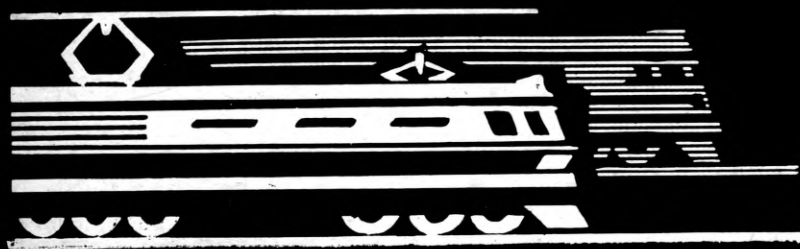


ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ И ТЕПЛОВОЗНАЯ ТЯГА



2 • 1973

ИВАН МИТРОШЕНКОВ, СЛЕСАРЬ

Знакомьтесь! Иван Евгеньевич Митрошенков. Правда, профессия у него скромная, выдающихся подвигов на его счету нет, да и шумной славой он не избалован. Но правительственные награды имеет, и доверие, уважение товарищей по работе ощущает в полной мере.

Иван Евгеньевич — слесарь. Слесарь-ремонтник локомотивного депо Малоярославец Московской дороги. Кадровый рабочий, большой мастер своего дела. Этим и интересен.

Первая наша встреча произошла в буквальном смысле слова под колесами электровоза. Не на железнодорожном перегоне, конечно. С подвешенными колесными парами, тщательно «умытый», но с потемневшим от времени кузовом, эдакий матерый локомотивище беспомощно замер в депо над ремонтной канавой. Он чем-то напоминал солдата-ветерана, только что вернувшегося из многодневного и трудного похода. И неудивительно. За свой век, ведя в любую погоду тяжеловесные грузовые составы, электровоз ВЛ8-982 прошел не одну сотню тысяч километров, и уже в который раз терпеливо стоял на большом периодическом.

Иван Евгеньевич был занят обточкой бандажей колесных пар, ликвидировал прокат на них. Пучки искр, вьющаяся из-под резака стружка, шум работающего генератора. Иван Митрошенков в спецовке, слегка припорошенной металлической пылью, в защитных очках выглядит искусным кузнецом. Собственно, так оно и есть. Обточка колес локомотива — одна из ответственных операций при ремонте. Допуски здесь миллиметровые, и от слесаря, а сейчас он выступает в роли токаря-станочника, требуется высокий класс выучки, мастеровитости, чтобы локомотив надежно был «подкован» на все колеса.

Так уж повелось, что когда предметом разговора является железнодорожный транспорт, локомотивы, то в центре внимания обычно находятся машинисты, их помощники. Вроде бы так и надо. Эти профессии — ведущие на транспорте. От умения, опыта, классности машинистов во многом зависит и количество перевезенных грузов, и четкий ритм движения составов, и безопасность движения. Но разве в меньшей мере успешное решение тех же задач, бесперебойная работа электровозов и тепловозов обусловлена трудом ремонтников, качеством выполненных ими работ? Не в меньшей. А если учесть, что электровозы и тепловозы давно уже обезличены, не закреплены за отдельными локомотивными бригадами, и весь уход за ними по сути дела ведут ремонтники, то еще более очевидна станет ответственность, лежащая на них. Ведь только на хорошо ухоженный, своевременно, умелыми и добросовестными руками отремонтированный локомотив можно положиться и на трудном перегоне, и в сложной ситуации. Машинисты и их помощники не однажды убеждались в этом.

Нет слов, машинисту современного локомотива немало надо знать, многое уметь. А хорошему слесарю-ремонтнику? Приглядимся к работе Ивана Митрошенкова. Сегодня он производит обточку колесных пар, а вчера ремонтировал сложную электроаппаратуру. Он с одинаковой легкостью и мастерством восстанавливает тяговые двигатели, ремонтирует вспомогательные машины. А нужно произвести дефектоскопию — он и в этом классный специалист. Словом, универсал, выполнит любое задание.

Вот как отзывается о Митрошенкове начальник локомотивного депо Константин Иванович Юрлов:

— Электровозы он знает отлично. Работать с ним ремонтникам депо легко и сподручно. Он никогда не отка-



Мастер Валентин Михайлович Чистов (справа) и слесарь Иван Евгеньевич Митрошенков довольны прошедшим рабочим днем: очередной электровоз отремонтирован добротно и в срок

жет товарищу в помощи, а создается напряженное положение на каком-то участке — выполнит любое поручение.

...Около двадцати лет назад семнадцатилетним паренком пришел Иван Митрошенков в локомотивное депо Малоярославец после окончания железнодорожного училища, и с первых же дней работал старательно, с полной отдачей сил. Ему не раз советовали: иди учиться на машиниста. Предлагали и более выгодную, более интересную, на первый взгляд, работу. Но он остался верным выбранной профессией.

С каждым годом крепло его мастерство, накапливался опыт. Он ездил изучать приемы работы в депо Златоуст, знакомился с технологией ремонта в других депо страны. За многолетнюю практику Митрошенков во всех тонкостях изучил работу техника по замерам, а когда требовалось — что случалось не однажды — успешно выполнял обязанности мастера и старшего мастера по ремонту подвижного состава. И все-таки его всегда тянуло все сделать, что называется, самолично, собственными руками. Такая уж у него натура.

Характерной чертой Митрошенкова является то, что он никогда не работает по принципу, что называется от и до. Ремонтируя электровозы, он нередко обнаруживает изъяны там, где поначалу вроде и не требовалось его вмешательства. Как-то электровоз приписки депо Орехово пришел на межпоездной ремонт по выработке среднего шкворня сочленения секций. При внимательном осмотре Иван Евгеньевич обнаружил ранее не подмеченную неисправность: на второй колесной паре был завал рессоры из-за износа накладки хомута. Она могла перетереться и рессора выпасть из пакета. Случись это в пути — создалась бы аварийная ситуация. В другой раз он подметил: помимо того, что ранее намечалось отремонтировать, на электровозе необходимо также сменить кронштейн щеткодержателей тягового двигателя. И такие случаи нередки.

Но Митрошенков не только работал и работает с полной отдачей сил. Иван Евгеньевич увлеченно учится. Несколько лет назад он окончил школу рабочей молодежи. И окончил ее не как-нибудь, не просто, что называется для аттестата, а с золотой медалью! И сейчас, работая в депо, он одновременно учится во ВЗИИТе, на факультете электрификации. Уже на четвертом курсе.

Окончание см. 24 стр.

УЧИТЬСЯ У ПЕРЕДОВЫХ, ПЕРЕНИМАТЬ ОПЫТ ЛУЧШИХ

СЛАВА КОЛЛЕКТИВАМ, УДОСТОЕННЫМ ЮБИЛЕЙНЫХ ПОЧЕТНЫХ ЗНАКОВ В ЧЕСТЬ 50-ЛЕТИЯ СССР! ОПЫТ ИХ — ВСЕМ ПРЕДПРИЯТИЯМ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

СОВЕТСКИМ ЛЮДЯМ УЖЕ ИЗВЕСТНЫ имена передовых коллективов предприятий, колхозов, организаций и учреждений страны, награжденных Юбилейными почетными знаками ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС. Этой высокой награды удостоены лучшие из лучших, которые добились наивысших результатов во Всесоюзном социалистическом соревновании в ознаменование 50-летия образования Союза Советских Социалистических Республик.

Среди победителей соревнования 137 коллективов дорог, отделений, предприятий и организаций железнодорожного транспорта. В их числе пятнадцать локомотивных депо: ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени Москва-Сортировочная-Рязанская, Ленинград-Пассажирский-Московский, ордена Трудового Красного Знамени Гребенка имени 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции, Львов-Запад, ордена Трудового Красного Знамени Иркутск-Сортировочный, Ашхабад, Ярославль-Главный, Горький-Московский, ордена Октябрьской Революции Орша имени Героя Советского Союза К. С. Заслонова Белорусской, Кинель Куйбышевской, Ртищеве Приволжской, Джамбул Казахской, Златоуст Южно-Уральской, Белогорск Забайкальской и Смоланово Дальневосточной дороги; три участка энергоснабжения: Новосибирский, Тбилисский и Демский.

Большинство из этих коллективов прославились своими патриотическими делами, многие из них отмечены высокими наградами Родины. В дни предъюбилейной трудовой вахты они снова порадовали — достигли новых рубежей в своей работе. И это не случайно. Таков уж характер советских людей, воспитанных ленинской партией: никогда не останавливаться на достигнутом, двигаться вперед, настойчиво и целеустремленно решая новые поставленные жизнью задачи.

От первого коммунистического субботника в незабываемом девятисот девятнадцатом и до наших дней высоко несут знамя социалистического соревнования рабочие депо Москва-Сортировочная. В печати, в нашем журнале много раз рассказывалось об этом замечательном коллективе, его славных традициях, творческих усилиях и свершениях на различных его этапах развития. О них, в частности, о значительном перевыполнении социалистических обязательств в наши дни говорил начальник депо Н. Г. Рыбин в декабрьском номере журнала, в материалах о трудовой перекличке трех соревнующихся между собой депо: Москва-Сортировочная, Ленинград-Московский и Славянск Донецкой дороги. Там были приведены цифры и факты, характеризующие вдохновенную работу коллективов. Мы вернемся ниже к примеру москвичей, чтобы полнее раскрыть природу их производственных успехов, показать, за счет

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
орган Министерства
путей сообщения СССР

ФЕВРАЛЬ 1973 г.

год издания

семнадцатый

№ 2(194)

чего, какими путями идут они от победы к победе, все к новым рубежам.

В числе награжденных Юбилейным почетным знаком — широко известный железнодорожникам коллектив орденосного депо Гребенка Южной дороги. Здесь было положено начало внедрению на транспорте элементов научной организации труда и производства. Начавшийся в Гребенке процесс совершенствования ремонтного производства, его широкой механизации и автоматизации на основе НОТ распространился затем на всю железнодорожную сеть.

Непосредственным результатом научной организации труда, применения в ремонтном производстве сетевого планирования и управления, широкого развития внутрицехового, междечехового и бригадного социалистического соревнования являются улучшающиеся из года в год показатели работы депо. Государственный план юбилейного 1972 г. выполнен со значительным опережением установленных сроков по всем его измерителям. План перевозок завершен к 16 декабря — на девять дней раньше, чем предусматривалось обязательствами коллектива. В 1971 г. локомотивные бригады провели 14 948 большегрузных поездов и в них перевезли сверх нормы 6 млн. 104 тыс. т грузов, в прошлом юбилейном году — 19 410 поездов и 8 млн. 277 тыс. т. Соответственно дизельного топлива сэкономлено 1669 и 2440 т, стоимость

подъемочного ремонта тепловоза снижена на 256 и 334 руб., большого периодического ремонта — на 44 и 86 руб. Простой тепловозов ТЭЗ в подъемочном ремонте снижен до одних суток, а в большом периодическом — до 0,9 суток.

Высокой награды удостоен коллектив одного из старейших на Урале локомотивного депо Златоуст. Горный участок, который обслуживает это депо, стал своего рода полигоном для эксплуатационной проверки и доводки новой локомотивной техники. Какие только здесь не перебивали электровозы: и ВЛ19, и ВЛ22, и ВЛ8, и, наконец, ВЛ10. И в освоении каждого из них работники депо вложили много труда, энергии, творческой смекалки.

А вот некоторые цифры выполнения социалистических обязательств. Годовой план перевозок златоустовцы выполнили к 20 декабря, производительность труда возросла на 7,8%, получено сверхплановой прибыли около 700 тыс. руб., простой в подъемочном ремонте электровозов снижен на 1,6 суток и в большом — на 6 ч, за счет рекуперации сэкономлено 10,5 млн. квт.ч электроэнергии.

Особым был 1972 г. для коллектива депо Ярославль-Главный. Дважды в юбилейном году за большие производственные успехи во Всесоюзном социалистическом соревновании ему присуждалось переходящее Красное знамя Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта. В том же году оно удостоено почетного звания предприятия коммунистического труда и предприятия высокой производственной культуры. И вот самая высокая награда: Юбилейный почетный знак ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС. Заслуженная награда!

Кто давно не бывал в этом депо, сейчас не узнает его, ни его техники, ни людей, овладевших ею. Мощные электровозы давно уж заменили паровую тягу в грузовом и пассажирском движении. Находясь на ударной предъюбилейной вахте, коллектив депо приумножил свои трудовые успехи: 23 декабря он закончил план перевозок, перевыполнил задание по производительности труда, балансовой прибыли, рентабельности произ-

водства, сэкономил 10,1 млн. квт.ч электроэнергии вместо 9 млн. квт.ч по обязательству.

Непрерывно совершенствуется здесь деповская ремонтная база: трудоемкие операции постепенно перекладываются на плечи машин. В электровозном цехе, где проходят большой и малый периодические ремонты электровозы ВЛ8, ведется комплексная механизация работ. Над этим трудится творческая группа инженеров во главе с главным технологком коммунистом Е. Булдиным. Первые механизированные позиции уже созданы, другие — в процессе разработок.

На том месте, где раньше ремонтировали паровозы, раскинулся цех подъемочного ремонта маневровых тепловозов. Сюда приходят они не только со всей Северной дороги, но и с других магистралей. Шесть поточных линий, в том числе по ремонту колесных пар, роликовых подшипников, секций холодильников, сетчатых фильтров, клапанных коробок дизелей, шатунно-поршневой группы во многом уже механизировали труд рабочих. На очереди новые поточные линии, новые планы дальнейшей индустриализации ремонтной базы.

Заслуженной награды — Юбилейного почетного знака в ознаменование 50-летия образования СССР — удостоен коллектив Демского энергочастка. Обслуживая один из крупнейших, наиболее напряженных участков Куйбышевской дороги, коллектив, несмотря на постоянно возрастающий объем перевозок, обеспечивает надежное, устойчивое энергоснабжение тяги поездов. Основа его производственных достижений — высокая культура производства, широкое внедрение новой техники. Здесь едва ли не первыми на железнодорожном транспорте полностью завершили замену ртутных выпрямителей на полупроводниковые. Это увеличило мощность тяговых подстанций по выпрямленному току в четыре раза, повысило коэффициент их полезного действия, улучшило условия труда работников. Ощутимый вклад в совершенствование производства вносят рационализаторы. Только в минувшем году внедрено около 100 их предложений.

Приведенные данные, хотя они далеко и неполные, говорят о боль-

шой творческой работе этих коллективов. Хорошими трудовыми подарками ознаменовали полувековой юбилей СССР и все другие предприятия локомотивного хозяйства и энергоснабжения, награжденные Юбилейными почетными знаками. И не только они, еще 27 коллективов, которым по итогам Всесоюзного социалистического соревнования присуждены дипломы Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта, и многие сотни других коллективов.

ИСТОКОМ СТОЛЬ ОГРОМНОГО ТРУДОВОГО ЭНТУЗИАЗМА широчайших масс трудящихся служит могучее испытанное временем всенародное социалистическое соревнование.

В известном постановлении Центрального Комитета КПСС «О дальнейшем улучшении организации социалистического соревнования» подчеркивается, что «Соревнование на всех этапах социалистического и коммунистического строительства было и остается могучим средством развития творческой инициативы масс, формирования социалистического коллективизма. Оно всегда служило эффективным методом подъема производительных сил, совершенствования производственных отношений, воспитания трудящихся, привлечения их к управлению производством...».

Вернемся к депо Москва-Сортировочная, попытаемся разобраться в природе его из года в год возрастающих производственных успехов.

Несколько примеров.

Коллектив явился инициатором проведения в апреле Ленинского коммунистического субботника. Почин этот был поддержан всей страной.

Передовые предприятия страны выступили с инициативой провести 15 ударных трудовых декад, посвященных всем братским союзным республикам. И тут же эту инициативу подхватили работники Сортировки. Декады превратились в могучее средство мобилизации людей на успешное решение задач, поставленных XXIV съездом КПСС, на досрочное выполнение социалистических обязательств и заданий второго года пятилетки.

В последнее время, как это рекомендовано Центральным Комитетом КПСС, в социалистическом соревновании все более широкое развитие

получают договорные начала. Сознательная высокую эффективность этой новой формы соревнования, коллектив депо заключил договор с движением и вагонниками отделения и сортировочной станции на ускорение обработки поездов и повышение их веса. Результаты общих усилий превзошли все ожидания: время нахождения транзитных вагонов в парках отправления сократилось на 1 ч и тем самым высвобождено для дополнительных перевозок 30 тыс. вагонов, повышен средний вес поезда на 46 т!

Важную роль в организации социалистического соревнования сыграла одна из старейших рабочих многотиражных газет «Первый субботник» — орган парткома депо. Из номера в номер она вела счет трудовым успехам рабочих и локомотивных бригад, счет большегрузным поездам и перевезенным в них сверх нормы грузов, сэкономленной электроэнергии, широко освещала ход соревнования как внутри депо, так и между соревнующимися бригадами своего и других депо.

Администрация, партийная, профсоюзная и комсомольская организации Москвы-Сортировочной при активном участии деповской многотиражки настойчиво добивались высокой действенности и боевитости соревнования, применяя все новые и новые, подсказанные жизнью эффективные формы его организации. И достижения коллектива депо Москва-Сортировочная поэтому вполне закономерны.

Собственно во всех передовых депо основой трудовых успехов всегда являлось и является действенное социалистическое соревнование, как ярчайшее проявление творческой активности рабочих, служащих, инженерно-технических работников. Иначе и быть не может, если стремишься двигаться вперед, внедрять новейшие достижения науки и техники, повышать производительность труда, систематически перевыполнять задания.

Не беда, что в других депо нет многотиражной газеты. Есть стенные газеты, листки «Молнии», местное радио. Почти везде есть любители-фотографы. Отличился, скажем, такой-то машинист или слесарь, тут же сфотографируй их, и по горячим следам

выпусти «Молнию», поместив на ней снимок. Полезно так же, как в Москве-Сортировочной, вести календарь соревнования, показывать его результаты поименно по каждому в отдельности машинисту, бригаде, цеху обязательно ежедневно.

В каждом коллективе рождаются различные эффективные формы, которые делают соревнование еще более действенным, содержательным. И задача состоит в том, чтобы изо дня в день ширить творческую активность железнодорожников, умножать примеры передовиков, помогать отстающим, добиваться общего подъема.

Пример передовых коллективов, удостоенных Юбилейных почетных знаков, не только учит тому, как нужно настойчиво и планомерно добиваться производственных успехов, завоевывать все новые рубежи в своем поступательном движении, в развитии технического прогресса. Он убедительно учит также и тому, что любые производственные достижения возможны только в коллективе, где неукоснительно соблюдается высокая трудовая, производственная и технологическая дисциплины, где строжайше осуществляются требования основного закона транспорта — Правил технической эксплуатации, должностных инструкций, приказов, где по настоящему ведется работа по обеспечению безопасности движения поездов.

Обеспечение безопасности движения поездов всегда является главной заботой руководителей, общественных организаций — всего коллектива, каждого работника передового предприятия. Так и только так должно быть повсеместно, в локомотивном хозяйстве особенно.

СТРАНА НАША ВСТУПИЛА в новый, 1973 год. Задачи ясны, определены народнохозяйственными планами, социалистическими обязательствами, принятыми коллективами предприятий.

В памятные предпраздничные дни, поздравив победителей Всесоюзного социалистического соревнования за достойную встречу полувекового юбилея Советского Союза, Центральный Комитет КПСС, Президиум Верховного Совета СССР, Совет Министров СССР и ВЦСПС призвали рабочий класс, колхозное крестьянство и

советскую интеллигенцию настойчиво бороться за осуществление решений XXIV съезда КПСС, широко развернуть социалистическое соревнование за успешное выполнение народнохозяйственного плана третьего — решающего года девятой пятилетки.

Величественная программа дальнейшего развития нашей страны по пути строительства коммунизма содержится в речи Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева на историческом совместном торжественном заседании Центрального Комитета КПСС, Верховного Совета СССР и Верховного Совета РСФСР.

Главная задача сейчас — это перенести упор на интенсивные методы ведения хозяйства, обеспечить тем самым серьезное повышение эффективности экономики. «Речь идет о том, — подчеркнул товарищ Л. И. Брежнев, — чтобы экономический рост все в большей степени происходил путем повышения производительности труда и ускорения научно-технического прогресса, путем более полного использования действующих производственных мощностей, путем повышения отдачи от каждого вложенного в хозяйство рубля, каждой тонны используемого металла, топлива, цемента, удобрений.

В этом суть поворота в экономической политике, которого потребовал XXIV съезд партии. Только на такой основе можно успешно решить огромные по масштабу задачи, поставленные перед народным хозяйством в текущей пятилетке».

Огромным подъемом политической и трудовой активности ответил советский народ на речь Генерального секретаря ЦК КПСС Л. И. Брежнева. Принятый пятой сессией Верховного Совета СССР Государственный план развития народного хозяйства СССР на 1973 год сегодня уже практически претворяется в жизнь, стал делом всенародным.

Развернувшееся по призыву ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ социалистическое соревнование повсеместно идет под боевым лозунгом — **дать продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами**, досрочно выполнить Государственный план третьего решающего года пятилетки.

Множатся ряды «тысячников» на Юго-Восточной

УДК 656.22:625.282.004

На нашем отделении дороги каждый машинист, помощник, связист, путеец четко уяснил и ощутил на себе, что движение «тысячников» — важное средство повышения уровня эксплуатации электровозов и всего подвижного состава. Заинтересованность движенцев в увеличении полезной работы локомотивов, о чем свидетельствует рост числа тысячников, приносит большой экономический эффект.

За минувший год по отделению дороги почти каждый третий поезд ежесуточно пробежал 900, 1000 и более километров. Это позволило сэкономить для дополнительной перевозки грузов народного хозяйства 964 состава.

Наилучших результатов среди локомотивных депо добился коллектив депо Россось — родины замечательного движения «тысячников». В прошлом году здесь почти 60% поездов проведено с тысячекилометровыми пробегами локомотивов в сутки, что дало возможность высвободить 458 составов нормальной длины. Коллектив россосчанцев успешно выполнил свои обязательства, взятые в обращении ко всем локомотивным бригадам Юго-Восточной дороги: добиться того, чтобы из четырех поездов три имели в сутки тысячекилометровые пробеги.

В авангарде движения «тысячников» идут лучшие машинисты депо тт. Атласов, Соболев, Грущенко, которые довели в минувшем году среднесуточный пробег электровозов до 950 км и сэкономили сотни вагонов, десятки тысяч киловатт-часов электроэнергии.

В локомотивном депо Георгиу-Деж большого успеха добились машинисты тт. Ирхин, Вдовенко, а в целом по этому депо сэкономлено 27 500 вагонов.

Увеличивая технические скорости, сокращая время на приемку и сдачу локомотивов, машинисты депо Поворино также активно участвуют в движении «тысячников». Они совмещают технический осмотр тепловозов с одновременной проверкой устройств бдительности, экономия при осмотре каждого тепловоза по выходу на контрольный пост 10—15 мин. У каждого машиниста имеются режимные карты, которыми он руководствуется при вождении поездов.

Бригады депо Поворино в содружестве со всеми работниками сэкономили за прошлый год для народнохозяйственных грузов около 200 составов, причем «тысячных» поездов за этот период ими проведено значительно больше, чем в 1971 г.

На экипировочных позициях многих станций в минувшем году произведена модернизация пескораспыляющих бункеров, что позволило сократить затраты времени при снабжении песком обеих секций электровозов до 5—8 мин. Одновременно в четном и нечетном направлениях освоено параллельное использование напорной сети компрессорной ВЧД для опробования тормозов поезда во время набора песка электровозом.

Улучшена технология приемки и сдачи локомотива сменной бригаде. При приемке машинист прежде всего осматривает высоковольтную камеру, электроаппаратуру, продувает маслоотделители, проверяет секвенцию. Затем осматривает механическую часть и готовится к рейсу, а в это время тормозная магистраль поезда после подъемаки пантографа наполняется воздухом для полной пробы автоматических тормозов. Следует отметить, что за последнее время не было ни одного случая задержки поезда из-за медленной приемки локомотива.

На ПТО Купянск, Георгиу-Деж и Лихая бригады принимают электровозы во время осмотра, чтобы исключить простои по 15—20 мин для их приемки на контрольном посту. В случае порчи электровоза в пути следования незамедлительно сообщается об этом дежурным по депо и отделению, чтобы при необходимости был своевременно подготовлен другой локомотив во избежание простоя поезда.

Лучшему использованию подвижного состава локомотивными бригадами во многом помогает хорошее знание конструкции электровоза и тепловоза, их электрических схем. Во многих депо для постоянного повышения мастерства машинистов и их помощников выделены учебные электровозы, систематически по плану проводятся практические занятия по устранению неисправностей, которые могут появиться в пути.

В локомотивном депо Георгиу-Деж есть хорошо оборудованный технический кабинет с действующими схемами и тренажером. Имеющиеся приборы и пульта такие же, какие установлены на электровозах, позволяют имитировать на киноленте ведение поезда машинистом, сидящим за тренажером. Это дает возможность систематически повышать квалификацию членов локомотивных бригад.

В движении «тысячников» постоянно укрепляется содружество между локомотивщиками и вагонниками. На производственных совещаниях у

локомотивных бригад вагонники — частые гости. На таких встречах внимание машинистов-инструкторов по автотормозам акцентируется на наблюдение за вагонами поезда, устранение обнаруженных в пути следования неисправностей.

На ст. Поворино, Георгиу-Деж, Алексеевка, Таловая вагонники внедрили специальные передвижные установки, с помощью которых быстрее производится безотцепочный ремонт вагонов, а также используют систему почасового формирования и отправления поездов.

Большая роль в обеспечении движения «тысячников» принадлежит аппарату движения во главе с дежурными по отделению. Ведь в каждой графике имеются свои резервы и нужно только полнее их использовать; это и обработка скоростными методами наибольшего количества поездов, и безобгонный пропуск составов. Ведь при каждом обгоне теряется 25—30 мин, что равносильно потере почти 25—30 км пробега электровоза.

При организации безобгонного пропуска следует опираться не только на мастерство бригады, знание ею профиля пути, хорошее техническое состояние локомотива и вагонов поезда, но и на дисциплину других работников, обеспечивающих по станции беспрепятственное проследование поездов.

Дежурные по отделению используют новые приемы, позволяющие осваивать сверхвысокие размеры движения поездов на разных направлениях большого и сложного полигона.

Локомотивные бригады перед отправлением в очередной рейс заключают с диспетчерами социалистические обязательства, в которых определяется среднесуточный пробег, экономия вагонов, часовая производительность бригады.

По приезду в основное депо машинист подводит итоги своего рейса и сравнивает их с теми результатами, которые получены при обработке маршрута операторами. Показатели каждой поездки записываются в личные счета машинистов. Ежемесячно местные комитеты рассматривают результаты работы «тысячников» и присваивают звание диспетчер-тысячник или машинист-тысячник.

У работников нашего отделения ясные цели, реальные рубежи: в сутки — 1000 мин полезной работы локомотива и 1000 км пробега. В этом большой резерв ускорения оборота вагонов и увеличения передачи поездов на соседние дороги и отделения. Социалистическое соревнование становится все более массовым и эффективным.

Ф. Маркевич,
начальник локомотивного
отдела Георгиу-Дежского
отделения дороги

г. Георгиу-Деж

Эксплуатация тепловозов ТЭМ1 и ТЭМ2 в суровых зимних условиях

Опыт депо Новосибирск-Главный

УДК 625.283-843.6.004

Я и мои товарищи работаем на маневровых тепловозах серий ТЭМ1 и ТЭМ2. Работаем в Сибири, зимой в очень суровых условиях. Накопили некоторый опыт эксплуатации этих машин.

Надо отметить, что маневровые тепловозы серий ТЭМ1 и ТЭМ2 зарекомендовали себя в основном с хорошей стороны, имеют высокую надежность. Однако и на этих локомотивах бывают неисправности как в электрических цепях, так и в механическом оборудовании. Часто при повреждениях молодые машинисты, особенно работающие первую зиму, принимают поспешные, необдуманные решения, вызывая сбой в маневровой работе. Я считаю, что машинист маневрового тепловоза, так же как и магистрального, должен при повреждениях уметь найти такой выход из положения, чтобы не допустить серьезного срыва в маневровой работе до прихода подменного тепловоза. О некоторых неисправностях этих тепловозов и способах их устранения расскажу подробнее.

Повреждение трубок масляной секции холодильника, вызывающее потерю масла. В этом случае можно поступить так. Остановив дизель, отрывают сливной вентиль в шахте и пробку на верхнем масляном коллекторе для полного спуска масла из секций в картер дизеля. Слив масло, перекрывают вентиль до секций холодильника и после них. Закрывают также сливной вентиль. Прокачав масло в системе, вновь запускают дизель. Масло к фильтру грубой очистки будет поступать через перепускной клапан (отрегулированный на разность давлений для ТЭМ1 на 1 кг/см^2 , а для ТЭМ2 на $1,65 \text{ кг/см}^2$), минуя секции холодильника. Чтобы не допустить перегрева масла, температуру воды в системе дизеля поддерживают около 60°C . Так как масло на тепловозах ТЭМ1 и ТЭМ2 в основном нагревается от воды, поэтому его температура в этих условиях не поднимается выше температуры воды более чем на 5°C . Работа тепловоза до захода в депо так вполне возможна.

Падение давления в топливной системе из-за загрязнения фильтрующих элементов. Определяют это по следующим признакам. Незначительное падение давления в топливной системе дизеля усиливается с увеличением нагрузки.

При открытии вентиля для спуска воздуха из топливной системы топливо выходит с напором, что свидетельствует о нормальной работе насоса. При больших нагрузках дизель работает с просадкой оборотов, сливная труба в топливный бак в этот момент не греется.

В условиях низких температур происходит следующее. При работе дизеля под нагрузкой все топливо,

прошедшее через забитый фильтр тонкой очистки, сгорает в цилиндрах дизеля и через топливоподогреватель в бак не сливается. Температура топлива в баке понижается, вязкость его увеличивается, пропускная способность фильтра тонкой очистки уменьшается. Топлива поступает так мало, что работа дизеля под нагрузкой становится невозможной.

Локомотивная бригада должна перекрыть кран, выключить из работы одну из секций фильтра, извлечь фильтрующий элемент, промыть его в дизельном топливе или керосине. Затем один конец трубки фильтрующего элемента глушат деревянной пробкой, а к противоположному подводят наконечник рукавчика для обдувки коллектора главного генератора. Выполняя меры предосторожности, постепенно подают воздух. Проходя через войлок, воздух будет выжимать из фильтрующего элемента грязь и отложения парафина из внутренних слоев на наружную поверхность элемента. После этого повторяют промывку. Так делают 2—3 раза.

То же самое проделывают с другой секцией фильтра после установки на место очищенной. Обе секции можно очистить за час. На очередном профилактическом осмотре уделяют особое внимание очистке фильтрующих элементов.

Замораживание воздухораспределителей песочной системы. Эту неисправность обнаруживают по прекращению подачи воздуха в обе песочные трубы одной колесной пары. Перекрыв кран к воздухораспределителю песочной системы, нужно вывернуть нижнюю пробку воздухораспределителя. С ней вместе удалится прикрепленная пружина клапана. Если вместе с пробкой, пружиной и центрирующей шайбой клапан не вышел из седла, значит его резиновое уплотнение примерзло.

Чтобы не повредить резиновых деталей, осторожно (соблюдая меры противопожарной безопасности) небольшим факелом можно подогреть воздухораспределитель. Отогретый клапан под собственным весом выходит из седла. Клапан и седло насухо протирают.

Далее отсоединяют трубочку от крышки цилиндра воздухораспределителя, выворачивают крышку и достают из цилиндра резиновый манжет уплотнения поршня воздухораспределителя. Цилиндр также протирают насухо. Клапан, направляющее гнездо и седло клапана, цилиндр воздухораспределителя смазывают приборным маслом. После этого все детали ставят на место. Надо сказать, что простое отогревание воздухораспределителя песочной системы без разборки, практикуемое некоторыми машинистами, не дает результатов. Через короткий промежуток времени воздухораспределитель вновь замерзает.

Хорошо подготовленный песочный воздухораспределитель (очищены и промаслены клапан и уплотнение поршня, продуты для удаления влаги подводящие трубы) работает надежно, в течение всей зимы.

Обрыв гибкого шланга к подшипникам турбокомпрессора. Прежде всего следует остановить дизель. Если нет запасного шланга, то заглушают оборванный, поставив прокладку под штуцер (можно использовать монету). Со стороны воздушного колеса турбокомпрессора извлекают кассету сетчатого фильтра (для доступа к воздушному колесу ротора турбокомпрессора) и, заложив три деревянных клина между лопатками воздушного колеса с упором

в ребра остова, заклинивают ротор от вращения. Делать это следует осторожно, чтобы не обломать лопатки воздушного колеса.

После прокачки масла маслопрокачивающим насосом запускают дизель. Правда, он будет работать без наддува, с потерей мощности и дымным выхлопом. Но как временный выход из положения до замены гибкого шланга такую рекомендацию можно использовать.

Ю. Т. Киселев,

машинист тепловоза депо Новосибирск-Главный
Западно-Сибирской дороги

г. Новосибирск

Противопожарная установка

УДК 614.84:625.282.004Д

В депо Самарканд Среднеазиатской дороги для защиты секций тепловозов от возможных пожаров при проведении полных реостатных испытаний каждый реостат оборудован стационарной противопожарной воздухопенной установкой. Ее можно использовать также для тушения пожара на пульте управления и прилегающей территории реостата; длина шланга позволяет это сделать.

Пневмогидравлическая схема противопожарной установки для реостата показана на рисунке. Состоит она из резервуаров для раствора пенообразователя ПО-1, гибких шлангов со смесителями, которые расположены на площадке около пультов реостатных установок, редукцион-

ных клапанов и кранов. Жидкостный трубопровод утеплен.

Для приведения в действие воздухопенной противопожарной установки необходимо открыть вначале общий разобщительный кран 2, а затем пусковой кран 3 того поста, который ближе к очагу пожара. Воздух из сети депо поступает через редукционные клапаны максимального давления 4 в смесители 6 и через редукционный клапан 5 в резервуары. Раствор пенообразователя из резервуара под давлением по трубопроводам и шлангам подается в смесители. Здесь после открытия имеющихся кранов на смесителях раствор перемешивается с поступающим по трубопроводу воздухом и образует пену.

Давление воздуха в противопожарной установке регулируется редукционными клапанами, контролируют его величину по манометру. Клапан, подводящий воздух в резервуар с жидкостью, регулируют на давление 2,5—2,8 кг/см², а клапаны, подающие воздух в смеситель, — на 1,5—1,6 кг/см². Длина струи пены достигает 5 м, время работы установки с одним смесителем 12 мин, а с двумя 6 мин.

Порядок содержания противопожарной установки и правила пользования ею при пожаре такие же, как и на тепловозах. Каждый месяц проверяют состояние смесителей с гибкими шлангами, исправность сеток в них, пломбы на редукционных клапанах и наличие водного раствора пенообразователя в резервуарах. Через год редукционные клапаны снимают, разбирают и регулируют, проверяют качество пенообразования, промывают резервуары горячей водой.

