации на последова-  
тельном и последовательно-парал-  
лельном соединениях через уравни-  
тельное сопротивление P49-P50 и об-  
мотки возбуждения тяговых двигате-

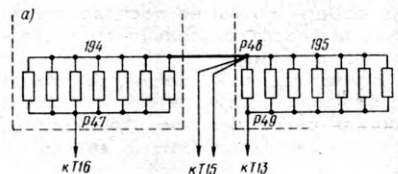


Рис. 1. Монтажная схема ящиков со-  
противлений 194 и 195

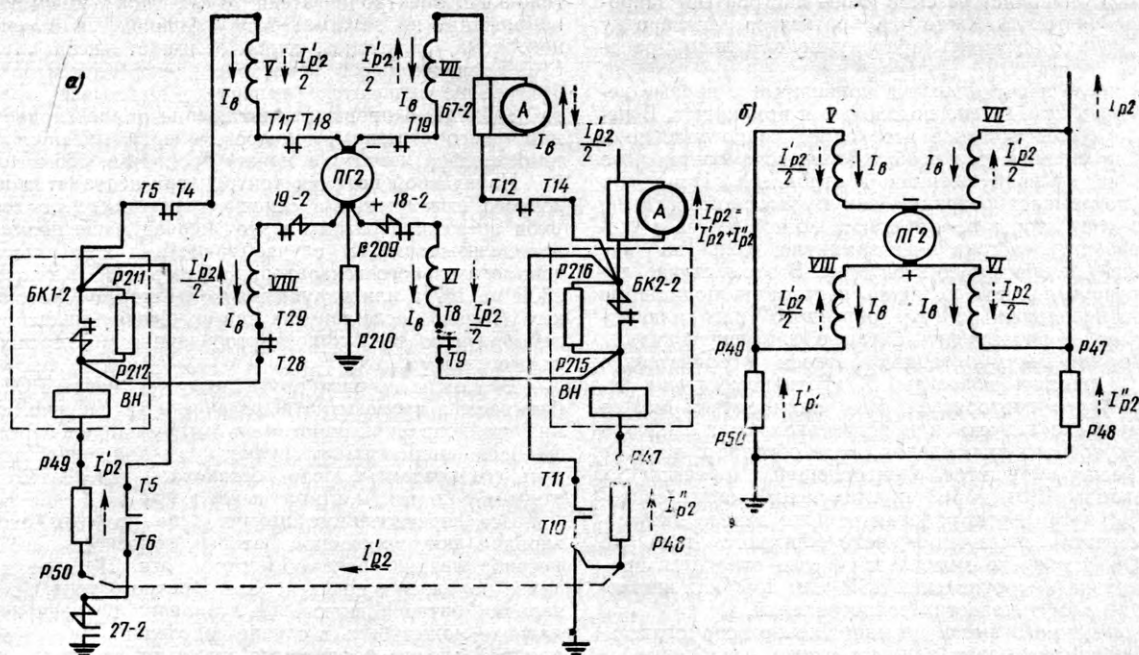


Рис. 2. Ложная цепь, образующаяся на С и СП соединениях

лей V—VIII образуется монтажная цепь несмотря на то, что контактор 27-2 выключен (рис. 2, а).

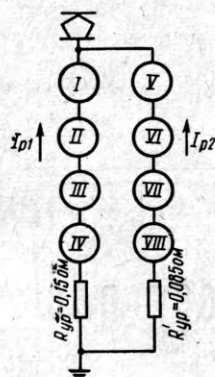


Рис. 3. Цепь уравнивающего сопротивления

При наличии перемычки происходят следующие нарушения нормальной работы схемы на последовательном и последовательно-параллельном соединениях.

Во-первых, при равенстве токов возбуждения двигателей на обеих секциях распределение токов рекуперации по параллельным ветвям на

последовательно-параллельном соединении нарушается. Это является следствием того, что параллельно сопротивлению P47-P48 подключено другое уравнивающее сопротивление P49-P50, соединенное в свою очередь последовательно с цепью обмоток возбуждения тяговых двигателей (рис. 2, б). Вследствие этого величина уравнивающего сопротивления в цепи якорей двигателей V—VIII составляет 0,085 ом, что приводит к неравенству токов рекуперации в первой и второй секциях причем  $I_{p2}$  больше  $I_{p1}$  (рис. 3).

Во-вторых, по обмоткам возбуждения двигателей VII и VIII будет протекать ток, равный  $I_a = 0,5 I_{p2}$ , а по обмоткам возбуждения двигателей I—IV  $I_a = 0,5 I_{p2}$ .

Увеличение тока двигателей V и VI приводит к росту тормозной силы их колесных пар. В то же время тормозной момент двигателей VII и VIII резко снижается, а степень ослабления поля у них достигает значительных величин.

По данным опытных поездок тормозные усилия, развиваемые двигателями V и VI в 1,7—2 раза больше по сравнению с двигателями первой секции, а тормозные усилия двигателей VII и VIII на 7-й позиции тормозной рукоятки составляют лишь 10% тормозной силы двигателей I—IV.

В результате этого повышается склонность к возникновению юза, а в целом не полностью используется тормозная сила электровоза.

Протекание части тока рекуперации по обмоткам возбуждения двигателей VII и VIII навстречу току возбуждения обуславливает глубокое ослабление поля этих машин. Во время опытных поездок коэффициент ослабления поля тяговых двигателей VII и VIII на 7-й позиции тормозной рукоятки достигал значения порядка 0,018.

Для обеспечения нормальной работы электровозов ВЛ8 в рекуперативном режиме на всех соединениях необходимо на электровозах ВЛ8 № 019—304, 1201—1235 и 1237—1249 переделать монтажную схему уравнивающих сопротивлений: убрать перемычку P48—P50 между ящиками сопротивлений 194 и 195; кабель P50 от уравнивающего сопротивления подключить на элемент тормозного переключателя Т6, а кабель P48 на элемент Т10.

При модернизации электровозов на локомотиворемонтных заводах также следует иметь в виду все вышесказанное.

Канд. техн. наук  
Р. Я. Медлин.  
Инж. П. П. Сысоев

Г. Москва





## **Правила технической эксплуатации**

**ВОПРОС.** Имеется двухпутный участок, оборудованный автоблокировкой. При следовании по станции на проход по неизвестной причине произошло перекрытие разрешающего показания выходного светофора (зеленый огонь) на запрещающее показание (красный огонь). Машинист применил экстренное торможение и поезд остановился. Дежурный по станции по поездной радиосвязи сообщил, что блок-участок впереди свободен. Нужен ли для дальнейшего следования поезда какой-либо документ? (И. Лепехов, машинист электровоза депо Пенза Куйбышевской дороги).

**Ответ.** Порядок отправления поезда для дальнейшего следования в указанных выше случаях определен § 19 Инструкции по движению поездов и маневровой работе. Отправление поезда производится по разрешению на бланке зеленого цвета с заполнением п. 1, а при наличии пригласительного сигнала — по этому сигналу.

Приказ дежурного по станции, переданный по поездной радиосвязи, не может служить разрешением на отправление поезда.

