



ТЯГА

электрическая и тепловозная

8-1967



К ЮБИЛЕЮ ВЕЛИКОГО
ОКТЯБРЯ

СЛОВО СВОЕ СДЕРЖУ

Депо наше Чусовская одним из первых на транспорте было переведено на электрическую тягу. Более тридцати лет прошло, но те памятные события, связанные с электрификацией железных дорог, волнуют и поныне. Особенно вспоминают у нас о них сейчас в дни подготовки к 50-летию Великого Октября.

...То был 1933 год. Страна наша, претворяя в жизнь планы второго пятилетия, стремительно шла вперед. Непрерывно росли народнохозяйственные перевозки. И вот наступил такой момент, когда маломощные паровозы, которыми тогда располагало депо, уже не в состоянии были обеспечить не только перевозку уральского металла, угля, химических удобрений, но и безопасность движения поездов. Проблема решена была лишь с электрификацией железнодорожных линий. Переход на электрическую тягу позволил резко повысить веса и скорости движения поездов.

В годы Великой Отечественной войны Урал стал кузницей оружия для победы над врагом. Условия военного времени требовали дальнейшего и быстрого увеличения перевозок, крайне нужных для фронта, для обеспечения страны топливом, сырьем, машинами. Дело, однако, осложнялось тем, что большое число работников депо добровольно и по призыву ушло на борьбу с врагом. Тогда чусовские электровозники проявили хорошую инициативу: перешли на обслуживание двух электровозов, соединенных по системе многих единиц, одной локомотивной бригадой. Это позволило вдвое повысить пропускную способность участков.

Послевоенные годы ознаменовались новым почином коллектива депо. Укрепление трудовой и производственной дисциплины, рост сознательности рабочих и, как следствие, улучшение качества ремонта электровозов и ухода за ними дали возможность вначале в порядке опыта, а затем полностью отказаться от прикреплённой системы работы локомотивных бригад. Новая система обслуживания локомотивов, зачинаемая которой в числе ряда других коллективов депо выступили электровозники Чусовской, теперь, как известно, успешно и повсеместно применяется на всем железнодорожном транспорте. В этом немалую роль

сыграла и продолжает играть общественность. У нас, например, среди электровозников действуют пять общественных советов колонн. Они ведут большую работу среди бригад следят за рациональной организацией труда и отдыха, за повышением



их технического и общеобразовательного уровня. Это очень важно для обеспечения надежной эксплуатации электровозов на линии, выполнения социалистических обязательств.

Пользуясь случаем, хотелось бы отметить наших лучших машинистов-общественников С. В. Боярских, А. Ф. Ознобихина, В. Е. Ощепкова, П. А. Докучаева, П. П. Сметанина, Г. Р. Леконцева. Много сил и энергии отдают они воспитанию кадров, обеспечению безопасности движения поездов.

В Чусовской, как отмечалось, значительная часть электровозов эксплуатируется по системе многих единиц. Для составления режимных карт применительно к этим условиям работы на двух сплотках локомотивов установлены дополнительные скорости. Электровозы эти оборудованы также универсальными

для учета электроэнергии, возвращаемой в сеть при рекуперации.

Наши общественные машинисты-инструкторы по энергетике Л. И. Кравцов, А. Н. Колесов, Н. С. Смирнов и С. С. Зуев много внимания уделяют обучению локомотивных бригад рациональным методам вождения поездов. С этой целью проводятся в депо и конференции по обмену передовым опытом.

Экономия электроэнергии зависит, однако, не только от нас, машинистов, но в значительной мере и от ремонтников, а точнее от исправности электровозов. Надо должное отдать старшим мастерам цехов А. М. Сидорову и А. Е. Алифиренко. Возглавляемые ими коллективы обеспечивают безупречное техническое состояние электровозов.

Общими усилиями коллектив депо добивается неплохих, на наш взгляд, результатов. Только благодаря рекуперации в сеть возвращается до 40% всей потребляемой поездом электроэнергии или около 4 тыс. квт·ч за поездку. А вот данные за истекшие 5 месяцев текущего года: сэкономлено около 4 млн. квт·ч электроэнергии. При этом объем перевозок был выше плана на 9,3%. Это первый производственный подарок коллектива в честь приближающегося праздника Великого Октября. Есть здесь и честица труда нашей локомотивной бригады. На ее счету уже более 26 тыс. квт·ч сбереженной электроэнергии.

Хочется отметить, что экономия могла бы быть значительно выше, если бы не ставили нам в головную часть поезда двухосные вагоны. Это дало бы возможность еще шире, чем сейчас, применять рекуперацию. Мешает отсутствие надежной противобоксовочной схемы, которая особенно нужна при работе электровозов по системе многих единиц. Применяемая же у нас схема требует сложной настройки, быстро нарушается ее регулировка и работа.

Коллектив депо оказал мне большое доверие, избрав общественным инспектором по безопасности. В меру сил своих помогаю товарищам.

Недавно по итогам социалистического соревнования работников ведущих профессий мне присвоено почетное звание лучшего машиниста железнодорожного транспорта. Это очень большая честь. И она ко многому меня обязывает. В ознаменование 50-летней годовщины Советской власти я дал слово сэкономить дополнительно к ранее принятому обязательству 20 тыс. квт·ч и перевыполнить задание по технической скорости на 2 км/ч. Слово свое сдержу.

В. Е. Орехов,
машинист электровоза
локомотивного депо Чусовская,
Герой Социалистического Труда

За счет преимущественного роста наиболее прогрессивных, решающих отраслей народного хозяйства, повышения производительности труда на основе самой передовой техники и научной организации труда, улучшения использования производственных фондов и капитальных вложений, повышения качества продукции и осуществления строжайшего режима экономии решается задача нового подъема всей социалистической экономики.

(Из Тезисов Центрального Комитета КПСС
„50 лет Великой Октябрьской
социалистической революции“)

БОЛЬШЕ ЭКОНОМИТЬ ТОПЛИВА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ!

В решениях XXIII съезда партии, в Тезисах ЦК КПСС указывается на необходимость улучшения использования материальных ресурсов и осуществление строжайшего режима экономии. В этой связи для нас, железнодорожников, особенно важно обеспечить экономное расходование топлива и электроэнергии.

Переход на новые виды тяги позволил повысить коэффициент использования топливно-энергетических ресурсов с 10% в 1958 г. до 22% в 1966 г. В результате этого уменьшился до 92 кг против 247 кг удельный расход топлива на единицу перевозочной работы в пересчете на условное топливо.

Выполняя постановление Совета Министров СССР «Об экономном расходовании в народном хозяйстве электрической и тепловой энергии и топлива», в 1965 и 1966 гг. железные дороги улучшили техническое состояние локомотивов, модернизировали некоторые из них, расширили полигон рекуперативного торможения. Все это вместе с повышением квалификации локомотивных бригад, внедрением передового опыта позволило достичь экономии электроэнергии и топлива. В 1966 г. против установленных норм расход электроэнергии на тягу поездов снижен на 2,2%, дизельного топлива на 0,8%; за первое полугодие текущего года соответственно на 2,5 и 1,9%.

Вместе с тем на железнодорожном транспорте имеются еще значительные резервы для снижения удельных расходов топливно-энергетических ресурсов. Достаточно сказать, что среднее эксплуатационное к. п. д. тепловоза ТЭ3 не превышает 0,225, а электровоза ВЛ8 0,8, что нельзя признать удовлетворительным. Поэтому одной из основных задач является повышение эксплуатационного к. п. д. локомотивов.

Повышение эффективности электротяги во многом связано с более широким применением рекуперативного торможения. В этой области на железных дорогах имеются определенные достижения: протяженность полигона, где применяется рекуперация, увеличилась с 573 км в 1958 г. до 2 042 км в 1966 г. В истекшем году рекуперировано 384 млн. квт·ч электроэнергии. Одновременно возрос возврат энергии рекуперации, за год с одного километра получено 188 тыс. квт·ч.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
орган Министерства
путей сообщения СССР

АПРЕЛЬ 1967 г.
ГОД ИЗДАНИЯ
ОДИННАДЦАТЫЙ

8 (128)

УДК 625.282.004.18.
621.331 : 621.311.004.18

Этому способствовало оснащение почти 80% всех электровозов с рекуперативной схемой специальными быстродействующими контакторами для защиты от токов короткого замыкания, улучшение технологии ремонта и наладки рекуперативного оборудования, а также систематическое обучение машинистов приемам рекуперации.

Наибольший возврат электрической энергии получен на следующих железных дорогах: Куйбышевской — 85 млн. квт·ч, Восточно-Сибирской — 82 млн. квт·ч, Южно-Уральской — 60 млн. квт·ч, Западно-Сибирской — 41 млн. квт·ч.

Помимо экономии электроэнергии, применение рекуперативного торможения повышает безопасность движения поездов и обеспечивает снижение износа тормозных колодок. Так, на каждые 100 млн. квт·ч рекуперированной электроэнергии расход металла уменьшается на 4 000 т.

Вместе с тем эффективность рекуперации может быть повышена и в первую очередь за счет ограничения постановки двухосных вагонов в первую половину состава. В тех поездах, где двухосные вагоны поставлены в голове поезда, рекуперативное торможение не применяется, поскольку применение его может вызвать выдавливание этих вагонов. Только по этой причине за 1966 г. было потеряно около 80 млн. квт·ч.

Учитывая незначительное наличие двухосных вагонов и снижение их удельного веса, в дальнейшем следует разработать порядок их использования на дорогах с тем, чтобы ограничить направление этих вагонов на участки, где применяется рекуперативное торможение.

За прошлый год недополучено около 25 млн. квт·ч электроэнергии из-за невозможности применения рекуперации, вследствие повышенного напряжения в контактной сети и отсутствия на некоторых участках приемников избыточной энергии. Для устранения этих потерь необходимо обеспечить поддержание в контактной сети более стабильного напряжения, а также ускорить оборудование подстанций устройствами для поглощения избыточной энергии.

Важное значение имеет широкое внедрение регулирования напряжения трансформаторов под нагрузкой.

Кроме того, энергия рекуперации теряется из-за выпуска электровозов на линию с неисправным рекуперативным оборудованием. Как показывает опыт передовых депо (Тайга, Златоуст, Дема, Красный Лиман и др.), при ремонте электровозов следует производить тщательный подбор преобразователей по характеристикам, осуществлять более точное регулирование реле рекуперации и не допускать разницы токов возбуждения тяговых двигателей по секциям больше нормы. Нужно также в кратчайший срок закончить оснащение оставшихся электровозов быстродействующей защитой от токов короткого замыкания. ЦНИИ необходимо продолжить работу по дальнейшему совершенствованию этой защиты и повышению надежности ее отдельных узлов.

На электрифицированных линиях переменного тока уже расходуется до 35% всей потребляемой на тягу поездов электроэнергии. В последнее время были проведены некоторые меры по снижению удельных затрат энергии на электровозах переменного тока. Так, например, переход на последовательное соединение вентиля с заменой тяговых двигателей НБ-412М на двигатели НБ-412К позволил на ряде дорог частично снять ограничения по использованию мощности электровозов ВЛ60 и за счет этого улучшить их экономичность. Внедрение на электровозах переменного тока полупроводниковых выпрямительных установок дало возможность повысить их к. п. д.

Перспективен выпуск выпрямительных установок с вентилями, имеющими так называемую лавинную характеристику; благодаря этим вентилям можно сэкономить электроэнергию до 70 тыс. квт·ч на каждый электровоз.

Однако наиболее значительную экономию электроэнергии на переменном токе дает внедрение рекуперативного торможения.

В настоящее время транспорт располагает несколькими десятками электровозов ВЛ60П (с интронными выпрямителями), оборудованными рекуперативной схемой, которые эксплуатируются в депо Батайск Северо-Кавказской, Уссурийск Дальневосточной и депо Россошь Юго-Восточной дороги.

Эксплуатационная проверка работы этих электровозов показала, что простота перехода на рекуперативный режим, возможность широкого и плавного регулирования тормозного усилия, а также значительная экономия электроэнергии создают условия для массового применения рекуперации и на переменном токе. В связи с прекращением выпуска электровозов с интронными выпрямителями и переходом на кремниевые полупроводники необходимо ускорить выпуск восьмиосных электровозов ВЛ80 на тиристорах, позволяющих осуществлять рекуперативное торможение.

На моторвагонную тягу уже в 1966 г. было израсходовано около двух млрд. квт·ч электроэнергии. Поэтому вопросы снижения расхода энергии для моторвагонного подвижного состава приобретают большое значение.

В истекшем году на ряде узлов продолжалось внедрение зонного графика движения пригородных поездов. Он дает значительную экономию электроэнергии за счет сокращения остановок.

В депо Домодедово Московской и Ленинград-Финляндской Октябрьской дорог зачастую изменяют составность электропоездов ЭР2. В этих депо в соответствии с изменяющимся в течение дня пассажиропотоком электропоезда разбиваются на 10- и 8-вагонные составы. Опыт указанных депо сейчас изучается с тем, чтобы его рекомендовать для широкого внедрения. Однако это не полностью решает вопрос дальнейшего повышения экономичности моторвагонной тяги. Необходимо как можно шире применять секционирование электропоездов, которое дает возможность широкого маневра в использовании перевозочных средств. Вновь выпущенные электропоезда ЭР22 позволяют внедрить

секционирование, что по предварительным расчетам может снизить расход электроэнергии на 15%.

Нужно также ускорить применение рекуперативного торможения и на пригородных электропоездах, так как расход энергии поездами с рекуперативно-реостатным торможением, как показали испытания ЦНИИ, на 7—8% меньше расхода электроэнергии поездами, не имеющими этого оборудования.

Проведение всех этих работ должно обеспечить предусмотренное Директивами XXIII съезда КПСС снижение по сравнению с 1965 г. удельного расхода электроэнергии на тягу поездов к 1970 г. на 8%.

Потребление дизельного топлива железнодорожным транспортом ежегодно возрастает и к 1970 г. увеличится примерно на 25%. Поэтому необходимо сократить удельный расход топлива на тепловозную тягу за счет повышения ее эксплуатационного коэффициента полезного действия. Известно, что продолжительность работы тепловозов на холостом ходу и малых нагрузках занимает более 40% всего времени, при этом на ТЭЗ на холостой ход в зависимости от режима работы — на нулевой или восьмой позициях контроллера — затрачивается от 6 до 12% общего расхода топлива. Улучшить использование топлива поможет ускоренное оборудование всех локомотивов устройствами, обеспечивающими работу дизелей без нагрузки на пяти цилиндрах.

В целях сокращения продолжительности работы локомотива на холостом ходу при стоянках необходимо разработать оптимальные режимы прогрева дизелей, особенно в зимнее время, а также улучшить состояние аккумуляторного хозяйства.

Пора решить вопрос о переводе дизелей 2Д100 на пониженное число оборотов коленчатого вала в режиме холостого хода. Проведенные на Южной дороге испытания показали, что при этом часовой расход топлива снижается до 13 кг.

Поскольку тепловозы серии ТЭЗ в течение ближайших лет сохраняют ведущее место в эксплуатируемом парке локомотивов, их необходимо модернизировать: ввести газотурбинный наддув, приблизить скоростную характеристику дизель-генератора к экономической, применить автоматическое регулирование работы охлаждающих устройств. Модернизация дизеля 2Д100 могла бы дать уменьшение годового потребления дизельного топлива по крайней мере на 300 тыс. т. Расчеты показывают, что затраты на модернизацию тепловозов окупаются в течение двух лет.

Однако наиболее кардинальное решение вопроса экономного расходования топлива возможно при активном внедрении тепловозов с экономичными четырехтактными двигателями типа Д70.

В настоящее время вес поезда на ряде направлений лимитируется уже не силой тяги современных локомотивов, а длиной станционных приемо-отправочных путей. Поэтому даже при более экономичных двигателях, но недостаточном использовании мощности удельный расход топлива растет. Такие же примеры имеются и в электрической тяге. Таким образом, при размещении локомотивов необходимо учитывать более полное использование их мощности.

В настоящее время расходы на собственные нужды тепловозов составляют до 12% и электровозов с интронными — до 16% общей величины. Поэтому для сокращения энергетических затрат необходимо дальнейшее уменьшение всех видов вспомогательной работы и увеличение удельного веса времени, затрачиваемого непосредственно на перевозки, имея в виду, что в настоящее время оно составляет всего около половины суточного бюджета времени.

Нельзя не сказать несколько слов об использовании топлива в маневровом движении. Маневровый парк тепловозов ежегодно возрастает и уже в прошлом году

около 40% объема работы было выполнено тепловозами. За год маневровыми тепловозами было израсходовано 350 тыс. т дизельного топлива, а в дальнейшем этот расход будет возрастать.

В настоящее время в маневровом движении эксплуатируется значительное количество разнообразных серий тепловозов, начиная от серии ВМЭ и кончая ТЭЗ. Удельные расходы топлива в маневровом движении на разных сериях локомотивов различны. Настало время проанализировать экономичность каждого типа тепловоза и на основе этого выбрать наиболее эффективный.

Стоит отметить, что в последнее время внедрены передовые методы экипировки дизельных локомотивов в Вологодском и Ташкентском узлах, на Молдавском отделении. Применение здесь автозаправщиков позволило избежать излишних пробегов в пункты экипировки. Этот опыт полезен и для других железнодорожных узлов.

Экономное использование топлива и электроэнергии в значительной степени зависит от квалификации локомотивных бригад. Расчеты, проведенные Московским институтом инженеров железнодорожного транспорта для одного из участков Московской дороги, показали, что за счет использования различных режимов работы можно экономить от 2 до 15% дизельного топлива в зависимости от эксплуатационных условий. Опытные поездки также показали, что неправильная регулировка скорости движения поездов служит основной причиной увеличенного расхода электроэнергии. Это выдвигает задачу дальнейшего повышения квалификации машинистов, обучения их наиболее экономичным режимам вождения поездов.

В последнее время на железнодорожном транспорте выросло много замечательных машинистов-новаторов, систематически экономящих топливо и электроэнергию. Это — тепловозники тт. Цикунов, Тонкошнур, Громов, Уханов, Мельников, электровозники — тт. Макаров, Локтев, Крылов, Майков, Волков и многие другие. Опыт этих машинистов должен быть обобщен и распространен, причем для изучения и обобщения передового опыта необходимо как можно шире использовать имеющиеся на дорогах динамометрические вагоны.

Задача инженерно-технических работников и ученых транспорта повседневно выявлять и внедрять все лучшие достижения передовых машинистов. Следует, по-видимому, продумать вопрос об учреждении для машинистов звания «Лучший мастер экономии» с выдачей специальных дипломов или удостоверений.

Крупнейшим резервом экономии топлива и электроэнергии является дальнейшее повышение качества эксплуатационной работы и высокопроизводительного использования локомотивов. Только ликвидация неполновесности поездов и задержек поездов у запрещающих сигналов даст возможность сберечь до 100 млн. квт·ч электроэнергии и свыше 50 тыс. т дизельного топлива в год.

Расход топливно-энергетических ресурсов — это один из важнейших качественных показателей работы железнодорожного транспорта. Наиболее рациональное использование топлива и электроэнергии — долг всех работников железных дорог. В юбилейном году нужно достичь наивысших результатов.

Л. Г. Мурзин,

начальник Отдела теплотехники ЦТ МПС

ГОРЖУСЬ СВОЕЙ ПРОФЕССИЕЙ МАШИНИСТА

Желание стать машинистом локомотива у меня появилось давно, очевидно, потому, что вырос я в семье потомственного железнодорожника и жил в непосредственной близости от железнодорожного узла. После окончания в 1958 г. Ташкентского железнодорожного техникума, я, как и большинство моих сверстников, сначала работал помощником, а затем и машинистом тепловоза.

С момента моего прихода в депо Ташкент прошло более девяти лет. В этом депо начинался мой трудовой путь. В нем я работаю и по сей день.

Коллектив здесь трудится замечательный. В его рядах такие квалифицированные машинисты, как Герой Социалистического Труда В. Н. Немудров (ныне на пенсии), А. И. Старцев, А. И. Матвеев, машинисты-инструкторы Г. А. Касюк, Ф. И. Пресняков и др. В этом коллективе мне, как и моим товарищам по труду,

предоставлены все возможности для повышения своей квалификации, освоения новой техники и постоянного политического и культурного роста.

Не скрою, присвоение мне в числе других звания лучшего по профессии ко многому обязывает.

Часто спрашивают меня, в чем секрет моего мастерства? Обычно на такие вопросы отвечают, что мол секрета нет, но я с этим не сгласен. Секрета действительно нет, но есть то, что называется опытом, систематической учебой, осмысленным выполнением требований инструкций.

В нашей профессии нет мелочей. Локомотивная бригада должна всегда быть готова к тому, что ей придется устранять возникший дефект на тепловозе, принимать то или иное решение в самых неожиданных условиях.

Наш труд — нелегкий, он требует знаний, споровки, внимания. Но когда владеешь всем сложным комплексом, необходимым для нашей работы, он



приносит радость и удовлетворение. Я горжусь своей профессиональной машиниста и дорожу ею. Как и все советские люди готовлюсь сейчас достойно встретить наш большой праздник — 50-летие Октября.

Г. Ф. Шарин



РАТНЫЕ И ТРУДОВЫЕ ПОДВИГИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКОВ ГОРОДА-ГЕРОЯ

УДК 625.282.004 Д (09)

У асфальтированной дорожки, ведущей в наше депо Волгоград, установлен большой транспарант.

«Дорогой товарищ! Перед тобой старейшее предприятие города, но вечно молодое, овеянное славой героических подвигов революций 1905—1917 гг., Великой Отечественной войны и трудовых подвигов в построении коммунизма».

Как бы ни спешил ты, но невольно замедлишь перед этим транспарантом шаг и — в который раз! — пробежишь глазами эти выведенные на нем слова. Чувство гордости овладевает тобой за свой коллектив, в котором вырос, получил путевку в жизнь и трудился вот уже четыре десятка лет.

Время в нашей стране сейчас предпраздничное, юбилей-

ное, и, пожалуй, как никогда прежде, припоминаются и волнуют события минувших лет...

История отвела городу на Волге, его труженикам и, конечно, железнодорожникам, как одному из передовых отрядов рабочего класса, особое место. В нашем депо в дни первой русской революции гордо прозвучал призыв: **хозяйном жизни должен стать рабочий народ!** В те далекие годы у нас были проведены мощные забастовки паровозников, и в октябрьские и декабрьские дни 1905 г. действовал стачечный комитет во главе со сточляром Иваном Кузнецовым. Стачком несколько дней держал в своих руках всю полноту власти. Это, как говорят, была первая проба сил рабочего класса. Девочане в 1905 г. создали первый в Царицыне профсоюз железнодо-

рожников, которым руководил рабочий депо, большевик Александр Беликов.

Большой вклад внесли наши рабочие в становлении и упрочении Советской власти. В дни Великой Октябрьской социалистической революции был образован ревком железнодорожников Царицынского узла, во главе которого стояли коммунисты сточляры депо Иван Родин, Иван Кузнецов, Георгий Савкин и др. Для защиты завоеваний Октября создали хорошо вооруженный красногвардейский отряд. Его командиром стал сточляр Павел Водолагин. Возглавляемый им отряд в составе вооруженных рабочих Царицына принимал участие в разгроме контрреволюционных белогвардейских банд генералов Краснова и Каледина.

В дни легендарной обороны Красного Царицына в 1918—1919 гг. многие из нашего коллектива влились в ряды коммунистического батальона имени Совета Народных Комиссаров и с оружием в руках дрались с белогвардейскими полчищами. А такие паровозники, как Георгий Мурыгин, Иван Бахтин и другие машинисты, бесстрашно водили в бой броневые поезда.

Славные боевые и трудовые традиции легендарной обороны Красного Царицына были приумножены в дни Сталинградского сражения.

Двести дней и ночей грохотала гигантская битва за город на Волге. Многие из моих товарищей в эти тяжелые дни не покидали локомотивов и

Многие тепловозники без отрыва от производства получили дипломы инженеров и техников.

На снимке (слева направо) бывшие машинисты локомотивов, окончившие высшие учебные заведения и выдвинутые на руководящие должности — мастер В. П. Проценко, инженер депо С. Мажукин, приемщик И. Арсенов



под ожесточенными бомбежками с воздуха, артиллерийским и минометным огнем врага доставляли все необходимое доблестным защитникам Сталинграда. Десятки дерзких рейсов совершил машинист Матвей Жарков, подвиги которого отмечены орденом Боевого Красного Знамени. В нашей памяти живет светлый образ машиниста Александра Корнеева.

...В один из августовских дней Корнеев на станции Качалино взял санитарный поезд с ранеными. Вскоре появились фашистские стервятники, они стали зверски обстреливать и бомбить поезд. Машинист не растерялся и, умело маневрируя, увел состав из-под обстрела.

Видимо, израсходовав боезапас, часть бомбардировщиков ушла за Дон, оставшиеся самолеты продолжали свое черное дело. Засвистели бомбы, осколки забарабанили по тендеру, котлу. В будке стало темно: воздушной волной помощника машиниста Гитченко сбило с ног, Корнеева смертельно ранило.

— Умираю, — прошептал машинист, наклонившемуся над ним помощнику. — Доведи поезд до Сталинграда, спаси раненых.

Когда поезд прибыл в город, подоспевшие железнодорожники вынесли из будки паровоза тело своего отважного товарища...

Да, суровое было время. Но никто из нас не дрогнул перед грозной опасностью. Помню июль 1942 г. Ранним утром привел я на разъезд Рычково поезд с боеприпасами. Вдруг налетели самолеты. Посыпались бомбы. Два хвостовых вагона загорелись. Старший кондуктор был тяжело ранен. Я велел помощнику легонько осадить состав, а сам — к вагонам, отцепил их, снял раненого и снова — на паровоз. Едва успел протянуть поезд вле-

ред метров на 400, как раздался оглушительный взрыв, в горевших вагонах взорвались снаряды. Фашистские летчики, видимо, решили, что с поездом покончено, и улетели. Уцелевшие же боеприпасы очень пригодились в тот день нашим бойцам.

Бывший командующий Сталинградским фронтом, ныне Маршал Советского Союза А. И. Еременко писал, что в дни Сталинградского сражения железные дороги, подходившие к городу, были для воинов подлинными дорогами жизни. Эта высокая оценка относится и к ратному труду моих товарищей, которые в тяжкую пору проявили образцы мужества и стойкости.

Ни с чем не сравнить и подвига деповчан, которые в крайне сжатые сроки после окончания Сталинградского побоища подняли из руин и пепла свое родное депо. В феврале с 1943 г. прогремели последние залпы, известившие мир о великой победе, одержанной нашим народом под стенами волжской твердыни. Сталинградцы тут же принялись за восстановление разрушенного хозяйства. Наскоро соорудились землянки, приспособлялись под жилье уцелевшие подвалы. В депо паровозники из отвалов доставали станки, инструмент, оборудование. Прямо под открытым небом ремонтировали паровозы. Бригада мастера Гвоздева первой восста-

новила маневровый паровоз ОВ 11-27. Воду для него бочками подвозили из Волги. И вот 27 марта рано утром раздался протяжный гудок. Он возвестил о втором рождении сталинградского узла.

Не забудется и трудовая доблесть наших машинистов, которые в дни строительства Волго-Донского канала и крупнейшей в мире Волжской гидроэлектростанции имени XXII съезда КПСС водили сдвоенные, строенные поезда одним локомотивом и обеспечивали строителей всем необходимым. Сорок лет назад юнцом пришел я в Сталинградское депо. Сначала слесарничал, а потом встал за правое крыло локомотива и вот уже более трех десятков лет вожу поезда. На моих глазах произошли разительные перемены. Помню, как сейчас, работали мы тогда на таких паровозах, как ОВ, ОД, затем на Щ. Позже в тридцатых годах получили Э¹ для грузового парка и С¹ для пассажирских поездов. Машинисты по тому времени неплохие. Но они ни в какое сравнение не идут с нынешними тепловозами ТЭЗ и ТЭП10, на которых работают машинисты нашего депо.