Г. Т. Мионов,

мастер по ремонту топливной аппаратуры,
начальник добровольной пожарной дружины

Х. М. Махмудов,

старший мастер реостатных
испытаний депо Самарканд
Среднеазиатской дороги

г. Самарканд

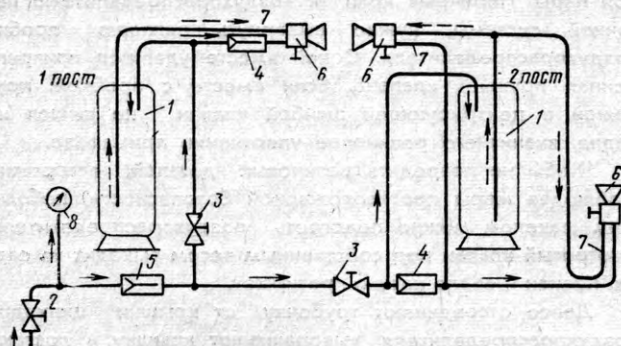


Схема стационарной воздухопенной противопожарной установки для реостата:
1 — резервуар для раствора пенообразователя (резервуар 2ТЭ10Л 90. 20. 0136); 2, 3 — краны разобщительные 1/2"; 4, 5 — редукционные клапаны усл. № 3МДсб; 6 — смеситель; 7 — гибкие шланги; 8 — манометр

Работники энергоснабжения Приднепровской дороги настойчиво из года в год совершенствуют свою работу. На дистанциях контактной сети разработаны и внедрены многие передовые методы, повышающие производительность труда, оперативность и безопасность выполняемых работ, заменяющие ручной труд машинным.

В частности, в последние годы особое внимание уделено улучшению планирования и использования рабочей силы, внедрению технических обоснованных норм труда. Осуществлению плана НОТ предшествовало комплексное изучение существующей организации труда, обобщение передового опыта, разработка, обсуждение и утверждение организационно-технических мер. При этом применялись научные методы подхода к решению конкретных вопросов в отличие от чисто субъективных, интуитивных методов, основанных на личном опыте руководителя или исполнителя.

На дороге разработан и в порядке опыта внедрен перспективный комплексный график планово-предупредительного ремонта и капитальных работ на контактной сети (табл. 1), который является основным планово-отчетным документом на любой месяц не только текущего года, но и любого последующего. Наличие такого плана значительно сокращает затраты времени на составление ежегодных и месячных планов ППР и основных видов капитальных работ, облегчает регулировку выполнения дополнительных работ в зависимости от резерва рабочего времени и действительной производительности труда, улучшает анализ и учет выполнения бригадами норм, повышает производительность труда, уплотняет рабочий день, исключает дополнительные подъезды и переходы к месту работ.

График состоит из отдельных комплексов, объединяющих родственные работы в единый технологический цикл. Эти работы определенным образом связаны общностью категории техники безопасности, месторасположением, периодичностью и последовательностью в технологии их выполнения. Всего таких комплексов пять.

В нулевой комплекс входят единичные и комиссионные обходы и объезды контактной сети, ЛЭП и ВЛ.

Работы по первому комплексу производятся лейтерными бригадами один раз в год и оформляются по наряду с категорией работ «Под напряжением».

Второй комплекс выполняется весной и осенью бригадами из трех человек — по одному из двух нарядов: «Вблизи напряжения» или «С частичным снятием напряжения». Последнее осуществляется в случае прохода по опорам контактной сети ЛЭП или ВЛ. В этот комплекс входят

Комплексная организация работ на контактной сети

УДК 621.332:658.38

12 операций, предусматривающих проверку состояния опорных устройств, ревизию и смазку крепительных и нарезных частей, очистку и окраску металлических конструкций. Работы перенесены на весну и осень исходя из необходимости сезонной ревизии компенсирующих устройств контактной сети.

Третий комплекс тоже объединяет 12 видов работ, выполняемых внизу 4 раза в год бригадами из 2—3 человек без наряда. Ведущими операциями здесь являются проверка заземлений опор контактной сети и изоляции искровых промежутков. Опыт показывает, что заземления опор нуждаются в более частой проверке, чем это оговорено Правилами содержания устройств контактной сети. Поэтому графиком предусматривается производить такую проверку каждый квартал одновременно с проверкой изоляции искровых промежутков. Важная роль отведена также работам, связанным с улучшением эстетики содержания и продлением сроков службы опорных устройств и анкеров.

В четвертый комплекс включено 8 операций, выполняемых лейтерными бригадами по нарядам. При этом ведущими являются следующие сочетания: мачтовые разъединители — воздушные промежутки, секционные изоляторы — воздушные стрелки. Учитывая достаточно высокую надежность работы воздушных стрелок, периодичность их ревизии на главных путях сокращена с шести раз в год до одного раза в квартал. Это значительно расширяет возможности совмещения работ и уменьшает непроизводительные затраты рабочего времени.

Выполнение операций пятого комплекса (14 видов) производится с предоставлением «кокон» по нарядам с категорией работ «Со снятием напряжения».

Некоторые виды операций, например очистка и окраска металлических опор, осмотр токоприемников электроподвижного состава и др., по своей специфичности не занесены в комплексы и выполняются отдельно.

Как уже отмечалось, особенностью графика является группировка планируемых работ в комплексы в первую очередь по категориям, предусмотренным Правилами техники безопасности, а затем уже с учетом территориального принципа. Такой подход обеспечивает безопасность выполнения работ и улучшает организацию производства.

Перспективный комплексный график заполняется по форме табл. 1, в которой для примера занесены две работы IV комплекса. Комплексы располагаются сверху вниз по порядку и заканчиваются графами бюджета, затрат и резерва рабочего времени.

Составление графика рекомендуется вести в следующем порядке. В зависимости от развернутой длины контактной сети и руководствуясь опытом эксплуатации устройств и местными условиями, определяют число бригад эксплуатационно-ремонтного персонала и обслуживаемые ими участки. Для каждой дистанции в отдельности в соответствии с методикой ЦЭ МПС по расчету численности и квалификационного состава электромонтеров, занятых содержанием и ремонтом устройств контактной сети, определяют коэффициент на перемещение к месту производства работ и обратно к пункту постоянного сбора бригады; коэффициенты трудовых затрат на пропуск поездов и ограждение места производства работ. При этом учитывается возможность использования радиостанций и одностороннего ограждения изолирующей вышки. Наконец, подсчитывается общий корректирующий множитель и устанавливается откорректированная норма времени на каждый вид работы.

Используя имеющуюся на дистанциях контактной сети документацию, делают выборку по каждому виду работ на всех объектах и затем уже заполняют графу «Объем работ по объектам». Запись производится дробью: в числителе — количество измерителей, в знаменателе — трудовые затраты на их выполнение. Аналогичной записью планируются все другие работы на месяц.

Подсчитываются трудовые затраты на выполнение среднегодового объема работ по разрядам квалификации исполнителей для каждой бригады по комплексам, что исключает промежуточные вычисления, предусмотренные методикой. Последними определяются явочная и среднесписочная численности электромонтеров контактной сети каждой бригады. Среднесписочная численность определяет месячный и годовой бюджет рабочего времени, а в затраты рабочего времени включаются все виды трудовых и других затрат, связанных с организационной и общественной деятельностью коллектива.

Несколько общих замечаний. Наиболее трудоемким и значительным

Перспективный комплексный график планово-предупредительного ремонта и капитальных работ на дистанции контактной сети

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Комплекс	Категория работы	Исполнители	№ вида работ	Наименование работ	Измеритель	Норма времени на измеритель в чел-ч	Общий корректирующий множитель	Откорректированная норма времени в чел-ч	Объем работ по объектам				
									бригада I				
									ст. А	перегон А—Б	ст. Б	перегон Б—В	ст. В
IV	Комбинированные работы	6-й разр.—1 чел.	1	Ревизия и регулировка секционных разъединителей с изоляцией от контактной сети	шт.	8,48	1,7	14,38	5				24
		5-й разр.—1 чел.	2	Ревизия и регулировка изолирующего сопряжения					71,6		5		344
		4-й разр.—2 чел.							4				6
		3-й разр.—1 чел.		и т. д.					36,7		36,7		55,1
									и т. д.				

Продолжение

10						11	12	13	14	15										и т. д.
Объем работ по объектам						Периодичность	Среднегодовой объем работ с учетом периодичности	Среднегодовые трудовые затраты (чел-ч)	№ п/п	Январь										
бригада 2										бригада 1					бригада 2					
перегон В-Г	ст. Г	перегон Г-Д	ст. Д	перегон Д-Е	ст. Е					по ЭЧК	ст. А	перегон А-Б	ст. Б	перегон Б-В	ст. В	перегон В-Г	ст. Г	перегон Г-Д	ст. Д	
	12 172 4 36,7		5 71,6 4 36,7		5 71,6 4 36,7	56 802,4 26 238,6	2 раза в год	112	1605	71				18 258 6 55,1		5 71,6 4 36,7	5 71,6 4 36,7	28 401,2 14 128,5		
							2 раза в год	52	477	72										

Примечание. В числителе приведено количество измерителей, в знаменателе — трудовые затраты на их выполнение в чел-ч.

Работы, выполняемые с периодичностью раз в два года и более

Таблица 2

1	4	5	10										11
I	3	Ревизия и регулировка контактной подвески на боковых путях станций в нечетном году	4,2	3,5				8				32	1 раз в 2 года
		То же в четном году	139	126			11	265			2,4	2,6	
							364				79,5	86,2	
III	1	Замер переходного сопротивления опора — рельс в 1971, 1974 гг. и т. д.	80	240	72	52							
		То же в 1972, 1975 гг. и т. д.	16,7	50	15	17,2	102	280	90				1 раз в 3 года
		То же в 1973, 1976 гг. и т. д.					21,4	58,6	18,8	162	76	160	
										33,9	15,9	33,5	
V	6	Ревизия, очистка и окраска консолей и крепительных частей, чистка изоляторов в 1971, 1975 гг. и т. д.	26	240									
		То же в 1972, 1976 гг. и т. д.	80,6	744	32	82	30			162			
		То же в 1973, 1977 гг. и т. д.			99	254	93	280		502			1 раз в 4 года
		То же в 1974, 1978 гг. и т. д.						868					
									40		26	160	
									124		80,6	80,6	

является перспективное планирование работ на месяц и год. К этой работе обычно привлекается административно-технический персонал, опытные работники. План должен учитывать возможность максимального использования транспортных средств и механизмов, передовых методов и технологии труда. После детального обсуждения необходимо разработать конкретные организационно-технические меры, обеспечивающие его выполнение.

Коллективы дистанций контактной сети, имеющие годовой бюджет рабочего времени, близкий к среднегодовым трудовым затратам, при составлении графика столкнутся и с такого рода трудностями. Если планировать все виды работ по времени года в соответствии с правилами содержания устройств контактной сети, то осенне-зимние месяцы окажутся загруженными слабо, а в весенне-летние, наоборот, будет испытываться острый недостаток рабочей силы. Это, в частности, и наблюдается на сети дорог. Нормативно-исследовательские станции в своих последних публикациях допускают возможность переноса отдельных видов работ на зимние месяцы, а также в отдельных случаях исходя из местных условий и опыта работы — изменения периодичности работ.

В нашем комплексном графике предусмотрены некоторые изменения в периодичности выполнения отдельных видов работ. Их целесообразность подтверждается опытной эксплуатацией контактной сети дороги на протяжении ряда лет. Например, ревизию консолей контактной сети оказалось достаточным проводить 1 раз не в 3 года, а в 4 года, совместив ее с покраской; ревизию жестких анкерных с периодичностью 1 раз в 2 года предполагает вообще исключить, а ввести ревизию всех анкерных с периодичностью 1 раз в 4 года, также совместив ее с покраской.

Последнее изменение обусловлено тем, что ревизии жестких анкеров и анкерных с компенсацией, представляющих металлическую штангу и гирлянду изоляторов с высокой степенью надежности, имеют идентичный состав работы и производятся со снятием напряжения. Кроме того, на ряд работ, не имеющих типовых норм, в график введены нормы, основанные на среднестатистических данных и хронометраже производственных процессов.

Для более равномерного распределения объема работ по месяцам в зимнее время на дороге допускается ревизия и регулировка контактной подвески на главных и второстепенных путях станций и сопутствующие работы I комплекса. В летнее время комплекс завершается замерами изоляции контактного провода, покраской фиксаторов и переборкой зажимов.

Окраска фиксаторов, крепительных частей, заземлений, анкерных оттяжек, консолей, ригелей и штанг анкерных предусматривается в обязательной взаимосвязи с работами, выполняемыми в комплексах I, II и V. В этом случае действует принцип — все работы по покраске в течение года ведутся на одних и тех же объектах. При планировании окраски металлоконструкций должно учитываться их действительное состояние, время предыдущей окраски.

Выполнение работ, имеющих периодичность 2 года и более, планируется исходя из равномерной ежегодной загрузки с конкретным ее разделением по объектам. Выходка отдельных видов работ из графика приведена в табл. 2.

Комплексный график объединяет все виды работ, связанных с эксплуатацией устройств электротяги на несколько лет вперед. Он не исключает необходимость ежемесячных планов, а предусматривает для них лишь программу-минимум для неу-

коснительного выполнения ППР. Составление месячных планов ведется с учетом необходимости выполнения дополнительных работ и использования планового резерва времени. Наиболее оптимальный набор комплексных работ на каждый день производится с помощью системы сетевого планирования и управления, позволяющей графически отразить всю динамику производственного процесса. Временные оценки, рассчитанные при составлении перспективного комплексного графика с учетом всех местных особенностей, вводятся в сетевой график по отдельным видам работ. Сетевой график в таком виде можно рассматривать как детерминированный, затраты на его расчет и составление существенно сокращаются.

Успешному внедрению элементов научной организации труда при эксплуатации устройств энергоснабжения и достигнутому при этом положительным результатам в значительной мере содействовало широко развернутое среди электрификаторов социалистическое соревнование и движение за коммунистический труд. Коллектив электрификаторов дороги не прекращает усилий для поисков дополнительных резервов роста производительности труда, дальнейшего сокращения эксплуатационных расходов, повышения надежности устройств электрифицированных линий.

Инж. И. Я. Ивченко

А. И. Ляха,
старший инженер
электротехнической лаборатории
Приднепровской дороги

ОТ РЕДАКЦИИ. Приведенный в статье перспективный комплексный график, несомненно, представляет интерес. Но эффект его был бы еще более значительным, если бы организация работ осуществлялась по системе СПУ.

НОВЫЕ КНИГИ

Тепловозы ТЭМ1 и ТЭМ2. Под общ. ред. В. А. Долгова. Изд-во «Транспорт», 1972 г., 255 стр. Цена 1 р. 81 к.

В этом практическом пособии описана конструкция основных узлов маневровых тепловозов ТЭМ1 и ТЭМ2: дизелей, вспомогательного оборудования, электрических схем, электрических машин и аппаратов, тормозной системы и экипажной части.

Рассмотрены также вопросы эксплуатации и обслуживания этих локомотивов.

Зорохович А. Е., Крылов С. К., Крылов С. С. Основы электротехники для локомотивных бригад. Изд. 2-е, доп. и переработ. Изд-во «Транспорт», 1972 г., 240 стр. Цена 99 коп.

Рассмотрены принципы работы и устройство электронных, ионных и полупроводниковых приборов, применяемых на локомотивах, моторных вагонах, тяговых подстанциях и других устройствах электрифицированных железных дорог. Приведены электрические схемы выпрямителей с управляемыми и неуправляемыми вентилями, способы регулирования выпрямленного напряжения и инвентирования постоянного тока при рекуперации. Описаны схемы узлов автоматики и электроники с применением полупроводников.

Лугинин Н. Г. Технология ремонта тепловозов. Изд. 3-е, доп. и переработ. Учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта. Изд-во «Транспорт», 1972 г., 264 стр. Цена 1 р. 24 к.

В учебнике рассказывается о современных технологических процессах ремонта агрегатов и аппаратов тепловозов применительно к условиям депо и заводов. Даны также методы их проверок и приведены обоснования предельных размеров важнейших деталей.

Купцов Ю. Е. Увеличение срока службы контактного провода. Изд-во «Транспорт», 1972 г., 160 стр. Цена 46 коп.

В книге систематизированы сведения о процессах в скользящем контакте, о материалах для контактного провода и контактных пластин (вставок) токоприемников. Приведены результаты исследований по уменьшению интенсивности изнашивания контактного провода.

Воспитание бережливости

Мастером вождения поездов тепловозами ТЭЗ, 2ТЭ10Л является передовой машинист депо Вологда Л. В. Чуранов. В 1972 г. он досрочно выполнил социалистическое обязательство, в частности сэкономил 18 т дизельного топлива вместо намеченных 15 т. Строгая трудовая дисциплина, отличное знание конструкции тепловоза, четкое представление особенностей профиля пути способствовали достижению высоких показателей экономии энергоресурсов. Используя известные принципы вождения поездов и дополняя их, автор статьи излагает личный опыт работы.

В 1970 г. у нас в депо машинистами Б. Ф. Громовым и А. А. Ухановым были составлены режимные карты для поездов, отличающихся друг от друга весом и длиной. Эта работа значительно способствовала экономии топлива в целом по депо. Важное значение имеют социалистическое соревнование за звание «Лучшая бригада по экономии топлива» и учеба машинистов в школе передового опыта, которую возглавляет машинист-инструктор С. А. Соколов.

Если говорить о технической стороне данной темы, то среди многих факторов, влияющих на расход топлива при движении состава, хотелось бы несколько подробнее рассмотреть вопрос об охлаждении дизеля. В этом случае необходимо соблюдать постоянную температуру воды и масла. Для этого помощник машиниста должен постоянно регулировать величину открытия жалюзи на тепловозе ТЭЗ, а на 2ТЭ10Л правильно настраивать работу сервомотора автоматики холодильника. Перегрев воды и масла вызывает тепловые перенапряжения узлов дизеля, а переохлаждение ухудшает процесс сгорания, увеличивает расход топлива, снижает мощность. Зимой их температура должна равняться 84—86 и 65—70°С соответственно. На тепловозе ТЭЗ жалюзи зачехляют на $\frac{3}{4}$ площади их поверхности, а при следовании без нагрузки верхние закрывают полностью во избежание переохлаждения масла. Забор наддувочного воздуха в основном производжу снаружи. Воздухом дизельного помещения пользуюсь в случае низкой температуры (ниже —15°С) окружающей среды, а также при следовании резервом или с легковесным поездом. На тепловозах 2ТЭ10Л с теплообменниками на ведущей секции правую сторону жалюзи холодильника зачехляют полностью, а на ведомой открываю верхний сектор. Практика показала, что вода наддувочного воздуха на ней охлаждается слабее. При движении поезда температуру воды дизеля сохраняю в пределах 82—

83°С, а температуру воды наддувочного воздуха от 55 до 60°С. Масло после теплообменника обычно при таких параметрах разогревается до 60—65°С. При следовании без нагрузки выключаю автоматическое управление жалюзи холодильника. Это устраняет переохлаждение воды и масла, так как гидромукта на некоторых тепловозах имеет большие остаточные обороты.

Перед набором нагрузки автоматическое управление включаю заблаговременно, не допуская перегрева воды, что обычно вызывает резкие колебания температуры.

Для экономичной работы дизель-генераторной установки очень важно, чтобы обе секции тепловоза имели примерно одинаковую мощность. Нужно отдать должное, что с этой задачей ремонтники нашего депо справляются неплохо и тем самым оказывают немалую помощь локомотивным бригадам в экономии дизельного топлива. Корректировка мощностей по секциям для тепловозов 2ТЭ10Л производится квалифицированными слесарями при техническом осмотре. Однако иногда при движении состава и нормальной работе дизеля у секций возникает разность по мощности. В этом случае неисправность устраняет локомотивная бригада. Часто отказы происходят в индуктивном датчике регулятора числа оборотов и в комплексной противобуксовочной защите, когда полностью или частично вводится в цепь возбуждения возбудителя сопротивление ССН.

Расход топлива тепловозами также зависит от качества организации движения поездов. Связь по радио с диспетчером, с дежурными по станциям дает возможность вести поезд на высоких скоростях с минимальными затратами топлива. Это условие важное и широко у нас практикуется. Нужно избегать остановки у входных светофоров из-за пассажирских поездов. Если же предстоит стоянка на промежуточных станциях, то управление тормозами я производжу так, чтобы не допустить не обоснованных подтягиваний поезда и чтобы он был сжат, т. е. подготовлен для взятия с места. Если поезд на станции задерживается на длительное время, то дизель одной секции глушу, но с таким условием, чтобы его не переохлаждать. Некоторые машинисты иногда увеличивают скорость движения без особой необходимости. Результатом этого является нагон времени и чрезмерный расход топлива, которое тратится на преодоление повышенных сил сопротивления движению и на торможение. Повышенную скорость можно развить, учитывая конкретную обстановку на участке и особенности данного поезда. Строжайшее выполнение перерывных времен хода, связь с диспетчером, знание режимов работы дизеля и опыт вождения поездов — основной залог экономного расхода дизельного топлива.

Л. В. Чуранов,
машинист локомотивного депо Вологда

ИЗМЕРЕНИЕ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА НА ТЕПЛОВОЗАХ ТЭЗ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В процессе работы у тепловоза возможно изменение экономичности дизеля в зависимости от технического состояния системы наддува, топливной аппаратуры и других узлов. Может также изменяться внешняя характеристика главного генератора. Поэтому в эксплуатации часто возникает надобность в измерении и проверке удельного расхода топлива дизелем непосредственно в поездной работе.

Для этой цели в депо Лянгасово Горьковской дороги на тепловозах были использованы счетчики электроэнергии типа Д600М. Но этот счетчик включается только в одну ветвь тяговых двигателей. Поскольку разброс тока по ветвям может достигать 10%, точность измерений снижается.

Более точный результат дает применение на тепловозах счетчиков постоянного тока типа СКВТ-Д621. Это подтвердили успешные эксперименты, проведенные в депо Смоленск Московской дороги. В настоящей статье рассказывается, как с помощью счетчика электроэнергии можно замерять расход топлива на тепловозах ТЭЗ.

Каждый счетчик предварительно тарирует на параметры работы тепловоза ТЭЗ. Производят это с одним столбиком добавочного сопротивления $R_{доб}$ величиной 40 ком типа ПЭ-150 (из комплекта Р600М), включаемого в цепь обмотки якоря, и наружного шунта НШ1 класса 0,5 на 150 мв (рис. 1). Во избежание погрешности контрольного амперметра свыше 0,5% шунт следует брать на номинальный ток $I_{нш}$ не менее 300 а. Показания амперметра умножают на величину $3000 : I_{нш}$. Контрольный вольтметр V_k должен быть класса 1 со шкалой до 1000 в (1500 в), амперметр A_k — класса 0,5 со шкалой, соответствующей номинальному току шунта (или милливольтметр класса 0,5 на 150 мв). Амперметр подключают к зажимам шунта, а вольтметр — через добавочное сопротивление $R_{доб}$ к якору счетчика. Если по местным условиям затруднительно применение шунта на ток более 300 а, то для подключения токовой обмотки счетчика можно использовать шунт на любой номинальный ток при 150 мв. Но при этом контрольный амперметр (или милливольтметр) подключают к другому шунту НШ2 (см. рис. 1).

Для работы счетчика нужны два источника энергии постоянного тока. Г1 осуществляет питание шунта в пределах до его номинального тока, Г2 — высоковольтный, обеспечивает

изменение напряжения на якоре в интервале от 200 до 900 в. Изменяя величины тока в токовой цепи и напряжения в цепи якоря производят регулировочными реостатами R1 и R2. Тарировать счетчик непосредственно на тепловозе, подсоединенном к водяному реостату, неудобно, связано с дополнительным расходом топлива и простоем тепловоза.

Перед сборкой схемы настройки рекомендуется разделить отсчетный диск счетчика на 8 равных частей (отметки можно делать карандашом). Счетчик закрепляют вертикально на стойке. При этом так же как и во время монтажа на тепловозе, необходимо следить за тем, чтобы корпус прибора не отклонялся от вертикали более чем на 2°. Зная, что 1 оборот диска соответствует 2 квт·ч, можно, считая обороты по отметкам, определить количество энергии, показанной счетчиком за 1 мин. По показаниям контрольного амперметра и вольтметра подсчитывают истинное значение, которое должен был показать счетчик. Разделив величину, найденную по амперметру и вольтметру как произведение $U \cdot I (3000 : I_{нш}) t$, на число, зафиксированное по количеству оборотов диска за время t , получим коэффициент счетчика К. Для уточнения коэффициент К подсчитывают и при других значениях тока и напряжения. Напряжения берут в пределах 200—800 в, а токи — в пределах $1/6 \div 7/6 I_{нш}$. При этом токи и напряжения для каждого замера выбирают такими, чтобы удовлетворялось неравенство $180 I_{нш} \leq UI \leq 420 I_{нш}$. Если произведение UI будет выходить из указанных пределов, что означает отклонение от режима работы на 6—16-й позициях контроллера, то произойдет изменение коэффициента К, вызванное переходом в зону нелинейной характеристики счетчика. Поэтому при контрольных поездках для проверки удельного расхода топлива нужно стараться избегать работы на позициях контроллера ниже шестой. Не следует допускать и ток главного генератора более 3600 а, так как это также приводит к нелинейности показаний счетчика.

После тарировки оборудование устанавливают на тепловоз и собирают схему, показанную на рис. 2. Вновь вводимые провода обозначены римскими цифрами. Так как тепловозный шунт 75ШС-4000 заменен другим типа 150ШС-3000, то для нормальной работы амперметра главного генератора А в его цепь подключают дополнительное сопротивление R_x , величину которого оп-

ределяют расчетом. При токе 4000 а на шунте 75ШС-4000 будет падение напряжения 75 мв. Величину тока в цепи амперметра подсчитывают по формуле $I_1 = 0,075 : (R_1 + r)$, где R_1 — сопротивление двух подсоединительных проводов 47 и 48; а r — внутреннее сопротивление амперметра. Ток 4000 а на шунте 150ШС-3000 вызовет падение напряжения 200 мв, тогда ток в цепи амперметра будет $I_2 = 0,2 : (R_1 + r + R_x)$.

Для совпадения показаний амперметра нужно, чтобы $I_1 = I_2$. Тогда из этого равенства находим $R_x = \frac{5}{3} (R_1 + r)$. При этом следует иметь в виду, что величина R_x должна быть уменьшена на сопротивление вновь вводимого провода 1. Для тепловоза ТЭЗ амперметр силовой цепи типа М4200 имеет внутреннее сопротивление r равное 2,5 ом и R_1 порядка 0,3—0,4 ом. Поэтому величина R_x находится в пределах 4—5,5 ом. В качестве дополнительного практически берут сопротивления любой мощности (минимальный предел 0,1 вт) и любого типа. Удобнее использовать провололочные эмалированные типа ПЭ, которые имеют малую чувствительность к изменению наружной температуры.

Можно также при установке счетчика на тепловозе соединять шунт 150ШС-3000 последовательно с тепловозным 75ШС-4000 с помощью дополнительных медных шин сечением не менее 900 мм². Ту часть шины,

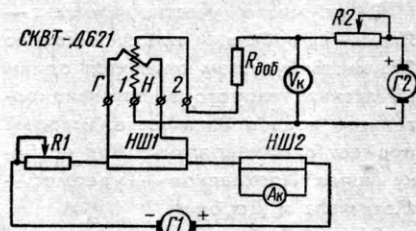


Рис. 1. Электрическая схема подсоединения счетчика СКВТ-Д621 к источникам постоянного тока для тарирования шкалы

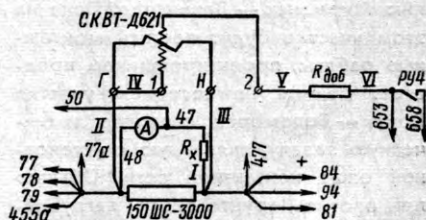


Рис. 2. Схема установки счетчика СКВТ-Д621 в силовую цепь тепловоза ТЭЗ

где расположены отверстия под болты, предварительно облуживают.

При установке шунта 150ШС-3000 на место тепловозного снимают текстолитовую плиту, к которой крепился 75ШС-4000, вместо нее ставят переходную и закрепляют на ней новый шунт. Счетчик через резиновые амортизаторы закрепляют на переходном стальном или силуминовом листе, который вместо обшивочной помещают в нижней части передней стенки высоковольтной камеры. На этом же листе закрепляют через текстолитовую прокладку добавочное сопротивление $R_{доб}$ величинной 40 ком.

Во избежание повреждения прибора обращаться со счетчиком нужно осторожно, не допуская ударов по корпусу. При монтаже нельзя заменять провода II и III, служащие для подсоединения токовой цепи счетчика к шунту. Добавочное сопротивление должно быть то же, с которым данный счетчик проходил тарировку. Если его заменяют на другое, то находят коэффициент K , соответ-

ствующий новой паре счетчик — добавочное сопротивление. Проводники цепи напряжения можно наращивать или укорачивать, провода 47 и 48 должны остаться без изменений. Кабели силовой цепи тепловоза не должны проходить близко от корпуса счетчика.

Во время контрольных поездок замеры топлива в баке выполняют единообразно на одном и том же пути, на котором производилась экипировка. Из общего расхода вычитают ту его долю, которая затрачена на работу дизеля при холостых оборотах. Время холостой работы определяют по часам.

Если принять, что часовой расход топлива на холостом ходу дизеля 2Д100 составляет 25 кг/ч (на нулевой позиции контроллера), то удельный расход топлива определяют по формуле

$$\gamma = \frac{0,825g - 25t}{Kq} \text{ в кг/квт} \cdot \text{ч, где}$$

g — расход топлива за поездку в л;

q — показание расхода электроэнергии в квт · ч;

t — время работы двигателя на холостом ходу за поездку в ч.

В тех случаях, когда требуется повышенная точность эксперимента, необходимо сделать серию контрольных поездок и произвести соответствующие расчеты.

Описанный способ определения удельного расхода топлива можно применять на магистральных тепловозах других серий. Но на ТЭП60, 2ТЭ10Л и других с дизелями мощностью 3000 л. с. необходимо использовать шунты на токи свыше 3000 а при 150 мв. Для маневровых тепловозов этот метод применять затруднительно, так как у них значительная доля работы приходится на малые нагрузки, в зоне которых счетчик имеет нелинейные характеристики.

Инж. В. П. Шевлягин,
Р. Н. Урбанович,

машинист-инструктор депо Смоленск
Московской дороги
г. Смоленск

ПЛЮС 900 КИЛОМЕТРОВ

Новые электрифицированные линии 1973 года

К началу текущего года общая протяженность электрифицированных железных дорог в стране превысила 36 100 км. Планом нынешнего года предусматривается перевести на электрическую тягу почти 900 км.

В их числе участки Сумгаит — Ялама — Дербент, протяженностью 205 км. В будущем он явится одним из звеньев второго электрифицированного хода в Закавказье, который пройдет от Минеральных Вод на Баку через Прохладное — Гудермес — Махачкала и Дербент.

В строй действующих войдет участок Кандалакша — Лоухи (168 км). Он продолжит электрификацию, идущую с севера на юг, и в перспективе замкнет электрифицированную линию Мурманск — Ленинград. Пока на этом участке будут вестись монтажные работы, проектировщикам предстоит решить на соседнем участке Лоухи — Беломорск сложную техническую задачу, связанную с установкой опор контактной сети. Обычно при плотном грунте опоры заглубляются на 4,5 м. Здесь же, как показали инженерно-геологические изыскания, местами плотный грунт находится

только на глубине до 1,5—2 м. Ниже слоем толщиной 10—15 м залегают жидкие так называемые иольдиевые глины. С подобными трудностями электрификаторы встречаются впервые.

От Москвы на запад берет начало новая электрифицируемая магистраль протяженностью 1100 км. Она пройдет от столицы нашей Родины до Бреста — границы с братской Польшей. В текущем году на постоянный ток переводится участок Бородино — Вязьма длиной 132,8 км. А в районе белорусской столицы уже начинаются работы на задельном участке переменного тока Минск — Столбцы и Минск — Борисов. Общая их длина 150 км.

Продолжается электрификация Транссибирской магистрали. Электрическая тяга впервые придет на Забайкальскую дорогу. К концу года вступит в эксплуатацию участок Чита — Карымская (99 км). Строителям придется вести работы в сложных условиях вечной мерзлоты.

Электрифицируется ветвь Остряково — Евпатория, протяженностью 60 км. Таким образом, вслед за Се-

вастополем электрическую тягу получает один из лучших курортных городов Крыма — Евпатория.

Начатая в предыдущие годы электрификация пригородного движения крупных железнодорожных узлов продолжается и в нынешнем году. Электрички пойдут в пригороды Одессы и Таллина, здесь намечается электрифицировать соответственно 100 и 39 км. Улучшится пригородное движение в Киевском железнодорожном узле, где электрифицированная линия Дарница — Барышевка будет продлена до Яготина.

Растет технический уровень электрификации. На тяговых подстанциях постоянного тока предусматривается установка полупроводниковых выпрямителей только с естественным охлаждением. Наряду с постами секционирования будут монтироваться пункты параллельного соединения контактной подвески смежных путей. Это существенно уменьшит потери электроэнергии. Начинает внедряться диодная защита контактной сети, что устранил электрокоррозию опор и повысит электробезопасность обслуживающего персонала.

● ИНФОРМАЦИЯ

ЗАЩИТА ТЕПЛОВОЗНОГО ДИЗЕЛЯ ОТ ОБВОДНЕНИЯ МАСЛА

Из практики
Среднеазиатской
магистрали

УДК 625.282-843.6:621.436

На тепловозных дизелях типа Д100 нередко наблюдаются случаи обводнения дизельного масла. Только по этой причине в 1971 г. на железных дорогах сети было досрочно заменено дизельное масло на общую сумму около 1 млн. руб. При этом также наблюдается повышенный износ трущихся деталей и в первую очередь подшипников коленчатых валов.

Защитой дизелей от обводнения масла в последние годы много занимались работники Среднеазиатской дороги. В первую очередь уточнили источник проникновения воды в масло. Неоднократными одновременными проверками тепловозного парка дороги было установлено, что во всех случаях наличия в масле хотя бы следов воды обнаруживается также присутствие нитритов натрия (т. е. антикоррозионной присадки к воде). Это позволило сделать заключение, что основной причиной обводнения является утечка воды из системы охлаждения. Вызывают ее нестабильные тепловые режимы работы дизелей в эксплуатации, а также несовершенство конструкции уплотнений водяной системы и низкое качество резины.

Обработка статистических данных, собранных на нашей дороге, показала прямую зависимость между числом случаев обводнения масла и коэффициентом использования мощности тепловоза ТЭЗ. Чем более полно и равномерно загружен тепловоз в эксплуатации (а следовательно, стабильнее его тепловой режим), тем меньше вероятность обводнения масла. Рекомендуются в настоящее время меры борьбы с этим явлением (соблюдение технологии при сборке уплотнений водяной системы, стремление поддерживать более стабильный тепловой режим дизеля и т. д.) безусловно полезны, но полного решения проблемы они не дают.

Для количественной оценки влияния обводнения дизельного масла на износ подшипников коленчатых валов были поставлены специальные эксперименты, для которых использовали тепловозы перед заводским ремонтом. В масло вводили 5% воды из охлаждающей системы и тепловоз в течение 12 ч работал под номинальной нагрузкой на реостате. Подшипники коленчатых валов за это время изнашивались так же, как за пробег тепловоза в эксплуатации 80—85 тыс. км.