**ВОПРОС.** Можно ли со станции, где есть пункт технического осмотра вагонов (ПТО), отправляться поезду с недостающим до 33 т на 100 т веса тормозным нажатием? (И. Лепехов)

**Ответ.** На станциях, где имеются ПТО, сформированные грузовые поезда, как правило, должны быть обеспечены единым наименьшим тормозным нажатием 33 т на каждые 100 т веса. Когда требования эти не могут быть обеспечены, пропуск поездов с недостающим нажатием от 33 до 28 т разрешается в исключительных случаях и только в соответствии с нормативами по тормозам, приведенным в книжках расписания движения поездов.

**ВОПРОС.** Как должна действовать локомотивная бригада в случае скрещения или одновременного приема поездов на станции? (К. Соколов, машинист депо Печора Северной дороги).

**Ответ.** На однопутном участке при скрещении поездов локомотивная бригада поезда, следующего со станции на проход с правой или левой стороны стоящего поезда, обязана выполнять требования § 28 и 34 Инструкции по технике безопасности при эксплуатации электровозов, тепловозов и моторвагонного состава, утвержденной МПС 26 марта 1967 г. В этом случае машинист и помощник машиниста должны находиться на своих рабочих местах и обеспечивать выполнение пункта «д» § 273 Правил технической эксплуатации.

Инж. С. П. Кружков

**ВОПРОС.** Я работаю машинистом тепловоза ТЭМ1 на подъездных путях рудника. Имею свидетельство, выданное бывшим Свердловским совнархозом, и свидетельство на право управления паровозом, выданное службой локомотивного хозяйства дороги. Каков порядок получения права выезда на станции примыкания МПС? (Н. И. Ельцов, машинист тепловоза, г. Североуральск)

**Ответ.** Для того чтобы иметь возможность выезжать на станцию примыкания МПС, необходимо сдать установленные теоретические испытания в службе локомотивного хозяйства железной дороги на право самостоятельного управления тепловозом.

Документ о сделанном пробеге на тепловозе в качестве действующего помощника машиниста в этом случае не нужен.

Пробная поездка под наблюдением машиниста-инструктора ближайшего локомотивного депо железной дороги с его заключением — обязательна.

Инж. А. Г. Чирков



## **Автотормоза**

**ВОПРОС.** Как обнаружить обрыв поезда или открытие крана, если по манометру падение давления в магистрали при мощных компрессорах локомотива почти незаметно, а непосредственное наблюдение за составом, особенно ночью или в случае неблагоприятной погоды, затруднено. Можно ли, уменьшив проходное отверстие впускного клапана крана машиниста усл. № 222 и усл. № 394, снизить темп подпитки магистрали и таким образом предупредить восполнение в ней потери давления при обрыве поезда или открытии стоп-крана (Ф. Н. Зайцев, машинист-инструктор депо Душанбе Среднеазиатской дороги).

**Ответ.** В некоторых случаях обрыва поезда при мощных локомотивах машинист может не заметить обрыв, если сопротивление движению оставшейся на перегоне части поезда близко по величине к тормозным силам части поезда, следующей с локомотивом. При этом может не быть и заметного падения давления по магистральному манометру в связи с интенсивным питанием тормозной магистрали сжатым воздухом через кран машиниста. Предлагаемый Вами способ достижения автоматичности тормозов путем дросселирования питания в поездном положении не приемлем.

Исследованиями установлено, что для автоматичности тормозов в длинносоставном грузовом поезде отверстие питания тормозной магистрали должно быть диаметром 5,5 мм, а по условиям отпуска необходим его диаметр 12 мм (см. книгу В. М. Казаринов, В. Г. Иноземцев, В. Ф. Ясенцев «Теоретические основы проектирования и эксплуатации автотормозов», издательство «Транспорт», 1968 г.).

Для контроля состояния тормозной магистрали в настоящее время проходят испытания специальные устройства. До применения таких устройств на локомотивах необходимо обращать внимание на режим работы компрессоров.

Очень частое включение и длительная непрерывная их работа характеризуют большой расход воздуха, который может быть вызван разрывом поезда.

Проверить целостность поезда можно путем отключения на 5—10 сек режима тяги. При обрыве поезда в этом случае происходит резкое замедление движения, тогда как при нормальном состоянии поезда снижение скорости на площадке не превышает 10—15 км/ч за 2 мин.

Если по условиям ведения поезда выключить контроллер не представляется возможным, то проверку целостности тормозной магистрали при подозрении на обрыв поезда следует производить путем перевода ручки крана машиниста в положение перекрыши без питания на 3—4 сек. Если при этом не произойдет быстрого снижения давления в магистрали (что характеризует ее целостность), то нужно перевести ручку в первое положение. После завывшения давления в уравнительном резервуаре на 0,6—0,7 кг/см<sup>2</sup> выше нормального зарядного следует вернуть ручку в поездное положение.

Канд. техн. наук В. Г. Иноземцев,  
руководитель отделения  
автотормозного хозяйства ЦНИИ МПС

**ВОПРОС.** В соответствии с § 150 а «Инструкции по тормозам машинисту локомотива и моторвагонного подвижного состава» (ЦТ/2410) на спусках крутизны выше 17‰ для предупреждения срыва рекуперации при экстренном торможении воздухораспределитель и АВУ на электровозе выключаются. Чем опасен этот срыв на таких спусках? (Т. Ф. Кожевников, машинист электровоза, г. Асбест Свердловской дороги).

**Ответ.** Срыв электрического торможения — рекуперативного или реостатного, наиболее опасен при ведении поезда на крутом, в особенности на затяжном спуске. Последнее объясняется тем, что при прекращении действия тормозной силы электрического тормоза скорость поезда быстро увеличивается. Если машинист с опозданием приведет в действие автоматические тормоза, то скорость поезда может превысить допустимую. Это может усугубиться при замедленном действии тормозов вагонов и неисправности некоторых воздухораспределителей. Естественно, что чем круче спуск, тем быстрее поезд увеличивает скорость после внезапного прекращения электрического торможения. Принято считать спуски круче 17‰ более опасными.

При обычной схеме электровоза и включенном воздухораспределителе применение экстренного торможения, срыв стоп-крана или разрыв соединительного рукава в поезде приводит к срабатыванию АВУ и прекращению действия электрического торможения.

При этом на поезд некоторое время не действует никакой тормозной силы, так как:

тормозные приборы и при экстренном торможении приходят в действие не сразу, а тормозная сила возникает еще несколько позже;

схема электрического торможения разобрана в результате замыкания контактов АВУ;

наполнение тормозных цилиндров электровоза через распределитель происходит замедленно и только до давления воздуха всего 1,5 ат (порожный режим воздухораспределителя).

Таким образом, на крутом спуске в случае срыва рекуперации скорость поезда будет возрастать, что недопустимо по условию безопасности движения.

В связи с этим на спусках значительной крутизны (более 17‰ по Инструкции ЦТ/2410, § 150, а) воздухораспределитель электровоза выключается, а контакты АВУ закорачиваются. Это дает возможность в случае экстренного торможения использовать электрический тормоз до начала и после действия тормозов вагонов, пока скорость поезда не снизится до величины, при которой двигатели электровоза переходят из генераторного (рекуперативного) режима в тяговый.

Выключение распределителя при закороченном АВУ необходимо для предотвращения одновременного действия электрического и механического тормозов электровоза при срабатывании электроблокировочного вентиля Э-104Б, вызванном значительным снижением давления воздуха в магистрали поезда при экстренном торможении.