Пригородные поезда водили паровозы, а теперь по пригородной зоне Волгограда ходят электрички.

А депо? Неприглядно оно было тогда: низкие корпуса с подслеповатыми оконцами, в

Трудовой вклад каждого человека в развитие и процветание общества, постоянная забота общества о каждом труженике — одна из особенностей советского образа жизни. Как проявление высокой политической сознательности трудящихся, их энтузиазма и инициативы, в настоящее время по всей стране развернулось массовое социалистическое соревнование в честь 50-летия Великого Октября.

(Из Тезисов Центрального Комитета КПСС „50 лет Великой Октябрьской социалистической революции“)

цехах дым, теснота, в смотровых канавах — грязь. Да и механизации почти никакой, все вручную да с кувалдой.

Иная картина сейчас. Всюду в наших цехах просторно, светло, станки, оборудование окрашены в приятные для глаза цвета.

Вот как изменилось все.

А как вырос человек! Помню, среди локомотивных бригад не было ни одного человека со средним или средне-техническим образованием. А нынче у нас в депо одних инженеров и техников 158 чел. И ряды их растут. В этом году, например, более 100 чел. заочно учатся в институтах и техникумах.

Доброе имя у наших машинистов-инженеров Валентина Величкина, Михаила Головченко, Александра Лениншмидта, Анатолия Блащичина. Ува-

жают их в депо за высокое мастерство, за бескорыстную товарищескую помощь. Блащичин, например, машинист первого класса, председатель совета колонны пассажирского парка. Он, как и его друзья, щедро передает свой опыт товарищам по работе.

Инициаторами похода за экономию электроэнергии выступили техники — машинист Виктор Хвошин, Вадим Мордас. По их примеру бригады электричек, соревнуясь за достойную встречу 50-летия Великого Октября, уже в этом году сэкономили более трех миллионов киловатт-часов электроэнергии.

Новый духовный облик людей сказывается и в росте мастерства, творческой активности, в широком размахе соревнования за коммунистический труд, образцовом выполнении

государственного плана перевозок. Семилетний план депо завершило досрочно, как досрочно завершили и план первого года новой пятилетки, дав в доход государству 140 тыс. руб. прибыли.

Вот уже в течение ряда лет с честью несут высокое звание коллектива коммунистического труда машинисты моторвагонных секций, руководимые машинистом-инструктором Константином Васильевичем Батыревым, работники заготцеха, где мастером Валерьян Петрович Волков.

Особенно доброй славой в депо пользуются ремонтники моторвагонных секций, где мастером Степан Порфирьевич Батурин. Коллектив этот по итогам социалистического соревнования в четвертый раз удерживает первое место. Многие здесь учатся, настойчиво повышают свой общеобразовательный и технический уровень. Вот, к примеру, слесарь Егор Сороковой. Он без отрыва от производства окончил вечернюю школу рабочей молодежи, техникум и сейчас возглавляет комплексную бригаду.

Отлично трудится и коллектив пассажирского парка локомотивов. В подарок пятидесятилетнему юбилею Великого Октября наша колонна с начала нынешнего года сберегла более 250 т дизельного горючего. Большой вклад в это дело внес машинист Филипп Курачинский. Он, пожалуй, экономит топливо в каждом рейсе. Передовой машинист помог разработать в депо режимные карты вождения пассажирских поездов, совершил десятки опытных поездок с молодыми тепловозниками.

Душой колонны является машинист-инструктор Николай Макаренко. Человек он отзывчивый, сердечный. Жадный до всего нового, до знаний, Макаренко совсем недавно успешно закончил Ростовский ин-

Лучшие

по

профессии

Александра Константиновна Скокова пришла в локомотивное депо Курган более девяти лет назад. Работала помощником машиниста, тех-

ником, а сейчас возглавляет бригаду коммунистического труда в цехе подъемки электровозов. Руководимая ею бригада постоянно перевыполняет производственные задания, ремонтирует локомотивы высококачественно.

Электровозы уходят с подъемки с гарантийной маркой — знаком высокого качества ремонта. Браков на линии по вине бригады нет. На счету бригады много внедренных рационализаторских предложений.

Александра Константиновна принимала непосредственное участие в разработке и внедрении крупноагрегатного метода ремонта и сетевого графика подъемочного ремонта. За успехи в труде Указом Президиума Верховного Совета СССР она награждена медалью «За трудовое отличие».

По итогам соревнования работников ведущих профессий железных дорог за второе полугодие 1966 г. Коллегия Министерства путей сообщения и Президиум ЦК профсоюза присвоили А. К. Скоковой звание лучшей по профессии.



ститут инженеров железнодорожного транспорта. А ведь учился он заочно, что совсем не просто при нашей работе. Очень, очень рады мы все за товарища.

Многие активно участвуют в общественной жизни. Большинство бригад колонны пассажирских тепловозов состоит в добровольной народной дружине по охране общественного порядка. Командиром дружины является один из лучших наших машинистов Рональд Павлович Хохлов. Дружина вот уже в течение ряда лет занимает первое место в Центральном районе Волгограда. Деповчане работают и в шефских бригадах школ, в общественном бюро технического нормирования, бюро экономического анализа. Словом, живет и трудится коллектив наш хорошо, как подобает советским людям. Есть у нас и свой поэт-машинист Вадим Мордас. Неплохие, на мой взгляд, стихи пишет. Вот несколько его строк:

Нам видны па просторах
Сквозь кипучие дни,
Как огни световоров,
Коммунизма огни.

Производительнее работают волгоградцы в юбилейном году. План перевозок систематически перевыполняется. За шесть месяцев получено свыше 35 тыс. руб. прибыли. Коллектив ставит своей задачей завоевать высокое звание предприятия коммунистического труда. И верю, добьемся своего, ведь нынче-то как здорово все трудятся!

Когда мысленно представляешь путь, пройденный страной за полвека существования Советской власти, хочется сказать слова сердечной благодарности прежде всего Ленинской партии, которая уверенно ведет наш народ к светлому будущему — коммунизму.

М. В. Кузин,



РАЗВИТИЯ ТЯГИ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

1936 г.

● В июне двухвагонный поезд, состоящий из четырехосной автомоторисы АП-1 и прицепного вагона, построенных Калужским машиностроительным заводом, обкатывался на путях бывшей Московско-Киевской железной дороги.

1937 г.

● В августе Луганский завод выпустил 1500-й паровоз серии ФД.

● К XX годовщине Великой Октябрьской социалистической революции Коломенский машиностроительный завод построил пассажирский паровоз типа 2-3-2 с конструктивной скоростью 150 км/ч.

1938 г.

● В апреле Луганский паровозостроительный завод выпустил паровоз типа 2-3-2 с конструктивной скоростью 180 км/ч.

● В октябре завод «Динамо» им. С. М. Кирова выпустил первый грузовой электровоз переменного тока напряжением 20 000 в (ОР22-01 — однофазный, ртутновыпрямительный). Он был спроектирован и построен под руководством инж. Б. Н. Тихменева.

1940 г.

● 20 июля с Мытищинского вагоностроительного завода на Московский метрополитен прибыл первый моторный вагон типа Г и совершил пробный рейс на участке между станциями Сокольники и Парк культуры и отдыха.

● В конце года завод «Динамо» им. С. М. Кирова выпустил шесть тяговых электродвигателей типа ДПЭ-400 часовой мощностью 400 квт; эти двигатели в 1941 г. были установлены на электровозе ВЛ22-178, который стал первым электровозом серии ВЛ22^м.

1941 г.

● Вступил в строй новый электрифицированный участок Чусовская—Калино Пермской железной дороги.

1943 г.

● На электрическую тягу переведены участки Калино—Комарихинская Пермской железной дороги и Москва—Каланчевская—Кунцево Западной железной дороги.

1945 г.

● С паровой на электрическую тягу переведен участок Челябинск—Златоуст Южно-Уральской железной дороги.

● С июня начался перевод линии Красноводск—Ашхабад—Зиадин с паровой на тепловозную тягу: паровозы серии СО^к заменялись тепловозами серии Д^а.

● 5 октября совершил первую поездку новый грузовой паровоз типа 1-5-0 серии Л, построенный Коломенским паровозостроительным заводом. Проект выполнен под руководством главного конструктора завода Л. С. Лебединского.

1946 г.

● В начале года на железные дороги Советского Союза начали поступать трехвагонные дизельные поезда с механической передачей, построенные заводом Ганц в Будапеште.

● В июне из цехов завода «Динамо» им. С. М. Кирова вышел первый после Великой Отечественной войны электровоз ВЛ22^м-184.

● В конце года завод «Динамо» им. С. М. Кирова смонтировал на секции с моторным вагоном Сд-261 новое электрическое оборудование, рассчитанное для работы как при напряжении 1 500 в, так и 3 000 в в контактной сети.

1947 г.

● В начале года Рижский вагоностроительный завод выпустил первую трехвагонную секцию СР, рассчитанную для работы на двух напряжениях — 1 500 и 3 000 в.

● Новочеркасский электровозостроительный завод начал выпускать электровозы ВЛ22^м.

КАК МЫ ДОБИВАЕМСЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТЕПЛОВОЗА

УДК 625.282 — 843.6.004

Вот уже несколько месяцев подряд локомотивное депо Волховстрой значительно перевыполняет установленную планом производительность тепловоза. В январе она увеличена против задания на 11 тыс. ткм брутто, в феврале — на 56 тыс., а в марте и апреле — соответственно на 125 и 147 тыс. ткм брутто. Средний вес грузового поезда также увеличивался из месяца в месяц и сейчас возрос против плана на 78 т. На 37 км повысился среднесуточный пробег тепловоза. Отрадно, что тепловозы хорошо использовались и в мае.

В достижении высокой производительности локомотива решающую роль сыграло развернувшееся у нас подлинно массовое социалистическое соревнование в честь 50-летия Великого Октября.

Пожалуй, никогда прежде не ощущалось такого подъема творческой инициативы в борьбе за лучшее использование тяговых средств, как ныне. В этом немалая заслуга работников депо. Локомотивные бригады, например, ежесуточно перевозят в большегрузных поездах до 20 тыс. т грузов сверх плана, а в апреле перевезли таким образом почти 700 тыс. т.

Важное значение в повышении производительности локомотивов имеет развернувшаяся у нас борьба за сокращение времени нахождения их в депо, отсчитываемого от прохода тепловозом контрольного поста и до прибытия его снова на контрольный пост («от КП до КП»). И время это, как известно, планируется и служит одним из главных показателей в использовании локомотивов.

Почти ежесуточно каждый тепловоз заходит в депо для технического осмотра и экипировки. Вполне понятно, что чем меньше время «от КП до КП», тем, значит, лучше организация труда на всех операциях, которые выполняются на тепловозе.

Еще совсем недавно оно, однако, было не только не меньше, но, напротив, в отдельные сутки даже превышало предусмотренное на 1,2—1,5 ч. В результате машины выходили под поезд неравномерно и нередко с опозданием. Чувствовалась нервозность в работе дежурного по депо и локомотивного диспетчера. Возникали затруднения и в нормальной работе бригад. Все это требовало от

руководителей и инженерно-технических работников депо принять такие меры, чтобы устранить потери и снизить время нахождения тепловозов в депо. И надо сказать, резервов для этого оказалось немало.

Прежде всего улучшили мы связь дежурного по депо со стрелочниками постов и с пунктом технического осмотра. Это дало возможность быстрее продвигать тепловоз по тракционным путям и реагировать на появляющиеся порой задержки в выдаче машины под поезд. Дежурный постоянно следит за прибытием локомотива на КП, проходом стрелочных постов, началом и окончанием экипировки и производством технического осмотра. У нас стало правилом: если возникают задержки на ПТО по осмотру тепловоза, мастер тут же ставит об этом в известность дежурного по депо.

Для сокращения времени обдувки экипировочной части тепловоза увеличено количество колонок для отбора сжатого воздуха — вместо двух поставлены четыре. И вот результат. Раньше локомотивная бригада после обдувки первой секции тепловоза вынуждена была продвигать его, чтобы обдуть вторую секцию; теперь такая необходимость отпала. Выигрыш времени немалый: ведь продвигать тепловоз сразу далеко не всегда удавалось, нередко рядом под набором песка стоял другой локомотив.

Зачастую задержки тепловозов возникали при экипировке их песком, особенно если на технический осмотр поступало сразу несколько машин. Здесь требовалась четкая работа пескосушилки, но из-за конструктивных ее недостатков трубопроводы засорялись и подача песка прекращалась. На помощь пришли рационализаторы депо. По предложению слесаря М. Лебедева в трубопроводах вместо пробковых кранов поставлены специальные заглушки. Это предотвратило в дальнейшем скопление песка в отверстиях кранов, а заодно отпала необходимость в частой их замене и постановке сушилки в ремонт. Кроме того, у трубопроводов ликвидированы крутые переходы, что также улучшило поступление песка. Сейчас пескоснабжение в основном действует нормально, что примерно минут на двадцать сократило простои тепловозов.

Было уделено внимание и другим экипировочным операциям, в частности снабжению тепловозов смазкой и водой. Не так давно ощущались перебои в их централизованной подаче на локомотив. Выполненный качественно ремонт трубопроводов и оборудования, а также произведенные изменения в схеме позволили устранить имевшиеся недостатки. Теперь снабжение водой и смазкой укладывается в установленное время и, более того, оно совмещено с выполнением технического осмотра локомотива.

Чтобы добиться ускоренного и высококачественного технического осмотра тепловозов, усилены комплексные бригады, многие слесари освоили по несколько профессий и товарищеская взаимовыручка стала для них обычным делом. Это в свою очередь сказалось на своевременном и точном в соответствии с графиком выполнении работ. Даже при осмотре двух и более локомотивов бригады действуют ритмично, слаженно. На ПТО создан неснижаемый запас наиболее ходовых деталей и узлов. Он ежесуточно пополняется из кладовой депо. У нас установлен такой порядок, что в первую очередь деталями снабжается ПТО, а затем уже другие цеха. Благодаря этому ликвидированы задержки локомотивов при выпуске их из осмотра и выдаче под поезд.

Нередко тепловозы простаивали на техническом осмотре по экипажу в основном из-за большого объема работ. Слесарям приходилось часто заменять изношенные и имеющие трещины тормозные колодки, регулярно смазывать моторно-осевые подшипники и др. С подшипниками особенно трудно было в зимнее время. Пробовали подогревать смазку и заливать ее с масленки. Работать, конечно, стало легче, но в сильные морозы смазка быстро остывала и ее приходилось подогревать несколько раз. Затрата времени увеличивалась, тепловозы переставали на техническом осмотре.

В конце прошлого года теплую смазку под давлением стали мы подавать непосредственно к рабочему месту слесарей. Для этого установили необходимые емкости, гидронасос, в ремонтно-смотровых канавках уложили трубопроводы с колонками для подсоединения шлангов. Теплая смаз-

ка-в шапку подается через раздаточный пистолет и регулируется зажатием специального рычага. Таким образом, выполнение этой операции также ускорилось, улучшение же смазки предупредило случаи нагрева подшипников и шеек колесных пар. Их стало меньше в три раза.

Много сделано и для сокращения времени нахождения тепловозов в профилактическом осмотре, он составляет у нас значительный объем работ. Ежемесячно из профилактики выходит до 160—170 тепловозов. Достаточно сократить простой каждой машины хотя бы на полчаса, и депо увеличит на 80 ч полезную работу тепловозного парка. Раньше и здесь, на профилактике, как на ПТО, много времени отнимала экипировка локомотива.

Для ускорения этой операции экипировку решено было приблизить к месту профилактики и малого периодического ремонта. Около цеха поставили песочный бункер и тут же вывели колонки со сжатым воздухом. Само же оборудование по снабжению тепловоза топливом, маслом и водой установили непосредственно в цехе. Это так же, как и на ПТО, позволило совместить экипировочные операции с ремонтом тепловоза. На каждой машине, проходящей плановый осмотр и ремонт, мы выиграли до 30 мин.

Второй важной мерой сокращения времени нахождения тепловозов в депо явилось внедрение поточного метода на профилактическом осмотре. Примечательно, что при этом удалось строго разграничить такие операции, как подготовительная, ремонтная и сдаточная. Каждая из них теперь производится на определенных позициях и определенным количеством людей.

При поточном методе работы ведутся параллельно на двух тепловозах, которые по времени ставятся с некоторым интервалом друг от друга. В графике четко спланированы все операции. Все это дало возможность сократить простои слесарей, ускорить ремонт. Тепловозы стали выходить из профилактики точно в назначенное время, что позволило лучше планировать выдачу их под поезд в сучном плане дежурного по отделению.

Совмещенно с ремонтом производится у нас и проверка исправности автоматической локомотивной сигнализации на тепловозе. С этой целью прямо в цехе на ремонтно-смотровых канавах смонтированы петли для АЛСН. Раньше они находились вне здания на улице и проверка нередко задерживала своевременный выпуск тепловоза под поезд.

Положительно сказались на снижении времени нахождения тепло-



ХРОНИКА

РАЗВИТИЯ ТЯГИ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

- 1947 г.** ● В марте Харьковский завод транспортного машиностроения [б. Харьковский паровозостроительный завод] построил первый тепловоз серии ТЭ1.
● В конце августа завод «Красное Сормово» выпустил первый паровоз типа 1-3-1 серии СУ послевоенной постройки.
- 1948 г.** ● В декабре Харьковский завод транспортного машиностроения выпустил первый сочлененный тепловоз типа 2[2₀-2₀] серии ТЭ2.
- 1949 г.** ● Новочеркасский электровозостроительный завод начал выпускать четырехосные промышленные электровозы серии IV-КП1 постоянного тока напряжением 1500 в.
● В депо Москва-III Северной железной дороги по предложению А. Г. Жукова аккумуляторный двухосный электровоз был переоборудован в контактно-аккумуляторный локомотив.
● В декабре Мытищинским заводом совместно с заводом «Динамо» им. С. М. Кирова выпущен первый моторный вагон типа Д для Московского метрополитена.
- 1950 г.** ● В марте Коломенский паровозостроительный завод построил первый пассажирский паровоз типа 2-4-2 серии ПЗ6.
● На железные дороги Советского Союза поступил первый шестивагонный дизель-поезд с электрической передачей, построенный заводом Ганц в Будапеште.
- 1952 г.** ● В начале года Луганский паровозостроительный завод выпустил первый грузовой паровоз типа 1-5-1 серии ЛВ.
- 1953 г.** ● В марте Новочеркасский электровозостроительный завод построил первый восьмиосный электровоз постоянного тока, получивший первоначальное обозначение серии Н8, а затем ВЛ8. Электровоз спроектирован под руководством главного конструктора завода Б. В. Сулова.
● В конце года на Харьковском заводе транспортного машиностроения построен первый тепловоз серии ТЭ3.
- 1954 г.** ● В июне Новочеркасский электровозостроительный завод выпустил два опытных электровоза однофазного тока 20 000 в серии НО.
● 15 июля электровоз НО-002 совершил по экспериментальному кольцу Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта первые 35 км пробега.
● В конце декабря Коломенские паровозостроители выпустили два опытных сочлененных паровоза типа 1-4-0+0-4-2 со сцепным весом 164 т.
- 1955 г.** ● В ноябре открылось движение поездов на первой линии Ленинградского метрополитена — линии Автово—Площадь Восстания.
● 30 декабря контактная сеть участка Ожерелье—Михайлов, электрифицированная на переменном токе, поставлена под напряжение.
- 1956 г.** ● 30 января из ворот Новочеркасского электровозостроительного завода вышел первый новый шестиосный электровоз постоянного тока ВЛ23-001; часовая мощность его 6×525=3 200 квт.
● В феврале Луганский тепловозостроительный завод им. Октябрьской Революции построил первый магистральный тепловоз серии ТЭ3 № 2001.

возов в депо и введение премиальной системы для дежурных по депо и их смен, а также слесарей за выполнение данного измерителя. Как известно, этот показатель легко учитывается и всецело зависит от работников депо. Проявляя заботу и творческую инициативу, они могут значительно ускорить движение тепловоза от КП до КП, т. е. от прибытия до отправления. Это подтверждается опытом работы наших дежурных

смен и ремонтников, в том числе и слесарей ПТО. Время нахождения тепловозов в депо в январе — мае было ниже планового, значит за счет этого они могли больше находиться в работе.

Борьба за увеличение рабочего времени тепловоза является у нас одним из главных резервов повышения их производительности, повышения рентабельности работы депо в целом. В этом, особенно в связи

с переходом на новую систему планирования и экономического стимулирования, заинтересован сейчас весь коллектив.

К. А. Рязанов,
начальник депо Волховстрой
Октябрьской дороги
В. Ф. Коптилкин,
начальник производственно-технического отдела депо

ИЗМЕНЕНИЯ В СХЕМЕ РАДИООПОВЕСТИТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

УДК 621.335.42:625.2.018.76

Установленные у нас на электропоездах телефонные аппараты для связи с проводником хвостового вагона работают неустойчиво и не дают должного эффекта. Тогда решили использовать для этой цели громкоговорящую оповестительную связь. Для этого произвели некоторые изменения в монтаже.

Провода усилителя 41/3 и 42/4 с зажимов поездных проводов 41 и 42 на рейке в радиорубке сняли и поставили их соответственно на зажимы проводов 56 и 67 (провод 56 — свободный, а 67 — бывший телефонный). Провода контрольного динамика, установленного в кабине управления, также сняли с зажимов проводов 41 и 42 и соединили с зажимами проводов 56 и 67.

Далее от зажимов проводов 41 и 42 протянули два провода в кабину управления к тумблеру. Провода 67/1 и 68/1 от розетки теле-

фона на пульте отняли и подвели к тумблеру. Провод 68/1 в радиорубке с зажима 68 клеммовой рейки сняли и соединили с зажимом провода 56.

Тумблер должен замыкать две цепи: провод 41 с проводом 68/1 и провод 42 с проводом 67/1 (см. схему).

Таким образом, при включении усилителя и ведении разговора работают только динамики хвостовой и головной кабин управления. Вагонные громкоговорители и усилитель разобщены.

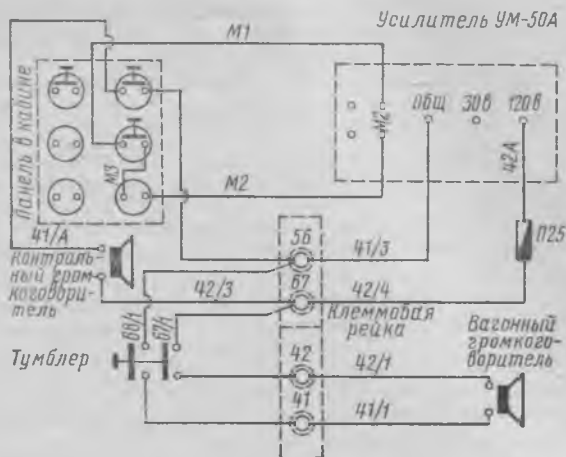
Для информации пассажиров включают тумблер. При этом замыкается цепь вагонных громкоговорителей: зажимы проводов 56, 67 на клеммовой рейке, провода 68/1 и 67/1 и через установленный в кабине тумблер на провода 41 и 42 и далее к каждому динамику.

Нормальное положение тумблера разомкнутое. Описанное изменение в монтаже делается в обеих кабинах управления.

Для разговора из хвостовой кабины нужно включить преобразователь. Вместо тумблера в радиорубке можно поставить реле с двумя группами контактов, например, МКУ-48С. Изменения в монтаже те же, но отпадает необходимость в прокладке двух проводов из радиорубки в кабину. Катушка реле питается по проводам 67/1 и 68/1, подходящим к розетке телефона на пульте. Эти провода от зажимов клеммовой рейки в радиорубке отсоединяются. Провод 67/1 соединяется с зажимом провода 30, провод 68/1 с одним из выводов катушки реле. Второй вывод катушки реле соединяется на зажиме с проводом 15. Выключатель ставится вместо розетки телефона на пульте в провода 67/1, 68/1.

Изменения в схеме незначительные, не требуют больших затрат средств и времени. Удобства же в работе очевидны. Схема испытана на электропоездах ЭР2 №№ 508, 610 и показала хорошую работу.

В. В. Усольцев,
машинист электросекции
локомотивного депо Омск



В начале эксплуатации электровозов переменного тока серии ВЛ60 в депо Знаменка были случаи повреждения главного выключателя ВОВ-25У, происходившие из-за неопытности слесарей, ремонтировавших ГВ, или машинистов, недостаточно знавших устройство и работу главного выключателя. Это потребовало усиления контроля за соблюдением технологии ремонта ГВ в аппаратном цехе и проверки их на пункте технического осмотра.

Локомотивные бригады были проинструктированы. После этого порч электровозов, связанных с ГВ, не было.

Но появилась другая беда. В 1966 г. произошло 83 случая разрушений горизонтального изолятора главного выключателя ВОВ-25У и ВОВ-25-4. Этот аппарат не обеспечивал высокой эксплуатационной надежности электровозов ВЛ60 и ВЛ60^м.

Всякое разрушение горизонтального изолятора при следовании электровоза с поездом приводило к порче с требованием резерва.

Нам стало ясно, что причины разрушения горизонтальных изоляторов главных выключателей на электровозах ВЛ60 кроются в неудовлетворительной конструкции выключателя. Начали поступать сигналы от машинистов, что при стоянке электровоза под напряжением слышны глухие взрывы внутри ГВ. Осмотры показали, что у разрушенных изоляторов глазурь внутренних стенок повреждена.

Зачастую в механизме аппарата обнаруживались твердые частицы, способные заклинивать подвижные части. Характерно, что в резервуарах поврежденных выключателей обязательно находилась влага и масло.

Мы пришли к выводу, что от увлажнения и замасливания внутренней поверхности изолятора образуется перекрытие, которое приводит к разрушению глазури. Твердые частицы уносятся сжатым воздухом в горизонтальный изолятор, где размещены подвижные узлы. Разрушение изолятора происходит от перегрева дугой, образующейся между подвижным и неподвижным контактами. Это как раз совпадает с наблюдениями машинистов. Чаще всего изолятор выходит из строя именно при переходе машиниста из одной рабочей кабины в другую или в других случаях включения главного выключателя.

Таким образом, первопричиной разрушения горизонтальных изоляторов является увлажнение внутренней поверхности, что вызывает перекрытие и нарушение глазури с откалыванием стенок изолятора.

В нашем депо выполнен ряд работ, которые позволили резко сократить выход из строя изоляторов ГВ.

КАК ПРЕДУПРЕДИТЬ

РАЗРУШЕНИЕ ИЗОЛЯТОРА ГВ

УДК 621.337.2.004.6:621.335.2.025

На плановом ремонте резервуары ГВ очищаем от влаги и масла и протираем чистой салфеткой. Для очистки сжатого воздуха, поступающего в резервуар ГВ, необходимо было улучшить фильтрующие свойства существующего фильтра. Мы поставили три слоя латунной сетки на входе и выходе, хлопчатобумажную фильтровальную нить вместо капроновой. Опыт показал, что добавление сеток и постановка нити, лучше удерживающей влагу, не отразилась на его «пропускной» способности. Наполнение резервуара сжатым воздухом происходит своевременно. Хлопчатобумажную нить фильтра периодически заменяем на плановых осмотрах.

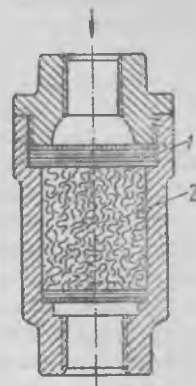
Чтобы увеличить расстояние между потенциалами контактного провода и землей, покрасили эмалью 1201 внутренние поверхности силуминового опорного фланца. Это эквивалентно увеличению расстояния между указанными потенциалами на 150—180 мм.