Как известно, попавшая в картерное масло вода в процессе работы дизеля довольно быстро испаряется. Поэтому было специально изу-

чено изменение некоторых свойств дизельного масла М14В при временном (0,5 ч) контактировании с водой и последующем ее испарении. Некоторые результаты этих экспериментов представлены на рис. 1. Как видно, даже временное контактирование с водой приводит к выпадению из масла части активной присадки и ухудшает такие важнейшие характеристики, как диспергирующая способность и щелочное число. Кроме того, повышаются потенциальная

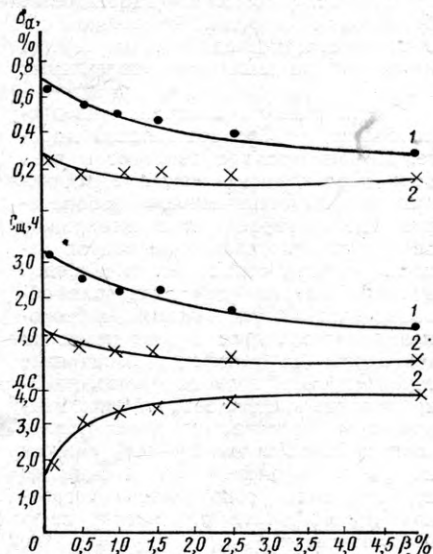


Рис. 1. Изменение содержания в дизельном масле М14В присадки (по активному барью Ва), щелочного числа (Сщ4) и диспергирующей способности (ДС) в зависимости от процента обводнения:

1 — свежее дизельное масло; 2 — масло после пробега 31 288 км

коррозионность и действительная коррозионная агрессивность масла.

Следует отметить, что способность воды испаряться из масла в процессе работы дизеля сильно затрудняет контроль обводненности в эксплуатации. Применяемые в настоящее время методы, например, Дина-Старка (ГОСТ 2477—65) и другие позволяют определить только мгновенное содержание в масле воды на момент отбора пробы для анализа. Поэтому нередко случаи, когда анализ масла на смежных профилактических осмотрах тепловоза обводненности не обнаруживает, а осмотр рабочей поверхности подшипников коленчатых валов показывает, что они повреждены именно из-за воздействия воды.

В связи с этим на дороге разработан метод интегральной оценки общего количества воды, попавшего в масло. Он основан на количественном определении в масле натрия — наиболее характерного элемента, содержащегося в присадках к охлаждающей воде (нитрит натрия, три-натрийфосфат, едкий натрий). При испарении воды натрий остается в масле. Определяют его содержание методом спектрального анализа на простом и распространенном приборе — стилоскопе СТ-7. Обработка методами математической статистики на ЭЦВМ «Минск-22» данных большого количества анализов масла с тепловозов ТЭП10 депо Ташкент и 2ТЭ10Л депо Хаваст выявила линейную зависимость (рис. 2) между обводнением дизельного масла (по содержанию натрия) и износом подшипников коленчатых валов (по содержанию свинца в масле). Сопоставление содержания в масле натрия и данных обмера подшипников позволило установить браковочную норму суммарной обводненности масла по натрию в пересчете на воду 1,5%. При большем количестве воды, попавшей в масло от предыдущего крупного ремонта, состояние подшипников коленчатых валов дизеля, как правило, неудовлетворительное. На рис. 3 в качестве примера приведено изменение суммарной обводненности и износа подшипников на тепловозе ТЭП10-268.

Но для работников локомотивных депо более важно уметь определять среднюю интенсивность обводнения масла на данном дизеле с тем, чтобы не допустить его браковочных значений. С этой целью были выведены



Рис. 2. Зависимость износа подшипников коленчатых валов (по содержанию свинца) от суммарной обводненности масла (по содержанию натрия):

1 — для тепловозов серии ТЭП10; 2 — для тепловозов серии 2ТЭ10Л

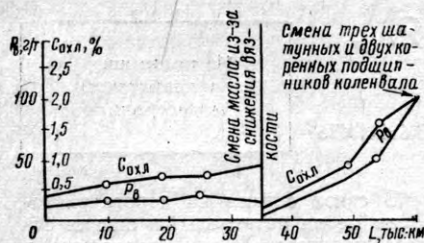


Рис. 3. Изменение суммарной обводненности дизельного масла ($C_{\text{охла}}$) и износа подшипников коленчатых валов ($P_{\text{в}}$) на тепловозе ТЭП10-268

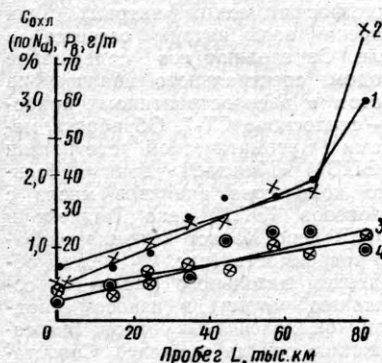


Рис. 4. Результаты испытаний водопоглощающих фильтров из ППВФ на тепловозе 2ТЭ10Л-535:

1, 4 — суммарная обводненность масла соответственно на контрольной секции А (без фильтра) и на опытной секции Б (с фильтром из ППВФ); 2, 3 — содержание свинца в масле соответственно на контрольной секции А и на опытной секции Б

формулы для подсчета средней интенсивности обводнения масла: для дизелей 10Д100

$$V_{\text{обв}} = 15 \frac{C_{\text{охла}}}{L'} \text{ кг/10}^3 \text{ км};$$

и для дизелей 2Д100

$$V_{\text{обв}} = 12 \frac{C_{\text{охла}}}{L'} \text{ кг/10}^3 \text{ км}.$$

где $V_{\text{обв}}$ — средняя интенсивность обводнения масла в дизеле, $\text{кг/10}^3 \text{ км}$;

$C_{\text{охла}}$ — фактическое суммарное обводнение масла (по натрию) за пробег, %;

L' — пробег от смены масла, тыс. км.

На основании расчетов и большого фактического материала была установлена максимально допустимая интенсивность обводнения масла в дизелях типа Д100 1 $\text{кг/10}^3 \text{ км}$ пробега. Если средняя интенсивность обводнения превышает это критическое значение, то тепловоз независимо от абсолютного значения суммарной обводненности на данный момент должен быть отставлен от эксплуатации, его водяная система опрессована и утечки устранены. Это позволяет предотвратить быстрое достижение браковочных значений суммарной обводненности и, следовательно, выход из строя подшипников коленчатых валов.

Такая система контроля внедрена сейчас на Среднеазиатской дороге. Пробы масла с тепловозов всех депо дороги доставляются в дорожную химико-техническую лабораторию, где производят их спектральный анализ на содержание элементов износа (железа, свинца, меди и т. д.), а также натрия (для контроля обводненности). Заключение и рекомендация сообщают в депо приписки тепловозов по телефону. Внедрение такой системы позволило существенно поднять надежность работы подшипников коленчатых валов тепловозных дизелей: на 15—18% снижен их удельный расход на 1 млн. км пробега, вдвое сократилась досрочная замена дизельного масла из-за обводненности.

Для более радикального решения проблемы борьбы с обводненностью масла на тепловозах Э. А. Пахомовым, Л. И. Смирновым и А. Д. Беленьким была разработана система смазки двигателя внутреннего сго-

рания с водопоглощающим фильтром (Авторское свидетельство № 312057). В качестве такого фильтра подобран пористый синтетический материал — пенополивинилформаль (ППВФ), разработанный Владимирским научно-исследовательским институтом синтетических смол (ВНИИСС). Его характерной особенностью является очень высокая избирательная водопоглощаемость (1000—3000% собственного веса). Изготовление и испытание в опытном порядке частично-поточных водопоглощающих фильтров из ППВФ в масляной системе тепловозного дизеля показали их высокую эффективность. Так, при введении в картер дизеля 2Д100 5% воды включение фильтров из ППВФ вдвое ускоряет процесс обезвоживания масла при работе тепловоза под нагрузкой на реостате.

Эксплуатационные испытания водопоглощающий фильтр из ППВФ прошел на одной секции тепловоза 2ТЭ10Л-535. Как видно из рис. 4, на контрольной секции этого тепловоза, не оборудованной специальными фильтрами, обводнение масла произошло значительно интенсивнее, а темп износа подшипников коленчатых валов был в 3 раза более высоким, чем на опытной. Согласно произведенным расчетам применение водопоглощающих фильтров из ППВФ на тепловозах позволит экономить 900 руб. на 1 млн. км пробега. Но в настоящее время пенополивинилформаль выпускается ВНИИСС в опытном порядке и довольно дорого. При организации массового промышленного производства (а такая перспектива имеется) стоимость его резко понизится, а экономия от применения на тепловозах значительно возрастет.

Инж. А. Д. Беленький,
зам. начальника службы
локомотивного хозяйства
Среднеазиатской дороги

г. Ташкент

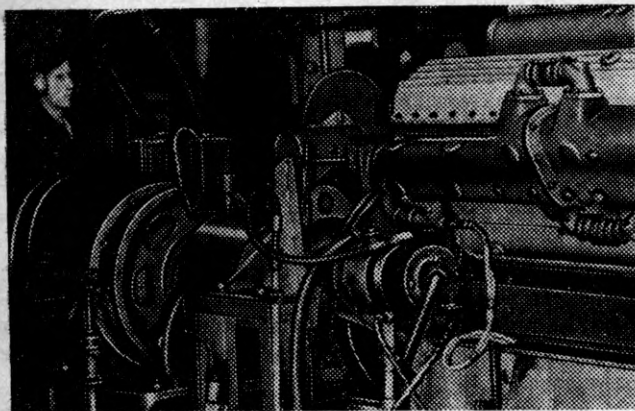
НОВЫЙ ОТРЯД ПОЧЕТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКОВ

В социалистическом соревновании в честь 50-летия СССР железнодорожники добились новых производственных успехов. Многие машинисты электровозов и тепловозов, выполняя свои личные обязательства, показывают образцы в работе, систематически экономят электроэнергию и дизельное топливо.

За успехи, достигнутые в социалистическом соревновании по выполнению производственных показателей и проявленную инициативу в работе Министр путей сообщения удостоил передовиков знаком «Почетному железнодорожнику». Среди награжденных: Демиденко Ким Иванович — машинист тепловоза депо Смородино, Ерисов Николай Сав-

вич — машинист тепловоза депо Полтава, Жеманов Николай Петрович — машинист тепловоза депо Ульяновск, Тургенев Константин Петрович — машинист электровоза депо Октябрьск, Баранов Владимир Васильевич — машинист электровоза депо Каргалы, Куранов Михаил Тимофеевич — машинист тепловоза депо Сызрань, Саваневский Геннадий Семенович — машинист электровоза депо Батайск, Соколов Леонид Александрович — машинист тепловоза депо Краснодар, Базаров Сапар — машинист тепловоза депо Чарджоу, Зинкович Петр Викторович — машинист тепловоза депо Жлобин, Корнилов Дмитрий Дмитриевич — машинист электровоза де-

по Челябинск, Кондратьев Алексей Николаевич — машинист тепловоза депо Ленинград-Сортировочный, Витебский, Мановицкий Андрей Пантелеевич — машинист дизель-поездов депо Караганда, Усманов Ибрагим — машинист тепловоза депо Андижан, Чеботарев Михаил Иванович — машинист тепловоза депо Аягуз, Бойко Алексей Павлович — машинист электросекции депо им. Ильича, Истоин Виктор Петрович — машинист электровоза депо Москва, Кареев Мурад Бабаевич — машинист тепловоза депо Мары, Кульнев Василий Семенович — машинист тепловоза депо Воронеж-Курский, Петров Василий Иванович — машинист депо Новосибирск.



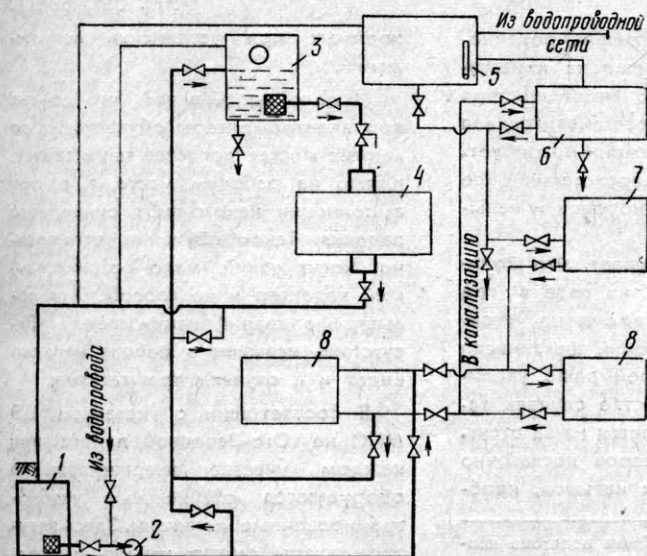
В депо Ленинград-Витебский Октябрьской дороги создана испытательная станция для обкатки дизелей после ремонта. Помещение станции примыкает непосредственно к дизельному цеху, что обеспечивает необходимые удобства при испытании дизелей. По рекомендации кафедры «Охрана труда и техника безопасности» ЛИИЖТа, стены станции и кабина управления покрыты специальными звукопоглощающими материалами; на деревянные планки натянута стеклоткань, поверх которых наложены листы перфорированного железа. Испытательное помещение оборудовано: специальным стендом, состоящим из поддизельной рамы; гидротормозом; пультом управления с приборами автоматики; масляной, топливной и водяной системами.

В качестве нагрузочного устройства использован гидротормоз, который при заданных оборотах дизеля создает необходимый тормозной момент. Величину нагрузки дизеля (тормозной момент) регулируют изменением проходного отверстия выхода воды из гидротормоза, а также количеством воды, поступающей в него. Зная значение крутящего момента, определяемого по диску измерительного устройства, и число оборотов коленчатого вала, мож-

но вычислить мощность дизеля
$$N = M_{кр} \frac{1}{716,2} \text{ л. с.}$$

Схема водяного охлаждения испытательной станции:

1 — водяная емкость; 2 — центробежный насос; 3 — расходный бак гидротормоза; 4 — гидротормоз; 5 — расширительный бак с подогревом; 6 — теплообменник масла дизеля; 7 — дизель; 8 — блоки охлаждения; жирной линией показан контур охлаждения воды гидротормоза



Испытательная станция для дизелей типа М-756

УДК 625.282-843.6:621.436.001.7:061.6

Обычно на испытательных станциях вода, прошедшая через гидротормоз, сливалась в канализацию. Если учесть, что на испытание одного дизеля М756 с максимальной мощностью 820 л. с. в течение трех часов требуется до 28 м³ воды, то такой большой расход можно считать одним из недостатков гидротормоза, используемого в качестве нагрузочного устройства. Поэтому, по предложению работников депо, при создании испытательной станции сконструирована схема водяной системы гидротормоза, которая предусматривает использование воды по замкнутому кругу, включающему в себя водоохладитель емкостью 30 м³ (см. схему), центробежный насос, напорный бак гидротормоза объемом 2 м³ и систему водопроводов.

При наполнении напорного бака гидротормоза непосредственно из водоохладителя температура воды в нем к концу испытаний достигает 50—55°С. Поэтому для охлаждения воды гидротормоза водяная система подключена к блокам охлаждения воды дизеля. Следует отметить, что при запуске дизеля его воду охлаждают оба блока, а после окончания испытания холодильник включают для гидротормоза.

Характеристика блока охлаждения следующая: тип ДГУ400, производительность 50 000 м³/ч, максимально допустимая температура входящего воздуха +50°С, количество секций в блоке 3, охлаждающая поверхность одной секции 13,05 м². В конструкцию испытательной установки входят некоторые устройства тепловоза ТГ16, так, например, использована схема охлаждения масла и теплообменник, в выхлопной системе установлены последовательно два глушителя, а во всасывающей применены маслопеночные воздухоочистители. Управление агрегатами и механизмами испытательной станции осуществляется с пульта управления, установленного в специально оборудованной кабине.

Для запуска дизеля использован многопостовой сварочный выпрямитель ВДМ 1600, изготовленный ленинградским заводом «Электрик». Питание цепей автоматики и управления осуществляется с помощью трансформатора ТС-2,5 квт с первичным напряжением 380 в и вторичными 75, 24, 12 в. Выпрямление тока вторичной цепи трансформатора производится мостовой схемой, собранной на диодах Д30. При испытании дизеля замеряют следующие параметры: обороты коленчатого вала дизеля с точностью до 10 об/мин, крутящий момент с точностью до ±1%, расход топлива с точностью до 0,5 г/л. с. ч, расход масла с точностью до 0,5 г/л. с. ч, давление масла с точностью до 0,5 г/см², температуру входящего и выходящего масла с точностью до 5°С, температуру входящей и выходящей воды с точностью до 5°С, удельный вес топлива с точностью до третьего десятичного знака, учитывают наработанные моточасы, а также разрежение в картере дизеля (с помощью дифманометра) и температуру воды по каждому моноблоку в отдельности. Кроме того, применяют прибор для замера противодавления на выхлопе и при всасывании.

С момента пуска испытательной станции на пятидесяти дизелях, прошедших испытания, выявлены и устранены дефекты сборки, которые могли бы привести к порче тепловоза в пути или его заходу на внеплановый ремонт.

Инженеры А. А. Беженаров,
А. Л. Каплан, С. Л. Копецкая

г. Ленинград

Очистка воздуха тормозной магистрали

УДК 625.282-843.6-592.52

До настоящего времени на локомотивах еще нет достаточно эффективных средств для очистки воздуха от примесей воды и масла. Вопрос о повышении качества сжатого воздуха в тормозной магистрали неоднократно поднимался на страницах журнала «Электрическая и тепловозная тяга». С целью дальнейшего изучения этой проблемы на Полтавском тепловозоремонтном заводе разработана и испытана в мае 1972 г. звуковая камера для очистки сжатого воздуха способом звуковой коагуляции на тепловозе ТЭЗ.

Длина камеры 1200 мм позволяет озвучивать воздух при прохождении через камеру за 3—5 сек. Под действием стоячих звуковых волн частицы воды и масла в звуковой камере усиленно колеблются, соударяются и укрупняются. Осаждение укрупненных частиц происходит как в камере, так и в главных резервуарах.

На тепловозе ТЭЗ звуковая камера установлена в дизельном помещении вертикально, рядом с баком пожаротушения. Она включена в систему трубопровода между первым (от компрессора) и вторым главными резервуарами.

Камера (см. рисунок) состоит из трубы 1 диаметром 205 мм, на входе которой установлен трубчатый звуковой генератор 2. При прохождении через него сжатого воздуха

генератор излучает звуковые колебания. Длина трубы 3 генератора равняется четверти длины звуковой волны.

Воздух в трубы генератора направляется сопловым аппаратом 4, образующим перепад давления на звуковом генераторе 0,3—0,5 кг/см². На выходе из камеры установлен отражатель звуковых волн 5 с отверстиями диаметром 5 мм для прохода воздуха, расположенными концентрично по периферии (за пределами участка падения и отражения звуковых волн).

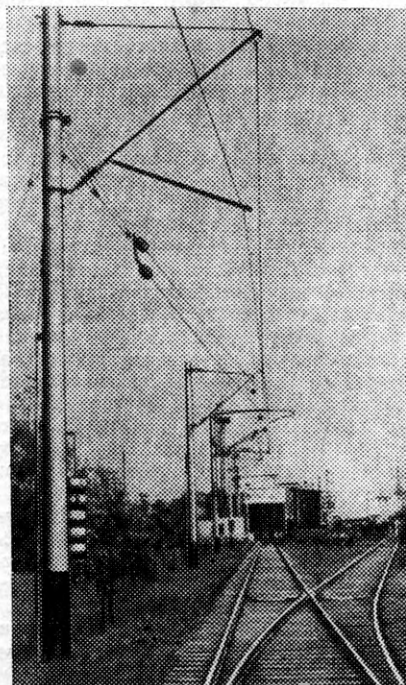
Испытания камеры проводились при частоте звука, излучаемого генератором, равной 1000 гц. Уровень звука в камере составлял 140—150 дб. На расстоянии 1 м шум от звуковой камеры на фоне работы дизеля и компрессора не ощущался.

Для получения сравнимых данных испытания по осушению тормозного воздуха проводились на трех режимах: с подключенной звуковой камерой; при существующей серийной системе соединения главных резервуаров; с подключенной звуковой камерой, как дополнительным объемом, т. е. без соплового аппарата и отражателя.

На каждом режиме испытания длились в течение 20 ч 30 мин с одной остановкой дизеля на 30 мин для осмотра тепловоза.

Проходили они при постоянном режиме работы компрессора КТ6, соответствующем 13-й позиции контроллера (750 об/мин). Период включения компрессора ПВк составлял 41,5%, что обеспечивалось постоянной разрядкой тормозной магистрали через расходную шайбу диаметром 5,5 мм, установленную на концевом кране тормозной магистрали.

Эффективность звуковой коагуляции оценивалась по количеству конденсата, осевшего в главных резервуарах.



Учебно-тренировочные полигоны контактной сети

УДК 061.6:621.332

На перегоне электрифицированного участка повреждена контактная сеть. На место происшествия срочно выехала восстановительная бригада. Сколько времени потребуются на устранение повреждения? Все зависит от умения, сноровки и навыка работающих.

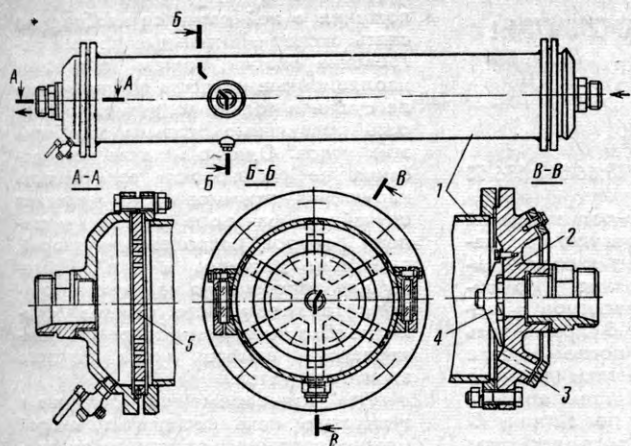
Статистика показывает, что количество повреждений из года в год уменьшается, а вот время на устранение этих повреждений фактически не снижается, а порой даже увеличивается. В большинстве случаев такое положение создается из-за отсутствия у электромонтеров достаточно полных практических навыков, необ-

ходимых при устранении повреждений.

И дело здесь в том, что до сих пор электромонтеры обучались, а во многих местах делается так и сейчас, прямо на рабочем месте, т. е. при выполнении какого-либо очередного задания. Такое обучение, естественно, носит узкий, мало организованный характер и не способствует повышению квалификации людей. Отсутствие навыков в работе нередко ведет и к случаям травматизма.

В соответствии с указанием ЦЭ МПС на Юго-Западной дороге при каждом участке энергоснабжения оборудуются специальные учебно-тренировочные полигоны. Здесь электромонтеры смогут изучать и отра-

Рис. 1. Общий вид учебного полигона контактной сети на ст. Бахмач



Звуковая камера:

1 — труба; 2 — звуковой генератор; 3 — труба генератора; 4 — сопловый аппарат; 5 — отражатель

Перед каждым испытанием вода из главных резервуаров сливалась, и краны опломбировались.

Разница средних значений относительной влажности и температуры атмосферного воздуха за время испытаний на всех трех режимах не превышала соответственно $\delta\phi=5\%$ и $\delta t=6^\circ\text{C}$. Результаты испытаний приведены в таблице.

Количество влаги, поступающей в систему с атмосферным воздухом, за период испытаний составило: с подключенной звуковой камерой — 10 629 г, при серийной системе — 15 436, с подключенной звуковой камерой, как допол-

Порядковый номер резервуара (от компрессора)

I
II
III
IV
Влагоотделитель
ПТЭ-Э-120Т

Количество конденсата, осевшего в главных резервуарах за 20 ч работы компрессора при $p=750$ об/мин и ПВк=41,5% в г

с подключенным устройством для звуковой коагуляции

в серийной системе соединения главных резервуаров

с подключенным устройством, но без звукового эффекта

1050
3390
2980
890
450

800
600
1910
730
400

600
1950
2000
400
200

Итого

8760

4440

5150

нительным объемом, — 15 223 г. И к.п.д. улавливания влаги был соответственно: с подключенной звуковой камерой — 82%, в серийной системе — 29, с подключенной звуковой камерой, как дополнительным объемом, — 34%.

Результаты испытаний звуковой камеры дают основания полагать, что способ звуковой коагуляции частиц воды и масла в сжатом воздухе может получить широкое применение как на локомотивах, так и в стационарных компрессорных установках.

И. Я. Виноходов,
главный технолог

Полтавского тепловозоремонтного завода

г. Полтава

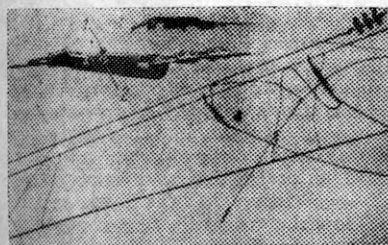


Рис. 2. Пролет контактной подвески после имитации обрыва:

вверху слева — специальная клемма, вмонтированная в контактный провод; справа — та же клемма в раскрытом состоянии; 1 — фиксатор; 2 — чека

бывать наиболее эффективные приемы в работе, меры безопасности и порядок восстановления контактной сети.

Первые два полигона оборудованы при дистанциях контактной сети на станциях Бахмач и Хутор-Михайловский. Общий вид такого полигона приведен на рис. 1.

Для имитации обрыва проводов контактной подвески (рис. 2) на полигонах используется специальная клемма, вмонтированная в контактный провод.

Перед имитацией обрыва из клеммы заблаговременно вынимается чека, а потом веревочкой или тросиком выдергивается фиксатор.

Уже после нескольких тренировок на учебном полигоне, в условиях, близких к аварийным режимам (обрыв несущего троса или контактного провода), в полете, на сопряжении, около воздушной стрелки и т. д. электромонтеры лучше представляют себе характер разрушения и объем работ в реальных условиях при восстановлении контактной сети. Получив сообщение о повреждении, бригада может еще на месте сбора или по пути следования определить порядок действий, на что прежде всего сосредоточить внимание и усилия,

ахать с собой необходимые материалы и детали. В результате — работа идет лучше, четче.

Индивидуальное обучение, соревнование, которое периодически проводится на полигонах между бригадами смежных дистанций контактной сети, дают возможность обобщить и выбрать наиболее рациональные методы работы. Сокращаются сбои в электроснабжении линии, исключаются ошибочные действия и нарушения техники безопасности. А все это ведет к снижению числа случаев травматизма.

П. Г. Зубец,
начальник службы
электрификации
и энергетического хозяйства
Юго-Западной дороги
Е. А. Баранов,
заместитель начальника
отдела ЦЭ МПС

Контроль и регулирование температуры сушки тяговых двигателей

Из опыта Свердловского электровозремонтного завода

УДК 621.333.045:66.047:536.58

Известно, что пропитанные лаком обмотки тяговых двигателей помещают для просушки в печи с принудительной вентиляцией (конвекционный способ) или в специальные герметические баки, в которых создают вакуум (вакуумная сушка). У этих методов сушки есть общий недостаток. А именно — несовершенство контроля и регулирования температуры. По этой причине возникло много режимов сушки якорей после пропитки изоляции, отличающихся друг от друга по времени. Например, в локомотивном депо Пермь II процесс сушки составляет 24 ч, а в депо Свердловск-Сортировочный он на 6 ч меньше. Такую разницу можно объяснить следующим.

Режимы сушки контролируют при помощи датчиков, расположенных внутри печи. Место их установки строго не определено. Контроль температуры якорей не производится. Отсчет времени предусмотрен с момента достижения датчиком температуры регулирования. Поскольку распределение воздушного потока и теплоотдача неравномерны в объеме печи, то скорость достижения температуры регулирования зависит от места установки датчика. Это приводит к тому, что общее время нахождения якорей в печах и температура их сушки оказываются различными.

На рис. 1 показаны экспериментальные кривые нагревания якорей, построенные по показаниям датчиков, установленных в различных

точках конвективно-радиационной печи. Для сравнения результатов калорифера печи в момент эксперимента был включен постоянно. Из рисунка видно, что температура в месте установки датчика 3 повысилась до 140°С через 5 ч после начала сушки, а в месте установки датчика 5 — через 11,8 ч. Если температуру печи контролировать по датчику 3, то за указанное время температура якоря достигнет лишь 88°С, а по датчику 5 — 124°С. В результате опыта выяснилось, что фактическая температура воздуха, выходящего из калорифера, достигнет соответственно 195 и 224°С, а температура изолированных поверхностей обмотки в первом случае составит 95—120°С, а во втором — 135—160°С. Поскольку начало отсчета производится с момента достижения датчиком заданной температуры, то общее время сушки в первом случае будет $5 + 24 = 29$ ч, во втором — $11,8 + 24 = 35,8$ ч. Естественно, использование датчика 5 при температуре регулирования 140—150°С приведет к значительному перегреву якорей и понижению свойств изоляции, а датчика 3 — к неполному завершению процесса полимеризации лака. Аналогичная картина наблюдается в индукционных вакуумных печах.

Таким образом, с помощью датчиков, установленных в различных точках печи, невозможно обеспечить одинаковый контроль и регулирование температуры. Для получения оптимальных условий сушки в каждой печи и для каждого варианта распо-

ложения в ней датчиков необходимо снять экспериментальные кривые нагревания якорей, затем проверить изоляционные качества пропитки после сушки и только тогда можно выбрать правильные режимы обработки этих узлов. Однако и такие исследования не исключают возможности нарушения режимов из-за влияния случайных факторов (изменение степени подсоса, расположения якорей, смещение датчиков и т. п.). Поэтому для обеспечения надежного контроля температурного режима сушки необходимо контролировать температуру самого якоря тягового электродвигателя.

При одновременной загрузке в тупиковую печь нескольких якорей можно ограничиться контролем температуры одного из них, расположенного в наиболее неблагоприят-

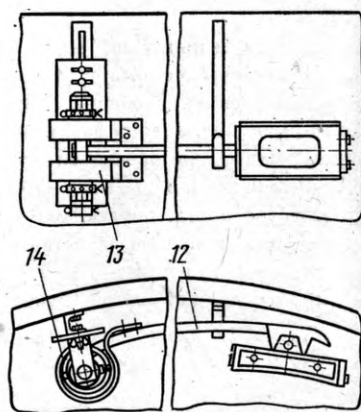


Рис. 3. Устройство крепления датчика к стенке конвективно-радиационной печи

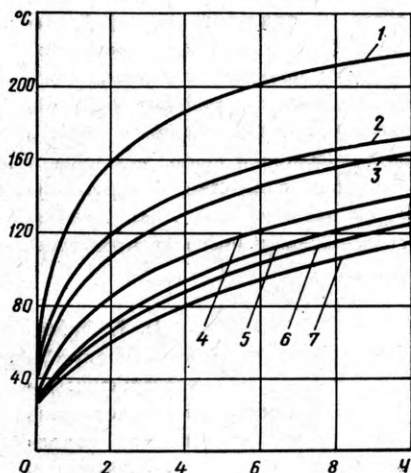


Рис. 1. Экспериментальные кривые нагревания якорей в конвективно-радиационной печи

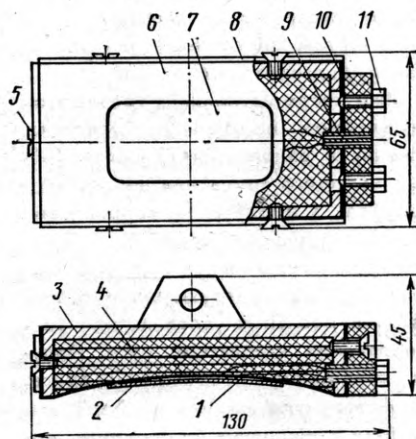


Рис. 2. Датчик контроля температуры коллектора якоря при его нагревании в конвективно-радиационной печи

ных условиях (обычно у дверей печи). Расположение регулирующего датчика температуры в объеме печи должно быть строго определено и обеспечивать температуру воздуха, поступающего к якорям, не выше 160°С, а стенку индукционных печей — не более 220°С. В конвективных печах с подачей воздуха сверху вниз датчик может быть установлен под сводом на 100—200 мм выше якорей, где происходит смешивание воздуха печи и калорифера. В индукционно-вакуумных печах термомпары нужно располагать вдоль стенки на расстоянии 20—30 мм от нее. В качестве датчиков можно использовать стандартные термомпары типа ТХК — VIII длиной 400—500 мм в комплекте с потенциометром ЭПП, имеющим пределы регулирования температуры 0—200°С.

Нагревание якоря по его объему во время сушки весьма неравномерно. Контроль его температуры должен осуществляться в наиболее холодном месте — коллекторе. Для целей контроля температуры коллектора якоря во время его сушки на

Свердловском электровозоремонтном заводе разработан и используют специальный датчик (рис. 2). Он состоит из медного теплосборника 7 размером $30 \times 50 \times 0,1$ мм и припаянной к нему хромель-копелевой термопары 1, изготовленной из термоэлектродной проволоки диаметром 0,5 мм. Концы термопары выведены через керамическую втулку 9 на клеммы 11, к которым подсоединяются компенсационные провода. Для исключения влияния блуждающих токов и повышенного напряжения при проверке сопротивления изоляции в процессе сушки поверхность теплосборника 7 покрыта тонким слоем лака ФЛ98 или ПЭ933. Для плотного прилегания к коллекторам тяго-

вых двигателей с разными диаметрами теплосборник приклеивают к стеклопленке 6, которое с помощью прижимных планок 8 и винтов 5 крепится к корпусу датчика 3. Такая конструкция крепления, а также теплоизоляция 4 из асбеста, закладываемая между теплосборником и корпусом датчика, исключают погрешности вследствие теплообмена между ними.

Шарнирное соединение рычага 12 с основанием 13 и корпусом датчика (рис. 3) обеспечивает отвод его в сторону при загрузке и извлечении якорей, а также компенсацию неточности установки их в печи. Плотное прилегание поверхности термопары к коллектору достигается с помощью спиральной пружины 14. Крепление

датчика производится к стенке печи на уровне коллектора. Датчик может быть установлен в комплекте с самopiшущим потенциометром типа ЭПП в искробезопасном исполнении. При такой схеме контроля режимов длительность процесса сушки должна быть не менее четырех часов после достижения температуры якоря 130°C .

А. С. Борков,
гл. инженер Свердловского
электровозоремонтного
завода,
В. С. Сонин
старший научный сотрудник
Уральского отделения
ЦНИИ МПС

Свердловск

● ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 621.332.6:621.316.9

ЗАЩИТА ПОСТОВ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ

Исследования и рекомендации

По правилам техники безопасности в цепи заземления поста секционирования не должно быть искровых промежутков. Поскольку пост устанавливается посередине между тяговыми подстанциями, то он, как правило, находится в анодной зоне потенциалов «рельс — земля».

При обследовании постов секционирования постройки 1958—1959 гг. на Горьковской дороге установлено, что некоторые из них имеют ток утечки с рельсов до 6 а. Это с точки зрения электрокоррозии представляет для металлоконструкции поста большую опасность. Ведь под действием постоянного тока величиной всего 1 а за год разрушается до 9 кг железа.

Оказывается, токи утечки можно ограничить и воспрепятствовать их проникновению на металлические конструкции поста, если в цепь заземления (см. схему) установить вентильный блок (БВ). При этом в обратном направлении ток будет проходить свободно в случае короткого замыкания на посту, включения печей отопления и использования напряжения 3,3 кв для включающих катушек автоматов.

В блоке следует применить латунные вентили типа ВЛ-200 не ниже 7-го класса. При этом в специ-

альной защите от перенапряжений нет надобности, так как сами вентили способны пропускать импульсы обратного тока, а высокий класс обеспечивает надежную их защиту от пробоя при коротком замыкании на контактной сети перед блоком.