**ВОПРОС.** Почему не допускается выключение воздухораспределителя и АВУ на спусках менее 17‰? (Т. Ф. Кожевников).

**Ответ.** На спусках сравнительно небольшой крутизны (меньше 17‰) указанные изменения на электровозе производить не следует, так как на таком профиле пути увеличение скорости поезда при срыве электрического торможения происходит не так быстро.

**ВОПРОС.** Распространяется ли § 150 а на электровозы, оборудованные реостатным тормозом? (Т. Ф. Кожевников).

**Ответ.** В § 150 и 150 а Инструкции ЦТ/2410 рассматривается порядок применения рекуперативного торможения, которое было распространено ко времени ее издания. Принципиально указанные параграфы относятся и к реостатному торможению, которое в настоящее время получает более широкое распространение (ВЛ82, ВЛ80<sup>г</sup> и некоторые электровозы ЧС).

Канд. техн. наук Е. Г. Бовз,  
старший научный сотрудник ЦНИИ МПС

**ВОПРОС.** Можно ли после первого торможения для сокращения скорости перед въездом на боковой путь станции производить отпуск тормозов II положением ручки крана машиниста усл. № 222 при достижении установленной скорости 40 км/ч, если затем предстоит остановочное торможение? (Ю. И. Калинин, машинист депо Бологое Октябрьской дороги)

**Ответ.** Разница между двумя режимами отпуска тормозов (I и II положением ручки крана машиниста) заключается в том, что при отпуске тормозов I положением ускоряется темп подзарядки рабочих и золотниковых камер воздухораспределителей, в особенности в хвостовой части поезда, но увеличивается давление в уравнительном резервуаре. При отпуске тормозов II положением уменьшается темп зарядки воздухораспределителей, но давление в уравнительном резервуаре не превышает зарядного. Тормозная система поезда считается полностью заряженной, когда давление в золотниковой камере всех воздухораспределителей выравнивается с давлением в уравнительном резервуаре. Степень недозарядки тормозной системы определяется разницей указанных выше давлений и она тем меньше, чем больше время между отпуском тормозов и последующим торможением.

При скорости движения 40 км/ч и расстоянии до места остановочного торможения 400 м (из расчета длины приемного пути 800 м и тормозного 400 м), время между отпуском тормозов и остановочным торможением будет всего 36 сек. За такой отрезок времени в хвостовой части состава воздухораспределители могут подзарядиться лишь на 0,1—0,2 атм.

При I положении в уравнительном резервуаре создается давление на 0,5 атм выше зарядного (при зарядном 5,3 атм). К моменту остановочного торможения после регулировочного (понижением давления в тормозной магистрали на 0,6—0,7 атм) разница между давлением в уравнительном резервуаре (5,7 атм, с учетом утечек на 0,1 атм) и золотниковыми камерами воздухораспределителей хвостовых вагонов (4,8 атм) будет 0,9 атм, и чтобы вызвать надежное торможение их, разрядку уравнительного резервуара нужно производить на очень большую величину (более 0,9 атм). Следовательно, в этих условиях нецелесообразно производить отпуск тормозов I положением, а полезно отпускать тормоза II положением, так как разница между давлением в золотниковых камерах воздухораспределителей хвостовых вагонов (4,7 атм) и уравнительным резервуаром (5,3 атм) будет меньше и равна 0,6 атм.

При низких скоростях порядка 20 км/ч отпуск тормозов целесообразно производить I положением с выдержкой до достижения зарядного давления в уравнительном резервуаре.

Инж. Н. П. Коврижкин



# Пневматическое тормозное оборудование пассажирских электровозов ЧС2

Учебная  
схема

УДК 621.335.2.024.625.2.065.

Предлагаемая учебная схема пневматического оборудования электровозов ЧС2 последних выпусков (нумерация от 500 и более), на наш взгляд, более удобна для изучения, чем заводская. Приборы и воздухопроводы в этой схеме расположены так, чтобы можно было проследить пути прохождения воздуха. Изображение их максимально приближено к действительному расположению на локомотиве. Некоторые приборы (988, 962, 1024) даны в схематических разрезах, что дает возможность наглядно представить их взаимодействие. Нумерация приборов сохранена такой, как она принята на электровозах, за исключением аппаратов 913, 903а. Для удобства изложения некоторые позиции, имеющие одинаковые номера, снабжены индексами 905<sub>1</sub>—905<sub>2</sub>, 1005<sub>1</sub>—1005<sub>2</sub>, 923<sub>1</sub>—923<sub>2</sub> и т. д. Кабина № 1 принята рабочей, все краны изображены в нормальном положении.

## Зарядка пневматической системы

Два мотор-компрессора марки К-2 (поз. 901) двухступенчатого сжатия нагнетают сжатый воздух через обратные клапаны 922 и далее через разобширительные краны 970 в нагнетательную трубку. Затем через кран 987 и сборники 911 заряжаются главные резервуары 903, соединенные попарно патрубками и перепускной трубой 903а. Пройдя последовательно все главные резервуары, воздух через кран 985 поступает в напорную трубу.

От напорной трубы по трубе Н<sub>1</sub> через два крана 1002 заряжаются запасные резервуары 905<sub>1</sub> и 905<sub>2</sub>, одновременно — через кран 1005<sub>1</sub> воздух поступает в камеру 3<sub>1</sub> прибора ДАКО (поз. 988), а через 1005<sub>2</sub> — в камеру 3<sub>2</sub> повторителя 304 (поз. 962). Таким образом, камеры впускных клапанов прибора ДАКО и повторителя все время сообщены с соответствующими запасными резервуарами 905<sub>1</sub> и 905<sub>2</sub>, которые заряжены до напорного давления. При отпущенных тормозах эти клапаны закрыты.

Также от напорной трубы через кран 989, редуктор 916, обратный клапан 940 и фильтр 915 заряжается резервуар управления 904, воздух из которого отбирается на нужды управления.

Давление в резервуаре управления 904 в пределах 4,7—5,0 ат поддерживается редукционным клапаном 916. Роль его выполняет золотник-

вый питательный клапан (усл. № 350) от крана машиниста 334-Э моторвагонного подвижного состава. В настоящее время вместо ЗПК-350, который снят с производства, ставится редуктор усл. № 348.

Через краны 1016 заряжаются камеры выдержки времени ЭПК-150Е (автостоп). Через кран 976 и фильтр 914 воздух поступает к регулятору давления 944, управляющему выключением и включением мотор-компрессоров 901.

В обеих кабинах через разобширительные краны 994 воздух поступает к вспомогательным кранам машиниста усл. № 254 (поз. 918).

К кранам машиниста усл. № 328 и усл. № 395 воздух поступает через разобширительные краны 972. В нерабочей кабине ручка крана машиниста должна быть в VI положении, а комбинированный кран 966 закрыт. В рабочей кабине воздух через кран машиниста 917 и открытый комбинированный кран 966 заряжает тормозную магистраль, в которой поддерживается зарядное давление.

Из тормозной магистрали воздух поступает через кран 971 к воздухо-распределителю усл. № 292 (поз. 965) и далее через кран 1007 заряжает запасный резервуар 996.

От запасного резервуара воздухо-распределителя 965 воздух ответвляется по трубе вниз в камеру клапана К режимного прибора 1024.

Через краник 1013 и маслоотделитель 1019 воздух поступает к центробежному скоростному регулятору нажатия 984, установленному на буксе 3-й колесной пары.