В связи с тем, что заклинивание осыпавшейся глазурью и другими частицами подвижной части вызывало образование дуги при включении и, как следствие, перегрев горизонтального изолятора с последующим его разрушением, стало необходимым увеличить нажатие пружины подвижного контакта путем постановки шайбы толщиной 7 мм.

Такое усилие пружины способно преодолеть возможное заклинивание подвижного контакта и помешать образованию дуги. В результате горизонтальный изолятор не перегревается.

Эти работы введены в депо Знаменка с февраля текущего года. Хотя температура наружного воздуха понижалась до -20° , промерзания фильтра не наблюдалось. Не было также и других повреждений главных выключателей ВОВ-25У и ВОВ-25-4.

Инж. И. З. Лисконог,
зам. начальника депо Знаменка
Одесско-Кишиневской дороги



Фильтр для очистки сжатого воздуха, предложенный работниками депо:
1 — сетка; 2 — хлопчатобумажная нить

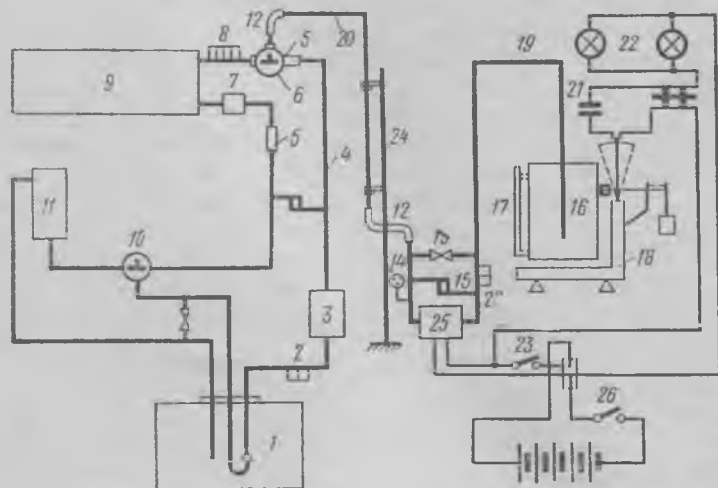
ТОПЛИВОМЕР ТУПИКОВОГО ТИПА

УДК 625.282—843.6.004Д.002.5
681.12

Удельный расход топлива на одну эффективную л.с.ч., определяемый при реостатных испытаниях, является решающим показателем экономичности дизель-генераторной установки и отражает в конечном итоге качество ремонта, регулировки и настройки всех узлов и агрегатов тепловоза. Эти замеры в условиях депо обычно производятся топливомерами.

Топливомер проточного типа Ростовского института, применявшийся до 1966 г. в депо Помощная, из-за ряда недостатков был заменен на новый топливомер тупикового типа. Этот топливомер установлен на междупутье и позволяет одной установкой обслуживать оба стойла реостатных испытаний. Весы топливомера оборудованы электрическими контактами, замыкающими цепи сигнальных ламп, установленных на пульте управления в помещении реостатных испытаний.

Все операции подсоединения и отсоединения его может произвести один человек за 15—20 мин. Раньше же эти операции выполнялись двумя слесарями в течение 2—2,5 ч.



Принципиальная схема топливомера и топливной системы тепловоза ТЭЗ: 1 — топливный бак тепловоза; 2 — фильтры грубой очистки топлива; 3 — топливный насос тепловоза; 4 — нагнетательный топливопровод; 5 — заглушки; 6 — трехходовой кран; 7 — редукционный клапан; 8 — фильтры тонкой очистки; 9 — топливный коллектор; 10 — трехходовая пробка топливной системы; 11 — теплообменник; 12 — резиновые бензостойкие рукава; 13 — разобщительный кран; 14 — манометр; 15 — предохранительный клапан; 16 — бак топливомера на 300—350 л; 17 — указательное стекло; 18 — весы десятичные на 500 кг; 19 — всасывающий топливопровод топливомера; 20 — вращающийся топливопровод; 21 — электрические контакты; 22 — сигнальные лампы; 23 — выключатель топливного насоса топливомера; 24 — стояк; 25 — топливный насос топливомера; 26 — выключатель подкузовного освещения; 27 — фильтры грубой очистки топлива

Подсоединения испытуемого локомотива и топливомера производятся в такой последовательности. Перед запуском в начале обкатки у фильтров тонкой очистки отсоединяется нагнетательный топливопровод тепловоза 4. Затем на тепловозе же между фильтрами 8 и топливопроводом 4 устанавливается трехходовой пробковый кран 6, соединенный с резиновым рукавом 12 вращающегося нагнетательного топливопровода 20.

Постановкой этого крана в соответствующее положение и открытием пробкового крана 13 обеспечивается раздельная или одновременная подача топлива в топливный коллектор 9 тепловоза и в топливный бак топливомера 16. При наполнении бака 16 кран 6 устанавливается в такое положение, которое исключает доступ топлива в бак.

После обкатки дизеля и настройки дизель-генераторной установки ее подготавливают к замеру расхода топлива. Для этого отсоединяется сливной топливопровод за редукционным клапаном и в месте разъединения устанавливается заглушка 5 (если нет уверенности в плотности пробки, целесообразно поставить заглушку за пробковым краном 6 в месте подсоединения нагнетательного топливопровода 4).

На тепловозах, оборудованных аварийным питанием дизеля, выключается кнопка «Аварийное питание». На тепловозах, не оборудованных этим устройством, от зажима 3/4 отсоединяется провод 108. В результате разрывается цепь питания топливного насоса тепловоза.

Затем подсоединяется переносный шнур к правой розетке подкузовного освещения, перекрывается разобщительный кран 13 и включается выключатель 23 топливного насоса топливомера (который расположен в будке топливомера) или кнопка «Подкузовное освещение» при включенном ранее выключателе 23. Насос топливомера начинает из топливного бака 16 нагнетать топливо в топливный коллектор тепловоза. Излишек топлива, подаваемого топливным насосом 25, возвращается из нагнетательного топливопровода 20 во всасывающий 19 через редукционный клапан 15.

Топливопровод 20 выполнен из труб диаметром $\frac{3}{4}$ " в виде вращающейся консоли, закрепленной на стояке. На конец консоли надет резиновый бензостойкий рукав длиной около 1 м с пробковым краном 6. Через этот топливopовод и подается топливо к фильтрам тонкой очистки тепловоза.

Технология замера не представляет серьезных трудностей и не требует много времени. Перед началом замера на весы устанавливаются гири с таким расчетом, чтобы они могли уравновесить вес, который меньше веса топлива в баке на 10—20 кг.

При работе дизеля за счет расхода топлива из бака 16 подвес гири весов опустится. В тот момент, когда вес груза на весах будет соответствовать весу гири на подвесах, он замкнет контактами 21 цепь сигнальных ламп 22.

Мастер реостатных испытаний, отметив время загорания сигнальной лампы, снимает определенный вес гири (обычно 200 г). По истечении некоторого времени, опускаясь, подвес снова замыкает цепь сигнальных ламп. Время между загоранием сигнальных ламп и будет временем, за которое израсходовано топливо (соответствующее весу снятых гири) в процессе замера.

Утечками через неплотности плунжерных пар и игл форсунок ввиду их незначительности можно пренебречь. При необходимости их учета нужно отвернуть сливные трубки и замерять величину утечек за время замера.

Оборудование топливомера сигнализацией дало возможность более точно определять расход топлива (несколько параллельных замеров на одном и том же тепловозе при прогревых обмотках возбуждателя дает отклонение ниже 0,5%) и позволило выполнять замер дистанционно одним лицом.

Расчет удельного расхода топлива на 1 эффективную л. с. производится по формуле

$$B_z = \frac{1000B}{tN_z} \left[\frac{z}{\text{эф. л. с. ч}} \right],$$

где B — расход топлива, соответствующий снятому весу гири, в кг;

t — продолжительность опыта в ч;

N_z — эффективная мощность двигателя в л. с., определяемая по соответствующим графикам зависимости эффективной мощности двигателя от мощности на клеммах генератора. Эти графики имеются в методике обслуживания топливомера РИИЖТа.

Для ускорения расчета, по данным указанных выше графиков, можно пользоваться специальной таблицей, по которой сразу определяется расход топлива в г на 1 эффективную л. с. ч.

Применение в нашем депо топливомера тупикового типа вскрывает много ранее не выявленных неисправностей даже таких, как заужения сечения выхлопного тракта в глушителе, неисправность воздуходувки, заедание перепускного клапана ВП-9 и др.

При дополнении стойл реостатных испытаний заземленной емкостью для дизельного топлива и подключении ее к топливомеру имеется возможность проводить реостатные испытания без экипировки тепловоза топливом. Обогрев топлива заземленной емкости в зимний период целесообразно осуществлять горячей водой от реостата.

*И. В. Пилипенко,
машинист-инструктор
локомотивного депо Помошная
Одесско-Кишиневской дороги*

Усовершенствованный регулятор дизеля 2Д100

УДК 625.282—843.6:621.436—55

Опыт эксплуатации тепловозов ТЭЗ показывает, что на холостом ходу регуляторы числа оборотов дизеля работают неустойчиво. Переходные процессы в этом режиме носят колебательный характер с чрезвычайно медленным затуханием. При этом амплитуды колебаний недопустимо велики. Длительность переходных процессов превышает 30—40 сек.

Колебания числа оборотов дизеля оказывают отрицательное влияние на тепловой про-

цесс, вызывают перенапряжения деталей дизеля и приводов вспомогательных агрегатов. При уменьшении оборотов дизеля после перевода рукоятки контроллера на нулевую позицию возможны случаи остановки дизеля из-за понижения давления масла.

Для улучшения качества работы регулятора работники Уральского отделения ЦНИИ предложили изменить характеристику компенсирующей пружины: увеличить ее жесткость до

1,6 кг/мм и уменьшить до 0,4—0,5 кг начальную затяжку. Расчеты подтвердили то, что эти мероприятия должны улучшить качество работы регуляторов.

Для количественной оценки их эффективности были проведены сравнительные стендовые испытания дизелей 2Д100, оборудованных опытными и типовыми регуляторами. Эти испытания показали, что за счет изменения характеристики пружины можно сократить время переходных процессов с 40 до 25 сек и уменьшить число забросов.

Для оценки надежности опытных регуляторов были проведены эксплуатационные испытания, показавшие, что опытные регуляторы работают устойчивее типовых. Например, опытный регулятор, установленный на тепловозе ТЭЗ-166Б, работающем в депо Красноуфимск, в течение года не имел ни одного замечания со стороны локомотивных бригад. На другой же секции этого тепловоза с типовым регулятором было три замечания о неудовлетворительной его работе.

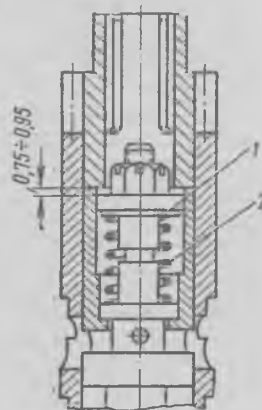
После пробега около 200 тыс. км тепловозы с опытными регуляторами прошли реостатные испытания, при этом было установлено, что переходные процессы за этот период не ухудшились.

Для более широкой эксплуатационной проверки этой модернизации в локомотивных депо Свердловск-Сортировочный и Красно-

уфимск были оборудованы опытными регуляторами 45 секций тепловозов ТЭЗ. Замечания имели 54% типовых и 15% опытных. Одновременно на этих испытаниях было выбрано место наиболее рационального расположения регуляторов (на торце дизеля или в стороне).

Результаты испытаний показали, что изменение характеристики компенсирующей пружины значительно повышает надежность работы регулятора. Установлено, что регуляторы, вынесенные в сторону от дизеля как типовые, так и опытные, работают менее надежно.

Причиной этого является изменение передаточного отно-



Золотниковая часть регулятора числа оборотов с компенсирующей пружиной, предложенная Уральским отделением ЦНИИ МПС:
1 — регулировочные прокладки; 2 — компенсирующая пружина

шения от штока сервомотора к рейкам топливных насосов, которое было сделано при выносе регулятора. Улучшения качества работы вынесенных регуляторов можно добиться только восстановив передаточное отношение, приведя его к такой же величине, как у регуляторов, расположенных на торце дизеля.

Результаты длительной эксплуатации тепловозов с регуляторами, оборудованными опытными компенсирующими пружинами, дают основание рекомендовать замену типовых пружин на предложенные.

Эту модернизацию можно провести в локомотивных депо при плановых видах ремонта.

При настройке золотниковой части регулятора величина предварительной затяжки компенсирующей пружины не измеряется. При отсутствии осевого люфта золотника необходимо контролировать деформацию сжатия компенсирующей пружины под действием груза 2 кг, которое должно быть в пределах 0,75—0,95 мм. Кроме того, величину деформации сжатия можно отрегулировать подбором прокладок между компенсирующей пружиной и тарелкой.

Канд. техн. наук М. К. Гавриленко,
руководитель тепловозной лаборатории
Уральского отделения ЦНИИ МПС,
канд. техн. наук Г. Я. Белобаев

ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Отечественное электровозостроение (к 50-летию Великого Октября)
- Новое в премкальной системе [экономическая реформа в действии]
- Эксплуатация электровозов переменного тока с рекуперативным торможением
- Электрическая схема тепловозов ВМЭ1 последнего выпуска
- Готовая линия ремонта тяговых двигателей
- Бесконтактная система автоматического управления унифицированной гидropередачей
- Содержание тяговых двигателей в зимних условиях
- О параллельной и последовательной работе кремниевых вентилей (из серии статей «Полупроводники»)
- Предрейсовые медосмотры локомотивных бригад

В настоящее время при устройстве контуров заземления комплектных распределительных устройств, трансформаторов для питания устройств СЦБ и связи, токоразборных точек и т. д. обычно используют вертикальные заземлители из угловой стали, стержней и труб длиной 2,5—3 м. Известно, что верхние слои земли имеют различную влажность, температуру и промерзают, что существенно сказывается на сопротивлении растеканию контуров заземления. Поэтому при устройстве контуров стреляются проникнуть в более глубокие слои земли, где влажность и электропроводность ее почти постоянны. В данном случае электроды заземления изготавливают длиной до 5, 6, 9 и 12 м.

Но удлиненные электроды на железных дорогах до сих пор почти не применялись из-за трудностей, связанных с их погружением в грунт.

На многих предприятиях других ведомств для вворачивания в грунт электродов применяются специальные приспособления (заглубители). Однако есть и у них свои недостатки. Если на пути электрода встречается коренная порода или другие препятствия, то при существующей схеме приспособления электрод этот невозможно извлечь обратно. Кроме того, из-за значительной длины во время работы свободный конец электрода колеблется в воздухе.

На Западно-Сибирской дороге авторами статьи внедрен реверсивный заглубитель, в котором устранены указанные выше недостатки. Во-первых, у двигателя электросверлилки введена реверсировка, для чего в

РЕВЕРСИВНЫЙ ЗАГЛУБИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОДОВ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

УДК 656.25:621.316.99

ручку вмонтирован специальный переключатель. Теперь при необходимости двигатель переключается и электрод выворачивается. Во-вторых, для устранения колебаний на полый

укрепленной на корпусе электросверлилки при помощи хомута.

Для безопасности прямозубая передача закрыта металлическим кожухом.

Электрическая схема реверсирования электродвигателя приведена на рис. 2.

Работает приспособление следующим образом. До начала работ на полый вал навинчивается предохранительная труба. Затем через этот вал и трубу пропускается электрод, который фиксируется болтами на исходной высоте около 1,5 м.

При включении электросверлилки вращающий момент через зубчатую передачу, полый вал и узел крепления передается электроду, который под весом заглубителя и небольшом усилии оператора начинает ввинчиваться в грунт. Заглубитель поддерживается в вертикальном положении.

После погружения электрода на 1,5 м электросверлилку выключают и передвигают заглубитель на следующую ступень 1,5 м. При необходимости извлечения электрода изменяют направление вращения двигателя.

Измерения и расчеты показывают, что в зоне железнодорожного полотна сопротивление растеканию электрода длиной, например, 5 м и диаметром 12 мм в среднем в 1,4 раза меньше, чем электрода длиной 3 м и диаметром 20 мм. В первом случае для получения требуемого сопротивления заземляющего устройства (в основном не более 10 ом) электродов нужно в 2,5 раза меньше на контур. Кроме того, каждый электрод легче по весу на 3 кг.

Реверсивный заглубитель электродов заземления прост, надежен и удобен в эксплуатации. Его легко изготовить в любой мастерской энергочасти. При работе с ним не требуется высокой квалификации оператора.

Среднее время заглубления в зависимости от категории грунта колеблется в пределах от 3 до 6 мин. Производительность труда по сравнению с забивкой электродов вручную резко возрастает.

С. М. Кузнецов,
заместитель начальника
электротехнической лаборатории
Западно-Сибирской дороги

Ю. В. Демин,
старший инженер лаборатории

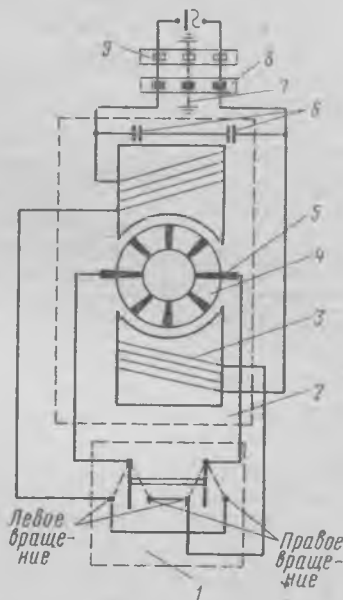


Рис. 2. Электрическая схема реверсирования электродвигателя:
1 — переключатель; 2 — электродвигатель; 3 — катушка статора; 4 — коллектор; 5 — щетка; 6 — конденсаторы; 7 — заземляющий провод; 8 — вилка; 9 — розетка

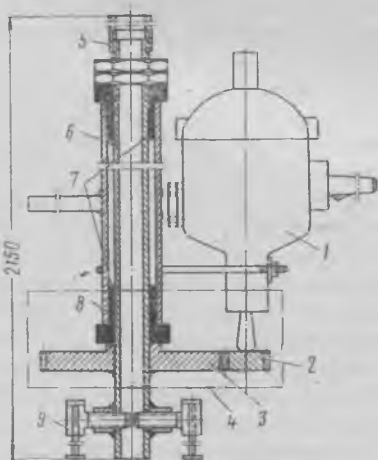


Рис. 1. Реверсивный заглубитель электродов:

1 — ручная электросверлилка типа И-28А; 2, 3 — шестерни прямозубой цилиндрической передачи; 4 — кожух; 5 — предохранительная труба; 6 — полый вал; 7 — капроновая втулка; 8 — неподвижная труба; 9 — болт

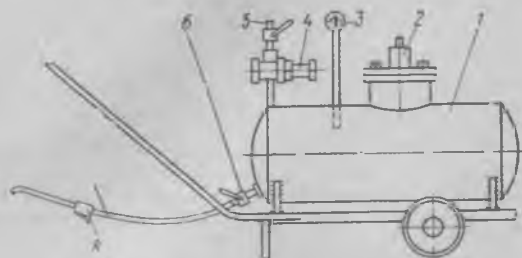
вал, через который проходит электрод, навинчивается предохранительная труба длиной 1,5 м. Она устанавливается только на время работы. Несколько усовершенствованы опорные узлы вала: в неподвижной трубе установлены капроновые втулки, что значительно уменьшает коэффициент трения между вращающимися деталями. Упрощено и крепление электрода, оно осуществляется сейчас двумя болтами, раньше же использовался трехкулачковый патрон.

На рис. 1 изображен эскиз реверсивного заглубителя. Он состоит из ручной электросверлилки типа И-28А, напряжением 220 в, мощностью 0,6 квт, одноступенчатой прямозубой цилиндрической передачи (1 : 2,5, скорость вращения электрода 120 об/мин); предохранительной трубы, полого вала и неподвижной трубы,

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ЗАЛИВКИ ЭЛЕКТРОЛИТА

УДК 621.355.16

Для поддержания необходимого уровня электролита часто приходится доливать в элементы дистиллированную воду или электролит в зависимости от состояния батареи. Обычно при этом пользуются кружками, воронками, ведрами и т. п. Такой способ за-



Приспособление для заливки электролита:

1 — резервуар; 2 — пробка; 3 — манометр; 4 — предохранительный клапан; 5 и 6 — краны; 7 — шланг; 8 — дозатор

ливки требует много времени и не обеспечивает одинакового уровня электролита во всех элементах.

В локомотивном депо Горький-Московский внедрено специальное приспособление для заливки и доливки электролита в элементы аккумуляторных батарей.

Приспособление (см. рисунок) представляет собой резервуар 1 от высоковольтного

выключателя ВОВ 25/4 емкостью 32 л, в который через верхнюю пробку 2 заливается электролит или дистиллированная вода па $\frac{2}{3}$ его объема. В верхней части имеется предохранительный клапан 4, отрегулированный на 2—2,5 атм, с воздушным краном 5 для зарядки резервуара сжатым воздухом. Давление сжатого воздуха в резервуаре контролируется манометром 3.

Жидкость в элементы аккумуляторной батареи подается по шлангу 7. Шланг оканчивается дозатором 8 с устройством, сигнализирующим об уровне электролита в элементах. Для возможности транспортировки резервуар установлен на колесах.

Порядок работы с приспособлением следующий. Заполняют резервуар жидкостью, чтобы защитить электролит, сверху заливается тонкий слой керосина или масла МВП. Рабочее давление создается «зарядкой» резервуара сжатым воздухом давлением 3—3,5 ат. По окончании подготовительных работ приспособление готово для заливки элементов аккумуляторной батареи в любом месте цеха.

Внедрение этого приспособления позволило значительно сократить процесс доливки жидкости, улучшить условия труда. Благодаря дозатору обеспечивается одинаковый уровень электролита в элементах аккумуляторной батареи.

В. А. Гут,

начальник производственно-технического отдела
депо Горький-Московский

И. И. Войлиненко,

старший слесарь-аккумуляторщик

УЛУЧШЕННАЯ ДУГОГАСИТЕЛЬНАЯ КАМЕРА

В связи с переходом на напряжение 3,3 кв у нас на тяговой подстанции установлены новые быстродействующие выключатели типа АБ-2/4. Перед включением их в эксплуатацию были выполнены все мероприятия, предусмотренные техническим указанием ЦЭ МПС № II-20/61 для обеспечения надежной работы этих выключателей. Тем не менее в первый же месяц работы во время короткого за-

мыкания на контактной сети полностью сгорели две камеры и две получили повреждения.

При осмотре камер выяснилось, что перегорели шпильки, стягивающие вставки, из-за чего нижней своей частью вставки приближались к накладкам боковых листов и запирали устье камеры. Отключающая способность выключателя снижалась.

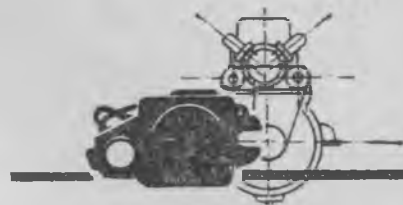
Чтобы улучшить работу камер, ре-

шено было надеть на стягивающие шпильки шайбы из асбоцемента толщиной 6 мм и диаметром 18 мм. Это стабилизировало зазор (6 мм) между пластинами вставки и боковыми плоскостями стенок камеры. В порядке рационализаторского предложения произведена экранировка шпилек всех камер. Прошло более года, но ни одного повреждения камер за это время не было, хотя случалось, что в отдельные дни некоторые фидеры отключались подряд 10—12 раз.

Г. В. Ефимов,
начальник тяговой подстанции Кишлы
Азербайджанской дороги

З. А. Шайдулин,
старший электромеханик

В помощь машинисту и ремонтнику



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС2

Печатается
по просьбе
читателей

УДК 621.335.2.024.061

В публикуемой ниже статье описаны электрические цепи пассажирских электровозов ЧС2 № 455—676. На вкладке помещены схемы силовых цепей и вспомогательных машин, а также цепи управления и сигнализации.

На рис. 1 (см. вкладку) представлены полумонтажные схемы силовых цепей тяговых двигателей и вспомогательного оборудования электровозов без электрического торможения с № 512 по 676. На рис. 2 — с № 455 по 511, но без цепи вспомогательных машин, поскольку они одинаковы.

Читателям журнала легко заметить, что схемы вспомогательных машин точно такие же, как и на электровозах ЧС2^т. Что же касается схемы соединения электродвигателей, то основные изменения в машинах с № 455 по № 511 связаны с изъятием аппаратов реостатного торможения. Отличие схем электровозов последующих выпусков является следствием некоторых упрощений в схемах аварийных соединений тяговых двигателей.

В статье в целях упрощения указывается заводская нумерация. Локомотивам с № 455 по 511 присвоено заводское обозначение 53Е2, с № 512 по 566 — 53ЕЗ и с № 567 по 676 — 53Е4.

В нормальном режиме работы все пересоединения пусковых сопротивлений и тяговых двигателей так же, как на электровозах ЧС2^т, осуществляются групповым переключателем типа 18КН. За исключением некоторых корректировок, внесенных заводом-изготовителем в порядок сбора мостовой схемы, способы перехода с последовательно-параллельного на параллельное соединение тяговых двигателей сохранены без изменения. Данная схема, имеющая ряд серьезных изменений,

впервые публикуется в графическом изображении, соответствующем новому ГОСТу. Представляется полезным в целях лучшего усвоения и большей наглядности рассмотреть подробнее электрическую цепь на нескольких наиболее важных позициях. Пользуясь приведенными таблицами последовательности замыкания контакторных элементов, нетрудно проследить цепь прохождения тока при любом положении групповых переключателей 040 и 090.

На нулевой позиции группового переключателя 040 все контакторные элементы разомкнуты. На следующей предпусковой позиции Х включаются элементы 20 и 22 (0420 и 0422). При переходе переключателя с Х на 1 включается контакторный элемент 07, а затем с небольшим отставанием от него — 0,1 16 и 27, снабженные дугогасительными камерами с деионными решетками и берущие на себя основную нагрузку по разрыву цепи при сбросе переключателя.