При создании конструкции БВ важно правильно определить число параллельно включенных вентилях. В нормальном режиме через блок проходит небольшой ток порядка 1 а, потребляемый печами отопления, которым при подсчетах практически можно пренебречь. Поэтому число вентилях в блоке нужно определить исходя из величины установившегося тока к. з. на посту с учетом допустимых перегрузок вентиля. Установившееся значение тока к. з. на посту при параллельной работе двух подстанций и расстоянии между ними 25—30 км составляет 6—6,5 ка.

При коротком замыкании одна часть тока пойдет через БВ к тяговым рельсам, а другая — по земле. Максимальное значение тока $I_{\text{кз}}$, проходящего через БВ, следует ожидать в зимнее время. Величина его по опытным данным равна $I_{\text{кз}}' = 0,7 I_{\text{кз}}$.

Следовательно, при указанных выше условиях $I_{\text{кз}}$, составит 4,2—4,55 ка.

Время гашения дуги быстродействующим выключателем АБ-2/4 не более 0,02 сек. Допустимая перегрузка кремниевых диодов при длительности импульса $t_{\text{имп}} \leq 0,02$ сек имеет 6—7-кратную величину. Тогда число параллельно включенных вентилях в блоке $N = K I_{\text{кз}}' : 7 I_{\text{ном}}$,

где K — коэффициент, учитывающий неравномерность распределения тока по вентилям — 1,2; $I_{\text{кз}}$ — величина

тока к. з., проходящего через БВ; $I_{\text{ном}}$ — номинальный ток вентиля. Подставив данные, получим $N = (1,2 \cdot 4,55) : 7 \cdot 200 = 3,9 \approx 4$. Принимаем к установке БВ, состоящий из четырех параллельно включенных вентилях ВЛ-200.

Опытный блок изготовлен, испытан и включен в эксплуатацию на Горьковской дороге в марте 1972 г. Данные испытаний записывались осциллографом. После расшифровки осциллограмм получены следующие результаты: длительность импульса тока к. з. составляет 60—72 мсек; амплитуда тока к. з. 2500 а; температура вентилях после пропуска нескольких импульсов тока величиной 2,5 ка не повышалась. Кстати, испытания также показали, что надежность блока не уменьшается и при трех вентилях.

В связи с установкой БВ в цепь заземления поста конструкции, на которых смонтировано оборудование 220 в собственных нужд, необходимо заземлить на отдельный контур с сопротивлением растекания не более 10 ом, изолировав от ограждения ячейки быстродействующих выключателей и шины заземления поста. Заземляющий проводник контура следует выполнить изолированным от стен, пола и конструкций ограждений сечением не менее 4 мм².

Применение вентильного блока в цепи заземления поста позволяет осуществить простую защиту его от электрокоррозии, дает возможность отказаться от дорогостоящих катодных станций и тем самым сэкономить значительное количество электроэнергии.

В. М. Логинов,
старший электромеханик
электротехнической лаборатории
Горьковской дороги

г. Горький

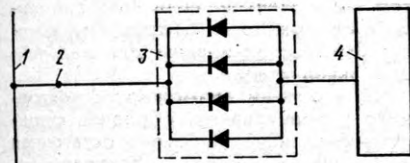


Схема установки вентильного блока в цепи заземления поста:
1 — тяговый рельс; 2 — провод заземления поста секционирования; 3 — вентильный блок; 4 — контур заземления поста

О работоспособности упругих резино-кордных оболочек

УДК 621.335.42.002.3:678.4

Отечественный рельсовый транспорт является крупнейшим потребителем деталей, сделанных из резины. Предприятиями резиновой промышленности ежегодно изготавливается для нужд дорог свыше 1000 наименований изделий по ассортименту и типоразмерам, так как в некоторых устройствах и механизмах

подвижного состава в основном используют резиновые и резино-металлические детали. На электропоездах с 1963 г. применяют резино-кордные оболочки в муфтах привода и в центральном рессорном подвешивании. К 1972 г. накопился опыт эксплуатации отдельных узлов, который обобщается ниже.

Упругие муфты редуктора. В конструкции привода, применявшегося до 1964 г., передача крутящего момента от двигателя к редуктору в моторных вагонах электропоездов осуществлялась с помощью кулачковой муфты. Научные исследования, конструкторские разработки и эксплуатационные испытания, выполненные НИИ шинной промышленности и Рижским вагоностроительным заводом, послужили основанием для использования в приводе электропоездов упругих резино-кордных муфт взамен более жестких — кулачковых. К 1972 г. упругими муфтами было оборудовано 1500 моторных вагонов электропоездов постоянного и переменного тока. Новая конструкция достаточно полно компенсировала несоосность валов двигателя и редуктора. Состоит она из двух стальных фланцев, посаженных на конические хвостовики валов тягового двигателя и шестерни редуктора, упругой резино-кордной оболочки и деталей крепления оболочки к фланцам. Оболочку, установленную на фланец

шестерни, прижимают полукольцами и закрепляют болтами. Для крепления оболочки к фланцу двигателя используется разрезное кольцо, которое стягивают неразрезным кольцом (рис. 1). В отличие от кулачковой

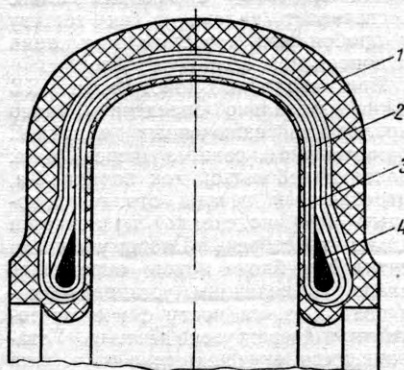


Рис. 2. Резино-кордный элемент упругой муфты:
1 — протектор наружный; 2 — каркас (корд 142к); 3 — протектор внутренний; 4 — кольцо бортовое

вой упругая муфта допускает горизонтальное смещение осей валов якоря двигателя и малой шестерни до 15 мм, а вертикальное — до 30 мм. Резино-кордный элемент (оболочка) в сечении подковообразен и состоит из покровного и внутреннего протекторов, десяти слоев обремененного корда и двух проволочных колец, завулканизованных внутри борта оболочки (рис. 2). Конструкция бортов обеспечивает передачу крутящего момента, противодействие центробежным силам, возникающим при вращении муфты, а также радиальным силам и изгибающим моментам, появляющимся при расцентровке валов. Благодаря высокой упругости резино-кордного

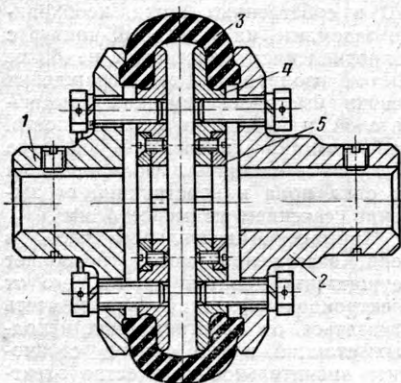


Рис. 1. Конструкция муфты с неразрезной оболочкой:
1, 2 — полушары; 3 — оболочка; 4 — прижимное кольцо; 5 — скрепляющее кольцо

элемента муфта воспринимает ударные нагрузки, снижает динамические воздействия на подшипники. Ее преимуществами является простота конструкции, отсутствие трущихся и смазываемых поверхностей.

Срок службы резино-кордных элементов — три года. По сведениям эксплуатационников смена некоторых муфт производится после пробега 160—350 тыс. км. Основной причиной выхода из строя резино-кордной оболочки до гарантийных пробегов является некачественная

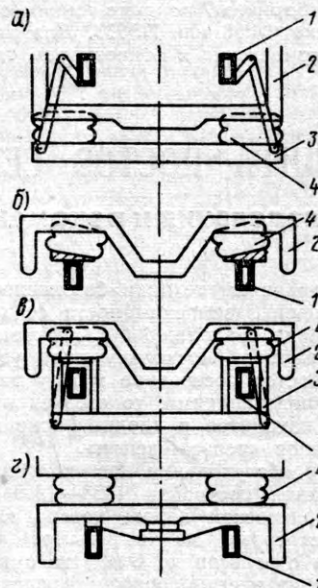


Рис. 3. Схемы расположения резино-кордных оболочек в тележке вагона:
1 — рама; 2 — наддрессорная балка; 3 — полукольца; 4 — оболочка

сборка и регулировка муфты. К наиболее часто встречающимся дефектам оболочки относятся: поверхностные трещины покровного слоя резины в месте крепления резины к металлическим поверхностям, а также расслоение и разрыв слоев корда. Для оценки свойств резино-кордных элементов, бывших в эксплуатации и имеющих поверхностные трещины покровного слоя в местах закрепления, были проведены испытания на прочность связи протектор — каркас при их расслаивании. Полученные величины прочности связи протектор — каркас показали, что элементы с поверхностными трещинами могут быть использованы для дальнейшей эксплуатации.

Для оценки возможности повторного использования оболочек существенное значение имеет остаточная деформация резины в бортовой части, так как с этим связана надежность крепления и исключение возможности ее выполазания из фланцев. Проведенные наблюдения пока-

зали, что бывшие в эксплуатации резино-кордные элементы после пробега вагона до 500 000 км с толщиной борта не ниже 25 мм, имеющие поверхностные трещины глубиной не более 3 мм в местах закрепления, могут обеспечить дополнительный пробег вагона более 180 000 км.

Резино-кордные оболочки пневморессор центрального подвешивания вагонов. Первые вагоны с пневморессорами (рис. 3) были построены и испытаны в течение 1964—1966 гг. Прицепные вагоны мотор-вагонных секций и метрополитена, оборудованные пневмоподвешиванием, имели выгодные динамические характеристики. Их испытывали при скорости 180 км/ч. Электропоезд ЭР22, в котором все вагоны имели тележки люлечного типа с пневмобаллонами, начал эксплуатироваться с 1967 г.

После 100—150 тыс. км пробега на покровном слое оболочек, изготовленных из протекторных резин, появилась сетка трещин. Две резино-кордные оболочки вышли из строя через 100 000 и 200 000 км пробега, соответственно, вследствие перетирания о поверхность кожухов, предназначенных для их защиты от внешних воздействий. Одна оболочка после эксплуатации в пробеге 400 тыс. км разорвалась по экватору верхнего витка. Причиной явился перекос баллона от действия горизонтальных сил, вызванных несоблюдением условий монтажа при ремонте тележки вагона. При этом стягивающее металлическое кольцо из круглого превратилось в эллиптическое. Остальные оболочки к настоящему времени имеют технически нормальное состояние и продолжают работать на вагонах, совершивших пробег около 800—850 тыс. км.

С целью повышения долговечности покровного слоя оболочек проводились исследования по совершенствованию рецептуры резин. В результате изучения установлено, что оптимальным комплексом технических свойств обладает эластичный материал на основе смесей отечественных синтетических каучуков и комбинаций саж, с определенными значениями модуля упругости. Опытная партия таких образцов установлена на вагоны ЭР22 в 1969 г. Отдельные трещины, не слившиеся в сетку, появились на оболочках только после пробега около 300 тыс. км. Сейчас пробег вагонов, оборудованных этими оболочками, составляет 400—450 тыс. км. Поскольку резина этого состава имеет более высокую долговечность, предполагается, что их работоспособность превысит срок службы оболочек, изготовленных на основе натурального каучука.

Канд. техн. наук Л. Е. Виноцкий,
инженеры М. П. Литовченко,
Л. Е. Костылева

ОСТАНОВОЧНОЕ РЕОСТАТНОЕ ТОРМОЖЕНИЕ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ60Р

Опыт локомотивного депо Вихоревка

УДК 621.337.521

В настоящее время на электровагонах ВЛ60Р при скоростях ниже 25 км/ч используется электрическое торможение противовключением двигателей с потреблением энергии из сети. Такой способ неудобен в управлении, поскольку для получения необходимых затормаживающих усилий требуется производить одновременно ряд операций: переключение ступеней трансформатора и регулирование тока возбуждения. Сеть при этом загружена реактивными токами, что снижает экономические показатели рекуперации.

Между тем схема электровагона ВЛ60Р допускает возможность применения реостатного торможения при независимом возбуждении двигателей в диапазоне низких скоростей.

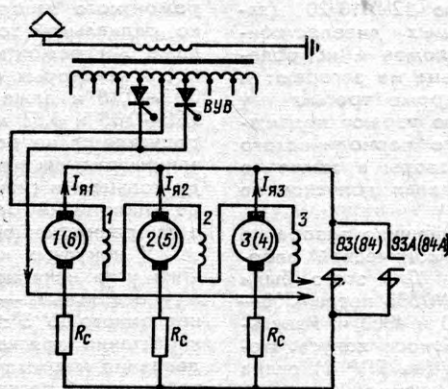


Рис. 1. Упрощенная схема реостатного торможения

В качестве тормозных можно использовать имеющиеся в цепи каждого двигателя стабилизирующие сопротивления (0,54 ом на двигатель).

Для перехода в режим реостатного торможения подготавливается в обычном порядке схема рекуперации. При положении главного контроллера ЭКГ на нулевой позиции устанавливаем главную рукоятку контроллера машиниста в положение АВ и кнопками «Подогрев РВ1» и «Подогрев РВ2» включаем контакторы 83(84) и 83A(84A). Если теперь перевести тормозную рукоятку контроллера машиниста в положение II, то собирается схема реостатного торможения, упрощенно изображенная на рис. 1.

Двигатели каждой группы соединены параллельно, но работают каждый на свое сопротивление. Питание обмоток полюсов — независимое, от

выпрямительной установки возбуждения ВУВ. Главный трансформатор отсоединен от цепи якорей двигателей разомкнутыми контактами главного контроллера ЭКГ, находящегося на нулевой позиции. Регулирование режима торможения производится только одной тормозной рукояткой, т. е. изменением тока возбуждения. Схема не потребляет энергии из сети, кроме расхода на питание обмоток возбуждения.

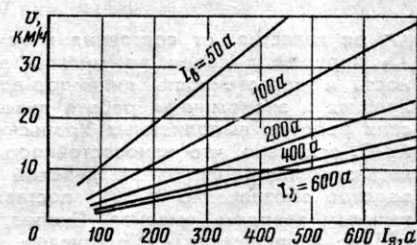


Рис. 2. Характеристики реостатного торможения

На рис. 2 приведены расчетные характеристики реостатного торможения, которые показывают, что верхний предел скоростей (20—25 км/ч) определяется возможностью установления наименьших, а нижний (до 3—5 км/ч) — наибольших токов возбуждения. Наилучший тормозной эффект достигается в диапазоне скоростей 20—5 км/ч, но тормозное усилие сохраняется почти до полной остановки. Контакторы 83 и 84 хорошо выдерживают возможные при таком торможении токовые перегрузки, поскольку режим кратковременный.

Опыт машинистов депо Вихоревка, специальные эксперименты и теоретические расчеты показывают эффективность, устойчивость, простоту управления и экономичность применения такого способа остановочного реостатного торможения вместо рекуперации с противовключением двигателей.

В. Г. Галкин, В. М. Бабич,
доценты Омского
института инженеров
железнодорожного транспорта
В. И. Фесюк,
заместитель начальника
депо Вихоревка
по эксплуатации
И. В. Люлюкин,
машинист-инструктор
Г. А. Розенштейн,
машинист

ПОТЕРИ, КОТОРЫХ МОЖНО ИЗБЕЖАТЬ

Повысить качество изготовления поршневых колец быстроходных дизелей на ремонтных заводах

УДК 625.282-843.6:621.436-242.3.004

Как известно, от состояния и качества изготовления поршневых колец во многом зависит работоспособность и долговечность цилиндро-поршневой группы, исправная и экономичная работа дизеля. В исследовательских работах, выполненных Уральским отделением ЦНИИ МПС, отмечено, что износостойкость и надежность поршневых колец тепловозных дизелей типа 12ЧН18/20 (заводское обозначение М750), поставляемых дизелестроительным заводом, высокая. Сколов, изломов и короблений не наблюдается. Поршневые кольца не загорают и свободно перемещаются в ручьях, кроме третьих у М756А, которые частично или полностью теряют подвижность. Упругость колец до большого периодического ремонта практически не изменяется. Зазоры в замке в свободном состоянии находятся в пределах допусков на новые изделия.

Износостойкость оценивалась по величине зазора в замке в рабочем состоянии и износу конической рабочей поверхности (пояска приработки). Для этого были измерены поршневые кольца 8 дизелей М753Б после 4500—5000 ч работы и М756А после 2400, 3500 и 4300 ч. Результаты показали, что средняя величина износа конуса второго кольца у дизеля М753Б за 4800 ч (на БПР 1) равна 1,14 мм, т. е. составляет около 60% максимально допустимой величины износа, а М756А после 4300 ч — соответственно 1,59 мм и 80%. Зазоры в замке в рабочем состоянии у этих дизелей после 4300—4800 ч работы не превышают 1,3 мм, т. е. лежат в пределах допусков. Исходя из постоянной максимальной интенсивности износа конуса колец, равной 0,24 мм/1000 ч для дизелей М753Б и 0,37 мм/1000 ч для М756А, моторесурс поршневых колец у первых составляет 8000—9000 ч, а у вторых — 5000—6000 ч. Таким образом видно, что поршневые кольца, изготавливаемые дизелестроительным заводом, имеют высокую износостойкость.

В последнее время у отдельных дизелей М750, прошедших БПР и особенно заводской ремонт, наблюдается повышенный износ поршневых колец и цилиндрических гильз, а также чрезмерно высокий расход масла, достигающий 20—25% расхода натурального топлива. В этот период при выполнении крупных видов ремонта на двигателях начали устанавливать поршневые кольца и цилиндрические гильзы, изготавливаемые Даугавпилсским локомотиворемонтным заводом. В связи с этим возникла необходимость оценить работоспособность этих колец и проанализировать качество их изготовления. Для сравнения новых и бывших в эксплуатации поршневых колец дизелестроительного и ремонтного заводов определялись: химический состав, твердость и микроструктура металла; технические характеристики и размеры колец; толщина, твердость и пористость хромированного слоя.

Металлографическому исследованию подвергались 1-е и 2-е стальные и 3-е и 4-е чугунные поршневые кольца. Материал стальных колец по химическому составу у обоих заводов соответствует марке стали 65Г по ГОСТ 1050—60. Твердость их 21—23 HRC, что удовлетворяет техническим условиям чертежа. Микроструктура металла является нормальной и представляет сорбит отпуска. Микроструктура всех чугунных колец удовлетворяет требованиям ГОСТ 3443—57. Твердость колец равна 96—100 HRB, что также соответствует требованиям ГОСТа. Поршневые кольца ремонтного завода по химическому составу, микроструктуре и твердости незначительно отличаются от колец завода-изготовителя и в основном удовлетворяют требованиям стандартов.

Для проверки соответствия колец требованиям технических условий определялась чистота обработки торцовых и наружных рабочих поверхностей, радиальная толщина, разностенность и угол наклона рабочей поверхности у конусных колец. Известно, что поршневые кольца для дизелей М750 изготавливаются трех размеров: основной и двух ремонтных градаций, отличающихся друг от друга радиальной толщиной на 0,075 мм и диаметром в рабочем состоянии на 0,15 мм. Ремонтные кольца для определения группы градаций на торце у замка должны иметь клейма Р1 или Р2. Следует отметить, что на всех кольцах дизелестроительного завода группы ремонтных градаций, так же как и группы овальности колец, ставятся, а на изделиях ремонтного завода они отсутствуют. Поэтому в условиях эксплуатации на дизель могут попасть кольца разных размеров, что является недопустимым.

Измерения также показали, что отдельные кольца ремонтного завода, взятые из одной партии, по величине радиальной толщины соответствуют основной, 1-й и даже 2-й ремонтной градациям. Радиальная разностенность некоторых стальных 1,2 и 5-х колец составляет 0,12—0,18 и даже 0,23 мм, а чугунных — соответственно 0,20—0,35 и 0,53 мм, в то время как по чертежу она допускается не более 0,1 мм. Это приводит к искажению эпюры радиальных давлений и появлению просветов между кольцом и гильзой. У колец дизелестроительного завода отклонений радиальной толщины от ТУ не наблюдается, разностенность их не превышает 0,04—0,07 мм.

У конусных колец ремонтного завода средняя величина угла наклона рабочей поверхности равна $2^{\circ}4'$ — $2^{\circ}18'$ и у отдельных — 1° — $1^{\circ}30'$, что значительно ниже установленного ТУ $3^{\circ}\pm 30'$. Уменьшение угла вызывает быстрое нарастание пояска приработки, понижение радиального давления и срезающего действия колец и, как следствие, повышенный расход масла.

Например, при разборке дизеля 6507М4359 тепловоза ТГМЗ-662 Южной дороги, имеющего расход масла 25—28% расхода топлива, обнаружено, что у всех поршневых колец ремонтного завода полностью изнашивалась конусная поверхность.

Чистота обработки торцовых поверхностей колец является очень важным показателем. Во многих зарубежных странах она включена в стандарты и доведена до 9—11-го классов. Замеры на поршневых кольцах ремонтного завода (измерения производились на микроскопе МИС-11) показали, что чистота обработки торцовых поверхностей всех колец соответствует 7-му и 8-му классам, т. е. ниже на один класс для 1-х и 2-х и на один-два класса — для остальных по сравнению с требованиями чертежа. Чистота обработки наружных поверхностей конусных колец в основном соответствует ТУ. С понижением класса чистоты обработки рабочей поверхности первого кольца ухудшается качество хромового покрытия, так как при хромировании образуются наросты, в результате чего при дехромировании не получается нужная сетка пористости. У поршневых колец дизельного завода чистота обработки указанных поверхностей полностью соответствует требованиям чертежа.

При проверке технических характеристик у поршневых колец измерялись упругость и зазоры в замке в свободном и рабочем состояниях. Упругость 1-х и 2-х поршневых колец ремонтного завода составляла только

4,5—5,5 кг, тогда как по ТУ она должна быть не менее 5,8 кг. Хотя средняя величина упругости 3-х и 4-х колец 7,5 кг, у некоторых она достигает только нижнего предела 6,5 кг. У пятих стальных колец упругость составляет 8,1—9,5 кг. Упругость колец дизелестроительного завода соответствует техническим условиям.

Величина зазора в замке в свободном состоянии, которая связана с упругостью кольца, у 1-х и 2-х стальных колец, изготовленных Даугавпилским ЛРЗ, хотя и соответствует ТУ, но находится около нижнего предела 17 мм. У 3-х и 4-х поршневых колец, у которых величина упругости 6,0—6,5 кг, значение зазора в замке в свободном состоянии также ниже допустимой величины — 20 мм. Из литературы известно, что при снижении упругости поршневых колец в свободном состоянии расход картерного масла возрастает, поэтому у колец ремонтного завода необходимо более строго контролировать эти величины.

Измерение зазоров в замке в рабочем состоянии показали, что их среднее значение у новых колец ремонтного завода равно 0,81 мм, т. е. меньше нижнего предела, допускаемого чертежом. Зазоры в замке в рабочем состоянии находятся в пределах от 0,02 до 1,77 мм. Повышенные зазоры в замке в рабочем состоянии приводят к повышению расхода масла. У новых колец дизелестроительного завода величина зазора в замке в рабочем состоянии строго выдерживается в соответствии с требованиями чертежа; среднее значение равно 1,20 мм. Даже у поршневых колец, снятых с дизеля М753Б после 4800 ч работы, этот размер при среднем значении 1,26 мм не превышает 1,38 мм.

Кольца ремонтного завода имеют более высокий износ; они требуют замены на каждом БПР (через 8—12 месяцев). В отдельных случаях их приходится заменять из-за повышенного износа и расхода масла уже через 5—6 месяцев работы. Зазоры в замке у таких колец завышены. Например, у поршневых колец, снятых с дизеля 6507М4359—753Б, размер зазоров в замке в рабочем состоянии составляет 1,75—2,25 мм. Анализ качества хромового покрытия первых компрессионных колец также показал, что кольца ремонтного завода по толщине и структуре пористого хрома не удовлетворяют требованиям инструкции завода-изготовителя.

Таким образом можно сделать следующие выводы. Поршневые кольца дизелестроительного завода имеют высокую надежность и износостойкость. Их моторесурс у дизелей М753Б составляет 8000—9000 ч, а у М756А—5000—6000 ч, т. е. 1,5 года. У поршневых же колец ремонтного завода имеются значительные отклонения от технических условий размеров, чистоты обработки, упругости, зазоров в замке в рабочем и свободном состоянии и качества хромированного слоя. Износостойкость колец ремонтного завода примерно в 2 раза ниже. Отсюда и повышенный в 1,5—2 раза расход масла дизелями М750 с кольцами ремонтного завода. Вследствие этого потери средств на запасные части и дизельное масло возрастают на 6—9 тыс. руб. в год на каждые 100 дизелей М750.

Инж. А. Г. Коротаев,
канд. техн. наук Г. Я. Белобаев,
Уральское отделение ЦНИИ МПС

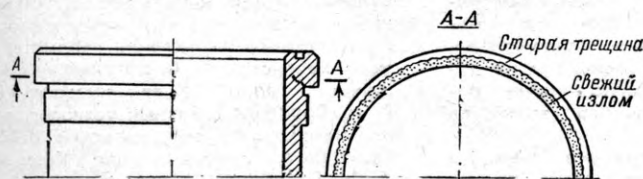
г. Свердловск

Круговые трещины в цилиндрических гильзах

УДК 625.282-843.6:621.436

В статье Ю. Г. Тихонова «О двух изменениях в правилах ремонта тепловозов», опубликованной в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 5, 1972 г., рассказывалось о случаях появления трещин в галтелях опорных буртов верхних посадочных поясов блоков дизелей Д50 и о проведенных ЦНИИ МПС и Пензенским дизельным заводом исследованиях причин указанных дефектов. В депо Кушмурун Казахской дороги на отдельных дизелях типа Д50 были случаи появления круговых трещин и в проточке под посадочным буртом с наружной стороны цилиндрической гильзы. Распространялись эти трещины под углом 45° в глубь стенки на 1—15 мм (см. рисунок).

При подъемочном ремонте маневровых тепловозов серий ТЭМ1, ТЭМ2, ТЭ1 и ТЭ2 вынутые из блока цилиндрические гильзы подвергались визуальному осмотру в соответствии с действующими правилами депоовского ремонта. Однако в ряде случаев после такого осмотра отдельные круговые трещины в проточке под посадочным буртом оставались необнаруженными. Наличие скрытых трещин приводило после запуска дизеля к обрыву цилиндрических гильз, сползанию вниз оборванной части и поломкам стенок блока.



Верхняя зона втулки дизеля типа Д50 с усталостной трещиной в проточке под посадочным буртом.

Для уточнения причин возникновения указанных трещин локомотивным депо Кушмурун был отправлен в ЦНИИ МПС вырезанный образец гильзы, забракованной на тепловозе ТЭМ2-320. Исследования, проведенные институтом, показывают, что характер трещин — усталостный. К тому же чугун цилиндрической втулки имел отклонения от норм, установленных техническими условиями, по содержанию углерода, марганца, кремния и хрома. При микроисследовании чугуна в районе канавки установлено, что трещина начиналась от риски глубиной 95—150 мк и проходила по цепочкам крупных пластинчатых включений графита. Наличие такой структуры графита в сечении наибольших рабочих изгибающих напряжений втулки способствовало снижению усталостной прочности чугуна, ускорило образование и развитие усталостной трещины.

Чтобы повысить качество дефектировки гильз, в депо внедрен магнитный контроль их с применением седлообразного дефектоскопа. Такой контроль позволил изжить случаи обрыва цилиндрических гильз после выхода тепловоза из подъемочного ремонта, но при этом возрос их расход.

В. Б. Демьянов,
начальник технического отдела
локомотивного депо Кушмурун
Казахской дороги

г. Кушмурун

От редакции: На основании исследований ЦНИИ МПС установлено, что часто встречающиеся случаи обрыва буртов цилиндрических гильз дизелей типа Д50 вызываются главным образом завышением усилия затяжки цилиндрических крышек, т. е. нарушением технических указаний № 248 ЦТ Теп от 3/IV 1971 г. Кроме того, обрыв буртов возникает в тех случаях, когда зазоры между цилиндрическими гильзами и блоком по верхнему и нижнему поясам выше допустимого и когда плохо выполнена притирка посадочных поясов гильзы и блока. Наличие литейных пороков в зоне буртов гильзы также приводит к появлению трещин и обрыву бурта. Необходимо улучшить качество цилиндрических гильз, изготавливаемых заводами-поставщиками и, устранить нарушения, допускаемые при ремонте в эксплуатации.

ИВАН МИТРОШЕНКОВ, СЛЕСАРЬ

Окончание. Начало на 2-й стр. обложки

Поэтому мастер Валентин Михайлович Чистов не случайно всех новичков-ремонтников, особенно начинающих работать на сборке колесно-моторных блоков, прикрепляет к Ивану Евгеньевичу. Он не только обстоятельно покажет, как лучше подойти к ремонту того или иного узла. Он хорошо подготовлен теоретически, отлично разбирается в чертежах — а при обучении молодежи это имеет первостепенное значение — и в этом, конечно, помогла ему учеба в институте.

За годы работы в депо Иван Евгеньевич подготовил немало высококвалифицированных ремонтников. Он щедро, терпеливо делится своими знаниями и опытом. Добрыми делами, высоким мастерством зарекомендовали себя в депо Валерий Соколов, Виктор Сорокин и многие другие слесари, прошедшие школу Митрошенкова. Но он не только терпеливый, но и требовательный учитель. Особенно нетерпим Иван Евгеньевич к недобросовестности, разгильдяйству, если дело касается безопасности движения. Он рассказывает:

— Помню, прислали мне выпускника средней школы. Фамилии его называть не стану. Старался я научить его, чему следует. Но вскоре заметил — парень с изрядной ленцией. Поручишь ему опрессовать лабиринт — работы там на 10—15 мин, — но проходит час, другой, а дело не движется. Но это еще полбеды. Поручил я ему как-то нижний люк тягового двигателя закрепить, а потом проверил. Недобросовестно, безответственно он отнесся к этому заданию. А это могло вызвать серьезный брак в работе. Пришлось как следует пропесочить парня.

Иван Евгеньевич не только слесарь-универсал по ремонту электровозов, неумолимый и требовательный воспитатель молодежи. Он один из самых деятельных рационализаторов в депо. На счету Митрошенкова немало оригинальных усовершенствований в технологии ремонта, в снижении его себестоимости. Взять хотя бы колесно-моторный блок. Известно, что в процессе эксплуатации изнашиваются моторно-акорные подшипники тягового двигателя, и при ремонте требуется разборка. Но случается так, что от нагрева спрессовывается лабиринтное кольцо, и нет возможности применить гидравлический съемник для снятия малой шестерни. Приходилось шестерни срезать.

НАГРАДЫ РЕМОНТНИКАМ

Работники локомотивных депо Казатин, Фастов, Чернышевск и Чита достигли больших успехов в комплексной механизации производственных процессов, внедрении новой технологии ремонта, четкой организации производства на основе постоянного совершенствования системы сетевого планирования и управления.

В этих депо действуют высокопроизводительные поточные линии на ремонте колесных пар, букс, роликовых подшипников, рам тележек, дизелей, электрических машин, окраске и сушке вагонов электропоездов, механизированные рабочие места для производства больших периодических и подъемочных ремонтов локомотивов.

Проведенная работа позволила

добиться дальнейшего улучшения технического состояния локомотивов, механизировать отдельные работы до 80—90%, улучшить условия труда и качество ремонта, снизить трудоемкость, себестоимость и простои, увеличить выпуск локомотивов с тех же производственных площадей.

Достижения коллективов были продемонстрированы участникам сетевых школ передового опыта ремонта и содержания локомотивов, которые были проведены в этих депо и получили высокую оценку работников локомотивного хозяйства сети и заводов.

За совершенствование ремонта локомотивов и достигнутые производственные успехи министр путей сообщения наградил большую груп-

Митрошенков предложил простое решение. По его инициативе лабиринтное кольцо, которое намного дешевле шестерни, стали снимать автогенном и, таким образом, сохранять шестерни целыми и невредимыми.

Им же сконструировано и изготовлено приспособление для снятия и запрессовки подшипниковых щитов тяговых двигателей, что улучшило условия труда, повысило технику безопасности. В активе Ивана Евгеньевича разработка прибора для замера выработки шкворня и шара межтележного сочленения электровоза. Эти и другие предложения рационализатора Митрошенкова дали депо немалый эффект, повысили культуру производства.

Закономерно, что в локомотивном депо Малоярославец не только Иван Евгеньевич ремонтник высокого класса. Мастерами золотые руки смело можно назвать слесарей Николая Каныгина, Степана Сенькова, Николая Кирина. Да и весь коллектив ремонтников трудится высокопроизводительно, слаженно. Большинство слесарей депо овладели смежными профессиями и при необходимости могут легко подменить друг друга на той или иной операции.

Депо не случайно имеет высокие показатели. Оно систематически перевыполняет план перевозок грузов и повышает среднесуточную производительность локомотивов. Особенно хорошо идут дела в ремонтных цехах. Например, простои электровозов на большом периодическом ремонте при норме 22 ч сейчас не превышают 18 ч. За минувший год ремонтниками-рационализаторами внедрено около ста предложений с экономической эффективностью более 15 тыс. руб. За III квартал прошлого года коллективу депо вручено переходящее Красное знамя управления Московской дороги. И в этих успехах коллектива немалый трудовой вклад Ивана Митрошенкова. Именно ему как победителю соревнования по профессиям в прошлом году присвоено звание лучшего слесаря на транспорте.

...Мы стоим с Иваном Евгеньевичем у распахнутых депо-ских ворот. Подгоняемый резким ветром, падает на землю колючий декабрьский снег. Но Митрошенков в легкой спецовке, в кепке — словно не чувствует зимней стужи.

Из депо медленно выезжает электровоз ВЛ8-892. Не прошло и суток, а он уже снова — в путь. Машинист и ремонтник широко улыбаясь, приветливо машут друг другу. Не всегда заметное, но прочное, повседневное трудовое содружество объединяет этих людей. Они желают друг другу удачи.

А с поворотного круга направляется в депо другой электровоз. И так каждый день. Утром и вечером из локомотивного депо Малоярославец выходят возвращенные в строй после ремонта локомотивы. И большинству из них отдал мастерство и тепло своих рук человек скромной профессии, слесарь Иван Митрошенков, коммунист.

г. Малоярославец

Н. Ефремкин

пу работников локомотивного хозяйства.

Знаком «Почетному железнодорожнику» награждены: слесарь депо Казатин **Я. М. Онофрийчук**, мастер депо Чита **В. П. Федяев** и начальник этого депо **Л. М. Чернечук**, начальник дорожного центра научно-технической информации и пропаганды Юго-Западной дороги **В. С. Кривулько**. Среди награжденных именными часами главный конструктор ПКБ Главного управления локомотивного хозяйства **В. А. Бригиневич**, машинист депо Киев-Пассажирский **Г. Н. Вовченко**, главный технолог депо Чернышевск-Забайкальский **И. М. Голованов**, слесарь депо Казатин **А. М. Голубовский**, слесарь депо Чита **А. П. Кремнев**, слесарь депо Казатин **М. Д. Олейник** и др.

В интересах повышения безопасности труда локомотивных бригад

УДК 621.335.2.061.004.60:625.282.007

Бывают случаи ошибочного поднятия пантографа при набранном контроллере и включенном быстродействующем выключателе. Это может привести к тяжелым последствиям. В апреле прошлого года в депо Дема машинист вывел электровоз ВЛ10 с канавы под низким напряжением и, забыв поставить контроллер машиниста на нулевую позицию и отключить БВ1, зашел в высоковольтную камеру, перевел нож переключателя 58-1 на высокое напряжение. Затем закрыл дверь камеры и поднял пантограф. Естественно, электровоз начал двигаться и только счастливая случайность не привела к беде. Чтобы устранить подобные случаи, предлагаю видоизменить схему низковольтной цепи.