Таким образом, центробежный регулятор 984 и камера клапана К режимного прибора 1024 постоянно сообщены с запасным резервуаром 996. При скорости более 80 км/ч центробежный регулятор открывает свой клапан, через который воздух проходит к прибору ДАКО (поз. 988) в его нижнюю камеру Г и устанавливает в ней давление, такое же, как в запасном резервуаре 996.

Под действием этого давления нижняя малая диафрагма прогибается вверх и ее втулка на стержне отходит от его заплечика. В таком положении прибор ДАКО и изображен на схеме, т. е. при скорости более 80 км/ч.

Через краны 969 в обеих кабинах воздух поступает в ЭПК-150Е к их срывным клапанам, а через фильтр

914 — к автоматическому выключателю управления 943, назначение которого — разрывать цепь удерживающей катушки БВ при понижении давления в тормозной магистрали до 3,5 ат. На электровозах с № 400 концы напорной трубы выходят за буферные бруссы. При выпуске с завода на них имелись концевые краны и соединительные рукава для соединения электровозов по системе многих единиц. Однако за ненадобностью, в обычных условиях эти рукава, а также концевые краны сняты и на концы напорной трубы поставлены заглушки 913.

## Торможение вспомогательным тормозом

При торможении вспомогательным краном машиниста усл. № 254 производится выпуск воздуха из напорной трубы через краны 994 и 994<sub>1</sub> в трубу вспомогательного тормоза. Дойдя по ней до переключательного клапана 906, воздух перемещает его в сторону нерабочей кабины, т. е. отключает другой кран усл. № 254, чтобы через него не выпускался воздух в атмосферу. От переключательного клапана 906 воздух через краны 1000 подходит к двум другим переключательным клапанам 923<sub>1</sub> и 923<sub>2</sub> и перемещает их в сторону ДАКО и повторителя 304 для их отключения.

От клапанов 923<sub>1</sub> и 923<sub>2</sub> воздух направляется через переходные рукава 980 в тормозные цилиндры 908 обеих тележек (именно это положение и изображено на схеме). Одновременно через краны 1003 воздух поступает к выпускным клапанам 919 и к манометрам 945. При отпуске тормоза кран машиниста усл. № 254 выпускает из тормозных цилиндров обратным путем в атмосферу.

## Торможение автоматическим или электропневматическим тормозом.

При торможении поездным краном машиниста усл. № 395 или усл. № 328 (поз. 917) последовательно вступают в действие следующие аппараты:

- 1) воздухо-распределитель усл. № 292 (поз. 965) или на ЭПТ электровозов воздухо-распределитель усл. № 305-000 (поз. 964);
- 2) режимный прибор 1024;
- 3) воздухо-распределитель ДАКО 1-й тележки (поз. 988);
- 4) повторитель 304 (поз. 962) 2-й тележки.

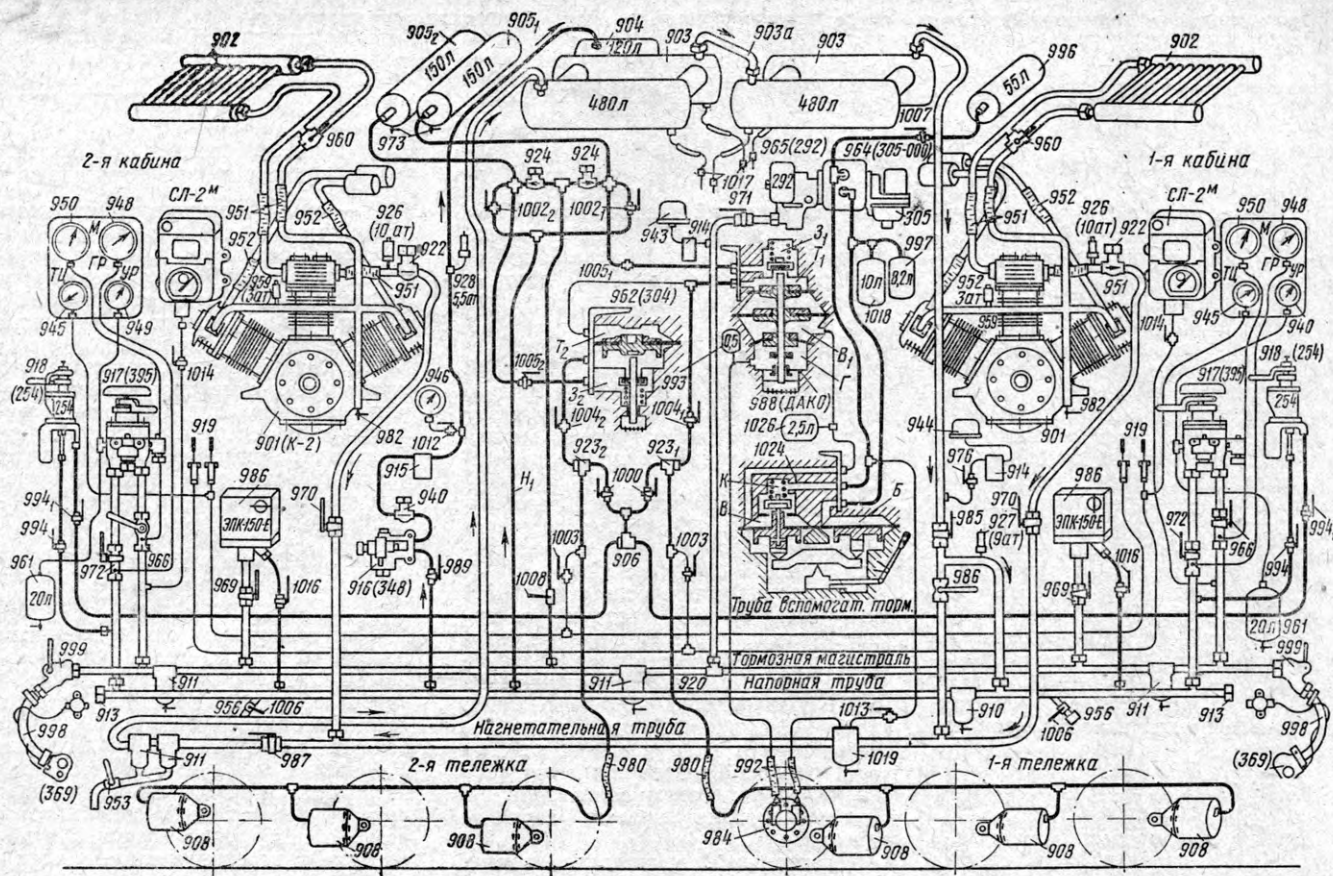


Схема пневматического оборудования электровозов ЧС2

Рассмотрим функции перечисленных приборов. Кран машиниста усл. № 395 или усл. № 328 (поз. 917) при пневматическом управлении снижает давление в магистрали, вызывая этим срабатывание на торможение воздухораспределителя усл. № 292 (поз. 965), а на электрическом управлении — электровоздухораспределителя усл. № 305-000 (поз. 964).

Воздухораспределитель усл. № 292 (электровоздухораспределитель усл. № 305-000) при срабатывании на торможении впускает воздух из запасного резервуара 996 в объем «ложных тормозных цилиндров» 997 и 1018 в зависимости от величины снижения давления в магистрали и соотношения объемов запасного резервуара 996 и ложных тормозных цилиндров 997, 1018.