С включением этих контакторных элементов при поднятом пантографе и включенном быстродействующем выключателе образуется замкнутая электрическая цепь (для электровозов с № 512 по № 676): пантограф 001 (002), разъединитель 003 (004), проходные крышечные изоляторы, провод 003, быстродействующий выключатель 021, провод 004, катушка 1-2 дифференциального реле 015, провод 006, контакторный элемент 01 (0401), перемычки между контакторными элементами 01, 03, 02 на групповом переключателе, провод 007, секции АВ, ВС, CD, DE, EF первой группы сопротивлений 050, контакторный элемент 07, секции АВ, ВС, CD, DE, EF второй группы сопротивлений 051, провод 0185, перемычки между контакторными элементами 13, 14 и 15, провод 0181, реле перегрузки 031, провод 019, контакты АА₁-ВВ₁

реверсора 07, якоря и дополнительные полюсы тяговых двигателей 3 (063) и 2(062), контакты CC_1-DD_1 реверсора 07, обмотки возбуждения тяговых двигателей 3 и 2, контакты EE_1-FF_1 реверсора 07, провод 032, контакторный элемент 16 (0416), провод 076, ножевой контакт DE разъединителя аварийного режима 175, провод 025, контакты AA_2-BB_2 реверсора 07, якорь тягового двигателя 1 (061), контакты CC_2-DD_2 реверсора 07, обмотка возбуждения тягового двигателя 1, контакты EE_2-FF_2 реверсора 07, секции GH, HI, IK первой группы сопротивлений 050, провод 046, перемычки между контакторными элементами 28, 19, 20,

контакторные элементы 20, 22, секции GH, HI, IK второй группы сопротивлений 051, контакты AA_2-BB_2 реверсора 08, якорь двигателя 6 (066), контакты CC_2-DD_2 реверсора 08, обмотка возбуждения тягового двигателя 6, контакты EE_2-FF_2 реверсора 08, провод 0571, контакты B-A разъединителя 170 ввода электроваза низким напряжением, провод 023, контакторный элемент 27, контакты AA_1-BB_1 реверсора 08, якоря тяговых двигателей 5,4 (065, 064), контакты CC_1-DD_1 реверсора 08, обмотки возбуждения тяговых двигателей 5,4, контакты EE_1-FF_1 реверсора 08, провод 0601, шунт 120-3 амперметров 865 и 866, про-

Таблица 1

Последовательность замыкания контакторных элементов группового переключателя 040

Соединение	Позиция	Контакторные элементы																																Сопротивление реостатов в Ом	
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	010	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
Последовательно	0	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1	01	—	—	—	—	07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	20	22	23	—	—	—	—	27	—	—	—	—	12,6686		
	2	01	02	—	—	—	07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	18	—	20	22	23	—	—	—	—	27	—	—	—	—	8,7086		
	3	01	02	—	—	—	07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	17	18	—	20	22	23	—	—	—	—	27	—	—	—	—	6,7286		
	4	01	02	—	—	—	07	—	09	—	—	—	—	—	—	—	16	17	—	—	20	22	23	—	25	—	—	27	—	—	—	—	5,7386		
	5	01	02	03	—	—	07	—	09	—	—	—	—	—	—	—	16	17	—	—	20	22	23	—	25	—	—	27	—	—	—	—	4,9824		
	6	01	02	03	—	—	07	—	09	—	—	—	—	—	—	—	16	17	—	—	20	22	23	—	25	—	—	27	—	—	—	—	4,2262		
	7	01	02	03	—	—	07	—	09	10	—	—	—	—	—	—	16	17	—	—	20	22	23	—	24	25	—	27	—	—	—	—	3,7735		
	8	01	02	03	—	—	07	—	09	10	—	—	—	—	—	—	16	17	—	—	19	20	22	—	24	25	—	27	—	—	—	—	3,3610		
	9	01	02	03	—	—	07	—	09	10	—	—	—	—	—	—	16	17	—	—	19	20	22	—	24	25	26	27	—	—	—	—	3,0310		
	10	01	02	03	—	—	07	—	09	10	—	—	—	—	—	—	16	17	18	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	2,7010		
	11	01	02	03	04	—	—	07	—	09	10	—	—	—	—	—	16	17	18	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	2,4138		
	12	01	02	03	04	—	—	07	—	09	10	11	—	—	—	—	16	—	18	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	2,0610		
	13	01	02	03	04	—	—	07	—	09	10	11	—	—	—	—	16	—	—	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	1,8513		
	14	01	02	04	—	—	07	—	09	10	11	—	—	—	—	—	16	—	—	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	1,5766		
	15	01	02	04	05	—	07	—	09	10	11	—	—	—	—	—	16	—	—	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	1,3533		
	16	01	02	04	05	—	07	—	09	10	11	12	—	—	—	—	16	—	—	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	1,3000		
	17	01	02	03	05	—	07	—	09	10	11	12	—	—	—	—	16	—	—	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	0,7280		
	18	01	02	03	05	06	07	—	09	10	11	12	—	—	—	—	16	—	—	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	0,5190		
	19	01	02	03	04	05	06	07	—	09	10	11	12	13	—	—	16	—	—	19	20	21	—	23	24	—	26	27	—	—	—	—	0,2284		
20	01	02	04	—	—	—	07	—	09	10	11	12	13	14	—	16	—	—	—	—	21	—	—	—	—	—	26	27	—	—	—	—	0,0000		
Переход	I	01	02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	16	—	—	—	—	21	—	—	—	—	26	27	28	29	—	—	—	2,1067	
	II	01	02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	15	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27	28	29	—	—	—	2,1067	
Последовательно-параллельное	21	01	02	—	—	—	—	08	09	—	—	—	—	—	14	—	16	17	—	—	—	—	—	—	—	25	—	27	28	29	—	—	—	1,2513	
	22	01	02	—	—	—	—	08	09	—	—	—	—	—	14	—	16	17	—	—	—	—	—	—	—	25	—	27	28	29	—	—	—	1,0530	
	23	01	02	03	—	—	—	08	09	—	—	—	—	—	14	—	16	17	—	—	—	—	—	—	—	25	—	27	28	29	—	—	—	0,8240	
	24	01	02	03	—	—	—	08	09	—	—	—	—	—	14	—	16	17	—	19	—	—	—	—	—	24	25	—	27	28	29	—	—	0,8240	
	25	01	02	03	—	—	—	08	09	—	—	—	—	—	14	—	16	17	18	19	—	—	—	—	23	24	25	—	27	28	29	—	—	0,8240	
	26	01	02	03	—	—	—	08	—	10	—	—	—	—	14	—	16	17	18	19	—	—	—	—	23	24	25	—	27	28	29	—	—	0,6752	
	27	01	02	03	04	—	—	08	—	10	11	—	—	—	14	—	16	17	18	19	—	—	—	—	23	24	25	—	27	28	29	—	—	0,5316	
	28	01	02	04	—	—	—	08	09	—	10	11	—	—	14	—	16	17	18	19	—	—	—	—	23	24	25	—	27	28	29	—	—	0,3941	
	29	01	02	04	05	—	—	08	09	—	10	11	12	—	14	—	16	17	18	19	—	—	—	—	23	24	25	—	27	28	29	—	—	0,2824	
	30	01	02	03	05	—	—	08	—	10	11	12	—	—	14	—	16	17	18	19	—	—	—	—	23	24	25	—	27	28	29	—	—	0,1820	
	31	01	02	03	05	06	—	08	—	10	11	12	—	—	14	—	16	17	18	19	—	—	—	—	23	24	25	—	27	28	29	—	—	0,1090	
	32	01	02	03	04	05	06	—	08	—	10	11	12	13	14	—	16	17	18	19	—	—	—	—	23	24	25	—	27	28	29	—	—	0,0571	
	33	01	02	03	04	06	—	08	09	10	11	12	13	14	15	—	16	—	18	19	—	—	—	—	23	24	—	—	27	28	29	—	—	0,0000	
Переход	III	01	02	03	—	—	—	08	09	10	—	—	—	—	14	—	16	—	18	—	—	—	—	—	23	—	—	—	27	28	29	30	—	32	0,6752
	IV	01	02	03	—	—	—	08	—	10	—	—	—	—	14	15	17	18	—	—	—	—	—	—	23	24	25	—	—	28	29	30	31	32	0,6752
Параллельное	34	01	—	03	—	—	—	08	—	10	—	—	—	—	14	—	17	18	—	—	—	—	—	23	—	25	—	—	28	29	30	31	32	0,5962	
	35	01	02	03	04	—	—	08	09	10	—	—	—	—	14	—	18	19	—	—	—	—	—	23	—	25	—	—	28	29	30	31	32	0,4968	
	36	01	02	04	—	—	—	08	09	10	11	—	—	—	14	—	18	19	—	—	—	—	—	23	24	—	—	28	29	30	31	32	0,3941		
	37	01	02	04	05	—	—	08	09	10	11	—	—	—	14	—	18	19	—	—	—	—	—	23	24	—	—	28	29	30	31	32	0,3284		
	38	01	02	03	04	05	—	08	09	10	11	—	—	—	14	—	18	19	—	—	—	—	—	23	24	—	—	28	29	30	31	32	0,2489		
	39	01	02	03	05	—	—	08	—	10	11	12	—	—	14	—	18	19	—	—	—	—	—	23	24	—	—	28	29	30	31	32	0,1820		
	40	01	02	03	05	06	—	08	—	10	11	12	—	—	14	—	18	19	—	—	—	—	—	23	24	—	—	28	29	30	31	32	0,1090		
	41	01	02	03	04	05	06	—	08	09	10	11	12	—	14	—	18	19	—	—	—	—	—	23	24	—	—	28	29	30	31	32	0,0571		
	42	01	02	03	04	05	06	—	08	09	10	11	12	13	14	15	18	19	—	—	—	—	—	23	24	—	—	28	29	30	31	32	0,0000		

Последовательность замыкания контакторных элементов группового переключателя ослабления поля 090

Позиции переключателя	Контакторные элементы				Магнитный поток, %
	13,09 05,01	14,10 06,02	15,11 07,03	16,12 08,04	
0	—	—	—	—	100
1	0	—	—	—	85
2	0	0	—	—	70
3	—	0	0	—	57,5
4	0	—	0	0	47,5
5	0	0	0	0	40

вод 197, катушка 3-4 дифференциального реле 015, провод 198, токовая обмотка счетчика электроэнергии 870 провода 199, устройства для отвода тока 130, колесные пары электроваза, рельс (земля).

При дальнейшем передвижении кулачкового вала группового переключателя, включении и отключении контакторных элементов происходит закорачивание и параллельное включение отдельных секций пусковых сопротивлений таким образом, что общая их величина постепенно уменьшается от 12,7 на 1-й позиции до нуля на 20-й.

При переходе с 20-й на 1-ю переходную позицию отключаются контакторы 04, 06, 07, 11, 13, однако контактор 08 в отличие от электровозов ЧС2^Г включается не на 20-й, а только на 21-й позиции, благодаря чему величина сопротивлений, включаемых в цепь тяговых двигателей, увеличилась с 1,05 до 2,1 ом. Это позволило существенно снизить броски тока во время переходных переключений. Надо сказать, что по рекомендации завода-изготовителя такое изменение в настоящее время произведено депо и электровозоремонтными заводами на всех электровозах ЧС2^Г наряду с установкой специальных дугогасительных рогов на подвижные контакты контакторных элементов 28 и 29. В результате этих изменений значительно повысилась надежность работы групповых переключателей при переходе с СП на С соединении тяговых двигателей. На остальных позициях последовательность замыкания контакторных элементов сохранена без изменений.

Наличие в схеме разъединителя аварийного режима 175 с большим количеством проводов, подходящих к нему от разных точек силовой цепи, и контакторов аварийного движения 185 (186) дает машинисту большие возможности для сбора аварийных схем при неисправности одного из тяговых двигателей.

Так, на электровозах с № 512 по № 676 при неисправности тягового двигателя 1 в контакты ВС и EF разъединителя 175 дополнительно вставляют два ножа, хранимые обычно в инструментальном ящике. Реверсивный барабан контроллера машиниста устанавливают в положение аварийного движения и реверсор тягового двигателя 1 ставят в положение 0. В этом случае на нулевой позиции группового переключателя через его блокировку UV включается контактор 185 (см. рис. 3 на вкладке). Таким образом, на первой позиции собирается цепь, включающая группы AF сопротивлений 050, 051, тяговые двигатели 3, 2, контакторный элемент 16, ножевые контакты DE, EF разъединителя 175, контактор 185, ножевые контакты ВС разъединителя 175, груп-

пы GK сопротивлений 050, 051 и тяговые двигатели 6, 5, 4.

При переходе с 20-й на 1-ю позицию отключающийся контактор 185 разрывает цепь тяговых двигателей 3, 2 и движение на позициях, соответствующих в нормальном режиме последовательно-параллельному соединению, продолжается на трех тяговых двигателях: 6, 5, 4.

Переход на позиции, соответствующие параллельному соединению тяговых двигателей, осуществляется обычным порядком, однако в работе участвуют только тяговые двигатели 3, 2 и 5, 4.

Так же, как и в рассмотренном случае, сбор всех вариантов аварийных схем на электровозах типов 53ЕЗ, 53Е4 осуществляется с помощью контактора 185, который включается на нулевой позиции и отключается на 20-й, позволяя двигаться на всех позициях группового переключателя.

На электровозе типа 53Е2 эту функцию выполняют контакторы 185 и 186, включающиеся через блокировки АВ и CD реле 548 при постановке реверсивного барабана контроллера машиниста в аварийное положение. В свою очередь реле 548, подобно контактору 185 в схеме электровозов типов 53Е4, включается через блокировку UV группового переключателя, замкнутую с нулевой по 20-ю позицию. В этом случае при постановке в нулевое положение реверсора 1 или 2, 3 тяговых двигателей включается контактор 185, а при постановке в нулевое положение реверсора 6 или 5, 4 тяговых двигателей — контактор 186.

Нетрудно заметить, что тяговые возможности аварийных схем электровозов 53Е2 и 53ЕЗ, 53Е4 совершенно одинаковы, причем на всех позициях величина пусковых сопротивлений, включенных в цепь, полностью соответствует нормальному режиму работы.

При движении с отключенным тяговым двигателем 1, как это было рассмотрено для

электровозов типов 53ЕЗ, 53Е4 при последовательном соединении, в цепь включены тяговые двигатели 3, 2, 6, 5, 4; на 21—33-й позициях — 6, 5, 4; на 34—42-й позициях — 3, 2 и 5, 4. При сборе аварийной схемы с отключенными 3, 2 тяговыми двигателями движение при последовательном соединении осуществляется на 1, 6, 5, 4 тяговых двигателях, на 21—33-й позициях — на 6, 5, 4 тяговых двигателях, на 34—42-й позициях — 6, 1 и 5, 4 тяговых двигателях.

В случае отключения 5, 4 тяговых двигателей в работе участвуют: при последовательном соединении — 3, 2, 1, 6 тяговые двигатели; на 21—33-й позициях — 3, 2, 1 тяговые двигатели; на 34—42-й позициях — 3, 2 и 6, 1 тяговые двигатели.

Аварийная схема при отключении тягового двигателя 6 на позициях серийного соединения собирается из 3, 2, 1, 5, 4 тяговых двигателей, на 21—33-й позициях — 3, 2, 1 тяговых двигателей, на 34—42-й позициях — 3, 2 и 5, 4 тяговых двигателей.

Цепи управления электровозов последних выпусков по сравнению с электровозами ЧС2[†]

значительно упрощены в связи с изменениями, внесенными в силовую схему.

Контроллер машиниста имеет только реверсивный барабан 3017 (3027), позволяющий собрать цепь питания электромагнитных вентилей 047, 048 группового переключателя при нормальном и аварийном положении реверсоров.

Выключение обогревателей ног машиниста и помощника 754 (756), 755 (757) на электровозах типов 53ЕЗ, 53Е4 может производиться отдельно из каждой кабины управления.

Схемой предусматривается также возможность установки нагревательных элементов 759, 760 для обогрева спускных кранов главных резервуаров. Выключатель 758 этих цепей установлен на щите электровоза.

В приводимой схеме указаны блокировочные контакты 1029, врезанные между проводами 307 (308) и 305 (306). В настоящее время эти выводы закорочены. Их предусматривается использовать при установке на электровозе блокировки тормозов усл. № 367.

Инж. Э. Э. Ридель

РЕОСТАТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА СЕРИИ Д1

УДК 625.285—843.6.001.4

Полные реостатные испытания дизель-поездов производятся после подъемного и большого периодического ремонтов. Необходимость проведения их может возникнуть и после МПР при замене блоков электрорегулятора скорости, регулятора числа оборотов дизеля, коробки скоростей, импульс-датчика и т. д.

Процесс проведения реостатных испытаний дизель-поездов во многом отличается от испытания локомотивов с электропередачей. Но в целом и в том и в другом случае решается одна и та же задача — настройка силовой установки локомотива или дизель-поезда.

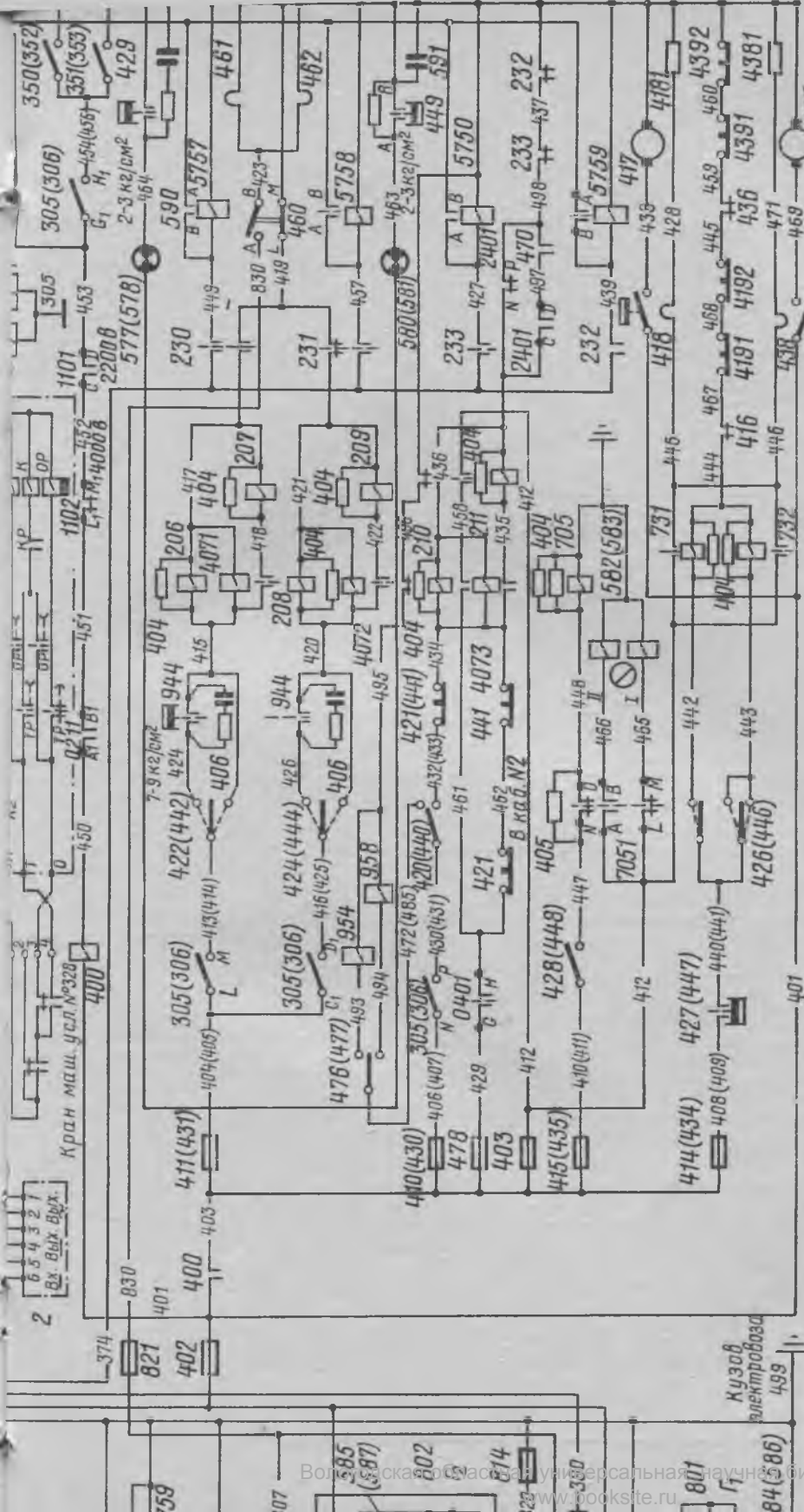
Перед пуском дизеля необходимо соблюдать общие правила проведения реостатных испытаний: проверить крепление всех основных узлов, убрать посторонние предметы, контролировать уровень масла в системе дизеля, турбине дизеля, коробке скоростей, редукторе вспомогательных машин и в компрессоре. Проверить наличие воды и топлива в системе. Затем нужно проверить рабо-

ту маслопрокачивающего насоса, стартеров, топливных насосов. Для визуального контроля за появлением течей крышки капота дизеля и пол над коробкой скоростей должны быть сняты. После этого следует открыть индикаторные краны дизеля, вручную проверить коленчатый вал на два-три оборота и затем закрыть их.

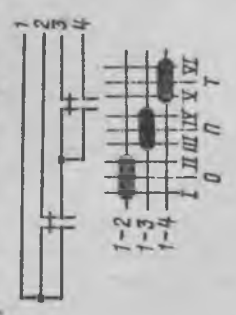
Во время пуска дизеля необходимо проверить на слух, нет ли посторонних шумов в работе дизеля, коробки скоростей и во вспомогательных машинах. Если же дизель запустить не удастся или после запуска он сразу заглохнет, следует особое внимание обратить на положение электрогидравлического клапана ЕН и правильность подсоединения к нему масляных трубок.

После десятиминутной работы дизель нужно заглушить и проверить на ощупь температуру подшипников электрических машин, компрессора и коробки скоростей. Обнаруженные неисправности немедленно устраняются.

Повторный запуск производится после проверки уровня масла в гидropередаче и уровня

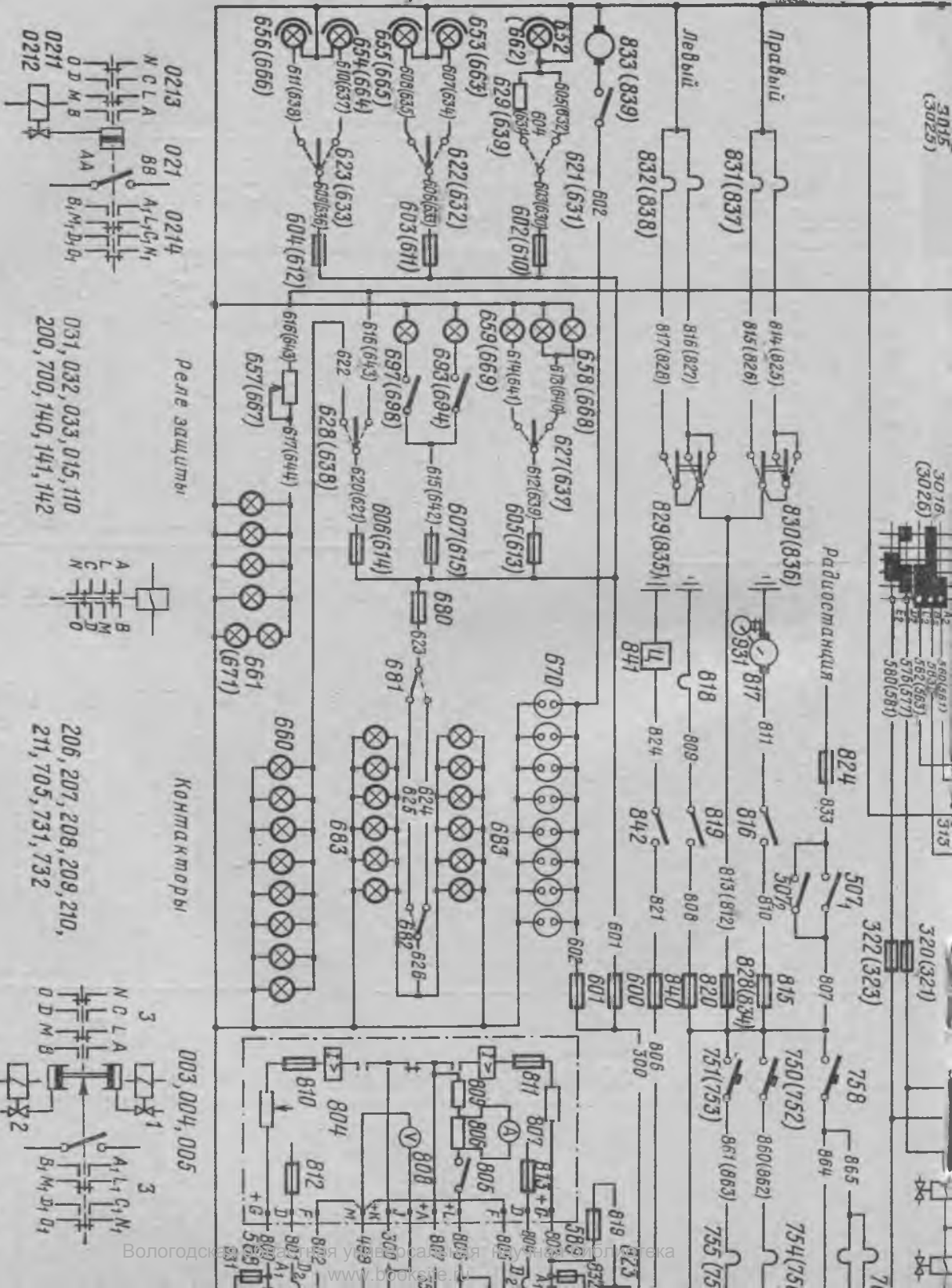


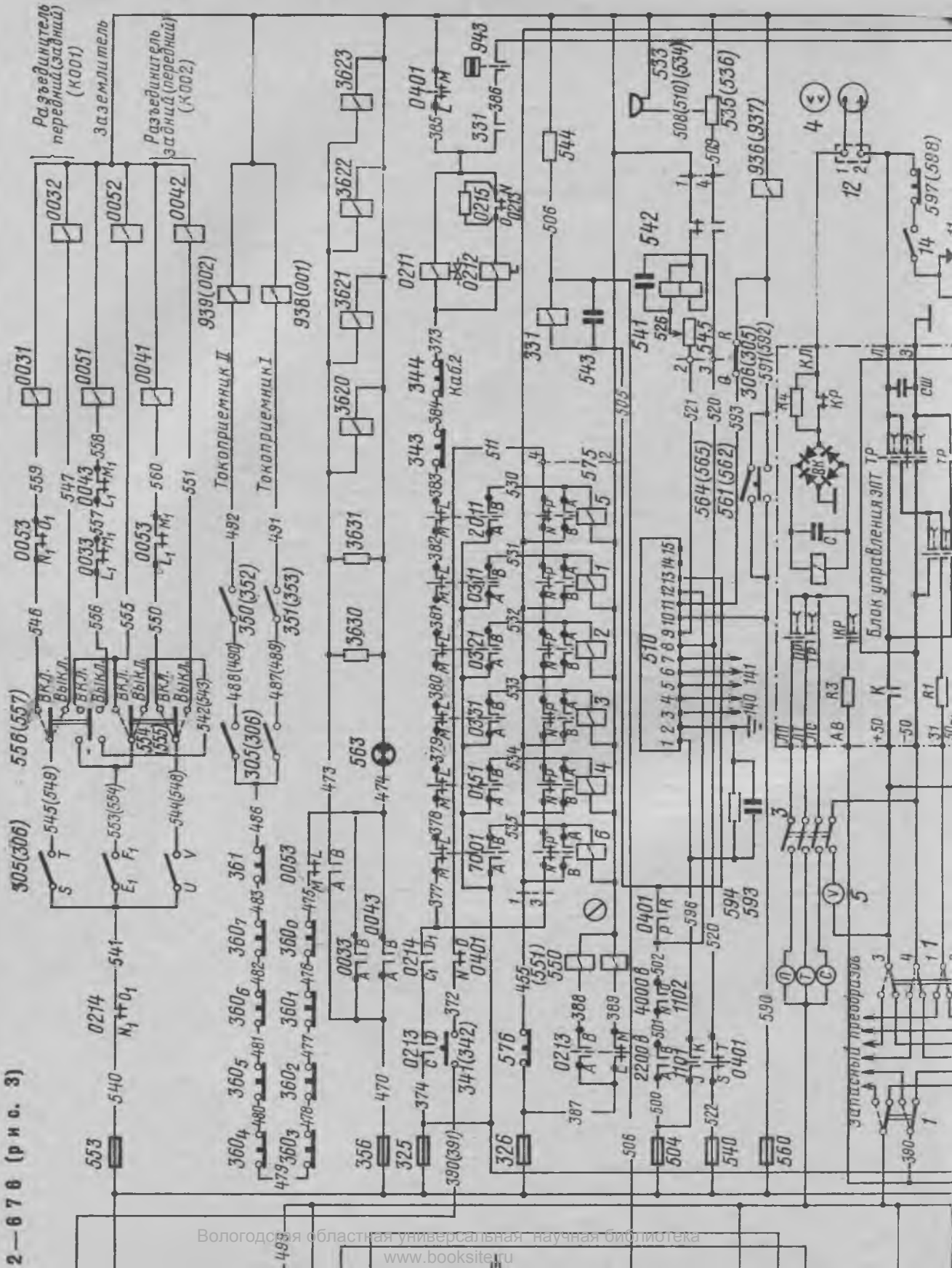
Кран машинала усл. №328



Полумонтажные электрические
схемы составлены в депо Моск-
ва-Пассажирская-Курская Мос-
ковской железной дороги

левый правый





воды в расширительном баке. Только после этого можно запускать дизель и приступить к его настройке.