Цель изменений — не допустить включения быстродействующего выключателя БВ1 при выбранных позициях контроллера. Для этого производим следующие пересоединения (см. рисунок). В кабине № 1 провод Н130 отсоединяем от элемента контроллера и соединяем в обход контроллера с запасным проводом 013. На освободившуюся клемму заводим запасный провод 014. Далее на клеммовой рейке первой секции электровоза отсоединяем провод 47, идущий к вентиллю возврата БВ1 и соединяем его с запасным проводом, идущим от контроллера первой кабины. Провод 013 соединяем с любым запасным междупроводом, например с К24. Затем на клеммовой рейке № 2 соединяем провод К24 с 013, идущим в контроллер второй кабины. И наконец, в контроллере второй кабины соединяем запасный провод 013 с Н131.

Подобное пересоединение можно сделать на ВЛ8 и ВЛ23, пропустив провод 32 через оба кулачка контроллера машиниста. Чтобы БВ1 не оставался включенным, когда по ошибке машинист при набранных позициях контроллера ставит переключатель 58-1 на высокое напряжение, целесообразно изменить и цепь удерживающей катушки БВ1. Для этого в ее цепь дополнительно включить свободные замыкающие контакты реле контроля защиты 105-2. При поднятии пантографа и наличии напряжения в контактной сети они замкнутся. Контакты эти следует ввести в провод К85, соединяющий контакты реле перегрузок возбудителей 57-1 и 57-2. Для проверки секвенции и ввода электровоза под низким напряжением надо поставить дополнительную замыкающую блокировку ножа шинного переключателя 58-1 параллельно контактам реле 57-2 и 105-2. Провод К71 взять с клеммовой рейки первой секции электровоза, а отводя-

щий провод от блокировки 58-1 подсоединить к контактам 57-1 реле перегрузки возбудителя № 1. Указанная переделка потребует примерно 5 м провода и введения одной дополнительной блокировки.

Расходы, как видно, незначительны, а безопасность работы локомотивной бригады повышается. Для ввода электровоза под низким напряжением собирается следующая цепь: кнопка БВ1, провод К71, блокировка 58-1, провод К85, контакты 57-1, провод Н30, блокировка 52-1, провод Н5, блокировка ТК1-М, провод Н6, удерживающая катушка 51-1 и земля. При переводе ножа 58-1 в нижнее положение блокировка размыкается и цепь удерживающей катушки теряет питание. Катушка получит питание лишь тогда, когда включится реле 105-2 и замкнет свою блокировку в цепи провода К85. В случае опускания пантографа цепь удерживающей катушки теряет питание и БВ1 отключается.

Техсовет депо одобрил данное предложение.

Н. П. Кибальник,
бригадир ПТО депо Дема
Куйбышевской дороги

г. Уфа

Неудачные изменения в схеме электропоезда ЭР9П

УДК 621.335.42.061:621.337.2

В схему управления высоковольтными выключателями электропоездов ЭР9п, начиная с № 261, внесены изменения. В измененной схеме функцию реле опускания токоприемника (РОП) стало выполнять реле Р-101. Так как время размыкания батарейного контактора БК равно 0,27 сек при максимально допустимом растворе контактов, а реле Р-101 0,09—0,14 сек при минимально допустимом растворе контактов, то при отключении воздушного выключателя в начале размыкается реле Р-101, а затем отключается контактор БК.

В этом случае в момент замыкания контактов БК в цепи провода 15А реле РОП своими размыкающимися контактами кратковременно подает питание на катушку клапана КЛП-0, в результате чего последняя импульсно получает питание. Кратковременно запитанная катушка КЛП-0, пропуская воздух к поршню клапана пантографа, может сдвинуть его с крайнего положения. Неоднократные коммутации воздушного выключателя могут вызвать значительное смещение поршня вплоть до перекрытия отверстия, питающего цилиндр токоприемника, и опускания его при включенной нагрузке.

Описанные выше явления действительно отмечены на практике. Только благодаря тому, что это происходило при движении электропоезда, случаев пережога контактного провода не было.

В этой же схеме есть и другой недостаток — реле РОП питается через дополнительное сопротивление 200 ом. Однако при наличии поездного провода 26 все сопротивления в цепи реле РОП (см. рисунок) оказываются включенными параллельно.

Нетрудно высчитать приведенное к одному реле дополнительное сопротивление при десятивагонном составе. Оно будет равно 40 ом. При напряжении на стабилизаторе 140 в и сопротивлении катушки реле Р101 750 ом напряжение на ней достигает 133 в. По этой причине катушки РОП чрезмерно нагреваются и часто выходят из строя.

Еще одним недостатком, на наш взгляд, является отказ от промежуточного реле ПРОП и установка нормально разомкнутой кнопки в кабине машиниста. У кнопок типа КМЗ часто наблюдается отрыв шунта. При старой схеме это при-

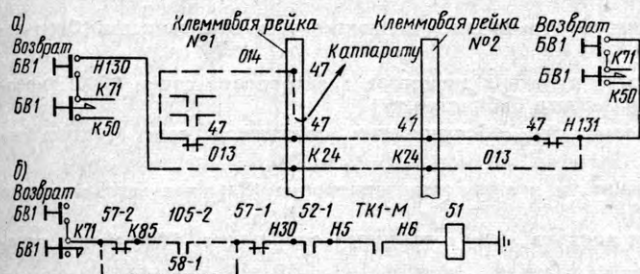


Схема включения быстродействующего выключателя, устраняющая включение БВ-1 при набранных позициях контроллера (а); введение в цепь удерживающей катушки дополнительных контактов (б)

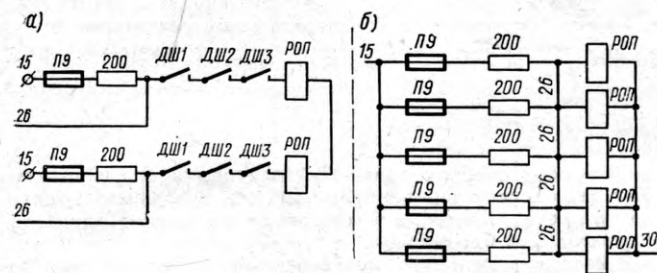


Схема включения катушек РОП:
а — действующая (для двух секций); б — эквивалентная (для пяти секций)

водило к размыканию цепи реле ПРОП и опусканию токоприемников. По новой схеме при этом дефекте нельзя будет опустить токоприемники.

Считаем, что для модернизации электропоездов ЭР9п необходимо разработать более совершенную схему.

Ф. И. Осадчук,
гл. инженер электродепо Фастов
Юго-Западной дороги

г. Фастов

Запуск расщепителей фаз под контролем реле напряжения

УДК 621.337.2.072.7:621.318.5

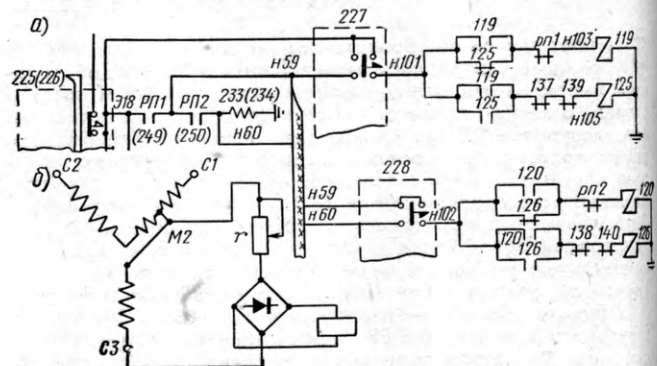
Существующий запуск расщепителей фаз типа НБ-453 на электровозах ВЛ60^к с помощью пускового сопротивления, включаемого через контакты реле оборотов, имеет ряд недостатков. Так, центробежное реле оборотов из-за разности механических характеристик фазорасщепителей не имеет жесткого времени срабатывания. Это приводит к электрическим перегрузкам обмоток расщепителей фаз в момент запуска, что вызывает преждевременное старение их изоляции. Кроме того, само пусковое сопротивление оказывается длительно нагруженным в момент запуска, что сказывается на сроке его службы.

Устранить магнитную асимметрию расщепителей фаз, которая обуславливает разброс скорости вращения и, следовательно, времени срабатывания реле оборотов, в депо затруднительно. Поэтому приходится подбирать реле к каждому расщепителю фаз. К тому же надежность реле типа РО-60 очень низкая: они требуют систематического ремонта со снятием с электровоза.

Инженерами локомотивного депо Знаменка разработана и проверена схема запуска расщепителя фаз с помощью реле напряжения. Такой запуск устраняет перечисленные

выше недостатки. В качестве реле напряжения взято реле типа РП-190. Так как катушка реле этого типа выполнена на номинальное напряжение 48 в постоянного тока, то в его цепь введено регулировочное сопротивление и выпрямительный мост на диодах Д226 (см. рисунок). Каждое плечо моста состоит из двух параллельных ветвей, в ветви два последовательно соединенных диода.

Как же работает схема? При включении кнопки «Фазорасщепители» по проводу Э18 через катушку Н101 и далее через размыкающие блокировки контактора 125 (126) и реле напряжения РП1 (РП2) получают питание катушки пусковых контакторов 119 (120). Контактор включается и его катушка теперь получает питание через собственную блокировку.



Схемы цепей управления расщепителями фаз (а) и включения реле напряжения (б)

Одновременно через замыкающую блокировку 119 (120) собирается цепь питания катушки контактора 125 (126). Контактор включается и расщепители запускаются после срабатывания реле напряжения и размыкания пускового контактора 119 (120), катушки контакторов 125 (126) получают питание через собственные блокировки.

Описанная последовательность работы блокировочных контактов 119 (120) и 125 (126) в случае выхода из строя катушки реле напряжения РП1 и РП2 не позволяет подклячь пусковое сопротивление при полной нагрузке расщепителей фаз. Кроме того, становится невозможным включение расщепителей фаз при запуске без пусковых сопротивлений. В цепь реле 233 (234) введены размыкающие контакты РП1 и РП2 аналогично реле оборотов типа РО-60.

Проверенная на пяти электровозах ВЛ60^к схема запуска расщепителей фаз под контролем реле напряжения работает устойчиво в течение года.

В. З. Даминов,
главный инженер депо Знаменка
Одесско-Кишиневской дороги

г. Знаменка

ЧТО

БУДЕТ

В СЛЕДУЮЩЕМ

НОМЕРЕ?

- Резервы роста производительности труда и эффективности производства (Опыт локомотивного депо Чита)
- Назначение блокировок электрических аппаратов электровазов серии ВЛ80Т (маломформатная книжечка из серии «Наша библиотечка»)
- Особенности новых Правил при обслуживании контактной сети (Техника безопасности)
- Пути повышения экономичности и мощности тепловозов (Научные исследования и практические рекомендации)
- Тормоз системы КЕС для поездов международного сообщения (Устройство, принцип действия и управление)
- Шунтирование двигателей диодами устраняет коммутационные перенапряжения (Техническая консультация)

ТРЕХМОТОРНЫЕ СХЕМЫ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ЧС2

УДК 621.333.3

Зимой необходимо тщательно следить за состоянием изоляции двигателей. Если такой контроль ослаблен, возможен пробой изоляции якоря. В случае выхода из строя на перегоне одного двигателя машинист может собрать заводскую аварийную схему и вести поезд до смены электровоза на четырех тяговых двигателях. Но вот в декабре 1971 г. за одну поездку на электровозе ЧС2-846 была пробита изоляция сначала на одном, а потом на втором двигателе, причем двигатели находились в разных группах. Машинист сумел собрать аварийную схему из трех двигателей и довести поезд до конечной станции. Этот случай заставил нас заняться разработкой вариантов трехмоторных аварийных схем.

Аварийную схему собирают так. Реверсоры неисправных тяговых двигателей ставят в нулевое положение. На клеммовой панели 175, пересоединяя кабели, собирают трехмоторную аварийную схему. На центральной клеммовой рейке подают питание на провод 317. Рассмотрим основные варианты аварийных схем на электровозах с № 505 и выше.

Пробой 3 и 6 тяговых двигателей. Собирают заводскую аварийную схему с отключенными 2—3 тяговыми двигателями. Дополнительно на клеммовой панели 175 соединяют между собой кабели 0522 и 0572, т. е. 1 и 5 тяговые двигатели.

Рассмотрим путь тока от РП 031 на 1-й позиции этой аварийной схемы: РП 031, провод 019, нож ВА, контактор 185, нож FE, пальцы AA₂-BB₂ реверсора 070, обмотка якоря тягового двигателя 1, пальцы реверсора CC₂-DD₂, обмотка возбуждения тягового двигателя 1, пальцы реверсора EE₂-FF₂ 070, сопротивление G-K 050, контакторы 0420, 0422, сопротивление G-K 051, кабель 0522, идущий на низ клеммы Н (первая левая клемма) панели 175, соединенный с кабелем 0572 (низ правой крайней клеммы G) и далее через нож 170, кабель 023, контактор 0427, пальцы AA₁-BB₁ реверсора 080, обмотки якорей 5-4 тяговых двигателей. Пальцы реверсора CC₁-DD₁ 080, обмотки возбуждения 5—4 тяговых двигателей, пальцы EE₁-FF₁ реверсора 080, кабель 060, шунт амперметра 120 и далее по кабелям 197 на минусовую катушку ДР 015. Дополнительно необходимо дать питание на ЦКР проводу 317, переключатель аварийной езды 595 противобоксочного устройства переключить в положение «Аварийно».

Можно ехать на последовательном соединении с применением ослабления поля. Пусковой ток на 1-й позиции не превышает 250—270а, так как все пусковые сопротивления включены.

Пробой 5-4 и 1 тяговых двигателей. Собирают заводскую аварийную схему с отключением 5-4 тяговых двигателей. Дополнительно соединяют кабели 0038 с 0251 на панели 175. Практически кабель 0038 (низ третьей слева клеммы С) переставляется на свободный болт 5-й клеммы Е (кабель 0251), соединяя 3-2 тяговые двигатели с 6 двигателем.

На 1-й позиции ток проходит по такой цепи: РП 031, пальцы AA₁-BB₁ реверсора 070, обмотки якорей 3-2 тяговых двигателей, пальцы CC₁-DD₁ реверсора 070, обмотки возбуждения 3-2 тяговых двигателей, пальцы EE₁-FF₁ реверсора 070, кабель 032, нож D-E, клемма Е, соединенная с кабелем 038 (кабель 038 переставляют с клеммы С), кабель 038, сопротивление G-K, 050, 051, пальцы AA₂-BB₂ реверсоров 080, обмотка якоря 6 тягового двигателя, пальцы CC₂-DD₂ реверсора 080, обмотка возбуждения 6 тягового двигателя, пальцы EE₂-FF₂ реверсора 080, кабель 057, нож FG, контактор 185, нож В-Ж, кабель 060, шунт амперметра 120, кабель 197, минусовая катушка ДР 015.

Точно так же подают, как и в первом варианте на ЦКР, питание на провод 317. Можно продолжать вести поезд на последовательном соединении с применением ослабления поля. При пробое сначала 1 тягового двигателя, а затем (уже на аварийной заводской схеме) 5 или 4 тягового двигателя трехмоторную схему можно собрать следующим образом. Реверсоры неисправных тяговых двигателей ставят в нулевое положение. Нож на панели 175 оставляют в клеммах В-С, D-E, EF. Соединяют кабель 057 (клемма G, крайняя правая) с кабелем 060 (клемма J, четвертая слева).

Путь тока по этой схеме нетрудно проследить самостоятельно.

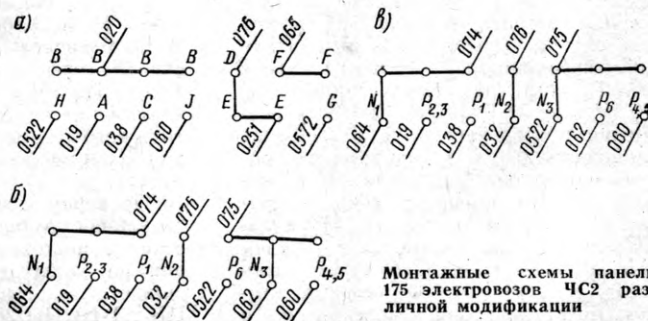
В случае короткого замыкания сначала в 6 тяговом двигателе и затем на аварийной схеме во 2-3 тяговом двигателе трехмоторную схему собирают так же, как и в случае первоначального пробоя во 2-3 тяговых двигателях и последующего в 6 тяговом двигателе, т. е. ставят ножи ВА, F-E и соединяют кабели 0522 и 0572. Следует иметь в виду, что рекомендуемые трехмоторные схемы пригодны только для электровозов с № 505 и выше. Расположение кабелей и ножей на панели 175 при нормальной схеме показано на рис. а.

Вместо пересоединения кабелей на электровозах с № 505 можно пользоваться силовой перемычкой сечением 185 мм², длиной 700 мм с наконечниками, позволяющими вставлять ее в губки для аварийных ножей.

На электровозах ЧС2^т с реостатным торможением трехмоторные аварийные схемы собираются намного быстрее и проще. Ведь на них есть два контактора 185, 186 для аварийного движения. Поэтому кабели пересоединять не требуется, а только необходимо поставить ножи в соответствующие клеммы, а также дополнительно дать «плюс» к проводу 317 на ЦКР для питания пальца L контроллера машиниста. При отключении 2-3 и 6 тяговых двигателей ножи ставят в клеммы P_{2,3}-P₆ и N₂ при отключении 1, 5-4 тяговых двигателей — в клеммы P₁-N₂-P_{4,5}. Кнопку 595 противобоксочного устройства следует поставить в аварийное, а реверсоры неисправных тяговых двигателей — в нулевое положение. Продолжать ведение поезда можно только на последовательном соединении тяговых двигателей с применением ослабления поля.

Расположение кабелей и ножей на панели 175 на электровозах ЧС2^т с № 337 по № 404 показано на рис. б.

На электровозах ЧС2^т с № 405 по № 454 и на электровозах ЧС2 с № 455 по № 504 расположение ножей на панели 175 иное (см. рис. в).



Монтажные схемы панели 175 электровозов ЧС2 различной модификации

При отключении 2-3 и 6 тяговых двигателей ножи ставят в клеммы $P_{2,3}-P_6-N_3$, при отключении 1, 5, 4 двигателей — в клеммы $P_1-N_2-P_{4,5}$.

Путь тока по схеме, например, при отключении 2-3 и 6 тяговых двигателей следующий: РП 031, кабель 019, нож $P_{2,3}$, контактор 185, кабель 076, 1 тяговый двигатель, сопротивление G-K 050 и 051, кабель 0522, нож P_6 , 186 контактор, 5-4 тяговые двигатели, шунт амперметра 120, кабель 197, минусовая катушка ДР 015.

При выходе из строя тяговых двигателей, расположенных на одной тележке электровоза, трехмоторная схема собирается следующим образом. При неисправности 3-2 и 1 тяговых двигателей подкладывают медные клинья под 22 и 29 контакторы. Езда на 6, 5, 4 тяговых двигателях. При неисправности 5-4, 6 тяговых двигателей медные клинья подкладывают под 20 и 28 контакторы. Езда на 1, 2, 3 тяговых двигателях только на последовательном соединении. Контроллер выводят до 20-й позиции.

Предлагаемые схемы проверены на всех указанных типах электровозов. Кроме того, совершена контрольная поездка строго по графику с поездом весом 1000 т на участке Ленинград—Волховстрой.

Ознакомив читателя с разными вариантами трехмоторных схем, перейдем к изложению методов отыскания неисправных тяговых двигателей при собранной заводской аварийной схеме. Собрана схема с отключением 2-3 тяговых двигателей. Во время движения отключается БВ от срабатывания ДР 0,15. Приняв все необходимые для техники безопасности меры, вынимаем нож 170. Если защита срабатывает — короткое замыкание в 1,6 тяговых двигателях или сопротивлениях G-K 050-051. Далее ставим реверсор 6 тягового двигателя в нулевое положение. Если защита срабатывает, короткое замыкание в 1 тяговом двигателе, если нет — в 6 тяговом двигателе. Выявив неисправный двигатель, отключаем его.

Собрана схема с отключением 5-4 тяговых двигателей. Сработало дифреле 015 с отключением БВ. Вынимаем нож ДЕ, защита сработала, что указывает на короткое замыкание в пусковых сопротивлениях или во 2-3 тяговых двигателях. Если защита не срабатывает, ставим нож ДЕ на место, реверсор 6 тягового двигателя в нулевое положение. Срабатывание защиты укажет на короткое замыкание в 1 тяговом двигателе. Если БВ не отключит — короткое замыкание в 6 тяговом двигателе.

При отключенном 1 тяговом двигателе и повторном срабатывании защиты схему также делим на части. Вынимаем нож ДЕ, набираем 1-ю позицию, срабатывание защиты укажет на короткое замыкание в сопротивлениях или во 2-3 тяговых двигателях. Если защита не сработала, ставим нож ДЕ на место, вынимаем нож 170, срабатывание защиты укажет на короткое замыкание в 6 тяговом двигателе или переходных сопротивлениях. Если защита не срабатывает, то короткое замыкание в 5-4 тяговых двигателях.

При отключенном 6 тяговом двигателе и дальнейшем срабатывании защиты место повреждения ищем аналогично. Вынимаем нож ДЕ, если защита срабатывает, то замыкание в сопротивлениях или 2-3 тяговых двигателях, если нет, то ставим нож ДЕ на место и затем вынимаем нож 170. Срабатывание защиты укажет на замыкание в 1 тяговом двигателе. Если защита не срабатывает, то повреждение в 5-4 тяговых двигателях.

Инж. В. В. Малахов,
зам. начальника локомотивного депо
Ленинград-Пассажирский-
Московский Октябрьской дороги
Инж. Г. Г. Завещевский,
машинист-инструктор

ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ТОРМОЗ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ СЕРИИ Д1

Публикуется по просьбе читателей

УДК 625.285-843.6-592.527

Четырехвагонный дизель-поезд серии Д1 (постройки Венгерской Народной Республики) оборудован системой электропневматического тормоза с двухпроводной схемой управления. Помимо обычного пневматического и механического тормозного оборудования (компрессоры, главные и запасные резервуары, тормозные цилиндры и т. д.), электропневматический тормоз включает в себя и ряд дополнительных электрических устройств.

В качестве источника электрического питания для тормоза на моторных вагонах установлены мотор-генераторы (преобразователи постоянно-переменного тока) типа 2АЕТ 105/2 (на первых поездах до № 356 типа АЕТ 110/2). Скорость вращения преобразователей 3000 об/мин, мощность 0,6 кВА, напряжение постоянного тока двигателя 50 В, напряжение переменного тока генератора 220 В, частота 50 Гц. На пультах управления размещены выключатель электропневматического тормоза, вольтметры и сигнальные лампы (цепи контроля, перекрыши и

торможения). В кабинах управления установлены краны машиниста усл. № 395 с электрическими контроллерами, а в машинном помещении — блоки управления тормоза типа БУ-ЭПТ-П № 579. На каждом моторном и прицепном вагонах имеются электровоздухораспределители усл. № 305-000 и резервные воздухораспределители усл. № 292-002.

Устройство и действие крана машиниста усл. № 395, блоков управления и электровоздухораспределителей усл. № 305-000 подробно описаны в технической литературе (см. книгу Н. А. Албегова, М. Д. Фокина, В. Ф. Ясенцева «Электропневматические тормоза», М., «Транспорт», 1970). Поэтому рассмотрим только электрическую схему электропневматического тормоза дизель-поезда серии Д1 и особенности действия аппаратуры.

Проверку действия тормоза на дизель-поезде производят в соответствии с положениями § 11 Инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899. В рабочей (го-

ловной) кабине пакетный переключатель Р20/2 (см. схему) переводят в положение «Голова поезда». При этом рабочий провод 700 разъединяется с контрольным проводом 701. Во всех нерабочих кабинах управления ручки пакетных переключателей Р20/2 должны находиться в положении «Выключено», а в хвостовой кабине моторного вагона — в положении «Хвост поезда», при котором рабочий 700 и контрольный 701 провода тормоза соединены между собой. Ручки кранов машиниста усл. № 395 с контроллером КМ должны быть в рабочей кабине во II положении, а в хвостовой — в VI.

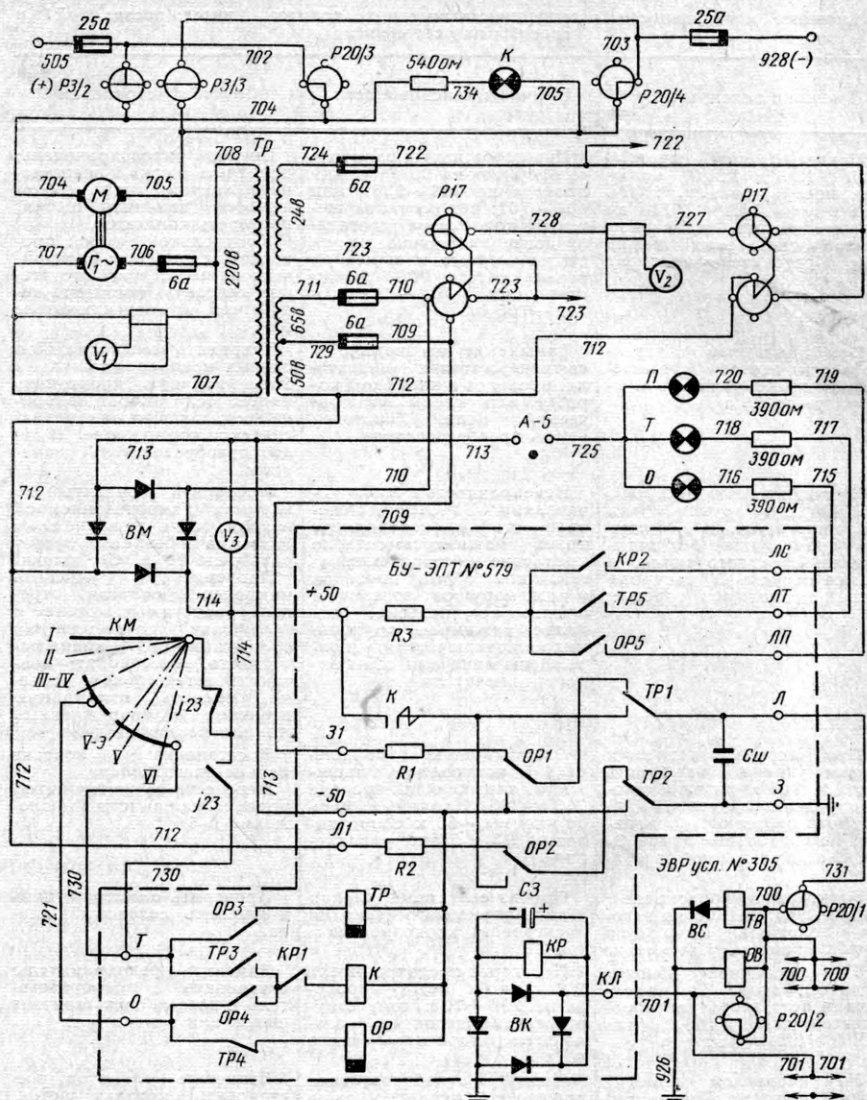
Затем, повернув пакетный переключатель Р20 в рабочей кабине, включают источник питания — преобразователь М-Г1 и проверяют по вольтметру V_3 напряжение постоянного тока. Оно должно быть не менее 45 В. При этом на пульте должна загореться зеленая сигнальная лампа 0, указывающая на исправность электрической цепи поезда и что контроль за ней происходит нормально.

В электрической схеме тормоза в процессе проверки его действия происходит следующее. Ток от плюса аккумуляторной батареи с напряжением 50 в идет по цепи: провод 505, предохранитель на 25 а, провод 702, контакт выключателя P20/3, провод 704, обмотки якоря и статора электродвигателя М, провод 705, контакт выключателя P20/4, провод 703, предохранитель на 25 а, провод 928 и далее минус батареи. Работу преобразователя контролирует зеленая лампа К («Преобразователь» на указателе неисправностей). От клеммы однофазного генератора Г₁ по проводу 706, предохранителю на 6 а и проводу 708 переменный ток поступает на первичную обмотку трансформатора Тр, а затем по проводу 707 возвращается на вторую клемму генератора. Напряжение генератора, равное 220 в, измеряет вольтметр V₁ с добавочным сопротивлением, включенным между проводами 707 и 708 параллельно первичной обмотке трансформатора.

Нижняя вторичная обмотка трансформатора выполнена с тремя выходами. Напряжение между проводами 711 и 712 равно 65 в и подается от одного из зажимов обмотки по проводу 711, через предохранитель на 6 а и провод 710 к выпрямительному мосту ВМ, а от него по проводу 713 — к другому зажиму обмотки. Напряжение выпрямленного тока 50 в. Оно предназначено для управления действием электропневматического тормоза и измеряется вольтметром V₂, включенным между проводами 713 и 714. Напряжение переменного тока между проводами 712 и 729 равно 50 в и подается в цепи тормоза для контроля исправности линии по поезду.

Верхняя вторичная обмотка трансформатора Тр имеет выводы к проводам 723 и 724. К этим проводам присоединена аппаратура автоматического регулирования температуры воздуха пассажирских отделений вагонов дизель-поезда. Напряжение в этой цепи 24 в и измеряется вольтметром V₂, добавочное сопротивление которого включено между выключателями P17 и проводами 728 и 727.

Зарядка тормоза и поездное положение (I и II положения ручки крана). При отпущенном тормозе постоянный ток в линию не поступает. Переменный ток от вторичной обмотки трансформатора протекает по проводу 729, предохранителю на 6 а, проводу 709, на клемму 31 блока управления, через сопротивление R1, переключающие контакты ОР1 и ТР1 отпущенного и тормозного реле, клемму Л, провод 731, контакт пакетного переключателя P20/1 на рабочий провод 700 моторного вагона. Далее ток через межвагонное соединение и провода 700 прицепных вагонов по проводу 700 хвостового моторного вагона поступает на пульт управле-



Электрическая схема электропневматического тормоза дизель-поезда серии Д1

ния к пакетному переключателю P20/2 и через его замкнутый контакт в положении «Хвост» по контрольному проводу 701 и межвагонным соединениям возвращается на головной моторный вагон. Цепь в этом случае: провод 701, клемма КЛ блока управления БУ-ЭПТ № 579, плечо выпрямителя ВК, катушка контрольного реле КР, второе плечо выпрямителя ВК, заземление, клемма 3, переключающие контакты ТР2 и ОР2, сопротивление R2, клемма Л1, провод 712, вывод вторичной обмотки трансформатора Тр. Через катушку реле КР протекает выпрямленный ток. Реле срабатывает и его контакты КР1 и КР2 замыкаются.

Зеленая сигнальная лампа О загорается и сигнализирует о целостности цепи электропневматического тормоза по всему поезду. Цепь пита-

ния лампы О проходит от вывода трансформатора Тр, по проводу 711, через предохранитель на 6 а, провод 710, выпрямитель ВМ и провод 714, на клемму +50 блока управления и далее через сопротивление R3, замыкающий контакт КР2, клемму ЛС, провод 715, дополнительное сопротивление 390 ом, провод 716, лампу О, провод 725, контактные пальцы контроллера машиниста, замкнутые в положениях А-5, провод 713, выпрямитель ВМ и провод 712 к выводу вторичной обмотки трансформатора Тр.

В положениях I и II тормоз подготовлен к действию, его электромагнитные вентили ТВ и ОВ на переменный ток не реагируют и не срабатывают. Тормоза на всех вагонах дизель-поезда находятся в отпущенном состоянии.

Признаки неисправности	Причины неисправности	Способы устранения
<p>Пакетный переключатель Р20 (Р20/3 и Р20/4) включен, преобразователь 2АЕТ 105/2 (или АЕТ 110/2) не вращается, на сигнальном щитке сигнальная лампа «Преобразователь» не горит</p> <p>При включении пакетного переключателя Р20 перегорают предохранители «Ум-формер» на 25 а</p> <p>В положениях III, IV, VЭ, V и VI ручки крана машиниста усл. № 395 лампы торможения Т и перекрыши П не загораются, а лампа отпуска О (контроля цепи) продолжает гореть</p> <p>При всех положениях ручки крана машиниста усл. № 395 электровоздухораспределители усл. № 305 тормоза работают нормально, но сигнальные лампы О, П, Т на пульте не загораются</p> <p>Электровоздухораспределитель усл. № 305 на вагоне в положении перекрыши срабатывает на торможение</p> <p>На первичной обмотке трансформатора Тр напряжения нет, якорь преобразователя 2 АЕТ 105/2 (или АЕТ 110/2) вращается</p> <p>На первичной обмотке трансформатора Тр напряжения ниже 220 в, якорь преобразователя вращается</p> <p>При постановке пакетного переключателя Р20/2 «Электропневматический тормоз» в положение «Голова» не загорается лампа О контроля цепи</p> <p>Электровоздухораспределители усл. № 305 не отпускают по всему поезду</p>	<p>Перегорел предохранитель «Умформер» на 25 а между проводами 703—928 или 505—702; нет контакта щеток на коллекторе двигателя постоянного тока; отсутствует контакт в пакетном переключателе Р20 между проводами 702—704 и 703—705</p> <p>Замыкание на корпус в щеткодержателях двигателя, проводов в клеммной коробке или клемм электрической цепи. Заключен якорь преобразователя</p> <p>Неисправность в блоке управления БУ-ЭПТ. Неисправность в контроллере крана машиниста: ослабло крепление микропереключателей или обрыв проводов у них, нарушен контакт в штепсельном разъеме, сломалась нажимная пружина микропереключателя, повреждены один или оба микропереключателя</p> <p>Отсутствует контакт пальца А-5 контроллера машиниста, замыкающий провода 713 и 725. Нарушена цепь от клеммы +50 к сопротивлению R3 в блоке управления</p> <p>Пробит селеновый клапан в цепи тормозного вентилля электровоздухораспределителя</p> <p>Перегорел предохранитель 220 в на 6а между проводами 706—708; отсутствует контакт щеток на кольцах генератора переменного тока</p> <p>Якорь преобразователя вращается медленно из-за искрения щеток двигателя или генератора (плохой контакт, биение коллектора, загрязнена поверхность колец)</p> <p>Перегорела лампа или предохранитель на 6а. Отсутствует контакт между рабочим 700 и контрольным 701 проводами или нарушена целостность цепи проводов 700 и 701 по поезду. На хвостовом моторном вагоне пакетный переключатель Р20/2 поставлен в положение «Хвост» или «Выключено»</p> <p>Рабочий 700 или контрольный 701 провода получают постороннее электрическое питание</p>	<p>Сменить предохранитель; осмотреть щетки и восстановить контакт; при необходимости заменить щетки, протереть коллектор.</p> <p>Контрольной лампой проверить исправность электрической цепи, при отсутствии контакта поставить перемычки на переключателе Р20</p> <p>Устранить замыкания. При снятых предохранителях на 25 а вручную прокрутить якорь. Если якорь не вращается, перейти на пневматическое торможение. В депо преобразователь заменить</p> <p>Проверить контакты на клеммах амортизационной панели, затянуть крепежные болты на болтышках, проверить реле ТР и ОР блока.</p> <p>Проверить и укрепить микропереключатели, отрегулировать их положение и включение соответственно положениям ручки крана машиниста, восстановить контакт в штепсельном разъеме, сменить изломанную пружину и поврежденный микропереключатель</p> <p>Восстановить контакт пальца контроллера.</p> <p>Перевести рукоятку контроллера машиниста в положение А-5</p> <p>Проверить омметром цепь и заменить селеновый клапан</p> <p>Заменить предохранитель; остановить преобразователь и восстановить контакт щеток или заменить их</p> <p>Зачистить коллектор, восстановить контакт щеток. При изломе или износе заменить подшипники якоря, при необходимости заменить щетки и протереть кольца коллектора</p> <p>Сменить лампу или предохранитель, осмотреть блок управления БУ-ЭПТ. Проверить состояние контактов в межвагонных соединениях и целостность проводов 700 и 701 по поезду</p> <p>Разъединить провода 700 или 701 в клеммной сборке в потолке тамбура вагона, где имеется постороннее питание; электропневматический тормоз отпустить и в депо следовать на пневматических тормозах</p>

ческих тормозов при оставленной в положении перекрыши ручке крана машиниста. Выждав время, когда преобразователь остановится и тормоза в поезде отпустят, снова включают переключатель Р20 и проверяют по всему поезду отпуск (несрабатывание) электропневматических тормозов всех вагонов.