Заметим, что первоначально ставились только резервуары 997. Но при впуске воздуха в такой малый объем получались очень крупные ступени торможения, а при полном служебном торможении давление в тормозных цилиндрах доходило до 4,5 ат. Поэтому объем ложного тормозного цилиндра увеличили добав-

лением резервуара 1018. Получилось нормальное соотношение объемов, и давление при полном служебном торможении в тормозных цилиндрах уменьшилось до 3,8—4,0 ат. На некоторых электровозах в качестве ложного тормозного цилиндра поставлен один резервуар объемом 20 л.

Одновременно с ложными тормозными цилиндрами воздух поступает в камеру Б преобразователя 1024 и воздействует на его правую диафрагму.

Режимный преобразователь 1024 позволяет получить уменьшенное давление в тормозных цилиндрах при постановке на электровозе композиционных колодок. Действие его аналогично действию грузового авторежима усл. № 265-002.

Но авторежим изменяет отношение плеч балансирующего рычага автоматически в зависимости от величины просадки рессорного подвешивания, а в преобразователе 1024 изменение плеч рычага производится вручную. В случае чугунных колодок ручка его ставится в положение, при котором плечи рычага получаются равными, а при композиционных — в другое, при

котором соотношение плеч рычага получается 1:3 (короткое плечо — правое на схеме). При постановке композиционных колодок, у которых коэффициент трения мало зависит от скорости, регулятор 984 должен быть отключен краном 1013. При торможении, когда в ложных тормозных цилиндрах 997 и 1018, а также в камере Б устанавливается определенная ступень давления, правая диафрагма прогнется вниз и повернет по часовой стрелке рычаг, который левым концом прогнет левую диафрагму вверх и откроет клапан. Произойдет выпуск воздуха из запасного резервуара 996 через клапан в камеру В, дополнительный объем 1026 и камеру В<sub>1</sub> под нижней диафрагмой прибора ДАКО (988). Рычаг прибора 1024 придет в равновесие и клапан закроет выпуск воздуха в камеры В, 1026 и В<sub>1</sub>, когда давление в них установится такое же, как в ложных тормозных цилиндрах 997, 1018 и камере Б (плечи рычага преобразователя 1024 равны), или в три раза меньше (отношение плеч 1:3).

Давление воздуха, впущенного режимным преобразователем 1024 в



камеру В<sub>1</sub> прибора ДАКО, действуя на полную площадь большой диафрагмы (при скорости более 80 км/ч), прогибает систему вверх и открывает клапан. Клапан в свою очередь открывает доступ воздуху из запасного резервуара 905<sub>1</sub> в камеру Т<sub>1</sub>, далее к переключательному клапану 923<sub>1</sub>, который перебрасывается влево и пропускает воздух в тормозные цилиндры 908 1-й тележки и одновременно в камеру Т<sub>2</sub> повторителя 304.

Отношение рабочих площадей средней и верхней диафрагм таково, что при полном торможении, когда давление в камере В<sub>1</sub> устанавливается 3,8 ат, система диафрагм придет в равновесие и клапан закроет выпуск воздуха в камеры Т<sub>1</sub>, Т<sub>2</sub> и тормозные цилиндры 1-й тележки, когда давление в них достигнет 6,7 ат.

После снижения скорости до 80 км/ч и менее скоростной регулятор 984 выпустит воздух из камеры Г прибора ДАКО в атмосферу. Его нижняя диафрагма начнет передавать давление воздуха камеры В<sub>1</sub> на запялик стержня.

Под действием избыточного давления система диафрагм прогнется вниз, откроет канал, соединяющий тормозные цилиндры с атмосферой, и понизит давление в них с 6,7 до 3,8 ат.

Повторитель 304 должен установить такое же давление в тормозных цилиндрах второй тележки, как и в камере Т<sub>2</sub>. Под давлением воздуха в камере Т<sub>2</sub> (оно равно давлению в тормозных цилиндрах в 1-й тележке) диафрагма прогибается вниз, и открывает клапан. Воздух из запасного резервуара 905<sub>2</sub> поступает через повторитель 304 к переключательному клапану 923<sub>2</sub>, перебрасывает его вправо и проходит далее в тормозные цилиндры 2-й тележки.

После снижения скорости ниже 80 км/ч, когда ДАКО уменьшит избыточное давление в тормозных цилиндрах 1-й тележки, повторитель 304 также снижает давление в тормозных цилиндрах 2-й тележки.

#### Отпуск тормозов

Воздухораспределитель (усл. № 305-00) выпускает воздух из ложных тормозных цилиндров 997 и 1018 в камеры Б, при этом прибор 1024 выпустит воздух из камер В, В<sub>1</sub> и дополнительного объема 1026. В свою очередь ДАКО выпустит воздух из тормозных цилиндров 1-й тележки. Подчиняясь ДАКО, повторитель 304 выпускает воздух из тормозных цилиндров 2-й тележки.

При любом торможении воздух, поступая в тормозные цилиндры, одновременно через краны 1003 поступает к выпускным клапанам 919 и манометрам 945. Следует помнить, что отпустить тормоз клапанами 919 не-

возможно, так как тормозная система неистощима и тормозные цилиндры будут ею все время пополняться. Ими можно только ускорить выпуск воздуха из тормозных цилиндров при отпуске.

При электрическом управлении отпуск тормозов можно произвести нажатием специальной кнопки, которая рвет электрическую цепь электровоздухораспределителя усл. № 305-000. Для отпуска локомотивного тормоза при пневматическом управлении на некоторых электровозах поставлен выпускной клапан на одном из ложных тормозных цилиндров 997 или 1018. На схеме он не показан.

При подготовке электровоза к пересылке в нерабочем состоянии в обеих катушках закрываются и пломбируются, как и на локомотивах других серий, комбинированные краны 966 и разобщительные краны 972, 994 и 994<sub>1</sub>. Закрываются краны 969 к авто-стопам (иначе они будут травить воздух из магистрали в атмосферу). Для обеспечения же действия тормозов нерабочего электровоза на нем открывается «кран пересылки» 1008, через который воздух из тормозной магистрали заряжает запасные резервуары 905<sub>1</sub> и 905<sub>2</sub>. Обратные клапаны 924, через которые идет эта зарядка, не позволяют воздуху из запасных резервуаров уходить обратно в тормозную магистраль при снижении давления в ней.

Кроме того, закрываются краны 1002, чтобы воздух из резервуаров 905<sub>1</sub> и 905<sub>2</sub> не заряжал остальной объем напорной сети. Действие автотормоза на пересылаемом электровозе такое, как и при рабочем состоянии.

## НОВЫЕ КНИГИ

Зорохович А. Е., Крылов С. К. **Основы электроники для локомотивных бригад.** 1968 г. 168 стр. Ц. 44 коп.

В книге рассмотрены физические принципы работы и устройство ионных и полупроводниковых приборов (тириستоров, триодов, стабилитронов и др.), применяемых на локомотивах и моторвагонном подвижном составе. Описаны электрические схемы выпрямителей с вентилями различных типов, способы регулирования выпрямленного напряжения, инвертирование постоянного тока.

Гончаров Ю. Г., Ганкевич Т. Ц., Петров В. Е. **Управление тепловозом и его обслуживание.** Изд. 2-е, доп. Учебник для технических школ железнодорожного транспорта. 1968 г. 296 стр. Ц. 56 коп.