Прежде всего регулируется зарядка аккумуляторной батареи. При правильной регулировке напряжение зарядного генератора должно быть постоянным независимо от скорости его вращения.

Затем проверяют работу мотор-вентилятора, обращая особое внимание на направление вращения и обороты в зависимости от положения режимного переключателя «Летний» или «Зимний».

Термостаты, управляющие автоматическим включением и выключением мотор-вентилятора, регулируются на стенде. Правильность их регулировки контролируется при обкатке дизель-поезда.

Во время работы дизеля необходимо проверить производительность компрессора, правильность срабатывания клапанов *Z 970*, клапана холодного хода компрессора, клапана *S* и давление в резервуаре управления.

После срабатывания клапана *S* дизель глушат, устанавливают подвижную шестерню реверса в нейтральное положение, перекрывают доступ воздуха на клапаны реверса, отключают клапан высоких чисел оборотов дизеля *F5*, переводят рукоятку реверса в одно из положений «Вперед» или «Назад», подклинивают одно из реле *I7* или *I8*, утапливают селективную кнопку и производят запуск дизеля. При этом скоростемер на пульте машиниста показывает скорость в километро-часах.

Кнопку бдительности необходимо держать нажатой. После установки переключателя на «Автомат» контроллер переводят в одно из ездовых положений, при этом включится I скорость, загорится лампочка «Тяга моторного вагона» и стрелка манометра гидropередачи (I скорость) будет показывать давление масла в гидротрансформаторе.

Увеличением оборотов дизеля вручную увеличивается скорость вращения реверсивной шестерни, т. е. «скорость дизель-поезда», и, следовательно, должно произойти включение II и III ступеней скорости.

За правильностью включения ступеней скорости необходимо наблюдать не только по лампочкам блоков электрорегулятора, но и по включению цилиндров на коробке скоростей поезда.

При скорости 132 км/ч включается реле *I54*, силовая передача отключается и приводятся в действие тормоза. При снижении скорости до 70 км/ч и положении контроллера на позиции *A* произойдет повторное включение клапана *S*.

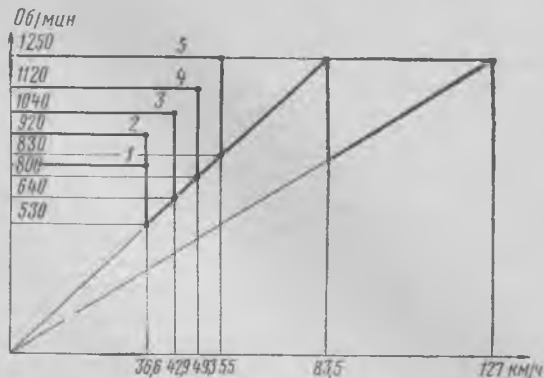


Диаграмма регулировки силовой установки дизель-поезда Д1

Затем дизель глушат, подклинивают реле *I11*, утапливают селективную кнопку (клапан *S* должен сработать) и ставят контроллер в одно из ездовых положений. При этом включается реле *I51* и реле тяги *I65*.

После этого принудительно отключают реле *I51* и реле *I52* включают. Время между выключением реле *I65* и его повторным включением должно быть не более 6 ссек. После этого реле *I52* отключают, а реле *I53* включают.

Повторное включение реле *I65* должно произойти не позднее, чем за 6 ссек. Если же на этот процесс потребуется больше времени, то необходимо проверить работу клапанов, чистоту внутренних поверхностей трубок, регулировку пневмореле.

В том случае, когда вышеописанных дефектов не обнаружено, необходимо проверить работу реле *F1*, *F2*, *F3*. Время отключения реле *F1*, *F2*, *F3* регулируется пружиной.

После этого реверсивная шестерня переводится в одно из рабочих положений, расклинивается реле *I7* или *I8*, подключается клапан *F5*, расклинивается реле *I11* и запускается дизель, затем приступают к регулировке оборотов дизеля. Регулировку оборотов нужно производить при температуре масла 70°C .

Сначала при закрытой крышке регулятора числа оборотов проверяют работу электрогидравлического клапана *ЕН*. Затем крышку снимают и регулируют обороты дизеля при установке контроллера машиниста в положения *A* и *B*.

Далее дизель-поезд затормаживают краном машиниста, контроллер ставят в пятое положение и регулируют дизель на 1250 об/мин при включенной I-й скорости.

После этого контроллер ставят в положение *A* или *B*. При этом давление масла в гидротрансформаторе должно упасть до нуля. Если этого не произошло, значит золотник

I скорости остался во включенном положении, т. е. произошло заклинивание золотника. Заедание золотника устранить.

Затем контроллер поочередно переводится от I-го до 5-го положения. Выдержка времени на каждом положении контроллера 8 сек. Обороты на каждой позиции должны соответствовать величинам графика (см. рисунок).

Если из-за колебаний отрегулировать обороты по позициям не удастся, необходимо проверить уровень масла в коробке скоростей. После регулировки оборотов под нагрузкой регулируются обороты по позициям при отключенном клапане I скорости.

Кроме того, в одном из ездовых положений контроллера принудительно включают реле

F1, которое своей блокировкой создает цепь питания клапана F4. При этом обороты коленчатого вала дизеля должны быть 1040.

Затем контроллер ставят в положение A и принудительно включают клапан F5, проверяя максимальные холостые обороты дизеля (1360 об/мин). Во время работы дизеля под нагрузкой на 5 положении контроллера давление наддувочного воздуха по манометру должно быть около 0,6 атм.

Вот, пожалуй, и все краткие рекомендации по регулировке силовой установки дизель-поезда на реостатных испытаниях.

Н. Г. Щеглов,

*мастер реостатных испытаний
депо дизельных поездов ст. Вильнюс*

УЧИТЕСЬ предупреждать, быстро обнаруживать и устранять неисправности в электрических цепях локомотива

ИЗ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕПЛОВОЗА СЕРИИ ТЭП10

УДК 625.282—843.6.004.6

Уже второй год эксплуатируются на нашем участке тепловозы серии ТЭП10. Эти мощные односекционные дизельные локомотивы зарекомендовали себя в основном с хорошей стороны. Однако на них, как и на тепловозах других серий, встречаются иногда неисправности в электрических цепях. О некоторых таких случаях хочу рассказать подробнее.

На тепловозе ТЭП10-128, который вел пассажирский поезд, локомотивная бригада почувствовала запах горелой изоляции. Тотчас отключили контроллер и произвели осмотр локомотива. Как выяснилось, запах распространялся из правой высоковольтной камеры. Однако сразу неисправность выявить не удалось, поскольку видимых признаков ее не было. Вся аппаратура работала исправно, защитные устройства от токов короткого замыкания находились в нормальном положении.

Но уже через несколько минут в первой высоковольтной камере появился дым. Шел он от скрутки пучка проводов с левой стороны камеры. В это время поезд подходил к раздельному пункту, где и был остановлен. После того как дизель был заглушен, а рубильник

аккумуляторной батареи выключен, локомотивная бригада приступила к ликвидации неисправности. Для выделения отдельных пучков проводов локоткань скрутки была надрезана в нескольких местах. Затем был освобожден пучок проводов, идущих от клеммовых реек в левую сторону правой высоковольтной камеры и далее в кабину машиниста. Стало ясно, что горят провода схемы автоматической противопожарной установки.

Поскольку изоляция этого пучка была повреждена и продолжала тлеть, провода схемы пожаротушения были обрезаны со стороны клеммовых реек, причем делалось это с таким расчетом, чтобы не допустить замыкания их на другие провода.

После устранения неисправности был заклинен контактор КУ и запущен дизель. Вся схема работала нормально. Поезд прибыл на станцию смены локомотивных бригад с некоторым опозданием и далее проследовал до станции основного депо.

Что же произошло на тепловозе? Как известно, все машины серии ТЭП10 оборудуются автоматической противопожарной установкой. До тепловоза ТЭП10-173 применялась старая схема пожаротушения, затем она была изменена (подробнее см. статью И. Я. Файнгольда и А. А. Однопозова в журнале № 12, 1965 г.).

Схема автоматической противопожарной установки питается от аккумуляторной бата-

реи напряжением 24 в (18-я банка, считая от общего минусового провода 934) по двухпроводной схеме. На участке от +24 в батарее до автомата защиты сети АЗСП как в плюсовой, так и в минусовых цепях защитных устройств от токов короткого замыкания нет. Поэтому замыкание их между собой или на корпус не вызывает снятия напряжения.

По этой причине и произошло загорание проводов автоматической противопожарной установки на тепловозе ТЭП10-128.

В таких случаях для полного отключения схемы пожаротушения необходимо отсоединить провода 38П от клеммы 2/32 правой высоковольтной камеры или от 18-й банки батареи в плюсовой цепи и провод 1249 от клеммы 4/9 или минусового ножа рубильника батареи. Кроме того, нужно не допустить распространения горения изоляции на проводе основных клеммовых реек.

Хотя описанная неисправность бывает редко, но, на наш взгляд, целесообразно ввести в минусовую и плюсовую цепи схемы автоматической противопожарной установки защиту от токов короткого замыкания. В плюсовой цепи это лучше сделать между проводом 38П и клеммой 2/32 правой камеры, а в минусовой — между проводом 1249 и клеммой 4/9.

Еще один случай. На тепловозе ТЭП10-145 после смены локомотивных бригад не удалось запустить дизель, несмотря на нормальную сборку пусковой цепи и хорошую раскрутку валов. При повторном пуске помощник машиниста выдвинул рейки топливных насосов на подачу и придерживал их в этом положении. Дизель запустился и давление масла было нормальное, но после отпуска кнопки пуска не было зарядки аккумуляторной батареи. Помощник машиниста отпустил рейки и дизель заглох.

Было ясно, что отсутствует питание на блок-магнит и регулятор напряжения. Проверка показала обрыв цепи замыкающего контакта реле РУЗ между проводами 314, 317, 1448, 1489. Такие же случаи наблюдались и на других тепловозах. Следует отметить не совсем надежную работу этого контакта. К тому же доступ к панели реле РУЗ очень затруднен.

Локомотивная бригада, имея характерные признаки — отсутствие запуска и зарядки батареи, может сделать вывод, что имеет место обрыв цепи на участке: клемма 2/5-9 правой камеры, автомат «Управление дизелем», провод 314, замыкающий контакт РУЗ. Для создания временной дублирующей цепи в этом случае можно соединить перемычкой клеммы правой камеры 4/1 и 2/1 и включить тумблер «Жалюзи дополнительного холодильника».

На тепловозе ТЭП10-147 при следовании с поездом отключились поездные контакторы П1-П6, а также КВ и ВВ. Машинист сбросил контроллер на нулевую позицию, а затем вновь перевел его в рабочее положение. Но схема цепей трогания тепловоза с места не собиралась, лампочка сброса нагрузки не горела.

Машинист правильно решил, что имеется неисправность цепи на участке от контроллера до замыкающего блок-контакта Д1. Поезд был остановлен. Локомотивная бригада осмотрела пусковые контакторы и реверсор, которые находились в нормальном положении. Во избежание задержки поезда была поставлена перемычка между клеммами 4/1 и 1/4 правой камеры, включен тумблер «Жалюзи дополнительного холодильника», а затем и контроллер.

Схема собралась нормально для движения «Вперед».

Характерный признак неисправности цепи на указанном участке — не собирается схема трогания тепловоза с места на 1-й позиции контроллера (не считая РУ4, на которое питание подводится через палец контроллера). При этом лампочка сброса нагрузки не горит.

На тепловозах ТЭП10 № 179, 153, 180, 128 и ряде других имели место неисправности в цепях возбуждения возбuditеля и главного генератора. При повреждении узлов системы возбуждения возбuditеля, когда прекращается питание его основной намагничивающей обмотки, стрелки приборов показывают в обратную сторону. Это объясняется тем, что дополнительная размагничивающая обмотка на полюсах возбuditеля, которая питается от вспомогательного генератора, становится теперь основной намагничивающей и поэтому продолжается питание независимого возбуждения главного генератора.

Если устранить неисправность не удастся, то машинисты нашего депо переключаются на аварийный режим. Направление тока в дополнительной размагничивающей обмотке возбuditеля меняют так, чтобы приборы показывали нормально. Так на аварийном режиме следуют дальше, а в пути по возможности выявляют неисправность. Вначале переставляют фишку выпрямительного моста ВВ амплитата в запасное гнездо и осматривают подводы к нему. Затем несколько раз переключают пакетный переключатель возбуждения возбuditеля АР и проверяют по нагреву сопротивления СВПВ цепь на обмотку возбуждения синхронного подвозбудителя. После остановки дизеля осматривают синхронный подвозбудитель. Здесь возможен подгар или загрязнение полуколец, а также заедание щеток.

Могут встретиться и другие неисправности. Например, при плохом контакте губок контактора *КВ* они сильно нагреваются и капельки припоя падают с медного шунта на пружину блокировочного устройства контактора. Такое явление наблюдается у контакторов типа КПВ-503, аппараты же типа КПД-121А работают более надежно.

Часто причиной неисправности является плохая работа регулировочного реостата из-за ненормального действия объединенного регулятора числа оборотов или электрической схемы. Например, он может не реагировать на изменение нагрузки и ползунок его находится в ближнем от дизеля положении. Другой случай — ползунок находится в крайнем от дизеля положении, где его заклинило. Тогда при переводе контроллера на 4-ю позицию наблюдается резкий рывок тепловоза, а дизель работает с черным дымом, что говорит о перевозбуждении главного генератора. Для плавного трогания тепловоза с места нужно переключиться на аварийный режим возбуждения, а затем после разгона перейти на нормальный.

Если такое явление наблюдается с 1-й позиции, то это говорит о неисправности цепей управляющей обмотки. Следует поступить, как указано выше, а затем переставить фишку на селективном блоке *ПВ* в запасное гнездо, так как возможен пробой диодов в мостовой схеме узла. Делать эти переключения можно только при отключенном контроллере.

А. Ф. Зарьков,
машинист-инструктор депо Мары
Среднеазиатской дороги

ПОУЧИТЕЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ

УДК 621.335.2.004.6

Электровоз серии ВЛ60 № 53 следовал с поездом по перегону, переключатель ЭКГ-60/20 находился 25-й позиции. На пульте управления электровоза красным светом загорелась сигнальная лампа *РВ1*, а через 12—15 сек контактор зажигания *124* снял нагрузку со шкафов управления *РВУ*. Осмотрев панель аппаратов № 3, включив кнопки вспомогательных машин и поставив главную рукоятку КМЭ в положение *АВ*, машинист обнаружил, что контактор *124*, реле *205* и *267* не включаются.

Температурный режим системы охлаждения был нормальный. Машинист принял решение включить реле *205* принудительно. Не успел поезд пройти и 5 км, как из-за недостаточ-

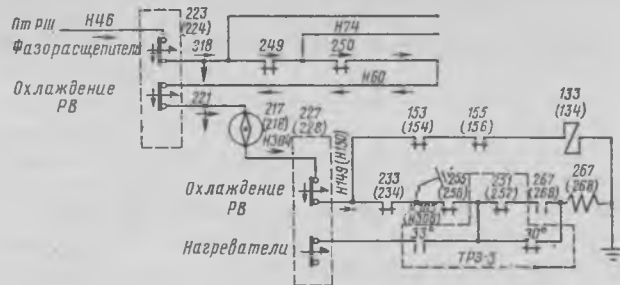


Рис. 1. Место пробоя провода Н305

ной циркуляции охлаждающей жидкости перегрелись *РВУ*, ignитроны стали давать обратные зажигания с отключением *ГВ*.

При переключении *РВУ-1* на аварийный режим стал перегорать плавкий предохранитель вспомогательных цепей на *РЩ* (в проводе *Н46*). Тогда был затребован вспомогательный локомотив. Тщательный осмотр электровоза в депо позволил установить, что данная неисправность произошла из-за пробоя изоляции провода *Н305* на корпус (рис. 1).

При включенной кнопке «Охлаждение *РВ*» на щитке 223 и пробое изоляции провода *Н305* на корпус электровоза схема работала следующим образом.

От *РЩ* по проводу *Н46* питание подавалось через включенную кнопку «Фазорасщепитель» кнопочного щитка 223, провод *Э18*, через замкнутые блокировки реле оборотов 249, 250, провод *Н60*, включенную кнопку «Охлаждение *РВ*», провод *Э21*, пакетный выключатель 217, провод *Н304*, включенную кнопку «Охлаждение *РВ*» кнопочного щитка 227, провод *Н149*, и блокировки 153, 155 на катушку контактора 133 включающего *МН1*. При циркуляции жидкости в системе охлаждения включается в работу водоструйное реле и замыкает свою блокировку 233. Сразу же подключается провод *Н305*, который имеет связь с корпусом электровоза. При этом вся описанная электрическая цепь становится в режим короткого замыкания, что вызывает отключение *МН1*: циркуляция жидкости прекращается, о чем сигнализирует лампа красного цвета *РВ1*, размыкается блокировка 233 и контактор 133 вновь включает мотор-насос *МН1* в работу (рис. 2). Контакт 133 переходит на звонковую работу, а красная сигнальная лампа «Охлаждение *РВ*» периодически загорается и гаснет.

Машинист должен помнить, что подобная неисправность возможна во всех случаях пробоя изоляции проводов, расположенных после блокировки водоструйных реле 233 (234).

Как же должен был поступить машинист? Заметив мигание сигнальной лампы *РВ1*

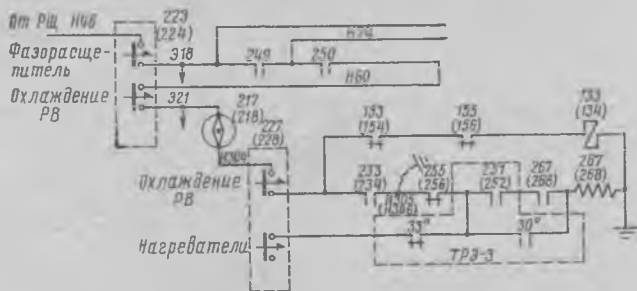


Рис. 2. Питание контактора 133 при пробое провода Н305

(РВ2), нужно было осмотреть мотор-насос МН1 и проверить циркуляцию и температуру охлаждающей жидкости РВУ-1 (РВУ-2) и после осмотра под блокировку водоструйного реле подложить изоляцию, а промежуточное реле 267 (268) включить принудительно. При этом остается без защиты только одна неисправная группа охлаждения игнитронов.

Локомотивная бригада должна чаще наблюдать за циркуляцией и температурой охлаждающей жидкости неисправной группы охлаждения игнитронов. Это в какой-то степени компенсирует отсутствие температурной защиты.

Ю. В. Белов,
ст. инженер локомотивного
депо Красноярск

СГОРЕЛО ТЕПЛОВОЕ РЕЛЕ ФАЗОРАСЩЕПИТЕЛЯ...

УДК 621.335.2.04.004.6

Электровоз ВЛ80-017 шел с поездом весом 3500 т на участке Лихая—Батайск. В пути на одной из секций электровоза в силовой цепи фазорасщепителя «сгорели» тепловое реле 137 и силовые губки контактора 125. Сам фазорасщепитель был исправен.

Остановившись на ст. Горная, электровозная бригада не нашла лучшего решения, как затребовать вспомогательный локомотив. А был иной выход из положения и даже не один.

От ст. Горная до ст. Кизитеринка профиль пути легкий, и поезд можно вести одной секцией. За выходными стрелками ст. Кизитеринка имеется нейтральная вставка и восьмимысячный подъем длиной около 2,5 км, а скорость на выходе с этой станции ограничена до 40 км/ч. Этот трудный участок пути можно было

бы легко проследовать с толкачом, в качестве которого использовать маневровый тепловоз или вывозной электровоз—они на ст. Кизитеринка всегда имеются. Просьбу о применении толкача можно было бы передать диспетчеру заранее по радиосвязи.

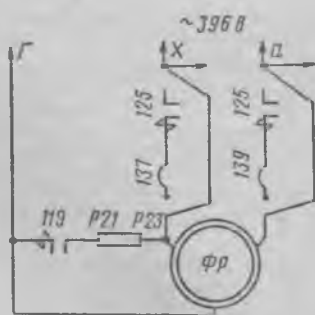
А вот другой и, пожалуй, наиболее верный выход из положения. В силовой цепи фазорасщепителя отсоединить шину и кабель от левого зажима контактора 125, кабель от зажима теплового реле 137 и соединить их вместе. Отнять шину и кабель у правого зажима контактора 125 и кабель у зажима ТРТ 139 и также соединить их вместе (см. рисунок).

После этих переключений силовая цепь фазорасщепителя окажется собранной, минуя контактор 125 и тепловые реле 137 и 139. Последовательность действий машиниста несколько изменится. После подъема пантографа сначала следует включить кнопку «Расщепители», а потом главный выключатель ГВ, а далее, как обычно. Включение кнопки «Расщепители» раньше включения ГВ необходимо для включения контактора 119 на неисправной секции прежде, чем в силовую цепь фазорасщепителя будет подано напряжение. Таким образом, пуск фазорасщепителя происходит сразу же после включения ГВ. Автоматическое включение контактора 119 сохраняется. Если надо выключить фазорасщепитель, то делается это отключением ГВ. В пути следования необходимо вести усиленное наблюдение за фазорасщепителем, так как в его цепи нет защиты. Данная рекомендация может быть использована только в том случае, если машинист твердо знает, что фазорасщепитель исправен.

На описанные переключения требуется 8—12 мин, а поезд стоял на ст. Горная в ожидании вспомогательного локомотива более трех часов.

Таким способом можно выходить из положения на электровозах ВЛ80 и ВЛ80^к до № 055. На машинах ВЛ80^к с № 056 схема вспомогательных цепей приспособлена для работы от одного фазорасщепителя.

А. С. Фадеев,
машинист электровоза депо Батайск
Северо-Кавказской дороги



Аварийная схема цепи фазорасщепителя

В настоящее время отечественной промышленностью выпускаются несколько типов силовых кремниевых вентилях. В табл. 1 приведены габаритные и установочные размеры кремниевых вентилях Саранского завода «Электровыпрямитель».

Несмотря на то, что характеристика и конструкция некоторых кремниевых вентилях освещались в предыдущих статьях, мы считаем целесообразным познакомить читателей с основными данными по кремниевым вентилям всех типов, выпускаемых нашей отечественной промышленностью. Безусловно, это поможет читателям лучше разобраться в особенностях их работы и применения.

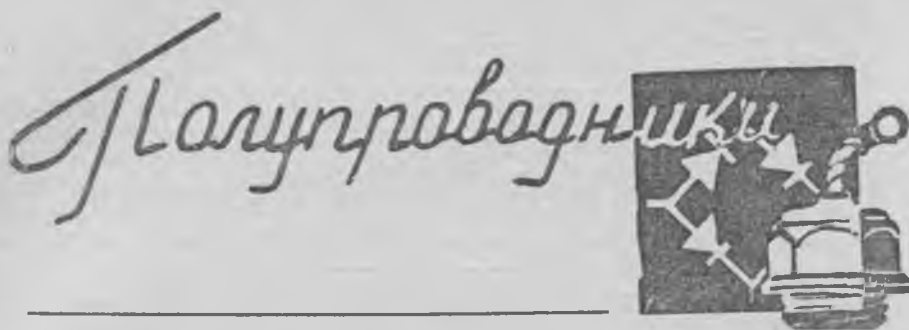
Вентиль — это герметичный прибор, внутри которого размещена основа полупроводникового вентиля — выпрямляющий элемент (полупроводниковая структура). Целостность выпрямляющего элемента обеспечивается термокомпенсирующими прокладками, расположенными с обеих сторон выпрямляющего элемента.

Массивное медное основание служит для отвода тепла от полупроводниковой структуры и передачи его теплоохладителю. Корпус вентиля со стеклоизолятором завальцовывается буртом основания. Герметичность сборки прибора обеспечивается фторопластовой прокладкой.

Основание прибора является одним из электродов вентиля, а вторым служит внутренний вывод, к которому подводится ток при помощи внешнего гибкого вывода.

Резьбовой хвостовик основания предназначен для соединения вентиля с медным или алюминиевым охладителем. В случае применения алюминиевого охладителя между ним и вентилям для осуществления токосъема устанавливается промежуточная медная прокладка. Во избежание коррозии поверхности соприкосновения алюминия с медью обязательно покрываются смазкой.

Особое внимание следует обращать на сборку вентиля с охладите-



СИЛОВЫЕ КРЕМНИЕВЫЕ ВЕНТИЛИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Статья
восьмая

УДК 621.314.632

лем. Она должна всегда производиться без зазоров. В противном случае возможен перегрев вентиля и выход его из строя.

Рассмотрим теперь основные конструктивные и эксплуатационные характеристики кремниевых вентилях, выпускаемых отечественной промышленностью.

Неуправляемые кремниевые вентиля ВК2 и ВК2В. Они выпускаются на токи 10; 50; 200 и 350 а и предназначены для преобразования переменного тока промышленной частоты в постоянный ток. Вентиля ВК2 и ВК2В применяются на транспорте в схемах электровазозов, моторвагонных секций, тепловозов и зарядных устройств.

Эксплуатационные характеристики неуправляемых вентилях приведены в табл. 2. Неуправляемые кремниевые вентиля используются при охлаждении естественно-воздушном, искусственно-воздушном и водяном.

В эксплуатационных условиях температура выпрямляющего элемента

не должна превышать 140°С, а напряжения в переходных процессах не должны быть выше значений полуторакратных величин от номинального значения рабочего напряжения.

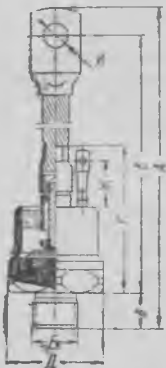
Неуправляемые лавинные кремниевые вентиля ВКДЛ и ВКДЛВ. Эти полупроводниковые приборы выпускаются на токи 200 и 350 а. Они применяются для тех же целей, что и неуправляемые вентиля, но в отличие от неуправляемых вентилях они способны рассеивать значительные мощности в непроходящем направлении.

Это свойство лавинных вентилях позволяет широко использовать их в тех случаях, когда в электрической цепи возможны перенапряжения.

Лавинные вентиля могут применяться не только как выпрямители, но и как вентиля-разрядники. Два вентиля, включенные встречно и установленные на входе электрического устройства, могут ограни-

* См. №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 1967 г.

Таблица 1

	Типы вентилей	Размеры в мм								Вес в г			
		А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Без ох- ладите- ля	С охладителем	
												медным	алюминиевым
	ВК2-10	116	14	97	36	22	M8	—	—	∅4,2	45	131	—
	ВК2-50	192	15	163	46	32	M20	—	—	∅8,5	180	1 280	—
	ВК2-200										510	2 200	1 141
	ВК2В-350										510	1 200	—
	ВКДЛ-200	248	15	221	65	41	M20	—	—	∅10,5	510	2 200	1 141
	ВКДЛ-350										510	1 200	—
	ВКДУ-50	100	15	163	49	32	M20	130	∅4,2	∅8,5	—	—	—
	ВКДУ-100; 150										450	2 140	—
	ВКДУВ-200										450	1 140	—
	ВКДУС-50; 75; 100												
	ВКДУСВ-150	246	15	219	62	41	M20	20	∅3,2	∅10,5	450	2 140	—
											450	1 140	—

чить величину поступающих на него переапряжений. Применение лавинных вентилях на подвижном составе железных дорог позволяет значительно сократить количество необходимых вентилях.