Аналогичную проверку несрабатывания электропневматических тормозов после отпуска и нахождения ручки крана машиниста в перекрыши можно производить и не выключая преобразователь электрического питания. Для этого пакетный переключатель Р20/2 в хвостовой кабине поезда переводят в положение «Голова». Контрольное реле КР в блоке управления обесточится и напряжение в цепи снизится (контакт КР1 размыкает цепь питания сильноточного реле К). По истечении 15 сек после отпуска тормозов переключатель Р20/2 устанавливают в положение «Хвост», при котором электрическая цепь контрольного реле КР восстанавливается и напряжение при II положении, а затем перекрыши подается в линию.

Перекрыши с питанием и без питания тормозной магистрали (III и IV положения). Контроллер КМ соединяет провод 714 с проводом 721 и клеммой О блока управления. Через замыкающий контакт ТР4 возбуждается отпускное реле ОР, а через замыкающий контакт ОР4 и контакт КР1—реле К. Оно замыкает свой контакт. От клеммы +50, через контакт К, переключющие контакты ОР2 и ТР2 ток пройдет на замыкающую клемму 3 и далее по рельсовой цепи, проводу 926, через катушку отпускного вентилля ОВ, провод 700, контакт пакетного переключателя Р20/1, провод 731, клемму Л, переключющие контакты ТР1 и ОР1, на клемму минус 50 и по проводу 713 на обмотку трансформатора. Одновременно ток пройдет через рельсы и параллельно включенные катушки вентилей ОВ остальных вагонов дизель-поезда и по проводам 700 межвагонных соединений вернется на провод 700 первого моторного вагона.

В положении перекрыши возбуждаются только отпускные вентили ОВ, а в тормозные ТВ ток не проходит (не пропускают запорные клапаны ВС). Рабочие камеры электровоздухораспределителей усл. № 305 будут разобщены с атмосферой, а запасные резервуары не соединены с тормозными цилиндрами.

При перекрыши контрольное реле КР получает питание через выпрыгиватель ВК, клемму КЛ, по проводу 701, через межвагонные соединения пакетный переключатель Р20/2 за него моторного вагона, провода 700 пакетный переключатель Р20/1 и провод 731 на вторичную обмотку трансформатора Тр. Через контакт ОР5, клемму ЛП, провод 719, сопро-

Отпуск электропневматических тормозов на всех вагонах дизель-поезда Д1 проверяют в соответствии с § 40 Инструкции ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899, применяемым при полном опробовании тормоза в пассажирских поездах

с локомотивной тягой. В этом случае по сигналу «Отпустить тормоза» машинист должен на пульте рабочей кабины моторного вагона выключить пакетный переключатель Р20 в цепи источника питания электропневмати-

тивление 390 ом, провод 720 загорается желтая лампа П (перекрыша).

Торможение служебное и экстренное (V, VЭ и VI положения). Выпрямленный ток по проводу 714 подводится к контроллеру КМ. По проводу 730, через клемму Т, размыкающийся контакт ОРЗ, катушку тормозного реле ТР и клемму минус 50, провод 713, выпрямитель ВМ, провод 712 ток проходит к обмотке трансформатора Тр. После включения реле ТР через его контакт ТРЗ и контакт КР1 возбуждается реле К.

Переключающие контакты ТР1 и ТР2 отсоединяют цепь переменного тока от цепи контроля линии, а выпрямленный ток проходит от клем-

мы +50, через контакты К и ТР1 на клемму Л и далее по проводу 721, через контакт выключателя Р20/1, провод 700, оба вентиля ОВ и ТВ, провод 926 на землю. Параллельно катушкам вентилей ОВ и ТВ первого моторного вагона ток проходит по проводу 700, через межвагонные соединения к вентилям ОВ и ТВ приборов усл. № 305 прицепных и хвостового моторного вагона и через пакетный выключатель Р20/2 хвостового моторного вагона, провод 701 и межвагонные соединения снова возвращается к первому моторному вагону (по проводу 701, через клемму КЛД, выпрямитель ВК, катушку реле КР, клемму 3, контакт ТР2, на клемму

минус 50 по проводу 713 на обмотку трансформатора Тр.

В положении торможения контакт ТР5 замкнет цепь сигнальной лампы Т, которая загорится красным светом. Электровоздухораспределители сообщают запасные резервуары с тормозными цилиндрами и на всех вагонах дизель-поезда произойдет торможение.

Для устранения неисправностей, обнаруженных в процессе проверки электропневматических тормозов на дизель-поездах Д1, можно руководствоваться способами, приведенными в таблице.

Канд. техн. наук **В. Ф. Ясенцев**

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



ПУСКОВЫЕ КОНТАКТЫ ОСТАЛИСЬ ВКЛЮЧЕННЫМИ...

УДК 625.283-843.6:621.436

На маневровом тепловозе ЧМЭЗ-513 мне пришлось столкнуться с такой неисправностью. После запуска дизеля остались включенными пусковые контакторы G1 и G2. В цепи катушки ВГ, как известно, стоят размыкающие контакты G1 и G2, назначение которых не позволять приводить в движение тепловоз при включенных пусковых контакторах. Но при возникновении данной неисправности выявилось, что это условие соблюдается лишь в том случае, когда остается включенным только один (любой) пусковой контактор. Если же включены оба пусковых контактора, то размыкающие блокировки G1 и G2 в цепи катушки ВГ свое назначение теряют. При наборе позиции тепловоз трогается, причем получается сильный рывок, что очень опасно при маневровой работе.

Такое явление возможно потому, что после запуска дизеля при оставшихся включенными пусковых контакторах G1 и G2 главный генератор получает возбуждение не от обмотки возбуждения F, а от пусковой S. Ток идет по следующей цепи: плюс ГГ, провод 1, замкнутые контакты контактора G1, провод 20, аккумуляторная батарея, провод 24, замкнутые контакты контактора G2, провод 25, пусковая обмотка S, обмотка дополнительных полюсов Q, минус ГГ. При наборе позиции поездные контакторы замыкаются и тепловоз трогается с места. Такая неисправность опасна еще и тем, что если оба контактора остались включенными после запуска, то аккумуляторная батарея начинает полу-

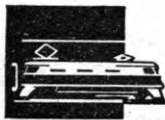
чать зарядку от главного генератора большим током. Если вовремя не устранить эту неисправность, то батарея может выйти из строя.

На тепловозах последнего выпуска (с № 923) возможность такой неисправности устранена. Размыкающие блокировки G1 и G2 из цепи катушки ВГ изъяты и поставлены в цепь катушек поездных контакторов S1—S3. Теперь они соответствуют своему назначению.

Такую модернизацию необходимо осуществить и на машинах раннего выпуска. Сейчас же на них после запуска дизеля машинисту нужно обязательно обращать внимание на показания амперметра зарядки. Если стрелка упала в крайнее правое положение, то следует осмотреть пусковые контакторы и если они «прилипли», устранить неисправность, соблюдая правила техники безопасности.

В. П. Попов,
машинист депо Арчеда
Приволжской дороги

ст. Арчеда



НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ ВЛ8 ОТКЛЮЧАЕТ БВ

УДК 621.337.2.004.6

Поучительная неисправность произошла на электровозе ВЛ8-681, приписанном к депо Красноармейск. При следовании с поездом после постановки главной рукоятки контроллера на 12-ю позицию начал отключаться БВ. После детального осмотра было выявлено следующее. Контакты элемента контроллера в проводе 21 рассыпались и осколки замкнули провода 21 и 47. При наборе 12-й позиции провод 21 получал

землю. Через возникшую в контроллере «перемычку» земля подавалась от провода 21 на провод 47. Иными словами, на плюсовой вывод низковольтной катушки дифреле 52-1 подавался нулевой потенциал и она, естественно, обесточивалась. В результате дифреле отключалось и своими контактами разрывало цепь удерживающей катушки БВ и последний отключался.

Теперь в депо установлен порядок, при котором машинист после отключения БВ обязан определить причину срабатывания. Ведь выключатель может срабатывать как при коротком замыкании в силовой цепи электровоза, так и при неисправности в цепях управления. При опущенном токоприемнике и включенном быстродействующем выключателе необходимо набрать ту позицию, на которой аппарат отключался. Если БВ отключится при опущенном токоприемнике, то причина в нарушении цепей управления, если нет — в силовой цепи.

А. М. Демиденко,
машинист-инструктор депо Красноармейск
Донецкой дороги

г. Красноармейск



ЗАБЫЛИ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В СХЕМЕ

УДК 625.282-843.6.066.004

Локомотивная бригада на тепловозе ТЭП10Л-174 вела пригородный поезд. При подходе к одной из станций дизель, работавший на холостых оборотах, вдруг стал глохнуть. Причина — выскочила отжимная пружина реле РУ7 и поэтому нарушился контакт в блокировке между проводами 358 и 362. Обесточилось также реле РУ3.

Машинист сразу установил, что дизель заглох из-за падения давления топлива в коллекторе (остановился топливоподкачивающий насос). Заглянув в правую высоковольтную камеру, он убедился, что реле РУ3 отключено. При нажатии на якорь РУ3 давление топлива в системе появилось, поскольку электродвигатель топливоподкачивающей помпы заработал, получая ток по цепи: А1, провод 224, автомат «Топливный насос» ТН-45, провод 225, замыкающий контакт блокировки РУ3, провод 255, контакты переключателя АП, провод 253, клемма 6/5, про-

вод 237, якорь ТН1, провод 275 и клемма 6/1—4. Недолго думая, машинист заклинил реле РУ3. Это было бы оправдано для тепловозов ТЭП10Л до № 171 или 2ТЭ10Л до № 190. На этих машинах действительно после подклинивания реле можно было бы производить запуск дизеля и так следовать с поездом дальше.

Но локомотивная бригада упустила из виду, что от клеммы 1/1—4 по цепи провод 314, ПКР, провод 320, клемма 4/8, провод 113, клемма 11/4, провод 892, КЗ, провод 353, автомат «Топливный насос», провода 354, 355 и 358, размыкающий контакт РУ7, провод 362 теперь получает питание не только катушка РУ3, но и РУ9, а также блокировочный магнит БМ. Питание на реле РУ9 идет по цепи плюсовой зажим катушки РУ3, провод 207, подвижная губка замыкающего контакта реле заземления РЗ, провод 239, клемма К1, контакты РДМ1, клемма К2, провод 227, клемма 4/1, провода 228 и 214. После включения при запуске дизеля РДМ1 и РУ9 получает питание и катушка БМ через замыкающий контакт РУ9, провод 230, клемму 3/15, провода 248, д13, сопротивление СМ, клемму д12.

Дальше происходило следующее: дизель запускался нормально, но после отключения пусковых контакторов останавливался. Тогда поставили вал наполнения на принудительную подачу топлива. Дизель стал работать, примерно как на 7—8-й позициях. Но при постановке контроллера на позиции схема не собиралась — нагрузка отсутствовала. Дело в том, что теперь поездные контакторы получали питание также от плюсового провода катушки РУ3, а не от замыкающего контакта этого реле.

Была собрана дополнительная цепь на катушки поездных контакторов. Но увести поезд и в этом случае не удалось — силовой амперметр показывал 1200—1300 а. Контактор КВ был включен, а ВВ выключен. В его цепи, как известно, стоит замыкающая блокировка реле РУ9, а оно включено не было.

Почему же была нагрузка, которая окончательно смутила и машиниста и помощника? Видимо, за счет остаточного магнетизма возбудитель давал некоторое напряжение на независимую обмотку главного генератора при включенном контакторе КВ.

Вот почему надо всегда помнить об изменениях в схемах и учитывать их при устранении неисправностей.

Д. Н. Головачев,
машинист депо Брянск
Московской дороги

г. Брянск

НОВЫЙ ПОРШЕНЬ НА ДИЗЕЛЯХ 2Д100 И 10Д100

УДК 621.436.242

На дизелях типа Д100, как показывает опыт эксплуатации, большая часть поршней выходит из строя из-за трещин в бонках и против канавок компрессионных колец. Образованию их способствуют значительные напряжения, возникающие в поршнях при затяжке гаек шпилек крепления вставки. Так, при моменте затяжки 8—10 кгм (в соответствии с требованиями правил ремонта) в бонках поршня варианта 14В появляются напряжения до 800 кг/см². При неравномерной и чрезмерной затяжке эти напряжения могут возрасти в 1,5—2 раза, что становится опасным для материала поршня (серого легированного чугуна).

При сборке поршня дополнительные напряжения появляются не только в бонках, но и в сечениях против канавок компрессионных колец, в центре днища, а также во вставке, главным образом в плоскости оси пальца у фрезеровки и против отверстий для шпилек, что ведет к образованию трещин в этих местах вставки. Кроме того, при затяжке шпилек деформируются вставка и юбка, вследствие чего на цилиндрической части поршня может появиться овал до 0,08—0,10 мм. Образованию трещин в бонках способствует наличие концентратора напряжений — резьбы для шпилек. Отверстия для шпилек и фрезеровки в плоскости поршневого пальца ослабляют и вставку.

В связи с этим возникла необходимость разработать такую конструкцию поршня, в которой отсутствовали бы не только дополнительные напряжения, возникающие при сборке, и концентраторы напряжений, но и исключались бы отверстия для шпилек и фрезеровки. Соединение поршня со вставкой можно осуществить с помощью стопорного кольца, так как в дизелях типа Д100 суммарные силы (от давления газов и инерции), действующие на поршень, прижимают его к вставке в течение всего рабочего цикла.

Учитывая изложенное выше, в ЦНИИ МПС была разработана конструкция бесшпильного поршня, в которой соединение с вставкой осуществляется при помощи пружинящего стопорного кольца (рис. 1). В ней отсутствуют начальные напряжения, возникающие при сборке.

Охлаждение поршня циркуляционное. Масляные каналы выполнены в виде концентрических окружностей. Масло поступает двумя параллельными потоками, симметричными относительно оси камеры сгорания, что позволяет получать более равномерное распределение температур в головке. Оребрение ее выполнено также симметрично относительно оси камеры сгорания, что приближает головку к равнопрочной конструкции. Из каналов масляного охлаждения масло выходит через фрезеровки в плите и вставке в по-

лость между поршнем и вставкой, обеспечивая смазку подшипников поршневого пальца. Из нижнего поршня масло стекает в картер через два боковых отверстия во вставке, а из верхнего выбрасывается через сливной канал во вставке и нижней плите.

Поршневой палец плавающего типа свободно вращается во втулках вставки и шатуна, осевые смещения его ограничены приливами на внутренней поверхности поршня. Диаметр пальца 82 мм, т. е. такой, как у варианта 14В. Регулировку камеры сжатия производят с помощью прокладок, установленных под верхней плитой, а изменение зазора под стопорным кольцом — с помощью прокладок под нижней плитой.

В 1968 г. Люблинским литейно-механическим заводом совместно с опытным заводом ЦНИИ МПС была изготовлена опытная партия бесшпильных поршней в количестве 220 шт. На Полтавском тепловозоремонтном заводе этими поршнями было оборудовано 10 тепловозов ТЭЗ, причем их устанавливали на одной секции, а на другой — серийные варианты 14В.

По данным эксплуатационных наблюдений за этими тепловозами после пробега 450 тыс. км (второй подъемочный ремонт) бесшпильных поршней было заменено в 4 раза меньше, чем серийных. Следует отметить, что поршни варианта 14В на наличие трещин против канавок компрессионных колец проверялись ультразвуковым дефектоскопом, а бесшпильные — обмеловкой и керосином. Применение бесшпильной конструкции повышает продолжительность работы не только поршней, но и вставок и втулок верхней головки шатуна. Так после пробега 450 тыс. км серийных вставок заменили 20%, а бесшпильных всего

1,5%, втулок соответственно 23 и 6%.

Осмотры деталей бесшпильных поршней первой опытной партии после пробегов до 600 тыс. км показали, что стопорные кольца и нижние плиты не имеют износа. Регулировочные прокладки под плитами также не имели повреждений. Ни одна вставка бесшпильного поршня не была сменена по наличию трещин. Разборка бесшпильного поршня, как показала эксплуатация, происходит значительно быстрее, а сборка с перерегулировкой размеров занимает столько же времени, как и серийных со шпильками. Один комплект поршней успешно проработал на тепловозе 2ТЭ10Л в депо Узловая более 280 тыс. км и был снят на заводском ремонте.

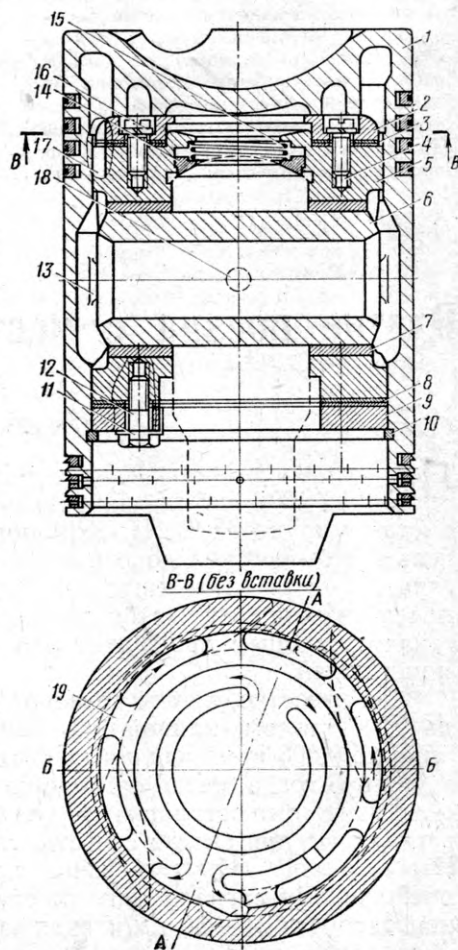


Рис. 1. Поршень бесшпильной конструкции с плавающим пальцем:

1 — поршень; 2 — верхняя плита; 3 — прокладки верхней плиты; 4 — винт верхней плиты; 5 — вставка; 6 — поршневой палец; 7 — втулка вставки; 8 — прокладка нижней плиты; 9 — нижняя плита; 10 — стопорное кольцо; 11 — стопорная шайба; 12 — болт нижней плиты; 13 — упоры пальца; 14 — уплотнительная ползушка; 15 — пружина ползушки; 16 — шайба пружинная; 17 — фрезеровка для выхода масла из головки поршня; 18 — сливное отверстие во вставке; 19 — соединительная перемычка; А — ось камеры сгорания; Б — ось пальца

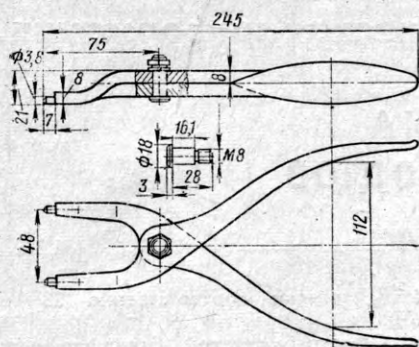


Рис. 2. Клещи для съема и установки стопорного кольца

На основании результатов эксплуатационных испытаний были откорректированы чертежи поршней и устранен ряд недостатков, выявленных на первой опытной партии. В начале 1972 г. на Люблинском литейно-механическом заводе была изготовлена первая промышленная партия (4000 шт.) бесшпилечных поршней по откорректированным чертежам. Часть их выполнена без соединительных перемычек, что должно устранить образование в поршнях трещин против канавок компрессионных колец, улучшить качество отливки и облегчить очистку от нагара. 3600 поршней были переданы на Ташкентский, Даугавпилсский и Полтавский тепловозоремонтные заводы для установки на тепловозы ТЭЗ Казахской, Октябрьской и Свердлов-

ской дорог, 400 поршней на Ташкентском и Изюмском заводах поставлены на тепловозы 2ТЭ10Л.

В целях информации сообщаем некоторые особенности разборки, сборки и ухода за бесшпилечным поршнем. Выемка таких поршней из дизеля производится так же, как и серийных. Для отсоединения от шатуна необходимо с помощью специальных клещей (рис. 2) снять стопорное кольцо и вынуть вставку с шатуном из поршня. Перед снятием стопорного кольца измеряют зазор между ним и нижней плитой с помощью щупа. Зазор нужно знать для регулировки его величины во время сборки. Зазор под стопорным кольцом измеряют в положении, когда поршень вместе с шатуном установлен на подставке головкой вниз (стопорное кольцо разоружено). При отсоединении шатуна от вставки поршневой палец сдвигают в направлении его оси.

Сборку производят в обратном порядке. Для отсоединения предварительно регулируют длину поршня с шатуном. Для этого отворачивают болты верхней плиты и изменяют толщину регулировочных прокладок исходя из требуемой величины размера А. Чтобы сохранить зазор у стопорного кольца при увеличении толщины прокладок под верхней плитой, на такую же величину необходимо уменьшить толщину прокладок под нижней плитой.

Зазор под стопорным кольцом регулируют путем подбора прокладок под нижней плитой. Устанавливают его в пределах 0,05—0,15 мм.

В эксплуатации могут быть отдельные случаи преждевременного выхода из строя бесшпилечного поршня из-за повреждений при ремонте, задира цилиндровой гильзы, разрушения шатунного подшипника и т. д.

При отсутствии запасных на дизелях 2Д100 необходимо вместо поршней новой конструкции устанавливать серийные варианта 14В. Но следует иметь в виду, что бесшпилечный поршень в комплекте с деталями может оказаться на 1,5—2 кг тяжелее серийного. Поэтому для замены необходимо подбирать наиболее тяжелые серийные поршни и вставки (это дает увеличение веса на 600—700 г) и устанавливать чугунный сливной патрубков вместо алюминиевого (еще 500 г веса). Кроме того, можно в поршневой палец запрессовать балластный валик диаметром 46 мм и длиной 152 мм, что позволяет увеличить вес на 2 кг. Если нужен меньший дополнительный вес, то валик изготавливают полым. После запрессовки концы его необходимо развальцевать.

В случае выхода из строя бесшпилечного поршня на дизеле 10Д100 и отсутствии запасных можно также устанавливать поршень варианта 14В, имеющий такую же камеру сгорания, как и бесшпилечный. На дизели 10Д100 с поршнями бесшпилечной конструкции необходимо устанавливать сопловые наконечники форсунок дизелей 2Д100.

Канд. техн. наук Р. А. Насыров,
инж. А. В. Чичин

Взятие поезда с места

УДК 625.282.004:625.2.032.82

В журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 9 за 1972 г. была напечатана статья машиниста-инструктора В. Н. Комолова из депо Кинель Куйбышевской дороги о способе взятия поезда с места на затяжных подъемах. Хочу также поделиться опытом взятия поезда с места на участках с трудным профилем. Это простой способ и надежный.

Как известно, любой грузовой тяжелый поезд до 4 000 т весом (длиной 200—220 осей) на подъемах до 0,008 при наличии кривых берется с места только тогда, когда он хорошо сжат. Поэтому если предстоит остановка на подъеме, поезд подготавливаю для взятия с места, т. е. сжимаю его. Что для этого делаю? Обычно, подъезжая к запреещающему сигналу или месту препятствия, при скорости 10—15 км/ч включаю автотормоза

поезда. При этом разряжаю тормозную магистраль на 0,5—0,6 ат с применением вспомогательного тормоза до давления 2,0—2,5 ат и подаю песок до полной остановки. Давление в тормозных цилиндрах локомотива создаю такое, чтобы чувствовалось набегание состава. Только при этих условиях поезд будет хорошо сжат. Во избежание отката вагонов и растяжки состава отпущу тормозов в поезде не произвожу, а оставляю ручку крана машиниста в IV положении.

Перед троганием поезда с места отпускаю тормоза в составе I положением крана машиниста, затем отпускаю тормоз локомотива. Через 18—25 сек начинаю трогать поезд. Чтобы попытка взятия состава с места была успешной с первого раза, стараюсь избежать срабатывания защиты локомотива. В противном случае состав будет растянут и сжимать его придется уже другим методом.

Ю. Н. Марьин,
общественный машинист-инструктор
депо Лянгазово
Горьковской дороги

ст. Лянгазово



О С Н О В Ы ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЭКОНОМИКИ

Статья восьмая

ВСЕМЕРНЫЙ РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА — КОРЕННАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА

Рекомендации пропагандистам школ коммунистического труда
по методике проведения занятия

Типовая учебная программа школ коммунистического труда по второму разделу «Основы экономических знаний» предусматривает изучение темы «Всемерный рост производительности труда — коренная экономическая задача».

Как методически правильно построить лекцию на эту тему, сделать

ее доходчивой, каким образом вовлечь в разговор по столь важному вопросу слушателей школ! На эти вопросы редакция попросила ответить заместителя председателя методического совета по школам коммунистического труда при дорпрофсоже Московской дороги Е. С. Милюкова. Ниже печатается его статья.

нения — на энергоучастке или в депо — соответственно он может воспользоваться примерно также изложенными материалами из практики своего предприятия.

ЧТО ПОНИМАЕТСЯ ПОД ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ ТРУДА

Под производительностью труда понимается эффективность, плодотворность трудовых затрат на производственных участках, предприятии, в отрасли. Рост производительности труда означает уменьшение затрат труда на производство единицы продукции.

«Производительность труда, — писал В. И. Ленин, — это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя... Капитализм может быть окончательно побежден и будет окончательно побежден тем, что социализм создает новую, гораздо более высокую производительность труда».

Весь ход социалистического и коммунистического строительства в нашей стране подтверждает гениальность ленинского предвидения. История минувших пятилеток со всей убедительностью показала, что именно неуклонный из года в год рост производительности труда может и на самом деле обеспечил победу нового общественного строя, бурный расцвет экономики страны. И если в седьмой пятилетке (1961—1965 гг.) производительность труда в целом

На теоретические занятия по теме «Всемерный рост производительности труда — коренная экономическая задача» программой для школ коммунистического труда отведено два часа и, кроме того, еще шесть часов на изучение передового производственного опыта. Исходя из указанного лимита времени теоретические занятия целесообразно, на наш взгляд, провести следующим образом: первую половину посвятить введению к теме, т. е. рассказу о роли производительности труда в строительстве социализма и коммунизма, вторую — собеседованию, живому обмену мнениями на конкретных примерах предприятия, производственного участка (цех, бригада, колонна машинистов, дистанция контактной сети и т. п.).

Изложение материала можно построить приблизительно по следующей схеме:

1. Что понимается под производительностью труда? В. И. Ленин о значении роста производительности труда. XIV съезд КПСС о задачах по

ускорению темпов роста производительности труда.

2. Итоги работы предприятия за восьмью пятилетку и два года текущего пятилетия. Конкретно о вкладе коллектива цеха (дистанции, колонны машинистов и т. п.) в решение основных задач хозяйственной деятельности.

3. Пути повышения производительности труда, поиски резервов. Автоматизация и механизация производственных процессов, внедрение научной организации труда и сетевого планирования и управления производством, планы социального развития и т. д.

4. Задачи коллектива по выполнению заданий 1973 г. и планов девятой пятилетки.

В приведенных рекомендациях излагаются материалы по теме в соответствии с намеченной схемой. Рекомендации эти построены на примерах Московско-Павелецкого участка энергоснабжения и депо Люблино Московской дороги. В зависимости от того, где пропагандист проводит за-

по народному хозяйству возросла на 29%, то уже в минувшей восьмой пятилетке (1966—1970 гг.) она увеличилась на 37%.

Огромная программа дальнейшего роста общественного производства, научно-технического прогресса страны и на этой основе значительного повышения благосостояния советского народа предусмотрена на девятую пятилетку. При этом XXIV съезд подчеркнул, что «непременным условием претворения в жизнь намечаемых мер по повышению благосостояния советского народа является дальнейший неуклонный рост материального производства, его эффективности и производительности общественного труда».

В соответствии с Директивами XXIV съезда партии за пятилетие производительность труда в промышленности должна повыситься на 36—40% и на железнодорожном транспорте примерно на 23%. Внутренность этой задачи, скажем для железнодорожников, легко проследить по следующим цифрам. Предусматривается, что объем перевозочной работы в 1975 г. по сравнению с 1970 г. увеличится на 622 миллиарда тонно-километров. Если условно представить, что производительность труда на протяжении всей девятой пятилетки оставалась бы на уровне 1970 г., то в 1975 г. для осуществления возросшего объема перевозок железнодорожному транспорту потребовалось бы дополнительно 448 тыс. работников. Но, как указывалось выше, к концу пятилетки производительность труда должна возрасти примерно на 23%. Причем весь этот прирост должен быть достигнут без увеличения контингента работников. Итоги первых двух лет девятой пятилетки показывают, что задания по росту производительности труда успешно выполняются.

ИТОГИ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Коллектив Московско-Павелецкого участка энергоснабжения успешно решает поставленные перед ним задачи. Об этом свидетельствуют итоги его хозяйственно-финансовой деятельности. В 1971 г. — первом году девятой пятилетки по сравнению с 1966 г. (первым годом восьмой пятилетки) — производительность труда (выработка на одного работника по эксплуатации) увеличилась на 32,3%, объем перевозочной работы (хозрасчетный показатель энергоучастка) соответственно на 28,9% и балансовая прибыль на 15,2%. Энергоучасток в 1971 г. получил поощрительные фонды на 52,3% и премий выплачено на 33,3% больше, чем в 1966 г. Среднемесячная заработная плата одно-

го работника, включая выплаты из фонда материального поощрения, возросла со 112,7 руб. в 1966 г. до 131,2 руб. в 1971 г.

Локомотивное депо Люблино Московской дороги является основной базой дороги по ремонту маневровых тепловозов ЧМЭ2, ЧМЭ3, ТЭ1. На основе широкой механизации производственных процессов и внедрения научной организации труда коллектив в восьмой пятилетке обеспечил рост производительности труда почти на 40% и снижение себестоимости ремонта на 16%.

План 1971 г. депо выполнило досрочно: по ремонту тепловозов — 15 декабря, по перевозкам — 25 декабря и в 1972 г. соответственно к 10 и 25 декабря. За успешную работу в 1972 г. коллективу присуждено переходящее Красное знамя Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта, а также диплом МПС и ЦК профсоюза с третьей денежной премией.

Каким же путем достигли предприятия столь положительных результатов? Где коллективы нашли неиспользованные резервы роста производительности труда?

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Одним из основных направлений хозяйственной деятельности Московско-Павелецкого энергоучастка стало внедрение новой техники и прогрессивной технологии.

В последние годы здесь проведена большая работа по замене ртутных выпрямителей полупроводниковыми. В прошлом году замена эта полностью завершена на всех тяговых подстанциях. На подстанциях Окружная, Барыбино, Яганово, Поведино и некоторых других введен прогрессивный метод обслуживания оборудования с дежурством «на дому». За счет этого высвобождено для других работ 7 человек с ежегодным фондом зарплаты 3 тыс. руб. Четыре тяговые подстанции переведены на кустовой метод обслуживания, в результате на четыре человека сокращен эксплуатационный штат, в том числе на два человека аппарат управления, с общим фондом заработной платы 2,1 тыс. руб.

На сортировочных станциях устанавливаются ксеноновые лампы, что улучшает здесь освещенность и дает существенную экономию электроэнергии. Все бригады контактной сети снабжены для работы облегченными съемными изолирующими вышками. Осуществлено совмещение профессий: электромонтер контактной сети или электросетевого района

является одновременно шофером автомашины, а водитель дрезины обучен работам электромонтера.

Первые на Московской дороге энергоучасток разработал и внедрил сетевые графики текущего содержания устройств контактной сети, тяговых подстанций и сетевых районов. Организация работы по графику СТУ позволяет заранее предусмотреть последовательность операций, следить за их выполнением, своевременно принимать меры для предотвращения срыва работ, равномерно загружать рабочих, снизить потери рабочего времени и повысить производительность труда на 12%. При этом сокращается количество обслуживаемого персонала на 2—3 человека по каждой дистанции контактной сети, на 1—2 человека по каждой тяговой подстанции.

Продолжается внедрение количественной оценки качества ремонтно-ревизионных работ на дистанциях контактной сети и в других цехах энергоучастка. Введенная система оценки способствовала повышению надежности устройств энергоснабжения, увеличению межремонтных сроков эксплуатации оборудования и повышению ответственности каждого электрификатора за выполняемую им работу.

Все основные цеха энергоучастка с 1969 г. переведены на хозрасчет, который способствует улучшению экономических показателей работы. Здесь во всех звеньях внедрены элементы производственной эстетики и технической культуры.

Решением руководства отделения и райпрофсожа Московско-Павелецкого участку энергоснабжения присвоено звание «Предприятие высокой культуры производства».

На энергоучастке введена продуманная система повышения квалификации кадров через сеть школ коммунистического труда, народный университет технического прогресса (8 факультетов). Практически все работники предприятия являются его слушателями.

В 1971 г. в рамках плана социального развития коллектива было организовано социологическое исследование влияния системы СПУ на производительность труда электромонтеров дистанций контактной сети. Исследования эти показали, что внедрение СПУ является важным средством дальнейшего роста производительности труда.

Достижению высоких производственных показателей во многом способствует творческая активность работников участка, их деятельное участие в рационализации и изобретательстве, совершенствовании производства. Здесь успешно работают общественное бюро экономического

анализа и общественно-конструкторское бюро. В 1971 г. силами ОКБ разработано 20 проектов, а в прошлом году от внедрения работ ОКБ, признанных рационализаторскими предложениями, получено 8,3 тыс. руб. экономии.

Творчески решались вопросы повышения производительности труда и в депо Люблино. В связи с продолжающимся ростом парка маневровых локомотивов перед коллективом была поставлена задача за счет более эффективной организации труда обеспечить возрастающий объем ремонта на имеющихся производственных площадях. Решение этой задачи шло двумя путями: широким развертыванием социалистического соревнования за увеличение съема продукции с существующих площадей и техническим переоснащением депо. Технический путь диктовал применение крупноагрегатного метода ремонта.

Острейший дефицит производственных площадей натолкнул на идею создания в подъемном цехе еще одного цеха на «втором этаже». Так возникла эстакада, на которой устроили ремонтные позиции (монтажные площадки) на разных уровнях, полностью механизированные и оснащенные необходимой оснасткой для ремонта дизелей. На эстакаде установлено оригинальное устройство для поворота коленчатого вала, в два раза увеличившее производительность труда. Площадь под эстакадой использована для размещения поточной линии по ремонту бус, а также запасных колесных пар, тележек и емкостей для опрессовки дизелей.

Из-за острой нехватки производственных мест пришлось отказаться от создания крупных поточных линий и пойти по пути создания специализированных рабочих мест, которые правильнее было бы назвать специализированными производственными участками. Например, рабочее место для разборки колесно-моторных блоков представляет собой сложную систему устройств, управление которой осуществляется с пульта. В этот комплекс входят: мощный гидравлический пресс для съемки балансиров бус, накопители, консольный кран, гайковерт, подъемно-поворотная платформа.