Переключения кранов в некоторых аварийных случаях

За достаточно длительное время эксплуатации электровозов ЧС2 аварий с воздухопроводами не было, но таковые, вообще говоря, возможны.

Самым неприятным случаем может быть обрыв труб главных резервуаров. Так как на перепускной трубе 903а разобщительного крана не предусмотрено, то при обрыве хотя бы одной трубы выйдут из действия все 4 главных резервуара. В этом случае надо закрыть краны 985 и 987, а кран 986 открыть.

Тогда компрессоры будут заряжать через кран 986 только напорную трубу, и через краны 1002 запасные резервуары 905<sub>1</sub> и 905<sub>2</sub>. Вместе с главными резервуарами 903 отключается и регулятор давления 944, поэтому включение и выключение компрессоров производится вручную.

При порче трубопровода тормозных цилиндров одной из тележек, например, срыве рукава 980 или ползунах колесных пар одной тележки надо закрыть краны 1000 и 1004.

При порче повторителя 304 (поз. 962) следует закрыть кран 1005<sub>2</sub>. Тогда автоматический тормоз будет действовать только на первую тележку.

В случае порчи (дутья) прибора ДАКО надо закрыть кран 1005<sub>1</sub> и автотормоз будет бездействовать на обеих тележках.

При порче одного из выпускных клапанов 919 надо закрыть соответствующий кран 1003.

Инж. Е. Ю. Либин

г. Ленинград

Авторы освещают основные вопросы управления и обслуживания тепловозов с электрической передачей, приводят сведения по тяге и торможению поездов, экономии топлива и пожарной безопасности.

**Исследование полимеров для железнодорожного транспорта.** Под ред. И. П. Ситковского и В. И. Маевского. 1968 г., 95 стр. (Труды Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. Вып. 352). Ц. 39 коп.

Рассказывается о применении пластмассы в электроизоляционных деталях локомотивов и использовании полимерных материалов в тормозном оборудовании, амортизационных узлах подвижного состава, а также в других областях железнодорожной техники.

УДК 621.335.2.025.061

Мелихов В. Л. Изменения электрической схемы электровоза ВЛ80<sup>к</sup>. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1968.

Рассматриваются изменения в электрических цепях электровоза ВЛ80<sup>к</sup> с кремниевыми выпрямителями. На вкладке приведены схемы силовых и вспомогательных цепей, цепей управления и сигнализации.

УДК 621.335.2.024:625.2.065.

Либин Е. Ю. Пневматическое тормозное оборудование электровозов ЧС2. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1968.

Рассматривается работа пневматического тормозного оборудования электровозов ЧС2 последних выпусков. Некоторые приборы в учебной схеме даются в схематических разрезах, что дает возможность наглядно представить их взаимодействие.

УДК 621.335.2.024.004.15

Карумидзе И. Г. Резерв повышения технико-экономической эффективности электровозов серии ВЛ22<sup>м</sup>. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1968.

Для улучшения тяговых свойств электровозов ВЛ22<sup>м</sup> применена дополнительная ступень ослабления поля тяговых двигателей. Результаты испытаний подтвердили устойчивую работу тяговых двигателей ДПЭ-340 при глубоком ослаблении поля и напряжении в контактной сети 3300—3400 в.

УДК 621.332.32.014.31.004.6

Купцов Ю. Е., Порцелан А. А., Барбинов А. И., Быков В. А., Шинин В. В., Колин А. Ф., Савченко В. А. Предупредим пережоги контактного провода. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1968.

В публикуемых статьях рассказывается о мерах, разработанных ЦНИИ и Московской дорогой по предупреждению пережогов контактного провода.

УДК 625.282-843.6.066:621.313.12-555

Грищенко Б. Г., Заславский Е. Г., Серебрянский А. С., Тумаркина И. Н. Новое электрооборудование регулятора скорости тепловозных дизель-генераторов. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1968.

В статье рассмотрены конструктивные особенности нового электрооборудования объединенного регулятора дизеля: тягового электромагнита ЭТ-52 индуктивного датчика ИД-10 и тягового электромагнита ЭТ-54 пуска и остановки дизеля.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:** А. И. ПОТЕМИН (главный редактор), Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ, И. И. ИВАНОВ, П. И. КМЕТИК, В. А. НИКАНОВ, А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ, Ю. В. СЕНЮШКИН, Б. Н. ТИХМЕНЕВ, Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногрязская, 3-а.  
Тел. 262-12-32, 262-38-59.

Техн. редактор Л. А. Кулбачинская

Сдано в набор 3/VI Подписано к печати 21/VIII Формат 84×108<sup>1/16</sup>  
Печ. листов 3 (1 вкл.) (условных 5,04) Бум. л. 1,5 Уч.-изд. л. 7,46  
Тираж 85345 экз. Т07977 Заказ 883

Чеховский полиграфкомбинат Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР г. Чехов, Московской области

## В НОМЕРЕ:

Тищенко А. И. Обеспечение безопасности движения — наша первоочередная задача  
Малоземов Н. А., Шапошников В. А. О надежности и долговечности узлов тепловозов

### Инициатива и опыт

Карумидзе И. Г. Резерв повышения технико-экономической эффективности электровозов серии ВЛ22<sup>м</sup>

Терещенко Е. М. Изменение конструкции реверсивного механизма тепловоза ТГМ1

Зайцев А. А., Тимченко В. Д. Ремонт гибких валов привода скоростемера

Купцов Ю. Е., Порцелан А. А., Барбинов А. И., Быков В. А., Шинин В. В. Борьба с пережогами — комплексная задача энергетиков и электровозников

Колин А. Ф., Савченко В. А. Опыт электрификаторов Московской дороги

Кириченко А. И., Шапкины В. В. Капрон вместо металла

Бовэ Е. Г., Купцов Ю. Е., Курбасов А. С., Лапин В. Б. Выбор норм автоматического повторного включения фидеров тяговых подстанций переменного тока

Цуканов Ф. Н. Облегченный способ монтажа верхнего колесчатого вала

Сизов Б. В., Крылов Г. И. Эксплуатационные испытания электроштекров типа ЭГБ1

Южаков П. Я. Силовая схема электровоза ЕЛ-1

Меркурьев Г. Д. Новые виды смазок для подвижного состава

Аббасов А. Р. Как предупредить давление в картере дизеля 2Д100

Алмакин Т. И. Съемник шестерен тяговых электродвигателей

Новожилов А. И. Опыт заливки баббита в депо Иркутск-Сортировочный

Столбовой Г. В., Полуценко П. Л. ВЛ80<sup>к</sup> глазами машиниста

Клементьев В. Н. Использование секции ТЭЗ для работы на горке

### В помощь машинисту и ремонтнику

Мелихов В. Л. Изменения электрической схемы электровоза ВЛ80<sup>к</sup>

Грищенко Б. Г., Заславский Е. Г., Серебрянский А. С., Тумаркина И. Н. Новое электрооборудование регуляторов скорости тепловозных дизель-генераторов

Киселев Ю. Т. Пусковые контакторы Д1 и Д2 не включались

Рябов Н. Ф. На тепловозе ТГМ3 вышел из строя маслооткачивающий насос

Терентьев Н. Т. Два случая на тепловозе ТЭЗ

Калюканов В. В., Гвоздев А. М. Как быстро найти заземленный провод

Ипполитов Ю. И. Если произошло короткое в цепи катушки контактора 208

### Техническая консультация

Шалаев С. С. Цепи зарядки аккумуляторных батарей на маневровом тепловозе ЧМЭЗ

Медлин Р. Я., Сысоев П. П. О случаях ненормальной работы схемы рекуперативного торможения на электровозе ВЛ8

### Ответы на вопросы

Либин Е. Ю. Пневматическое тормозное оборудование пассажирских электровозов ЧС2 (Учебная схема)

В номере вкладка — Схемы электровоза ВЛ80<sup>к</sup>

На 2-й стр. обложки очерк «Они любят и гордятся своей профессией»

На 3-й стр. обложки — библиографическая статья на книгу «Электрические станции и подстанции».