Габаритные и установочные размеры вентилях ВКДЛ и ВКДЛВ приведены в табл. 1, а основные характеристики — в табл. 2.

Управляемые кремниевые вентиля ВКУ и ВКУВ выпускаются на токи 50, 100, 150 и 200 а. Они предназначены для преобразования тока одной частоты в другую, либо для регулирования параметров электрической цепи.

Управляемый кремниевый вентиль до подачи управляющего сигнала закрыт в обоих направлениях. Он открывается тогда, когда получает питание управляющий электрод. В отличие от пассивного выпрямления, имеющего место в неуправляемых вентилях, управляемые кремниевые вентиля при изменении момента подачи электрического импульса на управляющий электрод позволяют

	ВКУ-10	ВКУ-50	ВКУ-200	ВКУВ-350	ВКДЛ-200	ВКДЛВ-350
Номинальный ток вентиля (средний) в а	10	50	200	350	200	350
Рабочее напряжение (амплитудное) в в	50÷1 000	50÷1 000	50÷1 000	50÷1 000	700÷1 000	700÷1 000
Прямое падение напряжения (среднее) в в	0,4÷0,7	0,4÷0,7	0,5÷0,65	0,5÷0,7	0,5÷0,65	0,5÷0,7
Обратный ток в ма	2	10	20	35	5	5
Температура окружающей среды в °С	-50÷+110	-50÷+110	-50÷+110	+5÷+50	-50÷+110	+5÷+50
Охлаждение при указанных выше значениях	Естественное воздушное	Принудительно воздушное	Принудительно воздушное	Водяное	Принудительно воздушное	Водяное
Тепловое сопротивление в °С/вт	2,5	0,5	0,25	0,2	0,25	0,2

ческих параметров цепи, в которой они установлены.

Управляемые симметричные вентиля способны проводить ток в обоих направлениях и как бы представляют собой два встречно включенных управляемых вентиля. Особо отме-

При принятии специальных мер они могут включаться как параллельно, так и последовательно. Однако в электрических схемах, где применены полупроводниковые вентиля, электрические параметры, предусмотренные техническими условиями на изделия,

Таблица 3

	ВКУ-50	ВКУ-100	ВКУ-150	ВКУВ-200	ВКУС-50	ВКУС-75	ВКУС-100	ВКУСВ-150
Номинальный ток вентиля (средний) в а	50	100	150	200	50	75	100	150
Рабочее напряжение (амплитудное) в в	50÷800	50÷800	50÷800	50÷800	50÷600	50÷600	50÷600	50÷600
Прямое падение напряжения (среднее) в в	До 1,25	До 0,9	До 0,75	До 0,9	До 1,25	До 0,9	До 0,75	До 0,9
Обратный ток (средний) в ма	20	20	20	20	20	20	20	20
Ток управления в ма	300	300	300	300	400	400	400	400
Напряжение управления в в	7	7	7	7	10	10	10	10
Время включения в мсек	20	20	20	20	20	20	20	20
Время выключения в мсек	120	120	120	120	120	120	120	120
Удерживающий ток в ма	200	300	300	300	500	500	500	500
Температура окружающей среды при номинальной перегрузке в °С	-40÷+110	-40÷+110	-40÷+110	+5÷+30	-40÷+110	-40÷+110	-40÷+110	+1÷+30
Тепловое сопротивление в °С/вт	0,5	0,25	0,25	0,2	0,25	0,25	0,25	0,20
Охлаждение при указанных выше условиях	Принудительно воздушное	Принудительно воздушное	Принудительно воздушное	Водяное	Принудительно воздушное	Принудительно воздушное	Принудительно воздушное	Водяное

осуществлять регулирование тока и напряжения силовой цепи.

Конструктивно управляемый вентиль отличается от неуправляемого наличием третьего контакта — управляющего электрода, выведенного через стеклоизолятор. Габаритные и установочные размеры этих вентилях приведены в табл. 1, а основные характеристики — в табл. 3. В эксплуатационных условиях температура выпрямляющего элемента не должна превышать +110°С.

Управляемые симметричные кремниевые вентиля ВКУС и ВКУСВ. Эти приборы выпускаются на токи 50, 75, 100 и 150 а и предназначены для преобразования переменного тока в постоянный ток любой полярности, а также для коммутации цепей переменного тока и регулирования электри-

тим, что включение этого вентиля в обоих направлениях проводимости осуществляется при помощи одного управляющего электрода. В эксплуатационных условиях температура выпрямляющего элемента не должна превосходить +110°С.

Конструктивно симметричные управляемые вентиля аналогичны силовым управляемым вентилям. Их габаритные и установочные размеры приведены в табл. 1, а некоторые эксплуатационные характеристики можно найти в табл. 3.

Все рассмотренные типы силовых полупроводниковых вентилях могут применяться при естественном воздушном, искусственном воздушном и водяном охлаждении. Они предназначены для эксплуатации в условиях тряски, вибрации и ударных ускорений при влажности до 98%.

ни в коей мере не должны превышать. Это неизбежно повлечет за собой выход вентилях из строя.

В этой статье описаны лишь некоторые характеристики выпускаемых вентилях. В настоящее время ведутся разработки лавинных вентилях на ток 200 а с рабочим напряжением до 1500 в и управляемых вентилях на ток 200 а при принудительном воздушном охлаждении, 350 а при водяном охлаждении с напряжением до 700—800 в.

Выпуск опытной партии этих вентилях предусмотрен в 1967 г. Проводятся и другие перспективные разработки.

И. А. Тепман,
лауреат Ленинской премии,
главный инженер завода
«Электровыпрямитель»

ПРОТИВОЮЗНОЕ УСТРОЙСТВО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

УДК 625.2.012.72

Повышение скоростей движения на железнодорожном транспорте в значительной степени определяется улучшением действия тормозов и повышением их эффективности.

Однако увеличение силы тормозного нажатия ограничивается коэффициентом сцепления колес с рельсами, что зачастую приводит к заклиниванию колесных пар или проскальзыванию их по рельсам с образованием ползунов на поверхности качения.

Для предотвращения этого явления на подвижном составе, предназначенном для эксплуатации со скоростями свыше 140 км/ч, в настоящее время применяются противоюзные устройства. Эти устройства позволяют реализовать более высокие коэффициенты сцепления колес с рельсами и обеспечивают быстрый отпуск заторможенного колеса при появлении скольжения (в течение 0,2—0,6 сек).

Противоюзное устройство разработано Московским тормозным заводом совместно с ЦНИИ МПС. Расположение этого устройства на вагоне показано на рис. 1. Основными приборами противоюзного устройства являются осевой датчик 12 усл. № 390 инерционного типа и электропневматическое реле давления 10 усл. № 365. Осевой датчик усл. № 390 служит для фиксиро-

вания момента возникновения проскальзывания колесной пары при торможении с одновременной подачей электрического импульса на реле 13 и далее на реле давления 10. Устанавливается осевой датчик на буксе каждой колесной пары вагона или локомотива.

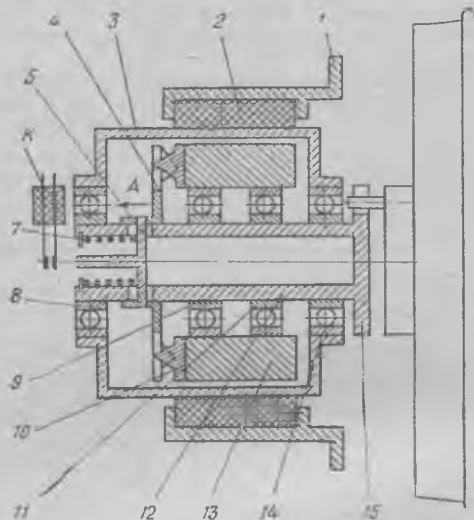


Рис. 2. Осевой датчик усл. № 390 инерционного типа:

1 — внешний корпус; 2 — резиновый амортизатор; 3 — корпус; 4 — шайба механизма преобразования; 5 — толкатель; К — контакты электрической части; 7 — пружина; 8, 9, 11, 14 — шарикоподшипники; 10 — шайба механизма преобразования; 12 — ось датчика; 13 — инерционный груз (маховик); 15 — муфта сцепления

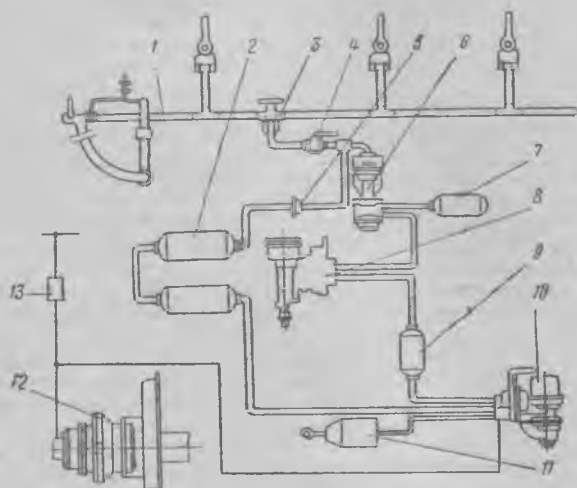


Рис. 1. Схема тормозного оборудования с противоюзным устройством пассажирского вагона:

1 — тормозная магистраль; 2 — питательные резервуары ПР объемом по 78 л каждый; 3 — пылеловка; 4 — разобщительный кран; 5 — обратный клапан с дроссельным отверстием $\varnothing$ 2,5 мм; 6 — воздухораспределитель ВР (усл. № 292 и усл. № 305); 7 — запасный резервуар объемом 55 л; 8 — авторежим усл. № 265; 9 — резервуар объемом 8 л (фиктивный тормозной цилиндр); 10 — реле давления усл. № 365; 11 — тормозной цилиндр ТЦ; 12 — осевой датчик усл. № 390; 13 — электромагнитное реле типа МКУ-48

Реле давления усл. № 365 служит для наполнения сжатый воздух тормозного цилиндра при действии электровоздухораспределителя в процессе торможения и быстрого опорожнения этого цилиндра при срабатывании осевого датчика. Электромагнитное реле 13 обеспечивает сбор электрических цепей противоюзного устройства при возникновении проскальзывания колесной пары. Действие тормозного оборудования с противоюзным устройством происходит следующим образом.

При зарядке тормозов сжатый воздух из тормозной магистрали через пылеловку 3 и разобщительный кран 4 подводится к электровоздухораспределителю 6 (усл. № 292 и усл. № 305) и далее к запасному резервуару 7. Одновременно через обратный клапан 5 с дроссельным отверстием $\varnothing$ 2,5 мм сжатый воздух поступает в питательные резервуары 2 объемом каждый по 78 л. Элек-

тровоздухораспределитель 6 связан трубопроводом через авторежим 8 с резервуаром 9 объемом 8 л (фиктивный тормозной цилиндр) и далее — с реле давления 10. В свою очередь это реле соединено трубопроводами с питательными резервуарами 2 и тормозным цилиндром 11. Электрической цепью реле давления соединено с осевым датчиком 12 и электромагнитным реле 13.

Осевой датчик усл. № 390 (рис. 2) представляет собой механическое реле инерционного типа и состоит из инерционного груза (маховика) 13, механизма преобразования 4 и 10, контактов К, резинового амортизатора 2 и муфты сцепления 15. Ось датчика на двух шариковых подшипниках 8 и 14 размещается в корпусе 3 и муфтой сцепления 15 соединяется с поводковым пальцем шейки оси колесной пары.

На ось датчика с помощью шариковых подшипников 9 и 11 опирается инерционный груз 13. С этим грузом жестко соединена шайба 10 механизма преобразования с тремя кулачковыми выступами. Вторая шайба 4 этого механизма находится в сцеплении с шайбой 10 и может перемещаться вдоль оси 12 датчика по направлению стрелки А при нажатии кулачков обеих шайб друг на друга. На шайбы 4 и 10 воздействует усилие пружины 7. Эта пружина отрегулирована так, что инер-

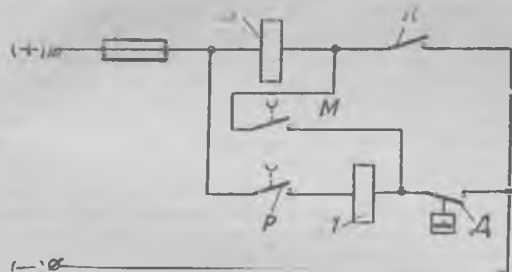


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема противоюзного устройства:

К — контакт осевого датчика усл. № 390; 13 — катушка электромагнитного реле типа МКУ-48; М, Р — контакты электромагнитного реле 13; 1 — катушка реле давления усл. № 365; Д — контакт реле давления усл. № 365

ционный груз 13 не может преодолеть ее усилия, если при торможении не возникает проскальзывания колесной пары.

Во внутренней полости оси датчика размещен толкатель 5, соединенный с шайбой 4. В момент возникновения проскальзывания колесной пары шайба 4 вместе с толкателем перемещается вдоль оси 12 по направлению стрелки А и замыкает контакты К. После восстановления вращательного движения колесной пары инерционный груз 13 снова начинает вращаться синхронно с осью колесной пары, кулачковые выступы шайбы 4 выходят из зацепления с кулачковыми выступами шайбы 10, вызывая перемещение толкателя 5 в обратном направлении. Вследствие этого контакты размыкаются. Между корпусом 3 и внешним корпусом 1, которым осевой датчик крепится к буксе, размещено резиновое демпферное кольцо 2.

При движении и нормальном торможении без юза инерционный груз 13 вращается синхронно с осью колесной пары, не вызывая перемещения толкателя и замыкания контактов. Известно, что максимальное замедление при экстренном торможении не превышает 2 м/сек^2 . В случае возникновения в процессе торможения проскальзывания колесной пары замедление ее резко возрастает и при юзе превышает 3 м/сек^2 (в пересчете на поступательное движение). При таком замедлении колесной пары происходит поворот инерционного груза

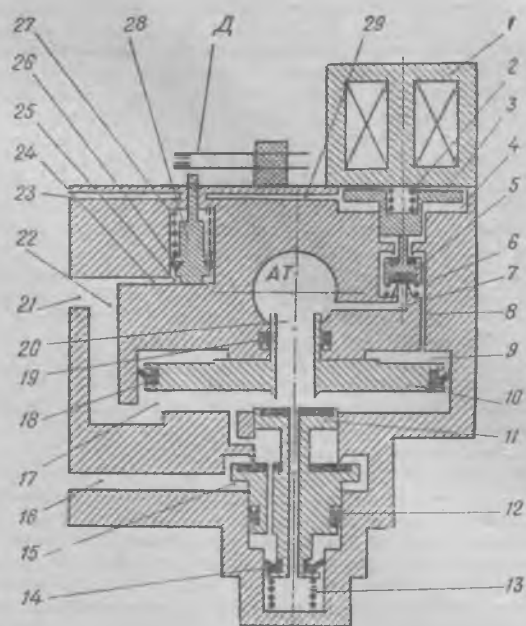


Рис. 4. Реле давления усл. № 365:

1 — электромагнит; 2 — пружина; 3 — якорь; 4 — полость под электромагнитом; 5 — питательный клапан; 6 — пружина; 7 — атмосферный канал; 8 — канал; 9 — надпоршневая полость; 10 — поршень; 11 — дифференциальный поршень; 12 — манжета; 13 — пружина; 14 — манжета; 15 — полость; 16 — канал к питательным резервуарам ПР; 17 — полость пневматического реле; 18, 19 — манжета; 20 — атмосферный канал; 21, 22 — каналы тормозного цилиндра ТЦ; 23 — канал от воздухоораспределителя ВР; 24 — канал; 25 — полость; 26 — манжета; 27 — пружина; 28 — поршень; 29 — канал; Д — электрические контакты

относительно оси датчика. При этом, как сказано выше, кулачковые выступы шайбы 10 набегает на кулачки шайбы 4, вызывая осевое перемещение толкателя 5 до замыкания контактов электрической части К. Электрический импульс через контакты К датчика поступает на электромагнитное реле 13, а затем на катушку 1 через контакты Д реле давления усл. № 365 (рис. 3).

В корпусе 3 осевого датчика имеется резиновое отверстие с пробкой для проверки работы датчика в стационарных условиях (поворачивается инерционный груз 13 с целью проверки механизма преобразования и замыкания контактов электрической части). В настоящее время механизм преобразователя осевого датчика конструктивно переработан.

Реле давления усл. № 365 (рис. 4) представляет собой электропневматический прибор клапано-поршневого типа и служит для наполнения и опорожнения тормозных цилиндров при воздействии электровоздухораспределителя и осевых датчиков. Реле давления состоит из двух частей: электрической (верхней) и пневматической (нижней).

На верхнем фланце корпуса электрической части размещены: электромагнит 1, контакты Д для подключения реле к электрической цепи противоюзного устройства. Якорь 3 отжимается в нижнее положение пружины 2 и перемещает вниз питательный клапан 5, на нижний торец которого воздействует пружина 6. При этом закрывается атмосферный канал 7. На контакты Д при торможении действует шток поршня 28. В нижнем положении этот поршень удерживается пружинкой 27.

В корпусе пневматического реле расположен поршень 10 и двухседельный дифференциальный поршень

11, который удерживается в верхнем положении усилием пружины 13.

На привалочный фланец корпуса пневматического реле выведены три канала, к которым присоединены трубопроводы от электровоздухораспределителя ВР (через авторежим 8 и резервуар 9), от тормозного цилиндра ТЦ и от питательных резервуаров ПР (соответственно каналы 23 21 и 16).

Полость 4 реле соединена: каналом 29 с электровоздухораспределителем, каналом 8 с надпоршневой полостью пневматического реле, каналом 7 — с атмосферой АТ. Полость 25 под поршнем 28 каналом 24 соединена с полостью 17 под поршнем 10. Полость 17 соединена каналом 22 с тормозным цилиндром, а каналом 20 — с атмосферой АТ. Полость 15 соединена каналом 16 с питательными резервуарами ПР.

Дифференциальный поршень 11 разгружен от давления сжатого воздуха со стороны тормозного цилиндра и питательных резервуаров, так как полость под манжетой 14 сообщена с атмосферой, а полость под манжетой 12 — с тормозным цилиндром.

При торможении без юза в цепи электромагнита 1 нет тока, и воздух из электровоздухораспределителя по каналу 29 поступает в полость 4 и по каналу 8 — в полость 9. Поршень 10 опускается и своим седлом прижимается к верхнему уплотнению поршня 11, перемещая его вниз. При этом происходит разобщение тормозного цилиндра с атмосферой. Одновременно устанавливается сообщение питательных резервуаров с тормозным цилиндром через канал 16 полости 15, 17 и канал 22. Происходит торможение. Сжатый воздух по каналу 24 поступает также в полость 25, перемещает поршень 28 вверх и замыкает контакты Д. Электромагнит подключается к электрической цепи противоюзного устройства, хотя тока в этой цепи еще нет, так как не замкнуты контакты осевого датчика.

Если в процессе торможения возникает проскальзывание колесной пары и замедление превышает величину 3 м/сек², осевой датчик своими контактами временно замыкает цепь питания катушки электромагнитного реле 13. Реле срабатывает и замыкает свои контакты М и Р (см. рис. 3). Контактom Р создается цепь питания катушки 1 реле давления. Контакт М обеспечивает параллельную цепь катушки 13 независимо от положения контакта К.

При этом якорь 3 притягивается к сердечнику электромагнита, клапан 5 перемещается усилием пружины 6 вверх и разобщает полость 4 с полостью 9, сообщая последнюю каналами 8 и 7 с атмосферой. Происходит резкое понижение давления в полости 9 и избыточным давлением в полости 17 поршень 10 перемещается вверх. Сжатый воздух из тормозного цилиндра широкими каналами 22 20 уходит в атмосферу. Происходит растормаживание колесной пары и восстановление ее свободного качения. Одновременно сжатый воздух уходит в атмосферу из полости 24, поршень 28 усилием пружины перемещается вниз, контакты Д размыкаются и катушка электромагнита 1 обесточивается. Якорь 3, опускаясь вниз под усилием пружины 2, клапаном 5 разобщает полость 9 с каналом 7 и атмосферой АТ. Сжатый воздух из полости 4 каналом 8 поступает в полость 9 над поршнем 10. Поршень опускается и сжатый воздух из питательных резервуаров вновь поступает в тормозной цилиндр. Тормозное усилие восстанавливается. При повторном возникновении проскальзывания колесной пары снова произойдет резкий сброс сжатого воздуха из тормозного цилиндра с последующим наполнением его. Для этой цели объем питательных резервуаров увеличен до 156 л.

Локомотивы, вагоны и моторвагонный подвижной состав, оборудованные противоюзными устройствами, могут эксплуатироваться совместно с подвижным составом, на котором противоюзное устройство не установ-

лено. Сроки осмотра и ремонта осевых датчиков и реле давления такие же, как и для остального тормозного оборудования, и должны отвечать требованиям инструкций ЦТ/2333 и ЦВ/2331.

Осмотр, ремонт и смазка шарикоподшипников осевого датчика производится один раз в год и приурочиваются к одному из видов планового ремонта подвижного состава.

Электрические цепи противоюзного устройства должны удовлетворять нормам, действующим для электропневматического тормоза. Зазор между контактами должен быть в пределах 1,9—2,1 мм. При испытании электрической цепи на пробой высоким напряжением необходимо убедиться в том, что контакты осевых датчиков и реле давления разомкнуты.

Проверка действия противоюзного устройства выполняется одновременно с проверкой тормозного оборудования. Для этого производится полное служебное или экстренное торможение с нормального зарядного давления в магистрали. Затем, не отпуская тормоза, проверяют действие противоюзного устройства от каждого осевого датчика. Для этого надо вывернуть пробку-заглушку датчика и через отверстие повернуть металлическим стержнем инерционный груз датчика до замыкания контактов. При этом должен произойти сброс давления из тормозного цилиндра через реле давления. Маховик должен поворачиваться от легкого толчка. Работа каждого датчика проверяется не менее трех раз. После испытания пробку-заглушку следует завернуть.

Наружный осмотр датчика и проверка надежности крепления его к буксе проводятся в соответствии с требованиями, которые предъявляются к тормозному оборудованию. При постановке датчика на буксу следует проверить наличие в пазу соединительной муфты двух резиновых амортизаторов и поставить датчик так, чтобы поводок, свернутый в шейку оси колесной пары, вошел между амортизаторами. При этом привалочный фланец датчика должен легко сесть в гнездо буквы и вплотную прижаться к ней. Устранять перекос датчика затягиванием болтами не допускается.

Один раз в год осевой датчик подвергается полной разборке. При этом шарикоподшипники промываются керосином, после чего в них закладывается смазка ЦИАТИМ-201 в количестве 8 г на один шарикоподшипник. Проверка датчика после ремонта осуществляется на специальном стенде. Датчик не должен реагировать на замедления до 2 м/сек² включительно и должен четко срабатывать при замедлении 3—4 м/сек².

Реле давления ремонтируется один раз в год с полной разборкой и промывкой деталей, а через 6 месяцев подвергается ревизии с осмотром деталей и смазкой манжет. Особое внимание обращается на состояние манжет и резиновых уплотнений клапанов. После ремонта реле давления испытывается на стенде на плотность посадки клапанов при давлении в тормозном цилиндре 3,5—4 кг/см². Затем на катушку электромагнита 1 реле подается напряжение не более 35 в постоянного тока. При этом должен произойти резкий выброс воздуха из тормозного цилиндра объемом 20 л за время не более 0,5 сек, а после снятия напряжения — восстановление давления до 3,5—4,0 кг/см² за время не более 1 сек.

В настоящее время некоторое количество вагонов скоростных поездов и электросекций ЭР22 оборудовано противоюзными устройствами. Эксплуатация этих устройств подтверждает их полезность и необходимость. Повышается надежность тормозов и эффективность действия при резком снижении случаев образования ползунов. Принято решение все вновь выпускаемые электросекции ЭР22 и дизель-поезда оборудовать противоюзными устройствами.

Инженеры В. И. Крылов, А. А. Лоскутов

МОДЕРНИЗАЦИЯ ХОЛОДИЛЬНИКА И ГИДРООБЪЕМНОГО ПРИВОДА

УДК 625.282—843.6:621.436—71

Охлаждающее устройство пассажирских тепловозов ТЭП60 значительно отличается от других отечественных тепловозов. Основные его особенности в том, что масло дизеля на этом локомотиве охлаждается водомасляным теплообменником. Водяные секции его расположены в один ряд по всему фронту шахты холодильника, а температурный режим дизеля поддерживается автоматически при помощи гидрообъемного привода вентиляторов.

Десять водовоздушных секций холодильника, объединенных в один блок с собственным вентилятором, расположены в крыше тепловоза. Привод этого вентилятора осуществлен непосредственно от дизеля.

Первые же опытные поездки тепловоза ТЭП60-0001 показали, что дополнительный холодильник над дизелем работает неудовлетворительно. При тягово-теплотехнических испытаниях тепловоза ТЭП60-0020 было отмечено, что если температура окружающей среды $+40^{\circ}\text{C}$, теплоотвод этого охлаждающего устройства не превышает 40 тыс. ккал/ч при охлаждении воды всего только на $0,4^{\circ}\text{C}$. Столь низкая эффективность потолочного холодильника объясняется тем, что секции его обдуваются теплым воздухом дизельного помещения.

Работа вентилятора потолочного холодильника способствует возникновению сильных сквозняков в кузове тепловоза. Расположение дополнительного холодильника затрудняет ремонт и обслуживание дизеля в зоне турбоагрегата и находящихся рядом цилиндров.

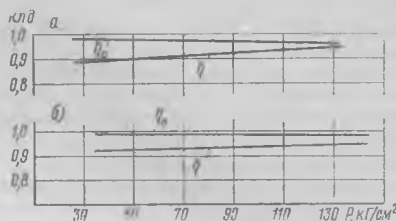
Для устранения отмеченных недостатков на Коломенском заводе были разработаны специальные мероприятия, улучшающие конструкцию охлаждающих устройств тепловозов ТЭП60.

Начиная с тепловозов ТЭП60-0141 все локомотивы этой серии будут оборудоваться холодильниками новой конструкции.

Прежде всего в новом холодильнике этих тепловозов ликвидирован потолочный холодильник. Воздухоочистители дизеля, располагавшиеся над секциями передней (к дизелю) шахты, установлены над дизелем, это улучшает компоновку тепловоза и облегчает обслуживание дизеля.

Значительные изменения претерпела шахта холодильника. Ее конфигурация улучшена, убраны лишние детали и трубопроводы. В связи с этим улучшились аэродинамические параметры шахты. За счет подъема секций сокращен путь прохождения воздуха от секций до вентиляторного колеса. Гидропривод вентиляторов форсирован. Скорость вращения вентиляторных колес увеличена с 1150 до 1350 об/мин.

На всем локомотиве существенно улучшена компоновка трубопроводов систем охлаждения, применен фильтр новой конструкции, обеспечен лучший доступ к терморегуляторам, сокращено число фланцевых соединений. Во избежание ограничений по масляному холодильнику увеличена допустимая температура масла на входе в дизель



Зависимость общего (η) и объемного (η_0) к.п.д. от перепада давления:

а — для гидромоторов 11М № 5, 10, 20, 30 и б — для этих же гидромоторов, работающих в качестве насосов

с 65 до 70°C и соответственно изменен момент сброса нагрузки дизеля по предельной температуре масла на входе в дизель с 70 до 75°C .

В модернизированном охлаждающем устройстве сохранен двухконтурный принцип циркуляции воды. В первом контуре, состоящем из 17 секций, циркулирует вода, охлаждающая рубашки дизеля. Во втором контуре вода, циркулирующая через 30 секций, охлаждает масло через водомасляный теплообменник и наддувочный воздух.