На механизированном рабочем месте для сборки тележек тепловозов применены гидравлические домкраты; два из них сделаны раздвижными, что позволяет собирать любую ремонтируемую тележку. Расположенная под эстакадой линия по ремонту бус невелика, компактна и устроена по замкнутому циклу. Перемещение бус с одной ремонтной позиции на другую осуществляется со специального пульта.

Большое значение для повышения производительности труда имело активное участие коллектива депо в соревновании за звание предприятия высокой индустриальной культуры и в объявленном ВЦСПС смотре механизации трудовых процессов.

Наряду со многими другими достижениями особо следует отметить введенную в депо контейнерную систему транспортировки деталей в ремонт и из ремонта. Детали складываются в контейнеры, находящиеся возле каждого рабочего места. Перемещение контейнеров осуществляется аккумуляторным погрузчиком. В результате депо обходится теперь без такелажников, транспортных и подсобных рабочих. Контейнерная система избавила депо от захламленности и обеспечила не только чистоту в цехах, но и более рациональное использование производственных площадей.

Партийное бюро и местный комитет профсоюза систематически контролируют ход выполнения намеченных работ. Энергично действуют общественно-конструкторские бюро, Совет ВООР и НТО.

В результате целеустремленной творческой деятельности и широкого развития соревнования коллектив депо удостоен почетного звания «Предприятия высокой индустриальной культуры» и за достижения в области механизации тяжелых и трудоемких работ ему присуждены Диплом и третья премия ВЦСПС.

ЗАДАЧИ КОЛЛЕКТИВА

Коллектив энергоучастка считает, как и прежде, важнейшими своими задачами обеспечение бесперебойного энергоснабжения тяги поездов, внедрение новой техники, внедрение СПУ и НОТ, выполнение плана соци-

ального развития. Их реализация обеспечит дальнейшее улучшение технико-экономических показателей работы, рост производительности труда.

В девятой пятилетке коллектив депо решает новую задачу — в два с лишним раза превысить проектную мощность депо по ремонту локомотивов. Опыт показывает, что с этой сложной задачей коллектив успешно справляется.

О творческих поисках и решениях коллектива депо Люблино довольно подробно уже говорилось на страницах журнала «Электрическая и тепловозная тяга» (№ 3 и № 9, 1972 г.). Мы напомнили о них, а также рассказали о работе Московско-Павелецкого участка энергоснабжения лишь в качестве примера, где, как нам кажется, наиболее полно представлены пути изыскания и использования резервов повышения производительности труда. Этот опыт может оказаться полезным при изучении темы как пропагандистам, так и учащимся школ коммунистического труда.

Важно так построить занятие, чтобы оно носило характер деловой беседы об имеющихся резервах, о том, где и что можно и нужно сделать, что это даст с точки зрения экономики, техники безопасности. Не следует ограничиваться рамками своего предприятия, цеха, участка, можно сослаться и на опыт родственных предприятий своей или других дорог. И еще очень важно, чтобы резервы роста производительности труда вскрывали сами слушатели, указывали пути их реализации.

Инж. Е. С. Милоков, заместитель председателя методического совета по школам коммунистического труда при дорпрофсоже Московской дороги

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ИЗУЧАЕМОЙ ТЕМЕ:

В. И. Ленин «О производительности труда» (Сборник), М., Политиздат, 1969 г. «Политическая экономия», М., Политиздат, 1971.

Издание ЦНИИТЭИ МПС, серия «Экономика и общетранспортные вопросы», вып. № 49, 52.

Издание ЦНИИТЭИ МПС, серия «Экономика железнодорожного транспорта», выпуск 1972 г. № 1, 2 и 3.

Статьи, опубликованные в журнале «Электрическая и тепловозная тяга»:

Лакеева М. А. Производительность труда локомотивных бригад (№ 1, 1972 г.).

Ишмуратов Г. А. Хозрасчет локомотивных бригад — эффективное средство повышения производительности труда (№ 1, 1972 г.).

Долотин Н. Н. На повестке дня: комплексный план ускорения технического прогресса, роста производительности труда (№ 2, 1972 г.).

Конарев П. И., Пяск С. С. Эффективно используем производственные площади (№ 3, 1972 г.).

Лохматов В. Н. Брянский энергоучасток — предприятие высокой индустриальной культуры (№ 5, 1972 г.).

Ревич Е. Л. Пятилетку по росту производительности труда — за четыре года (№ 10, 1972 г.).

Белецкий Н. С. Эффект поточного производства, механизации (№ 11, 1972 г.).

РАСЧЕТ УСТАВОК ЭЛЕКТРОННОЙ ЗАЩИТЫ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 27,5 КВ

УДК 621.332.3.025:621.316.9

В предыдущем номере нашего журнала опубликована статья кандидатов технических наук В. Я. Овласюка и В. А. Быкова и инженера Л. И. Шухатовича «Электронная защита контактной сети переменного тока 27,5 кв.» В ней рассматривалось устройство и характеристики новой защиты.

Ниже печатается статья тех же авторов, в которой излагается методика расчета и выбора уставок для электронной защиты.

Рассмотрим расчет уставок электронной защиты для междуподстанционной зоны двухпутного участка (см. рис.). Назначение отдельных защит, входящих в комплектные устройства, устанавливаемые на фидерах тяговых подстанций и постов секционирования, различно. Поэтому и расчеты уставок даются отдельно для фидеров подстанций и постов.

РАСЧЕТ УСТАВОК ЗАЩИТЫ ФИДЕРА ПОДСТАНЦИИ

На фидере подстанции установлена двухступенчатая дистанционная защита, дополненная ускоренной токовой отсечкой.

Первая ступень защиты — ненаправленная дистанционная без выдержки времени. Назначение ее — отключать без выдержки времени короткие замыкания (к. з.) в пределах большей части (80—85%) зоны «подстанция — пост секционирования» и с помощью устройства телеблокировки подавать команду на отключение выключателя поста.

Сопротивление срабатывания первой ступени защиты $Z_{сз1}$ для двух-

путного участка определяется по формуле

$$Z_{сз1} = (0,8 \div 0,85) l_1 z_{21}, \quad (1)$$

где z_{21} — погонное сопротивление 1 км петли «контактная подвеска — рельс» при работе одного пути двухпутного участка.

Можно было бы еще больше удлинить зону действия защиты, выбрав, скажем, $Z_{сз1} = (0,8 \div 0,85) l_1 z_{22}$, где z_{22} — погонное сопротивление 1 км петли «контактная подвеска — рельс» одного пути при работе двух путей и одинаковым направлении токов в них. Однако при таком выборе сопротивления срабатывания, защита может оказаться неселективной к коротким замыканиям за постом секционирования (например, в точке K_1) в режиме отключения смежного пути для ревизии.

Аналогичные расчеты могут быть выполнены и для однопутных участков. Здесь

$$Z_{сз1} = (0,8 \div 0,85) l_1 z_{11}, \quad (1')$$

где z_{11} ом/км — погонное сопротивление 1 км петли «контактная подвеска — рельс» однопутного участка.

Выбранное сопротивление срабатывания первой ступени защиты проверяется на селективность по отношению к токам нагрузки фидера. По этому условию

$$Z_{сз1} \leq \frac{K_v U_{аб.мин}}{K_n I_{нагр.макс}}, \quad (2)$$

где $K_v = 0,9$ — коэффициент возврата электронной схемы;

$K_n = 1,2 \div 1,3$ — коэффициент надежности;

$U_{аб.мин} = 25$ кв — минимальное напряжение на шинах подстанции в рабочем режиме;

$I_{нагр.макс}$ — максимальный ток нагрузки фидера подстанции в кв.

Для двухпутных участков должна быть также обеспечена селективность защиты по отношению к токам, протекающим по защищаемому фидеру со стороны соседней подстанции при близком к. з. на смежном фидере (точка K_2). В этом режиме напряжение на шинах подстанции значительно понижается, и ненаправленная ступень защиты неповрежденного фидера может ложно сработать даже при относительно небольших токах подпитки к. з. на смежном фидере.

Для обеспечения селективной работы защиты реле сопротивления, используемое для первой ступени защи-

ты, автоматически переводится в режим реле максимального тока. Изменение режима работы реле происходит при понижении напряжения на шинах подстанции до заданного значения.

При этом ненаправленная дистанционная защита становится токовой отсечкой без выдержки времени. Ток срабатывания отсечки должен быть больше максимального тока $I_{кз.макс.1}$ протекающего через защищаемый фидер со стороны соседней подстанции при к. з. на смежном фидере.

Напряжение перевода защиты в режим токовой отсечки определяется по формуле

$$U_{сб} = \frac{U_{кз.мин}}{K_n}, \quad (3)$$

где $U_{кз.мин}$ — минимальное напряжение на шинах подстанции при к. з. на шинах поста секционирования.

Поскольку электронный токовый орган, используемый для токовой отсечки, является составной частью ненаправленного реле сопротивления, то для правильной работы последнего должно соблюдаться соотношение

$$\frac{U_{сз}}{Z_{сз1}} \geq K_n I_{кз.макс.1} \quad (4)$$

Для однопутных участков режим, в котором необходимо было бы отстраивать защиту фидера от токов подпитки к. з. со стороны смежной подстанции, отсутствует. Однако для защиты фидеров и на однопутных участках применяются те же реле, что и для двухпутных. Поэтому и в этом случае определяется напряжение перевода защиты в режим токовой отсечки.

Первая ступень защиты имеет собственное время срабатывания порядка 30—60 мсек. С целью уменьшения времени отключения коротких замыканий, которые сопровождаются большими токами, а также для резервирования первая ступень защиты дополняется ускоренной токовой отсечкой.

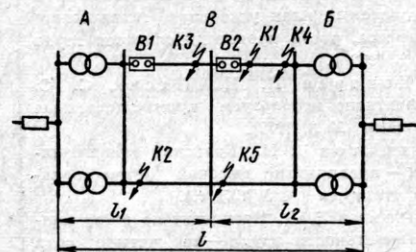
Ток срабатывания отсечки выбирается по выражению

$$I_{сз} = K_n I_{кз.макс.2}, \quad (5)$$

где $I_{кз.макс.2}$ — максимальный ток, протекающий через защищаемый фидер подстанции при к. з. на шинах поста секционирования.

Выбранное значение $I_{сз}$ проверяется по выражению

$$I_{сз} \geq \frac{K_n I_{нагр.макс}}{K_v} \quad (6)$$



Расчетная схема защищаемого участка: А и Б — подстанции; В — пост секционирования

Вторая ступень защиты — направленная дистанционная с выдержкой времени. Назначение ее — при двустороннем питании междуподстанционной зоны резервировать первую ступень защиты фидера подстанции и устройства телеблокировки (при к. з. в зоне «подстанция—пост») и защиту фидера поста секционирования и устройства телеблокировки (при к. з. в зоне «пост секционирования — смежная подстанция»). При одностороннем питании междуподстанционной зоны дополнительным назначением защиты является отключение к. з. в той части зоны «подстанция — пост» (например, в точке К₃), при к. з. в которой защита первой ступени фидера подстанции не работает. При таких к. з. вторая ступень защиты выполняет роль первой ступени.

Сопротивление срабатывания второй ступени защиты определяется по формуле

$$Z_{сз11} = K_ч Z_{кз. макс.} \quad (7)$$

где $K_ч$ — коэффициент чувствительности; $K_ч$ принимается порядка 1,5,

$Z_{кз. макс.}$ — максимальное сопротивление, замеряемое защитой при к. з. на шинах смежной подстанции.

Выдержка времени второй ступени защиты выбирается в пределах 0,3÷÷0,5 сек.

РАСЧЕТ ЗАЩИТЫ ФИДЕРА ПОСТА СЕКЦИОНИРОВАНИЯ

На фидере поста, как и на фидере подстанции, установлена двухступенчатая защита, дополненная ускоренной токовой отсечкой.

Первая ступень защиты — направленная дистанционная без выдержки времени. Назначение ее — отключать без выдержки времени к. з. в пределах большей части зоны «пост секционирования — подстанция» и по телеблокировке посылать приказ на отключение выключателя подстанции.

Сопротивление срабатывания первой ступени защиты выбирается по формуле (1) для двухпутных и по формуле (1') для однопутных участков.

Селективность защиты по отношению к токам нагрузки обеспечивается ее угловой характеристикой. Поэтому селективность защиты можно было бы не проверять. Однако во избежание случаев неселективного действия защиты при токах нагрузки, содержащих значительную долю тока холостого хода электроподвижного состава, проверяем защиту по формуле (2). Здесь следует принимать минимальное напряжение на шинах поста секционирования в рабочем режиме $U_{раб. мин} = 21$ кв. Выполнение условия (2) обеспечивает селективность защиты.

Вторая ступень защиты — направленная дистанционная с выдерж-

кой времени. Назначение ее — при двустороннем питании междуподстанционной зоны резервировать первую ступень защиты фидера поста и устройства телеблокировки (при к. з. в зоне «пост—подстанция»). При одностороннем питании междуподстанционной зоны дополнительным назначением защиты является отключение к. з. в той части зоны «пост—подстанция», при к. з. в которой защита первой ступени фидера поста секционирования не работает (например, при к. з. в точке К₄). При таких к. з. защита выполняет роль первой ступени защиты. При к. з. вне зоны действия первой ступени защиты вторая ступень защиты фидера поста будет неселективна со второй ступенью защиты фидера подстанции, т. е. в таком режиме при отказе телеблокировки между защитами фидеров подстанции и поста вероятность срабатывания вторых ступеней защит фидеров поста и смежной подстанции приблизительно одинакова. Неселективность действия объясняется применением для фидера подстанции двухступенчатой защиты.

Кроме того, поскольку вторая ступень защиты фидера поста направлена, она может неселективно работать и при к. з. на смежных фидерах поста (к. з. в точке К₅). Так будет, например, в случае отказа первых ступеней защиты смежных фидеров поста или устройств телеблокировки между защитами этих фидеров и соответствующих фидеров подстанции.

Однако, учитывая сравнительно редкое возникновение режимов, при которых защита может работать неселективно, а также серьезное усложнение защиты, которое потребовалось бы для исключения вероятности такой неселективной работы, можно считать, что неселективная работа в этом случае допустима.

Вторая ступень защиты при снижении напряжения на шинах поста секционирования ниже определенного предела автоматически переводится в режим токовой отсечки с выдержкой времени. Основное назначение этой отсечки — уменьшить зону неселективной работы второй ступени защиты поста секционирования.

Сопротивление срабатывания второй ступени определяется по формуле (7), где $Z_{кз. макс.}$ — максимальное сопротивление, замеряемое защитой фидера поста при к. з. на шинах тяговой подстанции.

Выдержка времени второй ступени принимается равной 0,3—0,5 сек.

Расчеты показывают, что, поскольку максимальные токи нагрузок фидеров поста секционирования относительно невелики и максимальное сопротивление, замеряемое защитой при к. з., также невелико, селективность защиты по отношению к токам нагрузки можно не проверять.

В тех редких случаях, когда защита будет неселективна по отношению

к токам нагрузки, ее неправильное действие будет исправляться АПВ.

Токовая отсечка, в режим которой автоматически переводится вторая ступень защиты при понижении напряжения, является ненаправленной. Во избежание ее неселективной работы при к. з. в пределах первых зон защиты смежных фидеров поста секционирования защита должна была бы отстраиваться от токов, протекающих через защиту при к. з. на смежном фидере поста при отключенном положении этого фидера на подстанции. Однако расчеты показывают, что в реальных условиях выполнять это невозможно.

Допуская неселективное в отдельных случаях срабатывание токовой отсечки, исправляемое затем АПВ, и учитывая небольшую величину (не более 1 км) «мертвой» зоны по напряжению первой ступени защиты фидера поста, напряжение перевода защиты второй ступени в режим отсечки выбирают как

$$U_{сз} = K_ч U_{кз. макс.} \quad (8)$$

где $K_ч = 1,5$ — коэффициент чувствительности;

$U_{кз. макс.}$ — максимальное напряжение на шинах поста секционирования при к. з. на фидере в 2—3 км от поста.

Селективность тока срабатывания защиты по отношению к максимальным токам нагрузки можно не проверять. Назначение токовой отсечки — резервировать «мертвую» зону первой ступени защиты поста секционирования. Ток срабатывания ускоренной токовой отсечки выбирается по выражению

$$I_{сз} = K_{нт} I_{кз. макс. з.} \quad (9)$$

где $K_{нт} = 1,5÷2$;

$I_{кз. макс. з.}$ — максимальный ток, протекающий через фидер поста при к. з. на шинах подстанции.

Увеличение значения коэффициента надежности выбрано для повышения селективности отсечки по отношению к токам, протекающим через защиту при близких к. з. на смежных фидерах.

Уменьшение зоны действия отсечки не гарантирует от ее неселективного срабатывания при близких к. з. на соседних фидерах поста секционирования. Неселективное действие отсечки исправляется АПВ.

Значения уставок защиты по сопротивлению, току и напряжению, полученные в расчете как для защиты фидеров подстанции, так и для постов секционирования, приводятся к вторичным сторонам измерительных трансформаторов тока и напряжения по формулам:

$$Z_y = Z_{сз} \frac{K_{т. т.}}{K_{т. н.}}; \quad u_y = \frac{U_{сз}}{K_{т. н.}}; \\ i_y = \frac{I_{сз}}{K_{т. т.}},$$

где $K_{т. н.}$ и $K_{т. т.}$ — коэффициенты трансформации соответственно трансформаторов напряжения и тока защиты.



Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. Имеет ли право дежурный по станции от-
правлять маневровый состав при пересечении главных путей
вслед за отправленным поездом, когда этот поезд просле-
довал знак граница станции? (О. К. Улькин, машинист ло-
комотивного депо Куйбышев Куйбышевской дороги).

Ответ. Да, имеет право. Согласно § 330 Инструкции по
движению поездов и маневровой работе маневры с выходом
состава за границу станции по правильному пути на дух-
путном участке, оборудованном автоблокировкой, допуска-
ются с разрешения дежурного по станции. Никаких огра-
ничений, запрещающих движение маневрового состава вслед
за отправленным поездом в этом случае, указанной Instruc-
цией не предусмотрено.

Показания маневровых сигналов скоростного значения
не имеют: синий сигнал, как и красный, требует остановки,
а лунно-белый разрешает следовать, но не свидетельствует
о свободности участка и машинист должен быть особо бди-
тельным. В соответствии с § 82 Инструкции по сигнализации
на станциях с электрической централизацией в необходи-
мых случаях может применяться сигнал — два лунно-белых
огня — «разрешается производить маневры; путь, огра-
жденный этим сигналом, свободен».

Требования § 283 Инструкции по движению поездов
распространяются на те случаи, когда маневровый состав
будет двигаться по пути, с которого отправляется пасса-
жирский поезд в пределах станции. В соответствии с этим
же параграфом машинист, если он не извещен о свободности
пути, во всех случаях должен следовать с особой бди-
тельностью и с такой скоростью, которая обеспечила бы
своевременную остановку при появлении препятствия для
дальнейшего движения.

ВОПРОС. Почему не разрешается передача по радио-
связи предупреждения машинисту об уменьшении скорости
или об остановке в пути следования? (Н. Г. Сидоренко,
машинист локомотивного депо Кавказская Северо-Кавказ-
ской дороги).

Ответ. В соответствии с § 346 Инструкции по движению
поездов и маневровой работе выдача предупреждений про-
изводится на станциях, где поезда имеют по расписанию
остановку для технических надобностей. Остановка поезда
для выдачи предупреждения является единичным случаем,
поэтому нет необходимости устанавливать упрощенный по-
рядок выдачи предупреждений по радиосвязи.

Ю. А. Тюпкин,
зам. главного ревизора
по безопасности движения МПС



Автотормоза

ВОПРОС. При следовании с грузовым поездом по спус-
ку, сколько ступеней торможения может делать машинист
для регулирования скорости движения и при остановке по-
езда? (М. В. Какурин, машинист локомотивного депо Глу-
бокая Юго-Восточной дороги).

Ответ. Параграф 77 Инструкции по тормозам ЦТ-ЦВ-
ЦИИ 2899 устанавливает минимальную величину сниже-
ния давления в уравнительном резервуаре при первой сту-
пени торможения 0,6 ат (пункт 6) и на последующих сту-
пенях 0,3 ат. Параграфом 95 устанавливается максималь-
ное снижение давления в тормозной магистрали до 3,5 ат.
При минимальном зарядном давлении в магистрали 5,3 ат
разрешается понижать давление до 3,5 ат, т. е. на 1,8 ат.
При первой ступени 0,6 ат на последующие ступени остае-
тся 1,2 ат, что и определяет максимальное число последую-
щих ступеней. Параграф 80 Инструкции по тормозам дает
право машинисту определять количество ступеней торможе-
ния, но не более пяти, чтобы выполнить требования § 77 и
95 Инструкции.

Инж. Н. П. Коврижкин

ВОПРОС. Следует ли перед производством маневровой
работы в поезде переходить в кабину и производить экстрен-
ное торможение с последующим перекрытием комбиниро-
ванного крана? (А. А. Недоренко, машинист локомотив-
ного депо Кривой Рог Приднепровской дороги).

Ответ. Менять кабину управления при маневровой ра-
боте, когда предстоит двигаться вагонами вперед, нет смыс-
ла, так как это не улучшает видимость из кабины машини-
ста. Министерство путей сообщения такого порядка не ус-
танавливало. В каких случаях необходимо менять кабину
управления локомотивом, устанавливает начальник дороги
согласно приказанию МПС № М-20722 от 29 августа 1961 г.

В. И. Чирченко,
начальник технического отдела Главного управления
локомотивного хозяйства МПС

ВОПРОС. Какое установлено время продолжительной
непрерывной работы компрессора КТ6 на тепловозе ТЭМ1
при максимальном давлении воздуха в главном резервуаре?
(И. И. Привалов, г. Темир-Тау Карагандинской обл.).

Ответ. В соответствии с техническими условиями
МРТУ34-856—69 на изготовление воздушных поршневых
компрессоров моделей КТ6, КТ7 КТ6ЭЛ, выпускаемых для
снабжения пневматических систем локомотивов, установлен
повторно-кратковременный режим работы с отношением
времени работы под максимальной нагрузкой 9 ат ко вре-
мени, в течение которого компрессор выключен 1:2 при
оборотах не более 440 об/мин и 1:3 при оборотах
850 об/мин. Время непрерывной работы под давлени-
ем не должно превышать 15 мин. Необходимо помни-
ть, что устойчивая работа компрессора сохраняется при
соблюдении следующих условий. Для смазки трущихся де-
талей компрессоров этой марки применяется масло ком-
прессоров 19 «Т» ГОСТ 1861—54, а в зимний период при
работе на открытом воздухе — компрессорное масло
12 «М». Давление масла в масляном трубопроводе менее
1,5 кг/см² не допускается.

Производительность компрессоров КТ6 должна быть
при 270 об/мин не менее 1,75 м³/мин и при 850 об/мин —
не менее 5,3 м³/мин. Для определения утечки воздуха че-
рез компрессор при достижении давления до 8,5 кг/см²
компрессор выключается и, начиная с 8 кг/см², скорость
падения давления в резервуаре не должна превышать
1 кг/см² за 10 мин при емкости резервуара 335 л.

Завод гарантирует исправную работу компрессоров,
подлежащих сдаче МПС, в течение 125 тыс. км пробега ло-
комотива, но не более 18 месяцев со дня отгрузки потре-
бителю. Причем гарантия сохраняется при условии выпол-
нения Инструкции по уходу и эксплуатации, правил транс-
портирования и хранения.

Инж. П. С. Тихонов



ВОПРОС. Кабельная линия находится на обслуживании района электрических сетей участка энергоснабжения. Какая должна быть форма наряда, кто должен быть допускающим, если производить работу по испытанию кабеля и его ремонт работники ремонтно-ревизионного цеха? (Н. Т. Прошин, инженер по технике безопасности Зуевского участка энергоснабжения Горьковской дороги).

Ответ. Эксплуатационные работы на кабельных линиях производятся в соответствии с требованиями главы ЭП-3 Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и оформляются нарядом. До недавнего времени разрешалось железнодорожным потребителям, имеющим на своем балансе воздушные линии, применять на них наряды формы ЭУ-46 и ЭУ-47, а также журнал производства работ формы ЭУ-126. Условия их применения устанавливались службой электрификации и энергетического хозяйства дороги.

С января 1973 г. в связи с изданием дополнительных глав (БП-12 и БП-13) к Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, в которых отражены меры безопасности при эксплуатации воздушных линий электропередачи и распределительных сетей, работы на этих линиях и сетях оформляются по нарядам, формы которых приведены в приложениях XII и XIII.

Если приказом по участку энергоснабжения работникам РРЦ дано право быть руководителями и производителями работ во всех электроустановках, в том числе и районов

электрических сетей, то допускающим к работам по испытанию кабелей назначается лицо из персонала района электрических сетей. Это лицо должно иметь не ниже четвертой квалификационной группы и может быть включено в наряд в качестве члена бригады (Инф. письмо ЦЭ МПС от 23 августа 1971 г. № П-72/71).

Инж. Е. К. Евстифеев



Электровоз

ВОПРОС. Когда можно выключать мотор-вентиляторы на электровозе? (П. Т. Лищенко, машинист локомотивного депо Помощная Одесско-Кишиневской дороги).

Ответ. После остановки электровоза мотор-вентиляторы можно выключать сразу же без выдержки времени на остывание охлаждаемого оборудования. Однако при снегопадах и метелях нельзя выключать на стоянках мотор-вентиляторы охлаждения тяговых двигателей во избежание попадания снега в двигатель через выхлопные вентиляционные отверстия. Нецелесообразно также выключать вентиляторы при кратковременных остановках в пути следования перед тяжелыми подъемами (раздел XIII Руководства по эксплуатации электровозов ВЛ60К).

П. И. Борцов,
зам. начальника Главного управления
локомотивного хозяйства МПС

• На научно-технические темы

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА СО СТАТИЧЕСКИМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

В настоящее время ведутся работы по созданию систем автоматического регулирования силы тяги и торможения для электровозов постоянного тока.

В прошлом году по схеме, разработанной совместно МЭИ и СКБ ТЭВЗ, Тбилисский электровозостроительный завод оборудовал одну секцию электровоза ВЛ10-398. Обмотки возбуждения тяговых двигателей и двигателей вентиляторов опытной секции получили питание от статического преобразователя мощностью 150 квт, который напряжение контактной сети превращал в переменное напряжение трапецидальной формы частотой около 200 гц. Выбор сравнительно низкой частоты определяется в основном работой устройств защиты электровоза в режиме короткого замыкания контактной сети. Питание обмоток возбуждения двигателей от статического преобразователя улучшает переходные процессы при колебаниях напряжения в контактной сети и включении рекуперации.

На перспективном электровозе намечено применить только две группировки тяговых двигателей: последовательное соединение четырех двигателей одной секции и последовательно-параллельное соединение их. Каждая секция будет использоваться как самостоятельная единица. Поэтому толь-

ко эти группировки двигателей исследовались при испытаниях электровоза ВЛ10-398. Каждая пара обмоток возбуждения питается от индивидуального выпрямительного устройства ВУВ, состоящего из рабочего РВ и форсировочного ФВ возбуждений (рис. 1, а). Обмотки возбуждения ОВ питаются от вторичной обмотки трансформатора Тр через управляемые выпрямители, собранные по схеме с нулевым выводом. Рабочий возбудитель образован тиристорами Т1 и Т2. Он действует во всех рабочих режимах. Напряжение выхода форсировочного возбудителя ФВ, образованного тиристорами Т3 и Т4, значительно выше напряжения выхода РВ. Максимальное напряжение РВ составляет 2 относительных единицы, а ФВ — 7. За относительную единицу принято напряжение, необходимое для обеспечения максимального рабочего тока в ОВ. Двойное напряжение выхода РВ нужно для того, чтобы получить номинальный ток возбуждения при минимальном напряжении в контактной сети и, следовательно, при минимальном напряжении статического преобразователя, от которого питается трансформатор Тр. Форсировочный возбудитель ФВ работает только в аварийных режимах. Повышая напряжение, он резко увеличивает скорость изменения тока возбуждения.

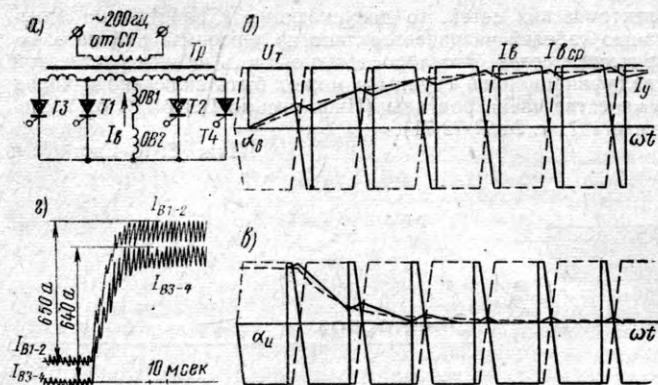


Рис. 1. Принципиальная схема питания обмоток возбуждения (а); выпрямительный (б) и инверторный (в) режимы работы возбудителя, осциллограмма изменения токов возбуждения при включении форсировочного возбудителя (г)

Схема выпрямителей ВУВ с нулевой точкой дает возможность реверсировать напряжение на обмотках возбуждения и этим форсировать не только увеличение, но и уменьшение тока возбуждения, что особенно важно в режиме рекуперации. На рис. 1, б показан выпрямительный режим работы управляемого выпрямителя на индуктивную нагрузку. В этом режиме угол регулирования $\alpha_v < 90$ эл. градусов. После включения первого тиристора Т1 ток возбуждения I_B начинает расти со скоростью, определяемой постоянной времени цепи нагрузки и величиной напряжения U_T , полубомотки трансформатора Тр. В момент ωt , равный 180 эл. градусов напряжение на полубомотке меняет знак. Однако ток в обмотках возбуждения ОВ продолжает течь в прежнем направлении за счет запасенной в их индуктивности электромагнитной энергии, уменьшаясь под воздействием встречного напряжения U_T . При $\omega t = 180 + \alpha_v$ эл. градусов

открывается тиристор Т2 и происходит коммутация тока из Т1 в Т2 и ток возбуждения вновь начинает расти. Рост I_B продолжается до тех пор, пока среднее значение выпрямленного напряжения, определяемое разностью очерченных сплошной линией площадей, образуемых положительными и отрицательными значениями напряжения U_T , не сравняется с падением напряжения на активном сопротивлении обмоток возбуждения. Пунктирными кривыми на рис. 1, б показано изменение среднего значения тока возбуждения $I_{B.ср}$, которое асимптотически приближается к установившемуся значению.

Очевидно, что теоретически при α_v равном 90 эл. градусов ток возбуждения равен нулю. Поэтому, если на тиристоры возбудителя подать импульсы с фазой в пределах от 90 до 180 эл. градусов, ток возбуждения будет практически равен нулю. Если же в обмотках возбуждения протекает ток и в это время изменить фазу управляющих тиристорами импульсов с $\alpha_v < 90$ эл. градусов до $\alpha_v > 90$ эл. градусов, то возбудитель перейдет в инверторный режим, при котором ток в обмотках трансформатора будет течь навстречу напряжению, а среднее значение приложенного к ОВ напряжения, как это видно на рис. 1, в, изменит знак и поэтому ток возбуждения будет уменьшаться до близкого к нулю значения со скоростью, определяемой постоянной времени цепи нагрузки и средним значением отрицательного напряжения возбудителя, работающего в инверторном режиме.

Для ускорения уменьшения тока возбуждения нужно увеличивать U_T и α_v . Увеличение U_T ограничено работой статического преобразователя, а предельное значение α_v должно быть таким, чтобы его сумма с углом коммутации β и углом запаса δ на восстановление запирающих свойств тиристоров не превышала 180 эл. градусов. Практически удовлетворительная скорость уменьшения тока возбуждения достигается при $5-10$ -кратном напряжении ФВ и α_v около 160 эл. градусов. На рис. 1, г приведена осциллограмма изменения токов возбуждения при включении ФВ в режим инвертора с указанными выше параметрами. При этом ток возбуждения уменьшается практически до нуля за время около 30 мсек. Такая скорость изменения тока возбуждения обеспечивает удовлетворительную работу защиты. Перевод рабочего возбуждения РВ в инверторный режим облегчает протекание переходных процессов при колебаниях напряжения в контактной сети.

Статические характеристики существующей схемы рекуперативного тормоза также затрудняют его эксплуатацию. Поэтому была поставлена задача улучшить статические характеристики тормоза без изменения устройства регулирования тормозной силы.

На рис. 2, а показана существующая схема регулирования тормозной силы рекуперативного тормоза и соответствующая ей характеристика. Цепь из последовательно включенного резистора управления R_y и обмотки независимого возбуждения ОНВ возбудителя включена на источник стабильного напряжения питания U_n и обтекается током независимого возбуждения I_n . Величина I_n регулируется изменением сопротивления резистора R_y с помощью контроллера машиниста. Вторая обмотка возбуждения возбудителя ОПК — обмотка противокомпаундированная, обтекается током якорей I_a тяговых двигателей. Намагничивающие силы обмоток направлены встречно. Их сумма определяет поток возбуждения возбудителя и, следовательно, ток возбуждения двигателей I_B . Таким образом, начальное значение тока возбуждения I_B тяговых двигателей определяется током I_n . По мере роста тока рекуперации I_a происходит уменьшение тока возбуждения и обеспечивается автоматическое регулирование его по закону $I_B = I_n - k_1 I_a$.

Из этой формулы следует, что на разных позициях контроллера, т. е. при разных значениях I_n , составляющая $k_1 I_a$, остающаяся неизменной для определенных значений I_a , образует различную часть в суммарном токе возбуждения возбудителя и, следовательно, в токе возбуждения двигателей. При этом степень противовозбуждения двигателей меняется в зависимости от позиции контроллера машиниста. Чем меньше I_n , т. е. чем выше скорость движения, тем сильнее влияние тока якорей на ток возбуждения.

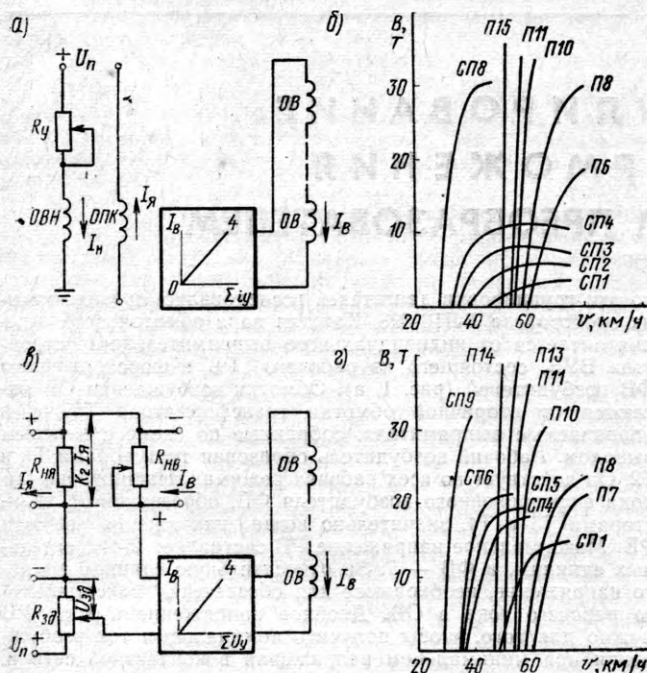


Рис. 2. Способы регулирования тормозной силы и соответствующие им характеристики: а — существующие на ВЛ10. б — предлагаемые. Цифры у характеристик показывают тормозную позицию

Как видно на рис. 2, б, характеристики при больших токах возбуждения и, следовательно, низких скоростях движения жесткие, а при больших скоростях движения мягкие. Основное назначение электрического тормоза грузового локомотива — стабилизация скорости движения по спускам. Однако мягкие тормозные характеристики затрудняют выполнение этой задачи. Если же уменьшить степень противовозбуждения до величины, при которой обеспечивается удовлетворительная жесткость характеристик на высоких скоростях движения, то одновременно увеличится жесткость на малых скоростях, что обусловит рост толчков тормозной силы при переходе с позиции на позицию до недопустимых значений.