Исправление. В журнале № 7 на 33 стр. в статье «На электровозе ЧС2 погас свет» допущена неточность. Начало второго абзаца в левой колонке следует читать: «Если по какой-либо причине шинку 200 нельзя переставить в аварийное положение, можно вместо этого соединить перемычкой низ предохранителя 113 с верхом предохранителя 011, который нужно заменить на 40-амперный. Для заправки...» и далее по тексту.



# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

А. А. Прохорский «Электрические станции и подстанции». Книга выпущена издательством «Транспорт», 1966 г., количество страниц 624, тираж 14000 экз., цена 1 р. 45 коп.

УДК 621.331:621.311(049.3)

Два года назад издательство «Транспорт» выпустило для учащихся железнодорожных техникумов учебник «Электрические станции и подстанции» (автор А. А. Прохорский). Времени прошло уже более чем достаточно, и нам, преподавателям, кому наряду с учащимися приходится пользоваться этим учебником, хотелось бы высказать о его содержании свое мнение.

Прежде всего общее замечание. Учебник выгодно отличается от предыдущих изданий такого рода четкостью и полнотой изложения материала, наглядностью рисунков. В нем более полно отражены современный уровень техники, тенденции дальнейшего развития, содержатся сведения о новейшей аппаратуре отечественного и зарубежного производства (трансформаторы тока с литой изоляцией, реле на полупроводниках, система телемеханики ЭСТ-62 и др.). Ряд компактных формул и диаграмм, например формулы (20), (170), (174) и др., выведен самим автором. Удачные решения: рядом с описываемым аппаратом приводится его условное обозначение по ГОСТу; те же элементы на электрических схемах и чертежах обозначены одинаковыми цифрами, рядом располагаются свернутая и развернутая схемы защиты. В изложении материала выдержан основной дидактический принцип — от простого к сложному.

В целом учебник отвечает требованиям подготовки специалистов по энергоснабжению и энергетическому хозяйству железнодорожного транспорта. Однако в нем есть отдельные упущения и недостатки, о которых следует сказать особо. Так, на стр. 205 приведены данные одновременно допустимых температур шин при коротком замыкании (медные 250°С, алюминиевые 150°С, стальные 250—350°С). По требованиям же ПУЭ (табл. 1-4-1) они принимаются равными соответственно 300, 200 и 300—400°С. Короткозамыкатель КЗ-110 представлен на колонке из трех изоляторов ИШД-35 (рис. 65) в то время, как сейчас он выпускается на стержневом изоляторе СТ-110.

В учебнике рассматривается сглаживающее двухзвенное устройство подстанций постоянного тока. Почему бы не сказать и об аperiodическом двухзвенном устройстве? Ведь и такие применяются в настоящее время.

Говоря о тяговых подстанциях переменного тока, следовало хотя бы упомянуть о том, что уже имеются проекты таких подстанций без запасной шины. Может, не лишне было бы привести и однолинейную схему подстанций. Объем сведений по автоматике и телемеханике не охватывает всех вопросов, предусмотренных программой.

На многих чертежах аппаратов отсутствуют основные габаритные размеры. Рис. 249 хорошо бы дополнить разрезом по ячейке тягового трансформатора, так как изображенный план не дает представления о подключении трансформаторов РВ к схеме.

Встречаются также и неправильные трактовки отдельных вопросов. Так, на стр. 37 написано: «Для увеличения разрывной мощности предохранителя ПРН-35 последовательно с ним включают токоограничивающее сопротивление типа СДН-35». А имеет место обратное — СДН-35 призвано ограничить ток короткого замыкания ввиду недостаточной разрывной способности ПРН-35. В числе сил, которые приходится преодолеть при включении выключателя, указаны также электродинамические силы, возникающие при включении выключателя на короткое замыкание (стр. 61). Это неверно по двум причинам: во-первых, указанная сила может возникнуть, когда процесс включения уже окончен, во-вторых, во всех приводах имеется механизм свободного расцепления, обрывающий процесс включения в таких случаях.

В завершающей стадии решения примера (стр. 170) не показано, как учитывается перегрузочная способность трансформатора. Неправильно решен пример 2 на стр. 219, что повлекло за собой погрешность в определении величины тока короткого замыкания.

Имеются в книге оговорки, опечатки и т. п. На стр. 19 в 6-й строке снизу написано: «Металлический пестик или серьга». Следует читать: «Стержень с пестиком или серьгой», стр. 79, 1-я строка снизу: «Шунтирование кнопки КО», надо: «Шунтирование кнопкой КО» и т. д. Допущена описка в формуле (44) на стр. 191. В формуле (64) на стр. 203 указана размерность в м, а надо в см. Ниже размерность момента сопротивления приведена в см, а нужно в см<sup>3</sup>. На стр. 232 и далее везде пишется: «Замыкающиеся (размыкающиеся) контакты», должно быть: «Замыкающие (размыкающие) контакты». Стр. 567, 14-я строка сверху: «Подается отрицательный потенциал», надо: «Подается положительный потенциал». Встречаются нечеткие рисунки, например 16а, 262, а также нарушения ГОСТ 3458—59 в части нанесения размеров.

Перечисленные и некоторые другие, не упомянутые здесь неточности и погрешности, допущенные в книге, не являются органическими и в целом не снижают достоинства учебника. Часть из них можно было бы и не упоминать, если бы к учебнику был приложен перечень опечаток.

К существенным упущениям учебника относится совершенно недостаточный объем сведений по эксплуатации электрических станций и подстанций, особенно учитывая специфику работы будущих техников-энергоснабженцев. Мало расчетных примеров, очень нужны учащимся при курсовом и дипломном проектировании. Нам представляется целесообразным выделить вопросы автоматики в отдельную книгу, что даст возможность дополнить учебник недостающим материалом.