Слева в передней шахте холодильника установлена одна секция, охлаждающая масло гидропривода. На тепловозах применены восьмилопастные вентиляторные колеса диаметром 1 600 мм.

Недостатки конструкции водяных насосов, применявшихся на первых тепловозах (низкий к. п. д. и падение производительности водяного насоса первого контура), отрицательно сказывались на работе холодильника, так как при этом температурный перепад по воде увеличивался на 42% . Это приводило к снижению температурного напора и скорости воды в трубах секций, а следовательно, и к

уменьшению коэффициента теплопередачи. Новый водяной насос по данным стендовых испытаний при 3 300 об/мин и температуре воды 77°C развивал производительность $100\text{ м}^3/\text{ч}$ и имел к.п.д. 0,72.

При модернизации на тепловозе ТЭП60-0141 установлены опытные водяные секции Луганского завода с учащенным шагом обрешающих пластин, а на тепловозе ТЭП60-0142 — серийные типа ТЭЗ. В процессе испытаний основное внимание было уделено тепловозу ТЭП60-0142 с серийными секциями. Испытания производились на реостатах завода и с поездками на участке Рыбное — Кочетовка.

На реостатных испытаниях температура воды и масла была ниже, чем при работе гидропривода на автоматическом режиме. Это явление объясняется максимальной скоростью вращения вентиляторов, вызывающей переохлаждение воды и масла.

Во время испытаний давление масла в системе гидропривода было порядка $108\text{--}117\text{ атм.}$, а во время обкаточных поездок оно достигало $115\text{--}118\text{ атм.}$ Эти значения давления несколько превышают номинальную величину давления, установленную для гидропривода с данными гидромашинами, но это вполне допустимо в эксплуатации.

В связи с форсировкой гидропривода по рабочему давлению были проведены стендовые испытания для проверки ресурса гидромашин при давлении в системе $115\text{--}118\text{ кг/см}^2$ и на других режимах. При этом принималось, что гидропривод будет работать в режиме максимальной мощности не более 15% общего срока эксплуатации.

На рисунке приводится зависимость общего и объемного к. п. д. от перепада давления, из которой видно, что повышение давления со 100 до $115\text{--}118\text{ кг/см}^2$ благоприятно сказывается на экономической характеристике привода. С ростом давления объемный к.п.д. падает и одновременно с ним возрастает механический к.п.д. Поэтому полный к.п.д. гидромашин с повышением давления увеличивается на $1,5\text{--}2\%$. И хотя это увеличение невелико, но и им не следует пренебрегать, когда идет речь о повышении эффективности силовой установки. Следует иметь в виду и то, что с увеличением давления удельный вес привода уменьшается.

Испытания гидропривода показали, что на тепловозе ТЭП60-0142 он конструктивно отработан, скомпонован весьма рационально и может быть рекомендован для применения на тепловозах, где по условиям компоновки другие автоматические приводы менее целесообразны.

Инж. М. С. Малинов

НОВАЯ БЕСКОНТАКТНАЯ СХЕМА ЗАЩИТЫ ОТ БОКСОВАНИЯ ТЕПЛОВЗОВ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

УДК 625.282-843.6.012.7

На новых мощных тепловозах ТЭ10, ТЭ10Л, ТЭП60 применено параллельное соединение всех тяговых электродвигателей. Известно, что при параллельном соединении сила тяги электродвигателя при боксовании падает быстрее, чем при последовательно-параллельном соединении. Казалось бы, по этой причине при параллельном соединении тяговых электродвигателей боксование должно развиваться менее интенсивно.

Это заключение вполне справедливо, когда речь идет о локомотиве с постоянным напряжением источника питания электродвигателей, например, электровозе постоянного тока. На тепловозе же напряжение генератора изменяется по гиперболической характеристике, поэтому боксование даже одной колесной пары влияет на режим работы остальных тяговых электродвигателей.

Уменьшение тока двигателя боксующей колесной пары вызывает снижение общего тока генератора и ведет к повышению его напряжения, что способствует росту скорости вращения боксующей колесной пары и увеличению силы тяги небоксующих колесных пар. В результате ранее не боксовавшие колесные пары, особенно те, которые при реализации силы тяги разгружены, также начинают боксовать. Это приводит к еще большему возрастанию напряжения генератора, дальнейшему развитию боксования и распространению его на другие колесные пары.

При последовательно-параллельном соединении тяговых электродвигателей уменьшение тока двигателя боксующей колесной пары вызывает уменьшение тока и силы тяги остальных электродвигателей, включенных в ту же последовательную цепь. Поэтому количество одновременно боксующих колесных пар, как правило, не превышает числа параллельных цепей. Развития одновременного боксования всех колесных пар на тепловозах при последовательно-параллельном соединении не наблюдается.

На тепловозах с параллельным соединением тяговых электродвигателей при определенных условиях в

боксования могут одновременно участвовать даже все колесные пары. Практика показывает, что при неблагоприятных условиях сцепления у тепловозов ТЭ10 и ТЭ10Л боксование всех шести колесных пар — явление нередкое и наблюдается как при малых, так и при высоких скоростях движения. При этом разность скоростей боксующих колесных пар часто не превышает 2—3 км/ч.

Таким образом, принципиальное положительное свойство параллельного соединения, заключающееся в более глубоком снижении силы тяги электродвигателя боксующей колесной пары, по существу превращается в недостаток. Однако использовать достоинства параллельного соединения двигателей на тепловозе можно с помощью специального устройства, способного своевременно обнаружить начавшееся боксование и воздействовать на главный генератор, не допуская его развития.

Оно должно обнаруживать и прекращать боксование любого числа осей во всем диапазоне скоростей движения, вплоть до конструктивной скорости тепловоза. Схема защиты от боксования, применяемая в настоящее время на тепловозах ТЭ10, ТЭ10Л и ТЭП60, не отвечает этим требованиям.

Многочисленные исследования показывают, что наиболее рационально строить систему защиты от боксования на измерении скоростей колесных

пар при помощи датчиков скорости. На этом-то принципе и действует новая бесконтактная схема (рис. 1), разработанная Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта совместно с Научно-исследовательским институтом тяжелого электромашиностроения.

В качестве датчиков скорости в схеме использованы индукторные тахогенераторы переменного тока, серийно выпускаемые для скоростемеров моторных вагонов метро и электротрассекций. Основным достоинством индукторного тахогенератора является отсутствие скользящих электрических контактов, вследствие чего обеспечивается его высокая надежность.

С изменением скорости вращения тахогенератора изменяются его частота и напряжение. Напряжения у различных тахогенераторов могут отличаться друг от друга (при одной и той же скорости вращения) вследствие неточности изготовления и сборки их. В то же время частота тахогенератора зависит лишь от его скорости вращения, а при использовании частотного сигнала скорости разброс напряжений тахогенераторов не окажет влияния на работу защиты.

Каждый датчик скорости колесных пар включен на преобразующее устройство. Преобразующее устройство выполнено в виде насыщенного трансформатора T , выпрямителя B , гла-

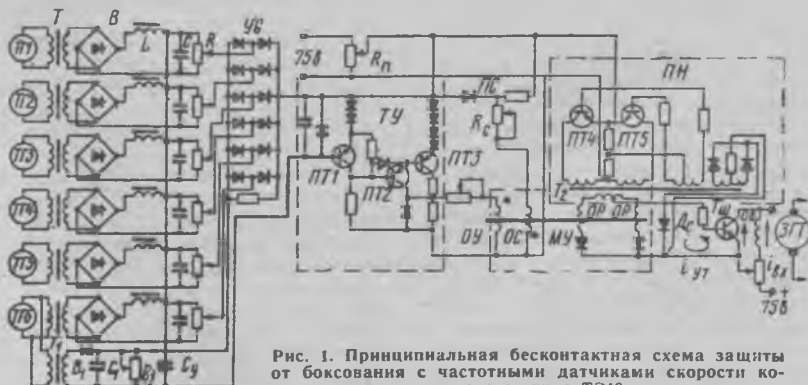


Рис. 1. Принципиальная бесконтактная схема защиты от боксования с частотными датчиками скорости колесных пар для тепловозов типа ТЭ10

живающего индуктивно-емкостного фильтра LC и сопротивления R .

Сердечник насыщенного трансформатора T выполнен из пермаллоя — материала с прямоугольной петлей гистерезиса. Поэтому напряжение на выходе трансформатора зависит только от частоты и не зависит от первичного напряжения.

На нагрузочных сопротивлениях R всех преобразующих устройств выделяется постоянное напряжение, пропорциональное скорости колесных пар.

Узел $УС$ служит для сравнения напряжений на выходе всех преобразующих устройств и выделения сигнала, пропорционального разности скоростей боксующих и небоксующих колесных пар. Этот сигнал подается на магнитно-транзисторный усилитель. Действие узла сравнения, упрощенная схема которого для трех цепей приведена на рис. 2, осуществляется следующим образом.

Минусовые концы нагрузочных сопротивлений R_{H1} , R_{H2} и R_{H3} соединены вместе, а плюсовые подключены к точкам a_1 , a_2 и a_3 узла сравнения. Выход узла сравнения соединен с усилителем, имеющим некоторое входное сопротивление $R_{вх}$.

Когда скорости колесных пар одинаковы, напряжения на всех нагрузочных сопротивлениях равны — потенциалы точек a_1 , a_2 и a_3 тоже равны. При этом через сопротивление $R_{вх}$ ток не протекает.

При боксовании первой колесной пары напряжение на сопротивлении R_{H1} начнет возрастать, увеличится и потенциал точки a_1 относительно потенциалов точек a_2 и a_3 . Диоды, отмеченные точками, откроются, и через сопротивление $R_{вх}$ потечет ток в направлении, обозначенном стрелками. Так как величина этого тока будет пропорциональна разности потенциалов между точками a_1 и a_2 (a_3), то она будет пропорциональна и разности скоростей вращения боксующих и небоксующих колесных пар локомотива.

Помимо сигнала, пропорционального разности скоростей колесных пар, на усилитель подается дополнительный сигнал, пропорциональный ускорению боксующих колесных пар. Использование сигнала боксующих колесных пар по ускорению позволяет обнаружить одновременное боксование всех колесных пар локомотива и повышает чувствительность схемы.

Чувствительность схемы по сигналу ускорения боксующих колесных пар равна $0,5 \text{ м/сек}^2$. Величина ее выбрана с таким расчетом, что схема не реагирует на эксплуатационное ускорение колесных пар при разгоне поезда. Формирование сигнала ускорения боксующих колесных пар осуществляется при помощи конденсатора C_y , включенного между точками b и $в$ (см. рис. 2).



РАЗВИТИЯ ТЯГИ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

1956 г.

● В феврале состоялся XX съезд Коммунистической партии Советского Союза. В принятых съездом Директивах по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956—1960 гг. указывалось: «В целях повышения провозной способности железных дорог осуществить работы по технической реконструкции тяги на железнодорожном транспорте путем широкого внедрения электровозов и тепловозов с тем, чтобы уже в 1960 г. было выполнено ими 40—45% всего грузооборота». Этими же Директивами была намечена электрификация за пятилетие 8 100 км железных дорог, развитие производства электровозов и тепловозов и прекращение выпуска магистральных паровозов.

● Накануне XX съезда Центральный Комитет КПСС и Совет Министров СССР приняли решение «О генеральном плане электрификации железных дорог», в соответствии с которым в течение 15 лет (1956—1970 гг.) предусматривалась электрификация 40 000 км железнодорожных линий.

● В феврале Луганский тепловозостроительный завод им. «Октябрьской Революции» построил первый магистральный тепловоз серии ТЭ3. Ему был присвоен № 2001.

● В марте Новочеркасский электровозостроительный завод выпустил восьмиосный электровоз постоянного тока ВЛ8-009 (Н8-009), который был для завода тысячным электровозом.

● 5 апреля началось движение электровозов на участке Иркутск II — Слюдянка Восточно-Сибирской железной дороги.

● В июне Коломенский машиностроительный завод выпустил первый тепловоз серии ТЭ3. Ему был присвоен № 1001.

● В августе Коломенский машиностроительный завод выпустил последний паровоз. Это был пассажирский паровоз типа 2-4-2 серии ПЗ6. На дверце его дымовой коробки и дымоотбойных щитах было написано «1869 г. 10420 1956 г. Последний паровоз постройки Коломенского завода им. В. В. Куйбышева» [10420 — заводской номер паровоза].

● В октябре вступили в строй электрифицированные на постоянном токе 3 000 в участки Курган—Макушино [131 км] и Омск—Называевская [144 км].

● В ноябре переведен на электрическую тягу участок Дема—Рузаевка Куйбышевской дороги.

● В декабре электрификацией участков Веселое—Сочи Северо-Кавказской дороги и Гудауты—Веселое Закавказской дороги завершена электрификация всего направления от Тбилиси до Сочи.

● В декабре на Луганском тепловозостроительном заводе закончена сборка и начались испытания четырехосного маневрового тепловоза ТГМ2 с гидропередачей; на тепловозе установлен дизель мощностью 750 л. с.

● В конце года Харьковский завод транспортного машиностроения выпустил первый тепловоз серии ТЭ7. Это — тот же тепловоз ТЭ3, приспособленный для пассажирской службы.

● Муромский завод им. Ф. Э. Дзержинского выпустил два первых трехосных маневровых тепловоза ТГМ1 с гидравлической передачей и дизелями мощностью 400 л. с.

● В течение 1956 г. на тепловозную тягу было переведено около 900 км линий, в том числе участки: Ищерская — Прохладная, Верхний Баскунчак — Паромная, Сагиз — Гурьев, Каган — Карши и др. Общая протяженность железных дорог, работавших на тепловозах, к концу года составила 7,4 тыс. км.

(Продолжение следует)

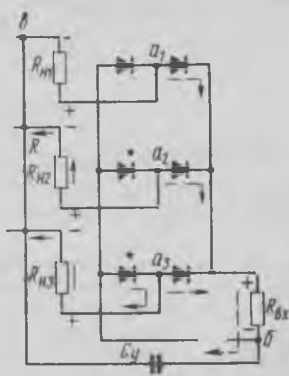


Рис. 2. Схема узла сравнения и цепи сигнала ускорения

При отсутствии боксования потенциалы точек a_1 , a_2 , a_3 равны и ток по сопротивлению $R_{вх}$ не протекает. В этом случае потенциал точки b равен потенциалу точек a_1 , a_2 , a_3 и разность потенциалов между точками b и $в$ равна напряжению на нагрузочных сопротивлениях. Конденсатор C_y заряжен до этого напряжения и в его цепи тока нет.

При одновременном боксовании всех колесных пар потенциал точек a_1 , a_2 , a_3 быстро увеличивается в соответствии с нарастанием скорости боксующих колесных пар. Увеличивается и потенциал точки $в$.

Напряжение, до которого был заряжен конденсатор, становится меньшим, чем разность потенциалов между точками b и $в$, и через конденсатор начинает протекать ток заряда, проходя через входное сопротивление усилителя (ток показан пунктирными стрелками). Этот ток заряда течет до тех пор, пока увеличивается скорость боксования, т. е. пока имеется ускорение колесных пар локомотива. Таким образом, при возникновении одновременного боксования всех колесных пар на входе усилителя появляется сигнал, приводящий защиту в действие.

В схеме предусмотрен еще один узел, формирующий сигнал, пропорциональный скорости движения тепловоза. Этот сигнал действует в усилителе навстречу сигналу разности скоростей. В результате этого чувствительность схемы по мере возрастания скорости движения локомотива несколько снижается. Необходимость введения этого узла вызвана тем, что из-за различия диаметров бандажей колесных пар при высокой скорости движения схема может сработать и без боксования.

Этот узел (см. рис. 1) состоит из насыщенного трансформатора T_1 , подключенного к шестому датчику, выходное напряжение которого выпрямляется диодом B_1 , а пульсации

сглаживаются конденсатором C_1 . Как уже говорилось раньше, сигнал, пропорциональный скорости тепловоза, с помощью сопротивления R_1 подается на вход усилителя навстречу сигналу разности скоростей.

Магнитно-транзисторный усилитель состоит из трех звеньев: транзисторного усилителя $TУ$, магнитного усилителя $МУ$ и шунтирующего транзистора $Tш$.

Транзисторный усилитель $TУ$ собран на трех транзисторах $ПТ1—ПТ3$ и служит для предварительного усиления сигнала. Он питается от вспомогательного генератора тепловоза через потенциометр $Rп$ напряжением 20 в.

От этого же потенциометра питается и преобразователь напряжения $ПН$, состоящий из транзисторов $ПТ4$ и $ПТ5$ и трансформатора T_2 . Это устройство преобразует постоянное напряжение в импульсы прямоугольной формы переменного тока, следующие с частотой 400 гц.

От вторичных обмоток трансформатора T_2 получают питание рабочие обмотки $ОР$ магнитного усилителя $МУ$. Последний имеет обмотку управления $ОУ$, включенную на выход транзисторного усилителя, и обмотку смещения $ОС$. Обмотка смещения тоже питается от потенциометра $Rп$. Стабилизация питающего ее напряжения обеспечивается включением полупроводникового стабилитрона $ПС$. В свою очередь магнитный усилитель управляет шунтирующим транзистором $Tш$, включенным параллельно обмотке возбуждения $ОВ$ задающего тахогенератора $ЗГТ$.

При отсутствии боксования намагничивающая сила обмотки управления $ОУ$ максимальна. С помощью реостата R_c в цепи обмотки смещения $ОС$ магнитного усилителя схема настраивается так, что ток нагрузки $I_{му}$ минимальный. При боксовании уменьшается действующая намагничивающая сила, что приводит к возрастанию тока $I_{му}$.

Поскольку магнитный усилитель питается от источника напряжения прямоугольной формы, ток нагрузки имеет также форму прямоугольных импульсов. Длительность их при постоянном токе смещения магнитного усилителя определяется величиной тока управления в обмотке $ОУ$. Ток $I_{ут}$, протекающий во входной цепи транзистора $Tш$ (в направлении, показанном стрелкой на рис. 2), также имеет форму прямоугольных импульсов, заставляющих работать транзистор $Tш$ в режиме «ключа».

Когда транзистор выключен, его выходное сопротивление очень велико и ток $I_{ш}$ близок нулю. В этом случае через обмотку возбуждения $ОВ$

задающего тахогенератора $ЗГТ$ протекает полный ток $I_{втг}$.

Когда транзистор включен, его выходное сопротивление мало, вследствие чего ток $I_{ш}$ возрастает, а ток $I_{втг}$ уменьшается. Таким образом, транзистор $Tш$ шунтирует обмотку возбуждения тахогенератора. При отсутствии боксования длительность управляющих импульсов весьма незначительна, и транзистор практически все время выключен. При возникновении и развитии боксования длительность управляющих импульсов возрастает. Поэтому увеличивается и время включенного состояния транзистора $Tш$, а следовательно, и уменьшается средний ток, проходящий через обмотку возбуждения $ОВ$ тахогенератора. В результате уменьшается ток задающей обмотки амплитата и мощность главного генератора.

Для более надежного выключения транзистора $Tш$ на него от специальной обмотки трансформатора T_2 через диод D_c подается напряжение, имеющее обратную полярность по отношению к сигналу, включающему транзистор. Такой режим работы схемы позволяет даже при небольших пробоях с незначительным снижением силы тяги прекратить процесс боксования, не допуская его распространения на другие колесные пары.

Новая схема всегда обнаруживала одновременное боксование всех колесных пар с близкими скоростями скольжения. Максимальные скорости скольжения, ограничиваемые действующей схемой, не превышали 3—4 км/ч при трогании поезда с места и в режиме длительной тяги при скорости около 23 км/ч. При движении тепловоза со скоростью, близкой к конструкционной (90—95 км/ч), максимальные скорости скольжения колесных пар были не более 8—10 км/ч.

Как правило, на локомотивах, оборудованных схемой, боксование прекращается в течение 1 сек с момента его обнаружения, а при скоростях движения 80—90 км/ч — через 3—4 сек. Действие схемы при всех скоростях движения сопровождается небольшими потерями силы тяги, не оказывающими существенного влияния на режим движения поездов.

Полагаем, что описанное бесконтактное противобоксовочное устройство, надежно зарекомендовавшее себя в опытной эксплуатации, заслуживает широкого внедрения. Этого требуют интересы транспорта. Промедление здесь ничем неоправдывается.

Инж. Г. А. Михневич,

начальник отдела электропривода
НИИТЭМ,

канд. техн. наук Л. К. Филиппов,

Инж. Б. П. Киселев



Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. Есть ли какие-нибудь указания о том, что дежурный по станции при приеме поезда по пригласительному сигналу должен открывать маневровые сигналы по пути следования и тем самым проверять правильность приготовления маршрута? (А. С. Козьма, машинист депо Нижнеднепровск-Узел Приднепровской дороги).

Ответ. Да, такое распоряжение издано Главными управлениями движения, сигнализации и связи за № 418-ЦДТ от 20 мая 1966 г. В нем, в частности, указывается, что при приеме или отправлении поезда по пригласительному сигналу на станции, оборудованной электрической централизацией, дежурный по станции (там, где имеются маневровые маршруты) обязан составить требуемый маршрут приема или отправления из маневровых маршрутов с открытием маневровых сигналов.

Разрешающее показание маневровых сигналов свидетельствует о том, что стрелки в пределах маршрута, ограждаемого данным сигналом, заперты.

Инж. М. Н. Хацкелевич



Электроподвижной состав

ВОПРОС. При снятии напряжения в контактной сети и подаче его вновь (примерно через 6—7 сек) на электропоезде ЭР1 иногда срабатывает защита вспомогательных машин РПД. Случается, что сгорает вставка 35а.

При осмотре машин и аппаратуры неисправностей обнаружить обычно не удается. После восстановления реле РПД или замены высоковольтного предохранителя вспомогательные машины работают нормально. В чем причина этого явления? (В. И. Чалов, машинист депо Москва II).

Ответ. Срабатывание защиты динамотора при отсутствии видимых повреждений, когда нет нарушений целостности изоляции, следов кругового огня или перебросов высокого напряжения на заземленные части и т. п., может иметь место при одновременном запуске динамотора и двигателя компрессора.

Нормально этому препятствует блок-контакт Г в цепи подъемной катушки контактора МК2, включающего двигатель компрессора.

При снятии напряжения в контактной сети скорость динамотора падает, реле обратного тока (РОТ) отключает контактор Г, в результате чего отключается контактор МК2 и обеспечивается электродвигатель компрессора.

Однако, если с момента снятия напряжения в контактной сети и до его подачи вновь контактор МК2 не успеет отключиться, то пуск динамотора совпадет с пуском двигателя компрессора. В этом случае и происходит срабатывание защиты динамотора

Инж. Э. И. Смирнов



Экономия электроэнергии

ВОПРОС. Какие существуют нормы расхода топлива на реостатных испытаниях тепловозов и должна ли выплачиваться премия за экономию топлива мастерам реостатных испытаний? (Н. П. Каняшин, мастер реостатных испытаний локомотивного депо Челкар Казахской дороги).

Ответ. Затраты топлива для реостатных испытаний тепловозов можно определить исходя из времени, положенного на производство этих испытаний. Зная, на какой позиции контроллера и в течение какого времени производится испытание, подсчитывается и расход топлива.

Положение контроллера	Продолжительность режима	Часовой расход дизельного топлива на данной позиции в кг	Общий расход
I	5 мин	52	1
II	10 »	68	12
IV	15 »	140	36
IX	15 »	190	48
XII	15 »	232	58
XIII	20 »	248	83
XIV	40 »	260	173
XV	60 »	280	280
XVI	60 »	300	300
Итого.	4 ч	—	99

Выше приведен пример расчета для обкаточных испытаний тепловоза серии ТЭЗ (на одну секцию)

Таким же образом подсчитываются затраты топлива на реостатные испытания в локомотивных депо и других серий тепловозов.

В соответствии с приказом МПС № 5Ц от 1966 г. выплата премии за экономию топлива мастерам реостатных испытаний должна производиться как косвенным участникам с учетом общей экономии топлива по делу в целом.

Размер выплаты этой премии устанавливается руководством депо по согласованию с местным комитетом профсоюза.

Л. Г. Мурзин,
начальник отдела Теплотехники
ЦТ МПС

О СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИХ ТОРМОЗОВ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СООБЩЕНИЙ

(Совещания рабочей группы ОСЖД—МСЖД)

УДК 625.2—592.527
061.25 : 656.2

В 50-х годах на советских железных дорогах были проведены обширные исследования электропневматических тормозов в пассажирских и грузовых поездах. В отечественной и зарубежной литературе появилось значительное количество статей, посвященных этому вопросу.

С учетом того, что возможность создания электропневматических тормозов, особенно для грузовых поездов, стала реальной, а ожидаемый эффект от внедрения такого тормоза должен быть весьма ощутимым, Комитетом ОСЖД и МСЖД было решено приступить к разработке системы электропневматического тормоза по единым техническим требованиям для международных сообщений.

В результате обмена письмами между Комитетом ОСЖД и генеральным секретариатом МСЖД в 1962 г. была организована совместная рабочая группа ОСЖД—МСЖД по электропневматическим тормозам. В состав этой группы на паритетных началах вошли представители железных дорог следующих стран: от ОСЖД — СССР, ЧССР, ПНР и ГДР; от МСЖД — Франции, ФРГ, Италии, Швейцарии.

Основной целью деятельности этой рабочей группы является решение вопросов, связанных с созданием электропневматических тормозов грузовых и пассажирских поездов для международных сообщений.

В том же 1962 г. состоялось первое совещание рабочей группы в Париже. На этом совещании были рассмотрены принципиальные вопросы о необходимости

разработки технических требований, предъявляемых к унифицированному электропневматическому тормозу.

В процессе обмена мнениями определились два различных направления в возможном решении этой проблемы: прямодействующий тип электропневматического тормоза (применяется в СССР) и непрямодействующий тип тормоза (применяется на некоторых западноевропейских железных дорогах).

Эти две различные системы электропневматических тормозов обладают следующими характерными особенностями: прямодействующий тип — электрические сигна-

Рис. 2. Расположение в кабине электровоза пульта управления краном машиниста PBL2:
1 — пульт управления



Рис. 1. Магнитограф для подачи команд программы торможения на кнопочный пульт управления краном машиниста типа PBL2:
1 — кран машиниста; 2 — кнопочный пульт управления краном машиниста; 3 — магнитограф



лы подаются непосредственно на тормозные приборы, осуществляющие наполнение воздухом и опорожнение тормозных цилиндров. В процессе торможения воздушная магистраль не разряжается, поэтому при одной магистрали достигается высокая степень неистощимости. Для эффективного использования необходимо оборудование всех вагонов устройствами электропневматического тормоза.

Непрямодействующий — электрические сигналы подаются на электромагнитные вентили, при помощи которых во время торможения тормозная магистраль разряжается, а во время отпуска пополняется воздухом из специальной напорной магистрали. При такой системе тормоза необходимо прокладывать во всех вагонах вторую (напорную) воздушную магистраль.

На втором совещании группы в 1965 г. (в Варшаве) были рассмотрены и согласованы общие требования к электропневматическим тормозам.

В период между первым и вторым совещаниями

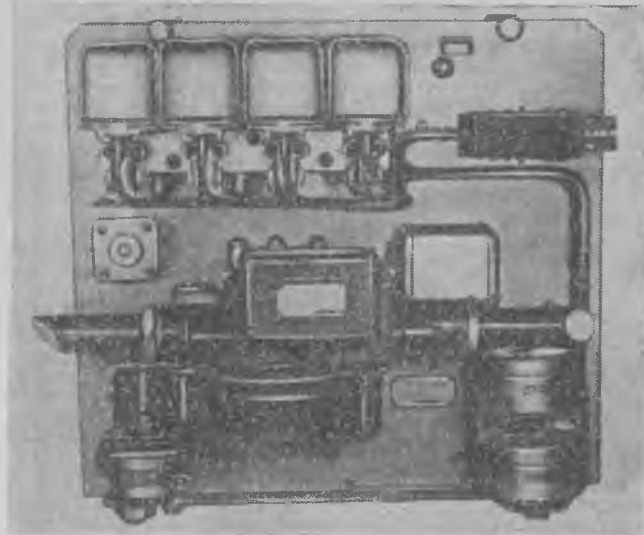


Рис. 3. Кран машиниста типа PBL2 с дистанционным управлением

члены рабочей группы принимали участие в испытаниях электропневматических тормозов в лаборатории фирмы Кнорр—Бремзе (Мюнхен, ФРГ), а также в испытаниях, проводившихся в лаборатории Московского тормозного завода и в скоростном пассажирском поезде на участке Москва—Ленинград.