**С. С. БОЛТЯНСКИЙ,  
В. Т. ВОСКОБОЙНИК,  
В. В. ЗАСОРИН,**

преподаватели киевского  
электромеханического техникума  
железнодорожного транспорта  
им. Н. Островского

г. Киев

12.04.01.12.13.14.15.16.17.18.19.20.21.22.23.24.25.26.27.28.29.30.31.32.33.34.35.36.37.38.39.40.41.42.43.44.45.46.47.48.49.50.51.52.53.54.55.56.57.58.59.60.61.62.63.64.65.66.67.68.69.70.71.72.73.74.75.76.77.78.79.80.81.82.83.84.85.86.87.88.89.90.91.92.93.94.95.96.97.98.99.100.101.102.103.104.105.106.107.108.109.110.111.112.113.114.115.116.117.118.119.120.121.122.123.124.125.126.127.128.129.130.131.132.133.134.135.136.137.138.139.140.141.142.143.144.145.146.147.148.149.150.151.152.153.154.155.156.157.158.159.160.161.162.163.164.165.166.167.168.169.170.171.172.173.174.175.176.177.178.179.180.181.182.183.184.185.186.187.188.189.190.191.192.193.194.195.196.197.198.199.200.201.202.203.204.205.206.207.208.209.210.211.212.213.214.215.216.217.218.219.220.221.222.223.224.225.226.227.228.229.230.231.232.233.234.235.236.237.238.239.240.241.242.243.244.245.246.247.248.249.250.251.252.253.254.255.256.257.258.259.260.261.262.263.264.265.266.267.268.269.270.271.272.273.274.275.276.277.278.279.280.281.282.283.284.285.286.287.288.289.290.291.292.293.294.295.296.297.298.299.300.301.302.303.304.305.306.307.308.309.310.311.312.313.314.315.316.317.318.319.320.321.322.323.324.325.326.327.328.329.330.331.332.333.334.335.336.337.338.339.340.341.342.343.344.345.346.347.348.349.350.351.352.353.354.355.356.357.358.359.360.361.362.363.364.365.366.367.368.369.370.371.372.373.374.375.376.377.378.379.380.381.382.383.384.385.386.387.388.389.390.391.392.393.394.395.396.397.398.399.400.401.402.403.404.405.406.407.408.409.410.411.412.413.414.415.416.417.418.419.420.421.422.423.424.425.426.427.428.429.430.431.432.433.434.435.436.437.438.439.440.441.442.443.444.445.446.447.448.449.450.451.452.453.454.455.456.457.458.459.460.461.462.463.464.465.466.467.468.469.470.471.472.473.474.475.476.477.478.479.480.481.482.483.484.485.486.487.488.489.490.491.492.493.494.495.496.497.498.499.500.501.502.503.504.505.506.507.508.509.510.511.512.513.514.515.516.517.518.519.520.521.522.523.524.525.526.527.528.529.530.531.532.533.534.535.536.537.538.539.540.541.542.543.544.545.546.547.548.549.550.551.552.553.554.555.556.557.558.559.560.561.562.563.564.565.566.567.568.569.570.571.572.573.574.575.576.577.578.579.580.581.582.583.584.585.586.587.588.589.590.591.592.593.594.595.596.597.598.599.600.601.602.603.604.605.606.607.608.609.610.611.612.613.614.615.616.617.618.619.620.621.622.623.624.625.626.627.628.629.630.631.632.633.634.635.636.637.638.639.640.641.642.643.644.645.646.647.648.649.650.651.652.653.654.655.656.657.658.659.660.661.662.663.664.665.666.667.668.669.670.671.672.673.674.675.676.677.678.679.680.681.682.683.684.685.686.687.688.689.690.691.692.693.694.695.696.697.698.699.700.701.702.703.704.705.706.707.708.709.710.711.712.713.714.715.716.717.718.719.720.721.722.723.724.725.726.727.728.729.730.731.732.733.734.735.736.737.738.739.740.741.742.743.744.745.746.747.748.749.750.751.752.753.754.755.756.757.758.759.760.761.762.763.764.765.766.767.768.769.770.771.772.773.774.775.776.777.778.779.780.781.782.783.784.785.786.787.788.789.790.791.792.793.794.795.796.797.798.799.800.801.802.803.804.805.806.807.808.809.810.811.812.813.814.815.816.817.818.819.820.821.822.823.824.825.826.827.828.829.830.831.832.833.834.835.836.837.838.839.840.841.842.843.844.845.846.847.848.849.850.851.852.853.854.855.856.857.858.859.860.861.862.863.864.865.866.867.868.869.870.871.872.873.874.875.876.877.878.879.880.881.882.883.884.885.886.887.888.889.890.891.892.893.894.895.896.897.898.899.900.901.902.903.904.905.906.907.908.909.910.911.912.913.914.915.916.917.918.919.920.921.922.923.924.925.926.927.928.929.930.931.932.933.934.935.936.937.938.939.940.941.942.943.944.945.946.947.948.949.950.951.952.953.954.955.956.957.958.959.960.961.962.963.964.965.966.967.968.969.970.971.972.973.974.975.976.977.978.979.980.981.982.983.984.985.986.987.988.989.990.991.992.993.994.995.996.997.998.999.1000.1001.1002.1003.1004.1005.1006.1007.1008.1009.1010.1011.1012.1013.1014.1015.1016.1017.1018.1019.1020.1021.1022.1023.1024.1025.1026.1027.1028.1029.1030.1031.1032.1033.1034.1035.1036.1037.1038.1039.1040.1041.1042.1043.1

1. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 2. ОТНОШЕНИЯ  
 3. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 4. ОТНОШЕНИЯ  
 5. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 6. ОТНОШЕНИЯ  
 7. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 8. ОТНОШЕНИЯ  
 9. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 10. ОТНОШЕНИЯ  
 11. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 12. ОТНОШЕНИЯ  
 13. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 14. ОТНОШЕНИЯ  
 15. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 16. ОТНОШЕНИЯ  
 17. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 18. ОТНОШЕНИЯ  
 19. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 20. ОТНОШЕНИЯ  
 21. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 22. ОТНОШЕНИЯ  
 23. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 24. ОТНОШЕНИЯ  
 25. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 26. ОТНОШЕНИЯ  
 27. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 28. ОТНОШЕНИЯ  
 29. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 30. ОТНОШЕНИЯ  
 31. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 32. ОТНОШЕНИЯ  
 33. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 34. ОТНОШЕНИЯ  
 35. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 36. ОТНОШЕНИЯ  
 37. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 38. ОТНОШЕНИЯ  
 39. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 40. ОТНОШЕНИЯ  
 41. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 42. ОТНОШЕНИЯ  
 43. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 44. ОТНОШЕНИЯ  
 45. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 46. ОТНОШЕНИЯ  
 47. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 48. ОТНОШЕНИЯ  
 49. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 50. ОТНОШЕНИЯ  
 51. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 52. ОТНОШЕНИЯ  
 53. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 54. ОТНОШЕНИЯ  
 55. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 56. ОТНОШЕНИЯ  
 57. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 58. ОТНОШЕНИЯ  
 59. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 60. ОТНОШЕНИЯ  
 61. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 62. ОТНОШЕНИЯ  
 63. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 64. ОТНОШЕНИЯ  
 65. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 66. ОТНОШЕНИЯ  
 67. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 68. ОТНОШЕНИЯ  
 69. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 70. ОТНОШЕНИЯ  
 71. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 72. ОТНОШЕНИЯ  
 73. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 74. ОТНОШЕНИЯ  
 75. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 76. ОТНОШЕНИЯ  
 77. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 78. ОТНОШЕНИЯ  
 79. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 80. ОТНОШЕНИЯ  
 81. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 82. ОТНОШЕНИЯ  
 83. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 84. ОТНОШЕНИЯ  
 85. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 86. ОТНОШЕНИЯ  
 87. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 88. ОТНОШЕНИЯ  
 89. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 90. ОТНОШЕНИЯ  
 91. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 92. ОТНОШЕНИЯ  
 93. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 94. ОТНОШЕНИЯ  
 95. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 96. ОТНОШЕНИЯ  
 97. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 98. ОТНОШЕНИЯ  
 99. ВНЕШНЕПАРТИЙНЫЕ  
 100. ОТНОШЕНИЯ

Вологодская областная универсальная научная библиотека  
www.booksite.ru