Третье совещание состоялось в октябре 1966 г. (в г. Аннеси, Франция), на котором были рассмотрены результаты проделанной работы, программа испытаний электропневматических тормозов для прямого международного сообщения, минимальные технические требования к электропневматическому тормозу при пневматическом управлении, а также произведен обмен информацией о результатах применения композиционных тормозных колодок.

В присутствии участников совещания были проведены испытания электропневматического тормоза прямодействующего и непрямодействующего типов на спуске Модан, крутизна которого достигает 30‰. Опытный поезд состоял из 75 двухосных порожних вагонов и вагона-лаборатории. Вес поезда 800 т, длина 750 м. Каждый вагон был оборудован устройствами, позволяющими включить электропневматический тормоз прямодействующего либо непрямодействующего типа с применением соответственно одной или двух пневматических магистралей. Контроль целостности линии выполнялся на переменном токе частотой 668 гц и напряжением 24 в; на хвостовом вагоне устанавливался концевой блок. Поезд был составлен из вагонов различных железных дорог (Франции, ФРГ, Италии, ЧССР, Швейцарии). Испытания показали нормальную управляемость,

эффективность и неистощимость действия обоих типов тормозов при несколько большей конструктивной сложности электропневматического тормоза непрямодействующего типа.

По окончании совещания и поездных испытаний было организовано посещение французской тормозной фирмы Вестингауза в Париже. Фирма имеет экспериментальную тормозную лабораторию с групповым стендом на 100 грузовых гнезд. Длина магистрали 1000 м диаметром 25 мм. На стенде имеется также 25 пассажирских гнезд. На стенде установлены тормозные цилиндры диаметром 14" с запасными резервуарами 72 л и тормозные цилиндры 10" соответственно с запасными резервуарами 36 л.

Для исследовательских целей на стенде применяется напорная магистраль диаметром 32 мм, длиной 105 м. Ряд испытаний выполняется при помощи магнитографа, через который на рядом стоящий кнопочный пульт управления крана машиниста подаются записанные на ленту команды программы опытов (рис. 1). Сдача воздухораспределителей серийного производства происходит только на индивидуальных стендах со снятием паспортных индикаторных диаграмм.

Из новых изделий, показанных фирмой, наиболее интересны: кран машиниста типа PBL2 с кнопочным дистанционным управлением, тормозной блок типа P60 с композиционной колодкой (устройство которого освещалось в журнале «Железнодорожный транспорт» № 11 за 1966 г.) и концевой кран типа J.

На рис. 2 показан пульт управления краном машиниста PBL2 в кабине электровоза. Для управления тор-

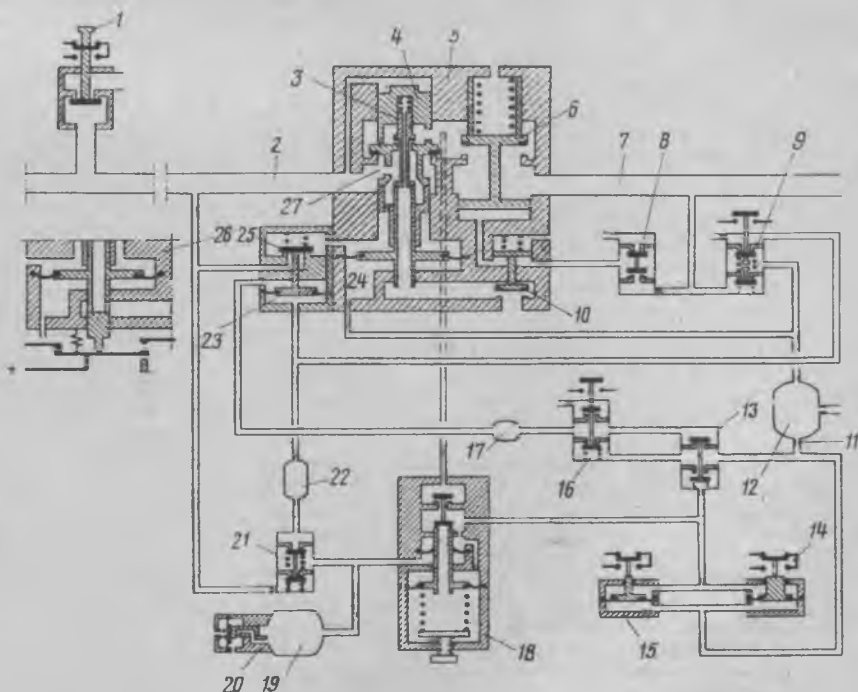


Рис. 4. Принципиальная схема крана машиниста PBL2:

1 — кнопка экстренного торможения; 2 — тормозная магистраль; 3, 4 — питательные клапаны; 5 — уравнительный орган; 6 — клапан; 7 — напорная магистраль; 8, 9 — электромагнитные клапаны; 10 — клапан; 11 — дроссельное отверстие; 12 — уравнительный резервуар; 13, 14 — электромагнитные клапаны; 15 — пневматический выключатель; 16 — электромагнитный клапан; 17 — резервуар первой ступени торможения; 18 — редуктор постоянного давления; 19 — резервуар времени; 20 — стабилизатор; 21 — электромагнитный клапан; 22 — резервуар включения увеличенного сечения питания тормозной магистрали; 23 — полость клапана; 24 — полость под уравнительным поршнем; 25 — клапан; 26 — контакты для управления электропневматическими тормозами; 27 — канал ограниченного сечения



Рис. 5. Концевой кран типа J

мозами на пульте установлены кнопки: служебного торможения, ступенчатого отпуска, отпуска высоким давлением с прямым сообщением напорной и тормозной магистрали, экстренного торможения, зарядки резервуара времени. Здесь же расположена ручка крана вспомогательного тормоза локомотива.

Имеется трехпозиционный переключатель с положениями: поездное, перекрыши, отключение. При управлении тормозами используется поездное положение переключателя, в перекрыши

производится проверка плотности тормозной сети, в положении отключения рукоятка устанавливается в нерабочей кабине. Наличие одной рукоятки трехпозиционного переключателя на обе кабины и возможность ее снятия лишь в положении отключения с вызовом служебной разрядки тормозной магистрали обеспечивают блокировку кранов машиниста при смене кабины управления.

Управление действующим тормозом и уравнительным органом крана машиниста PBL2 в случае повреждения системы дистанционного управления производится вспомогательным краном машиниста, имеющим поршневой золотник с резиновыми уплотнительными кольцами.

Рама из труб четырехугольного сечения (рис. 3), на которой монтируются узлы крана машиниста PBL2, своими внутренними полостями образует объемы уравнительного резервуара и резервуара времени.

Кран машиниста PBL2 по принципиальной схеме (рис. 4) аналогичен крану машиниста усл. № 222 (нежесткого типа с неавтоматическими перекрышами). Он состоит из уравнительного органа 5 с клапанами 6, 10 и клапаном 25, открывающим сообщение тормозной магистрали с источником сжатого воздуха каналами, размер которых соответствует отверстию диаметром 32 мм. Для обеспечения автоматичности тормозов размер каналов, сообщающих тормозную и напорную магистрали, в закрытом положении клапана 25 ограничен из расчета падения давления за краном машиниста до $4,2 \pm 0,2$ кг/см² (поездное положение регулируется на 5 кг/см²) при утечке через отверстие диаметром 7,5 мм. Размер каналов экстренного торможения эквивалентен отверстию диаметром 25 мм. Имеются резервуары: уравнительный 12, первой ступени торможения 17, времени 19 и включения увеличенного питания тормозной магистрали 22. Электрическое управление краном осуществляется с помощью пневматических выключателей и электромагнитных клапанов 8, 9, 13, 14, 16, 21.

В поездном положении питательный клапан 3 уравнительного органа 5 через канал 27 ограниченного сечения устанавливает зарядное давление в тормозной магистрали 2, величина которого регулируется редуктором 18 через находящийся под током электромагнитный клапан 13, который поддерживает давление 5 кг/см² в уравнительном резервуаре 12 объемом 3,9 л и полости 24 под уравнительным поршнем. При этом электромагнитный клапан 8 обесточен и воздух из напорной магистрали 7 удерживает в открытом положении клапаны 6 и 10.

Для служебного торможения клапан 13 обесточивается и уравнительный резервуар 12 сообщается с ре-

зервуаром 17 первой ступени, имеющим объем 0,3 л, и через дроссель электромагнитного клапана 16 с атмосферой.

Служебное торможение происходит также при любой неисправности, прекращающей подачу электрического напряжения на клапан 13. Минимальная величина первой ступени с повышенным первоначальным темпом разрядки тормозной магистрали составляет 0,35 кг/см² что определяется соотношением объемов резервуаров 12 и 17.

При перекрыши возбуждается электромагнитный клапан 16, прекращающий разрядку уравнительного резервуара 12.

Экстренное торможение производится нажатием кнопки 1, через контакты которой возбуждается электромагнитный клапан 8, вызывающий перекрытие клапаном 6 сообщения уравнительного органа с напорной магистралью 7.

Для полного отпуска нажатием кнопки возбуждается электромагнитный клапан 9, сообщающий с напорной магистралью полости 24 уравнительного органа и 23 клапана 25.

Уравнительный поршень перемещается в крайнее верхнее положение и сообщает напорную и тормозную магистрали через открытые клапаны 3, 4, канал 27 и открытый клапан 25.

Минимальное время возбуждения электромагнитного клапана 9 определяется повышением давления в уравнительном резервуаре 12 до 4,8 кг/см² через дроссельное отверстие 11, чем обеспечивается автоматическая выдержка высокого отпускного давления даже при кратковременном нажатии кнопки.

Одновременно происходит зарядка резервуара времени 19, вследствие чего в тормозной магистрали после прекращения ее сообщения с напорной устанавливается зарядное давление 5,4 кг/см² с последующим переходом на нормальное зарядное давление 5 кг/см² в течение 180 сек.

Постоянство темпа обеспечивается стабилизатором 20. После прекращения зарядки резервуара времени клапан 25 остается в открытом положении примерно 50 сек в процессе разрядки резервуара 22 (объем 0,6 л) в атмосферу через дроссельное отверстие электромагнитного клапана 9.

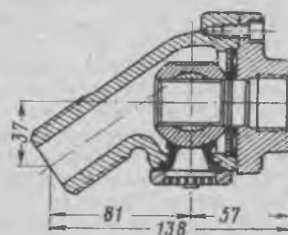
Нажатием кнопки зарядки резервуара времени можно повысить давление в тормозной магистрали до 5,4 кг/см² без ее прямого сообщения с напорной магистралью.

Ступени отпуска производятся кратковременным возбуждением электромагнитного клапана 13, через который повышается давление в уравнительном резервуаре 12.

При достижении давления $4,8 \pm 0,05$ кг/см² пневматический выключатель 15 замыкает цепь электромагнитного клапана 13, который остается под током после прекращения нажатия кнопки ступенчатого отпуска.

Для управления в пассажирских и грузовых поездах электропневматическими тормозами действующего типа предусмотрена подача напряжения в цепь управления в положениях торможения и перекрыши (с разрядкой и без разрядки тормозной магистрали). Для тормозов непосредствующего типа используются контакты 26, взаимодействующие с уравнительным органом крана машиниста.

Рис. 6. Разрез концевой крана



Кран машиниста РВЛ2 использовался в опытном поезде для управления электропневматическими тормозами на спуске Модан.

На рис. 5 и 6 показан общий вид и разрез прямого концевой крана типа J, изготавливаемого фирмой Вестингауза. Его особенностью является увеличенное до 16 мм контрольное отверстие, защищенное от засорения, и более четкая фиксация ручки с помощью щеколды. Увеличенное (по требованиям МСЖД) контрольное отверстие обеспечивает более надежное срабатывание тормозов в случае перекрытия концевой крана.

Штампованные тормозные цилиндры, изготавливаемые фирмой Вестингауза, имеют отверстие диаметром 10 мм, расположенное возле передней крышки. Применение таких отверстий, как это установлено также опытом эксплуатации на железных дорогах СССР, оказывает положительное влияние на удаление влаги из тормозных цилиндров.

Возвращаясь к вопросу о последнем совещании, следует отметить, что в результате непосредственных контактов со специалистами-тормозниками зарубежных железных дорог вырисовывается возможность сближения точек зрения по поводу выбора оптимальной системы электропневматического тормоза для международных сообщений. Намечаемые в дальнейшем совместные испытания опытных образцов электропневматических тормозов позволяют окончательно определить приемлемый тип тормоза, удовлетворяющий единым техническим требованиям.

Канд. техн. наук
В. Г. Иноземцев,
руководитель отделения
автотормозного хозяйства ЦНИИ МПС
Канд. техн. наук
Н. А. Албегов
руководитель лаборатории
электропневматических тормозов

СЕТЕВОЕ СОВЕЩАНИЕ ТЕПЛОВОЗНИКОВ

В депо Петрозаводск в июне проведено сетевое совещание тепловозников. В нем приняло участие свыше 175 чел. Как известно, в мае подобная же встреча произошла с электровозниками в депо Орел. Цель этого совещания — обменяться накопленным опытом по совершенствованию технологического процесса ремонта тепловозов на основе научной организации труда, применения крупноагрегатного поточного метода и сетевого графика планирования и управления.

В обстоятельном вступительном докладе начальник Главного управления локомотивного хозяйства А. И. Тищенко подвел первые итоги проделанной работы, дал всесторонний анализ положения дел в тепловозном хозяйстве и подробно остановился на конкретных задачах, стоящих перед тепловозниками. Он особо подчеркнул, что успехи, достигнутые за последнее время во многих депо в области внедрения научной организации производства, технической эстетики и особенно в применении сетевых графиков в ремонте, явились результатом широко развернувшегося социалистического соревнования за достойную встречу 50-й годовщины Великого Октября.

В дело повышения эксплуатационной надежности тепловозов должны быть активно подключены и ремонтники и локомотивные бригады. От первых зависит качество ремонта и профилактических осмотров, а квалификация, мастерство и социальное соревнование машинистов определяют техническую грамотную эксплуатацию локомотивов, строгое соблюдение безопасности движения

поездов, требований ПТЭ и инструкций

Известные всем приказы 46/Ц и 1/Ц являются для нас тем эффективным средством, с помощью которого мы решали и будем решать стоящие перед нами задачи. Между тем, отметил т. Тищенко, на некоторых дорогах допущено ухудшение состояния тепловозного парка из-за больших перепробегов и низкого качества профилактических осмотров. Все еще неудовлетворительным остается качество заводского ремонта.

Говоря о значении, дальнейшем совершенствовании и повсеместном внедрении в депо сетевых графиков в сочетании с крупноагрегатным поточным методом ремонта, начальник Главка подчеркнул, что, как недавно отметила в своем решении Коллегия МПС, этот метод является важнейшим в нашей борьбе за повышение производительности труда, сокращение сроков и улучшения качества ремонтов, а также увеличения межремонтных пробегов.

Подчеркивалось, что возросшее производственные мощности депо в связи с применением современных методов ставят в порядок дня вопрос о целесообразности высвобождения от подъемочных ремонтов некоторых менее загруженных депо. Большое внимание было уделено вопросам, связанным с переходом 15 дорог на новую систему планирования и экономического стимулирования.

С интересом участники совещания выслушали доклады начальника службы локомотивного хозяйства Октябрьской дороги С. З. Мирошникова и начальника депо Петрозаводск Н. Д.

Аминова, зам. начальника депо Горький-Сортировочный К. В. Бузычкина. Тов. Мирошников и выступавший в прениях зам. начальника депо Чу А. Г. Бару, отмечая достоинство и эффективность сетевых графиков, обратили внимание на необходимость серьезного изучения экономики при организации ремонтного производства. По-видимому, существует экономически рациональный минимум простоя локомотива в ремонте, т. е. когда трудовые и денежные затраты наименьшие. Пожалуй, следует построить сетевые графики с учетом также стоимостного фактора и трудовых затрат на отдельные ремонтные операции.

О важности организации снабжения частями говорили почти все выступающие. В ряде депо составлен перечень неснижаемого технологического запаса необходимых узлов и деталей, но он работниками снабжения не обеспечивается. Между тем есть опыт Московской дороги, где хорошо организованно снабжение депо в соответствии с требованиями сетевых графиков ремонта. О нем, в частности, подробно рассказывалось на совещании электровозников в Орле. Качество ремонта — это тот вопрос, которого касались все участники. Обращалось особое внимание на низкое качество тепловозов, выходящих с заводов ЦТВР.

Заместитель начальника депо Гребенка В. П. Красовский привел данные, свидетельствующие об экономической нецелесообразности постановки при подъемочном, тем более заводском ремонте старогодных цилиндровых гильз. Начальник депо Вологда Н. И. Кудряков рассказал

об опыте депо по предотвращению образования трещин в цилиндрических гильзах. Возникновению таких трещин способствуют большие колебания в эксплуатации температуры воды и масла. Он, в частности, указал на нежелательность заглушать дизель на стоянках. Тов. Кудряков отметил также плохую работу поршней третьего варианта.

Тов. Боков — руководитель депо Свердловск - Сортировочный — подробно поделился опытом работы инженеров в группе надежности.

Зам. директора ЦНИИ МПС д-р техн. наук Н. А. Фуфрянский и канд. техн. наук К. И. Домбровский рассказали о работе ученых транспорта в области тепловозной тяги, в частности, по повышению надежности узлов и деталей дизеля 2Д100.

В ходе совещания участники ознакомились практически, в цехах с организацией производства в депо Петрозаводск.

Здесь уже добились немалых успехов: в сложных условиях тупикового типа цеха подъемного ремонта депо выпускает тепловозы ТЭЗ за 3,7 суток при плане ремонта 5 секций в неделю.

Участники совещания посетили завод Кивач, лечебный источник Марциальные Воды и остров-музей Кижи на Онежском озере, где собраны чудесные образцы старинного русского деревянного зодчества. Радужный прием и хорошая организаторская работа работников Октябрьской дороги во многом способствовали успеху этого полезного совещания тепловозников.

Дизельный поезд ДР-2 построен Дрижским вагоностроительным заводом и предназначен для работы в пригородном и местном сообщении на железных дорогах СССР.

Характерной особенностью поезда является подвагонное расположение силового и вспомогательного оборудования, что позволило получить дополнительно на один моторный вагон 36 мест для сидения и снизить уровень шума от силовой установки, а интерьер поезда придать красивую современную форму. Высокая плавность хода поезда достигается наличием гидропередачи и системой пневматического подвешивания прицепных вагонов.

Просторная кабина машиниста, шкафы и наличие в каждом моторном вагоне комфортабельного служебного помещения обеспечивают возможность нахождения на поезде резервных бригад при длительном пробеге.

Электроснабжение поезда осуществляется на постоянном и переменном токе, что позволяет использовать дешевые и удобные в эксплуатации асинхронные трехфазные двигатели, а для освещения — люминесцентные лампы.

Отопительная система поезда — воздушная с использованием тепла, отводимого от главного двигателя. Для возможности запуска двигателей в холодное время года применены четыре котла-подогреватели типа ПЖД-600, с помощью которых при температуре наружного воздуха минус 20°С водяная система за 15 мин нагревается до плюс 50°С.

Широкое использование пластика и синтетических материалов, высокая технологичность изготовления кузова и производства монтажа силового и вспомогательного оборудования позволяют значительно снизить производственные расходы на изготовление поезда. Однако подвагонное расположение оборудования требует от эксплуатационников строгого выполнения правил ухода и ремонта, а также наличия специальных смотровых канав.

Полумягкие кресла, люминесцентное освещение, наличие туалетных помещений обеспечивают пассажиру максимальные удобства в пути, а установка полок без поперечных перекладин позволяет перевозить длинногабаритные вещи. Выход из поезда может быть осуществлен как на высокие, так и на низкие платформы.

Составность поезда определяется формированием его из двух моторных (М) и двух прицепных вагонов (П): М+П+П+М.

Приводим краткое описание основных узлов дизель-поезда ДР-2.

Содержание

Мурзин Л. Г. Больше экономить топлива и электроэнергии!	1	Шеглов Н. Г. Реостатные испытания дизель-поезда серии Д1	20
Кузин М. В. Ратные и трудовые подвиги железнодорожников города-героя	4	Зарьков А. Ф. Из опыта эксплуатации тепловоза серии ТЭП10	22
Хроника развития тяги поездов на железнодорожном транспорте	7	Полупроводники	
Инициатива и опыт		Теплов И. А. Силовые кремниевые вентили отечественной промышленности	26
Рязанов К. А., Каптылкин В. Ф. Как мы добиваемся повышения производительности тепловоза	8	Техническая консультация	
Усольцев В. В. Изменение в схеме радиооповестительной связи электропоезда	10	Крылов В. И., Лоскутов А. А. Противоюзное устройство подвижного состава	28
Лисколот И. З. Как предупредить разрушение изолятора ГВ	11	Малинов М. С. Модернизация холодильника и гидрообъемного привода	31
Пилипенко И. В. Топливомер тупикового типа	12	Михневич Г. А., Филиппов Л. К., Киселева Б. П. Новая бесконтактная схема защиты от боксования тепловозов с параллельным соединением тяговых двигателей	32
Гавриленко М. К., Белобаев Г. Я. Усовершенствованный регулятор дизеля 2Д100	13	Ответы на вопросы читателей	35
Гут В. А., Войлиненко И. И. Приспособление для заливки электролита	16	За рубежом	
Р помошь машинисту и ремонтнику		Иноземцев В. Г., Албегов Н. А. О системе электропневматических тормозов для международных сообщений	36
Ридель Э. Э. Электрические схемы электровоза ЧС2	17		

В номере вкладка — «Электрические схемы электровоза ЧС2».

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: А. И. ПОТЕМИН (главный редактор), Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ (зам. главного редактора), Я. И. ИВАНОВ, П. И. КМЕТКИ, В. А. НИКАНОВ, А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ, Ю. В. СЕНЮШКИН, В. Н. ТИХМЕНЕВ, Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногразская, За.
Тел. Е 2-12-32, Е 2-33-59, Е 2-54-32, Е 2-08-36

Технический редактор Л. А. Кульбачинская

Корректор Е. А. Котляра

Сдано в набор 19/VI 1967 г. Подписано к печати 8/VIII 1967 г. Бумага 84×108^{1/16}
Печ. л. 3 (1 вкл.) Уч.-изд. л. 7,5 (условных 5,04) Бум. 1,5. Тираж 83210 экз. Т-09147 Заказ 723

Изд-во «Транспорт». Москва, Басманный туп., 6а
Чеховский полиграфкомбинат Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР,
г. Чехов, Московской области.

ДИЗЕЛЬ- ПОЕЗД ДР-2



ГЛАВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ. Дизель типа ТМЗ 201/12 ЧМ 15/18 изготовлен Свердловским турбомоторным заводом. Номинальная мощность его 660 л. с. при 1600 об/мин. Двенадцатицилиндровый четырехтактный дизель имеет горизонтально рас-

положенные под углом 180° цилиндры и имеет водяное охлаждение закрытой системы. Работает на обыч-

ном дизельном топливе и масле, применяемом на железнодорожном транспорте. Удельный расход топлива при номинальной мощности и номинальном числе оборотов составляет не более 170 г/з. л. с. ч. Запуск осуществляется двумя электростартерами. Управление — дистанционное с пульта в кабине машиниста.

ПЕРЕДАЧА. Гидравлическая многоциркуляционная с двумя гидротрансформаторами типа ГДП-600, изготовленная Калужским машиностроительным заводом, имеет две ступени скоростей: от 0 до 56 км/ч и от 56 до 120 км/ч. Переключение скоростей осуществляется автоматически.

Гидропередача предназначена для трансформации механической энергии дизеля через карданные валы и осевые редукторы на колесные пары моторного вагона дизель-поезда. Гидропередача состоит из трех частей: гидравлической, механической и системы автоматики.

Гидравлическая часть состоит из двух гидротрансформаторов: пускового и маршевого. В механическую часть ее входят ускоряющая передача и реверсивный редуктор.

Гидроаппараты приводятся во вращение от привода вала через ускоряющую передачу. Дальнейшая связь их с механической частью поезда осуществляется через зубчатую муфту, соединяющую общий для двух гидроаппаратов турбинный вал с реверсивным редуктором. Включение гидроаппаратов производится путем поочередного наполнения их рабочей жидкостью, а выключение — опорожнением. Реверсирование передачи осуществляется с помощью шестерен реверс-раздаточных валов путем включения кулачковой муфты, соответствующей выбранному направлению движения.

ПНЕВМОПОДВЕШИВАНИЕ. Впервые в СССР на Рижском вагоностроительном заводе конструктором О. Байдиным разработана и внедрена для поезда ДР-2 система пневмоподвешивания кузова. Пневматиче-



Тележка с пневматическим центральным подвешиванием для прицепного вагона

ское центральное подвешивание тележек прицепных вагонов смонтировано на шкворневой балке тележки, служащей одновременно дополнительным резервуаром. Пневмобаллоны крепятся фланцами непосредственно к шкворневой балке.

Резервуары с пневмобаллонами действуют отдельно на каждую сторону тележки. Регулировка положения поднятия кузова производится за счет поводковой тяги регулятора, которая для эластичности соединена с пружиной. Давление в системе пневмоподвешивания под тарой вагона находится в пределах 2,5—3,0 ат. Для контроля давления в баллонах служат манометры, которые вынесены внутрь кузова. Вертикальные и горизонтальные колебания гасятся гидравлическими амортизаторами.

Заводские наладочные испытания опытного образца дизель-поезда показали его работоспособность, хорошую плавность хода и высокую экономичность.

Инж. Е. А. Вольпер

г. Рига



Четырехтактный двенадцатицилиндровый дизель с горизонтальным расположением цилиндров типа ТМЗ 201/12 ЧМ 15/18 Свердловского турбомоторного завода

положенные под углом 180° цилиндры и имеет водяное охлаждение закрытой системы. Работает на обыч-

Основные данные технической характеристики дизель-поезда

1. Максимальное осевое давление на рельс с учетом стоящих пассажиров	20 т
2. Конструктивная скорость	120 км/ч
3. Минимальный радиус кривой при скорости, равной или меньшей 10 км/ч	100 м
1. Ширина колеи	1 524 мм
5. Габарит	ОТ ГОСТ 9238—59
6. Общая длина поезда	102 м
7. Количество мест для сидения в поезде	456
8. Вес моторного вагона без пассажиров	57 т
9. Вес прицепного вагона	35 »
10. Мощность главных дизелей	2×600 л.с.
11. Передача от дизеля к колесным парам	Гидравлическая
12. Тип упругих приборов	Автосцепка
а) в головной части моторных вагонов	Типа СА-3
б) между вагонами	Облегченная, конструкции вагонзавода
13. Тип тележки	Двухосная, бесчелюстная, конструкции вагонзавода
14. Диаметр колес по кругу катания	950 мм
15. Запас топлива в баках каждого моторного вагона	1 т
16. Вес масла в системах:	
а) дизеля	150 кг
б) гидропередачи	180 »
в) гидростатического привода	60 »
17. Вес воды в системе охлаждения силовой установки	300 »
18. Запас воды для санитарно-гигиенических нужд (каждого вагона)	250 »

30 коп.

ИНДЕКС
71103