Более целесообразным является применение схемы, обеспечивающей равную жесткость тормозных характеристик на всех скоростях движения. На рис. 2, в и г показана предложенная схема и соответствующие ей тормозные характеристики. Управление возбудителем В осуществляется суммой падений напряжений в контуре сравнения тока якоря, тока возбуждения и задающего напряжения. Контур сравнения образуется резистором $R_{нв}$, обтекаемым током I_a , пропорциональным току возбуждения, резистором $R_{я}$, обтекаемым током I_a , пропорциональным току якорей, и резистором $R_{зд}$, включенным на источник стабильного напряжения U_n . Очевидно, что при показанной на рис. 2, в полярности падений напряжений на резисторах контура сравнения и достаточно большом коэффициенте усиления возбудителя начальное значение тока возбуждения будет определяться

величиной $U_{зд}$ падения напряжения на $R_{зд}$, а степень противовозбуждения величиной $k_2 I_a$ падения напряжения на $R_{я}$. Регулирование начального значения тока возбуждения осуществляется не изменением $R_{зд}$, а изменением величины $R_{нв}$, включенного в цепь датчика тока возбуждения, т. е. изменением коэффициента обратной связи по току возбуждения. При этом падение напряжения на $R_{нв}$ будет равно $k_3 I_a$, причем коэффициент k_3 определяется позицией контроллера машиниста. В контуре сравнения будет поддерживаться соотношение $k_3 I_a + k_2 I_a - U_{зд} = 0$ и, следовательно, ток возбуждения будет регулироваться по закону

$$I_b = \frac{U_{зд} - I_a k_2}{k_3} = \frac{c - k I_a}{k_3}$$

Отсюда следует, что при всех начальных значениях тока возбуждения, определяемых величиной k_2 , при одном и том же значении I_a отношение текущего значения тока возбуждения к начальному остается неизменным, т. е. остается постоянной степень противовозбуждения двигателей.

Жесткость тормозных характеристик, полученных по новой схеме, меняется в существенно меньших пределах. Это позволяет выбрать оптимальное противовозбуждение двигателей, при котором обеспечивается достаточная стабилизация скорости движения по спуску, причем колебания тормозной силы при переключении позиций остаются в приемлемых пределах.

На рис. 3 показана принципиальная блок-схема системы регулирования тормозной силы, испытанная на опытном

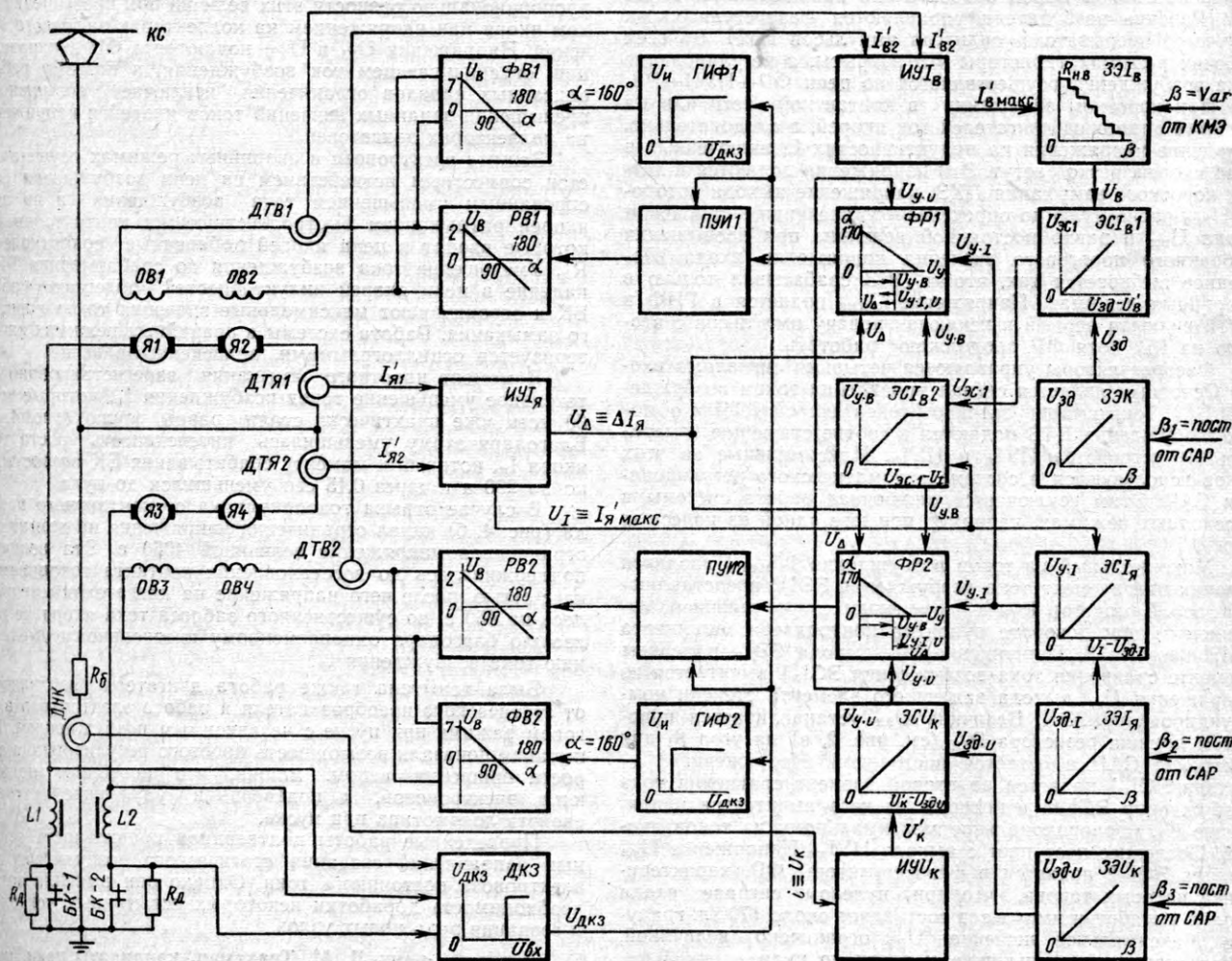


Рис. 3. Блок-схема системы регулирования тормозной силы

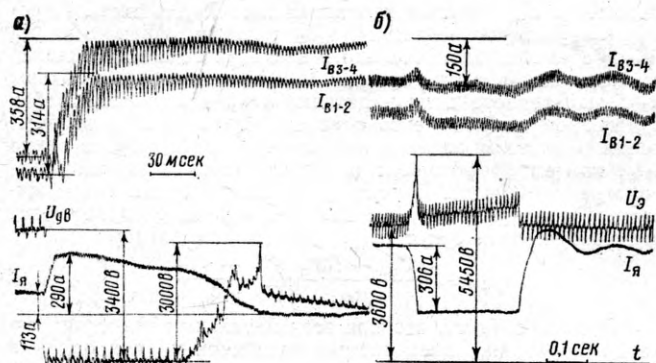


Рис. 4. Осциллограммы работы рекуперативного тормоза в режиме короткого замыкания (а) и при отрыве токоприемника (б)

электровозе. Кроме описанного выше способа регулирования тока возбуждения, система ограничивает ток якорей и напряжение на коллекторах тяговых двигателей.

Каждая пара обмоток возбуждения ОВ питается от описанного выше выпрямительного устройства возбуждения. Форсировочные возбудители ФВ управляются генераторами импульсов форсировки ГИФ, вырабатывающими импульсы с фиксированной фазой относительно напряжения питания ФВ. Рабочие возбудители управляются фазорегуляторами ФР через прерыватели-усилители импульсов ПУИ. Во всех рабочих режимах тиристоры ФВ закрыты, а регулирование тока возбуждения осуществляется по цепи ФР—ПУИ—РВ.

При коротком замыкании в контактной сети или на клеммах одного из двигателей ток якорей, а следовательно, и падение напряжения на индуктивностях L , включенных в цепи якорей, резко растут. Эти напряжения подаются в датчик короткого замыкания ДКЗ, напряжение выхода которого $U_{ДКЗ}$ равно нулю до определенного значения напряжения входа $U_{ВХ}$ и равно постоянной величине при превышении выбранного порогового значения напряжения входа. Последнее выбирается так, чтобы ДКЗ срабатывал только в аварийных режимах. Напряжение $U_{ДКЗ}$ подается в ГИФ и ПУИ, включая первый и исключая подачу импульсов с второго на РВ, хотя ФР продолжают работать.

Фазорегуляторы управляются четырьмя сигналами входа. Основным является сигнал управления током возбуждения $U_{УВ}$. Токи выхода датчиков токов якорей ДТЯ и обмоток возбуждения ДТВ подаются в соответствующие измерительные устройства ИУ_Я и ИУ_В. Максимальные из этих токов используются в системе автоматического регулирования САР. Этим исключается ошибочная работа системы в переходных режимах, например при юзе одной из колесных пар.

Максимальный из токов возбуждения $I_{В\text{ макс}}$ вводится в задающий элемент тока возбуждения ЭЭ_В, представляющий собой резистор $R_{ЭВ}$ с переменным сопротивлением, изменяемым при повороте рукоятки контроллера машиниста КМЭ на угол β . Напряжение $U_{В}$ выхода ЭЭ_В в первом элементе сравнения тока возбуждения ЭС_{В1} вычитается из напряжения $U_{ЭВ}$ выхода задающего элемента степени компандирования ЗЭК. Величина $U_{ЭВ}$ устанавливается поворотом движка резистора $R_{ЭВ}$ (см. рис. 2, в) на угол β_1 при настройке САР и остается постоянной. Напряжение $U_{ЭВ1}$ выхода ЭС_{В1} подается во второй элемент сравнения тока возбуждения ЭС_{В2}, в котором из него вычитается напряжение U_1 , пропорциональное максимальному из токов якорей. Последнее поступает с выхода ИУ_Я. Напряжение $U_{УВ}$ выхода ЭС_{В2} подается в фазорегуляторы ФР, характеристика которых такова, что при нулевом сигнале входа угол α выработки импульсов составляет около 170 эл. градусов. Максимальное значение $U_{УВ}$ ограничено величиной, обеспечивающей уменьшение α почти до нуля.

Таким образом, цепь регулирования тока возбуждения обеспечивает рост тока возбуждения до величины, определяемой позицией КМЭ, и последующее его уменьшение пос-

ле включения рекуперации с интенсивностью, определяемой настройкой ЗЭК.

При работе нескольких групп параллельно включенных двигателей независимого возбуждения необходимо обеспечить выравнивание их нагрузок. В испытательной системе это достигнуто введением в ФР сигнала U_{Δ} , пропорционального получаемой в ИУ_Я разности токов якорей $\Delta I_{Я}$, причем при одной полярности U_{Δ} он вызывает уменьшение угла ФР1 и увеличение этого угла ФР2, а при изменении полярности изменяется и воздействие на ФР.

Система автоматического регулирования содержит еще два аналогично построенных канала регулирования: ограничение максимального тока якорей и максимального напряжения на коллекторах тяговых двигателей. Задающие устройства этих каналов ЗЭ_Я и ЗЭ_У настраиваются поворотом рукоятки соответствующих резисторов на углы β_2 — пост и β_3 — пост. Их напряжения выхода $U_{ЭЯ}$ и $U_{ЭУ}$ сравниваются в элементах сравнения ЭС_Я и ЭС_У с текущими значениями тока якоря $I_{Я}$ и напряжения на коллекторах $U_{К}$. Первое поступает с выхода ИУ_Я в виде напряжения U_1 , а второе — с измерительного устройства напряжения на коллекторах ИУ_У, на вход которого поступает ток i выхода датчика напряжения на коллекторах ДНК. Последний представляет собой трансформатор постоянного тока, включенный через балластное сопротивление R_6 на напряжение коллекторов двигателей. Напряжения $U_{У1}$ выхода ЭС_Я и $U_{УУ}$ выхода ЭС_У равны нулю до тех пор, пока текущие значения контролируемых параметров меньше заданных и линейно растут пропорционально разности этих величин при превышении током якоря или напряжением на коллекторах заданного значения. Напряжения $U_{У1}$ и $U_{УУ}$ подаются в ФР в направлении, ограничивающем ток возбуждения, и поэтому работа описанных каналов ограничения исключает возможность превышения заданных значений токов якорей и напряжения на коллекторах двигателей.

Защита электровоза в аварийных режимах осуществляется совместным воздействием на цепи возбуждения форсированным уменьшением тока возбуждения и на цепи якорей размыканием быстродействующих контакторов БК, которые вводят в цепи якорей добавочные сопротивления R_{Δ} . Уменьшение тока возбуждения до срабатывания БК и наличие в цепи якорей индуктивностей облегчают работу БК и ограничивают максимальные значения токов короткого замыкания. Работа системы в аварийных режимах характеризуется осциллограммами, приведенными выше.

В момент короткого замыкания зарегистрировано интенсивное уменьшение токов возбуждения $I_{В}$, которые через 30 мсек уже практически стали равны нулю (рис. 4, а). Благодаря этому уменьшилась интенсивность роста тока якоря $I_{Я}$, который к моменту срабатывания БК возрос только до 290 а и через 0,15 сек уменьшился до нуля.

В случае отрыва токоприемника от контактного провода (рис. 4, б) канал ограничения напряжения на двигателях ограничивал напряжение величиной 4050 в. Эта величина поддерживалась до восстановления контакта токоприемника с сетью, после чего напряжение на двигателях уменьшилось на 450 в, но существенного заброса тока якоря не произошло благодаря одновременному интенсивному уменьшению тока возбуждения $I_{В}$.

Была испытана также работа двигателя вентилятора от статического преобразователя и работа электровоза в тяговом режиме при пуске с независимым возбуждением. Испытания показали возможность простого регулирования скорости вращения вспом. машин, что позволяет поднять к.п.д. электровозов, и подтвердили улучшение тяговых свойств локомотива при пуске.

Проведенные работы подтвердили правильность основных направлений создания статического возбудителя для электровоза постоянного тока. Однако они выявили также необходимость доработки некоторых испытанных устройств и создания ряда новых узлов.

Д-р техн. наук Л. М. Трахтман, кандидаты техн. наук В. Д. Тулупов, С. И. Кариров, Е. И. Бояджиев, инженеры Ш. Г. Сванидзе, А. В. Лисин, В. Г. Зосимов

РАЦИОНАЛЬНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В КОНСТРУИРОВАНИИ ТОПЛИВОВПРЫСКИВАЮЩИХ ДИЗЕЛЬНЫХ НАСОСОВ

В последние годы у специалистов стало складываться мнение, что использование блочных дизельных насосов ограничено их большими габаритами, сложностью конструкции, меньшими удобствами в эксплуатации. Многие современные дизели, выпускаемые в настоящее время зарубежными фирмами для тепловозов, изготавливаются с секционными насосами.

Между тем оказывается, что в конструировании блочных топливновпрыскивающих насосов есть еще ряд неиспользованных возможностей. Сравнение двух представленных на рис. 1 моделей может служить этому иллюстрацией. В обеих конструкциях преследовались одни и те же цели — упростить насос и повысить удобства при эксплуатации. Насос со съемной гильзой плунжерной пары (рис. 1, а) разработан ведущей в области топливной аппаратуры фирмой Фридман и Майер (патент Австрии № 291679, 1970 г.), Западногерманской фирмой Р. Бош предложен насос нового типа с подвесной плунжерной парой (рис. 1, б). На эту конструкцию фирме в 1972 г. выдан в Советском Союзе патент.

Как видно, блок насосов выполнен в виде цельного U-образного короба 1, на котором отсутствуют привычные люки и монтажные отверстия. Ранее создание подобного типа литого герметичного корпуса, создавая определенные технологические преимущества, в то же время усложняло сборку плунжерных пар и регулировку производительности насоса в эксплуатации. Установка плунжерных пар предусматривается в монтажные гильзы (рис. 1, а), закрепляемые в блоке на фланцах резьбовыми соединениями. Такая конструкция позволяет вынуть плунжерные пары вместе с пружиной толкателя через открытый верхний торец блока. Однако для демонтажа хотя бы одной гильзы необходимо разбирать реечный механизм поворота плунжера. Кроме того, применение монтажных гильз не позволяет получить достаточно малые габариты насоса, а для регулирования производительности секции и момента начала подачи необходимо вынимать и разбирать насосный элемент.

В новом насосе фирмы Р. Бош (рис. 1, б) очень удачно разрешены не только перечисленные трудности, но и значительно уменьшена длина блока. Втулка плунжерной пары 2 устанавливается непосредственно в блок 1 и опирается на него своим буртом 3, расположенным над всасы-

вающей и отсечной полостями насоса, герметизированными уплотнениями 4. Втулка крепится в блоке скобой 5, прижимающей ее бурт через регулировочные прокладки 6.

Для выемки плунжерной пары достаточно отвернуть винты 7, сняв предварительно закрывающую верхнюю часть блока крышку 8. Втулка вместе с узлом нагнетательного клапана 9 и поворотной шестерней 10 может быть вынута вверх. После изъятия разрезного стопорного кольца 11 вынимают плунжер 12 с пружиной и ее обеими тарелками. Зубчатая рейка 13 не препятствует этой операции. На продольном разрезе насоса (рис. 2) видно, что для выемки толкателя 14 предусмотрена на его направляющей поверхности лыска 15. Поворот толкателя на 90° относительно положения, показанного на рисунке, позволяет вынуть его вверх.

Парное стопорение толкателей, как показано на рис. 2, и использование тонкостенной конструкции втулки насосных элементов позволили значительно сократить длину насоса. Фиксатор 16 не только стопорит сразу два соседних толкателя от поворота, но и предотвращает аксиальное смещение осей их роликов 17. Такая удачная конструкция фиксатора была создана не сразу и прошла немало этапов своего совершенствования, которые отражены в патентах американской фирмы Катерпиллер № 2410947 за 1943 г. и английской Симмс № 999507 за 1965 г. В последнем варианте (рис. 2, сеч. А-А) стопорение толкателей и их осей обеспечивается двумя плоскостями 18 фиксатора, параллельными поверхностям лысок 15 на толкателях. Фиксатор запрессовывают в блок, причем с помощью шлица 19 положение рабочих плоскостей 18 может координироваться. Конструкция фиксаторов компактна и позволяет вынимать любой толкатель, не нарушая положение соседнего.

Весьма удобно как с точки зрения уменьшения габаритов, так и упрощения процедуры регулировки производительности примененное в насосе парное стопорение втулок плун-

жерных пар. Для этого на бурте каждой втулки сделана лыска 20, а расстояние между осями плунжерных пар выбрано с таким расчетом, чтобы втулка могла быть повернута на необходимый угол 15°. Штифт 21 предотвращает от ошибок при установке их в блок; нажимная скоба 5 крепит сразу обе втулки.

Во время регулирования насоса для изменения момента начала подачи достаточно лишь ослабить винты 7 скобы и вынуть прокладку 6, заменив их на другие с нужной толщиной. Форма прокладок в виде полуколец позволяет легко вынуть их за отрезки 22. Для этого часть паза 23 в блоке под отрезками предусмотрена более глубокой. Величину подачи изменяют также при ослабленных винтах 7 поворотом втулки 2 в блоке, насколько позволяют лыски на их буртах и штифт (до 15°). Делают это специальным ключом, надеваемым на шлицы 24 штуцера 25 нагнетательного клапана. Зубчатую рейку ставят при этом в положение, соответствующее регулируемым параметрам: номинальной подаче или холостому ходу. Удобства такой регулировки очевидны при установке насоса на V-образные дизели в развал цилиндров.

Для повышения точности регулирования цикловой подачи по секциям (особенно для сохранения этих параметров в эксплуатации) целесообразно использовать рейку с беззазорным зубчатым соединением. Простой кон-

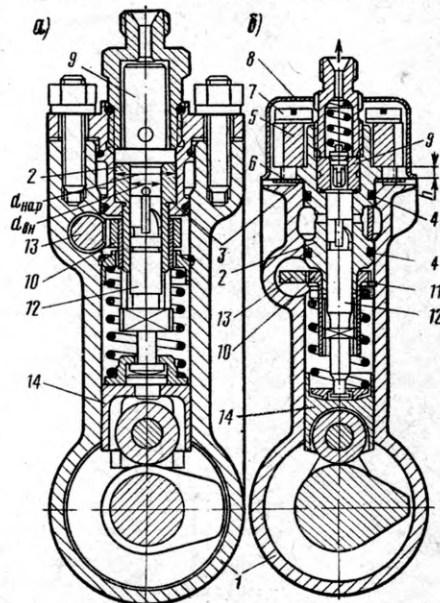


Рис. 1. Дизельные топливные насосы с герметичным блоком:

а — распространенного типа со съемной гильзой плунжерной пары; б — с подвесной плунжерной парой; 1 — блок насоса; 2 — втулка плунжерной пары; 3 — опорный бурт втулки; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — крепежная скоба; 6 — регулировочная прокладка; 7 — винт; 8 — крышка; 9 — нагнетательный клапан; 10 — поворотная шестерня; 11 — стопорное кольцо; 12 — плунжер; 13 — рейка; 14 — толкатель плунжера

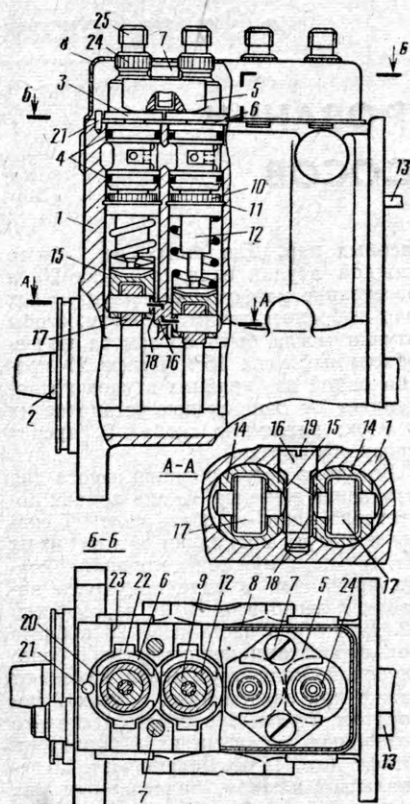
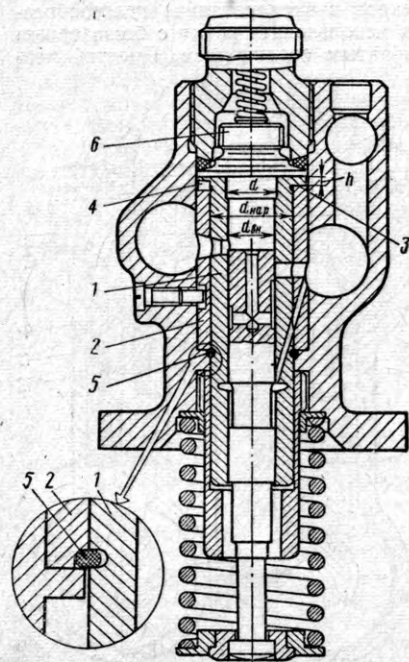


Рис. 2. Дизельный топливный насос с подвешенной плунжерной парой:
1—14 — то же, что на рис. 1; 15 — лыска толкателя; 16 — фиксатор толкателя; 17 — ролик толкателя; 18 — рабочие плоскости фиксатора; 19 — регулировочный шлиц; 20 — лыска опорного бурта втулки плунжерной пары; 21 — фиксирующий штифт; 22 — отросток прокладки; 23 — паз в блоке; 24 — регулировочные шлицы; 25 — штуцер нагнетательного клапана



структивный вариант такой рейки предусматривает разделение ее зубчатой части по высоте надвое и соединение обеих половин пружиной (авторское свидетельство № 254257 за 1967 г.). При вводе в зацепление с венцом зубья верхней и нижней половин рейки совмещаются за счет ослабления связывающей их пружины. После сборки расположенная на торце рейки (внутри ее) винтовая пружина сжимается винтом так, чтобы обеспечить усилие несколько большее, чем развиваемое регулятором числа оборотов. Собранная таким образом рейка оказывается сопряженной с венцом без зазора и компенсирует его возникновение в эксплуатации. Это обеспечивает поворот плунжера в строгом соответствии с движением тяги регулятора и большую равномерность подач по цилиндрам.

Значительные удобства при регулировке начала подачи и равномерности по секциям создает конструкция втулки плунжерной пары. У нее ряд важных преимуществ. Так, подвесная схема втулки исключает деформации ее прецизионной поверхности при монтаже в блоке под действием уплотняющих сил (авторское свидетельство № 187449 за 1967 г.). Установлено, что монтажные деформации у такой конструкции локализованы в ограниченной зоне и не передаются на золотниковую и направляющие части втулки. Специальная методика позволяет рассчитать зону и величину изменения внутренней поверхности. Экспериментальная проверка подтверждает, что деформации под действием осевых уплотняющих усилий распространяются на длину втулки, примерно равную полуторакральной толщине бурта h (см. рис. 1, б). Поэтому толщину бурта целесообразно ограничить минимально допустимой по условиям прочности величиной. Так, для обычно применяемых сталей ХВГ, ШХ прочность бурта оказывается обеспеченной во всех случаях при толщине 2,5 мм.

Если на внутренней поверхности втулки предусмотрена выточка с диаметром d , большим $d_{\text{вн}}$ на 0,1—0,2 мм, как показано на рис. 3, то вся рабочая прецизионная поверхность втулки плунжерной пары не деформируется под действием монтажных усилий. Длину выточки целесообразно делать равной разности между величинами рабочего и полного хода плунжера. У многих конструкций она обычно больше 2,5 мм. Если такая плунжерная пара устанавливается в насос-форсунке, то на состояние прецизионной поверхности не влияют усилия ее крепления в крышке.

Рис. 3. Дизельный топливный насос с подвешенной плунжерной парой, взаимозаменяемой с серийными конструкциями:
1 — подвешенная втулка; 2 — монтажное кольцо; 3 — прокладка под опорным буртом втулки толщиной 2,5 мм; 4 — установочный штифт; 5 — кольцевое уплотнение; 6 — корпус нагнетательного клапана

Подвесная конструкция втулки освобождает от ограничений в выборе числа размеров и положения отсечных и всасывающих окон. Во втулках обычного типа с опорой на утолщенную золотниковую часть (см. рис. 1, а) произвольное размещение окон вызывает при сборке в блоке столь значительные деформации, что при резких изменениях топливоподачи, связанных с транспортным режимом, это является причиной их заклинивания (см. журнал № 12 за 1964 г.). При аналитическом исследовании деформаций прецизионной поверхности втулок под действием давления топлива в процессе впрыска выяснилось, что увеличение толщины их стенок в определенных пределах не способствует, как казалось бы, уменьшению изменений внутренней поверхности. Существует определенное оптимальное соотношение размеров, при котором деформации рабочей поверхности втулки минимальны. Этот минимум обеспечивается при толщине стенки, значительно меньшей, чем у распространенных типов плунжерных пар, например, показанной на рис. 1, и соответствует размерам втулки подвесной конструкции. Использование втулок этого типа (рис. 3) с относительно малой толщиной стенки, где определяющее ее отношение $d_{\text{вн}} : d_{\text{нар}}$ увеличено с 0,35—0,40 (как у большинства конструкций) до 0,6—0,7, позволяет не только гарантировать их работу без зависаний плунжера, но и уменьшить длину многосекционных насосов. При помощи лысок на буртах втулок (рис. 2) расстояние между плунжерными парами оказалось возможным уменьшить еще больше.

Некоторые неудобства в подвесной конструкции втулки могут вызывать кольцевые эластичные уплотнения. Их конструкция на рис. 1, б в отличие от случая, показанного на рис. 1, а, подчиняется специфическим требованиям: уплотняющее усилие резинового кольца не должно давать радиальной составляющей в сторону прецизионных поверхностей во избежание заклинивания плунжера. Это условие оказалось выполненным подбором соответствующего профиля канавки под уплотняющее кольцо (рис. 3).

Плунжерные пары подвесного типа беспрепятственно устанавливаются в существующих насосах и могут быть взаимозаменяемы с серийными при помощи надетого с зазором на втулке 1 монтажного кольца 2 (см. рис. 3). Использование прокладок 3 между буртом втулки и монтажным кольцом позволяет применить привод плунжера, показанный на рис. 2, и цельный герметичный блок насоса.

Анализ описанных конструкций позволяет сделать вывод о возможности спроектировать компактный и весьма совершенный насос для транспортных дизелей.

Канд. техн. наук. Г. И. Левин

УДК 621.333.3

Трехмоторные схемы на электровозах ЧС2. Малахов В. В., Завещевский Г. Г. «Электрическая и тепловозная тяга» 1973 г., № 2.

В депо Ленинград-Пассажирский-Московский разработаны трехмоторные аварийные схемы для электровозов серии ЧС2. Показывается, какие пересоединения необходимо делать в силовой цепи для вывода из схемы двигателей с дефектной изоляцией.

УДК 621.332.3.025:621.316.9.001.024

Расчет уставок электронной защиты контактной сети переменного тока 27,5 кв. Овласюк В. Я., Быков В. А., Шухатович Л. И. «Электрическая и тепловозная тяга» 1973 г., № 2.

На электрифицированных железных дорогах переменного тока внедряется электронная защита контактной сети.

В статье приводится расчет уставок для этой защиты.

УДК 621.332:658.38

Комплексная организация работ на контактной сети. Ивченко И. Я., Лябах А. И. «Электрическая и тепловозная тяга» 1973 г., № 2.

На Приднепровской дороге разработан и в порядке опыта внедрен перспективный комплексный график планово-предупредительного ремонта и капитальных работ на контактной сети.

В статье рассказывается об особенностях этого графика.

УДК 625.28.001.24:625.032.86(083.57)

Номограмма определения тормозных путей грузовых и пассажирских поездов. Фокин М. Д., Алешин С. Б. «Электрическая и тепловозная тяга» 1973 г., № 2.

Приводится методика определения полного тормозного пути, как суммы действительного и пути подготовки по построенной авторами объединенной номограмме.

УДК 625.285—843.6—592.527

Электропневматический тормоз дизель-поездов серии Д1. Ясенцев В. Ф. «Электрическая и тепловозная тяга» 1973 г., № 2.

Подробно описаны основные электрические устройства двухпроводной системы электропневматического тормоза дизель-поезда серии ДР1. Приведена технология управления тормозом, обнаружения неисправностей и их устранения.

УДК 656.22:625.282.004

Множатся ряды «тысячников» на Юго-Восточной. Маркевич Ф. А. «Электрическая и тепловозная тяга» 1973 г., № 2.

В статье рассказывается о том, как на Георгиу-Дежском отделении дороги повышается эффективность использования локомотивов.

УДК 621.436—242

Новый поршень на дизелях 2Д100 и 10Д100. Насыров Р. А., Чичин А. В. «Электрическая и тепловозная тяга» 1973 г., № 2.

Описана конструкция и особенности эксплуатации беспиленной конструкции поршня с пальцем плавающего типа. Симметричное оребрение головки приближает конструкцию поршня к равнопрочной. Масляные каналы выполнены в виде концентрических окружностей, при этом создается симметричное относительно от камеры сгорания циркуляционное масляное охлаждение. Соединение поршня со вставкой осуществляется при помощи стопорного кольца.

В НОМЕРЕ

Учиться у передовых, перенимать опыт лучших. Маркевич Ф. Множатся ряды тысячников на Юго-Восточной 1

Соревнование, инициатива, опыт 4

Киселев Ю. Т. Эксплуатация тепловозов ТЭМ1 и ТЭМ2 в суровых зимних условиях 5

Миронов Г. Т., Махмудов Х. М. Противопожарная установка 6

Ивченко И. Я., Лябах А. И. Комплексная организация работ на контактной сети 7

Чуранов Л. В. Воспитание бережливости 10

Шевлягин В. П., Урбанович Р. Н. Измерение удельного расхода топлива на тепловозах ТЭЗ в условиях эксплуатации 11

Беленский А. Д. Защита тепловозного дизеля от обводнения масла 13

Беженаров А. А., Каплан А. Л., Копецкая С. Л. Испытательная станция для дизелей типа М-756 15

Виноходов И. Я. Очистка воздуха тормозной магистрали 16

Зубец П. Г., Баранов Е. А. Учебно-тренировочные полигоны контактной сети 16

Борков А. С., Сонин В. С. Контроль и регулирование температуры сушки тяговых двигателей 18

Логинков В. М. Защита постов секционирования 19

Галкин В. Г., Бабич В. М., Фесюк В. И., Люлюкин И. В., Розенштейн Г. А. Остановочное реостатное торможение на электровозах ВЛ60Р 21

Корогатов А. Г., Белобаев Г. Я. Потери, которых можно избежать 22

Демьянов В. Б. Круговые трещины в цилиндрических гильзах 23

Мнения, советы, рекомендации. Эксплуатационники о конструкциях. 25

В помощь машинисту и ремонтнику

Малахов В. В., Завещевский Г. Г. Трехмоторные схемы на электровозах ЧС2 27

Ясенцев В. Ф. Электропневматический тормоз дизель-поездов серии Д1 28

Попов В. П. Пусковые контакты остались включенными 31

Демиденко А. М. На электровозе ВЛ8 отключает БВ Головачев Д. Н. Забыли об изменениях в схеме 31

Насыров Р. А., Чичин А. В. Новый поршень на дизелях 2Д100 и 10Д100 32

Техническая консультация 33

Овласюк В. Я., Быков В. А., Шухатович Л. И. Расчет уставок электронной защиты контактной сети переменного тока 27,5 кв 38

Ответы на вопросы читателей 40

На научно-технические темы 41

Трахтман Л. М., Тулупов В. Д., Карибов С. И. и др. Автоматическое регулирование рекуперативного торможения электровоза со статическим преобразователем 41

За рубежом 45

Левин Г. И. Рациональное направление в конструировании топливонасосных дизельных насосов 45

На 2-й стр. обложки — Очерк Н. Ефремина «Иван Митрошенков, слесарь»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. И. ПОТЕМИН (главный редактор),
Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ,
В. А. НИКАНОРОВ, Б. Д. НИКИФОРОВ, И. И. ИВАНОВ,
П. И. КМЕТИК, А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ,
Н. Г. РЫБИН, Ю. В. СЕНЮШКИН, Б. Н. ТИХМЕНЕВ,
Д. Е. ФРЕДЫНСКИЙ (зам. главного редактора),
Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногорская, 3а
Техн. редактор Л. А. Кульбачинская
Корректор А. Н. Конева

Сдано в набор 6/XII 1972 г. Подписано в печать 15/I 1973 г.
Формат 84×108^{1/16} Усл. печ. л. 5,04
Уч.-изд. л. 8,41 Тираж 136135 Т-01918 Заказ 2417
Издательство «Транспорт»

Чеховский полиграфический комбинат «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов, Московской области

НОМОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ ПУТЕЙ ГРУЗОВЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ПОЕЗДОВ

УДК 625.28 001.24-625.032.86

Имеющиеся в технической литературе номограммы тормозных путей построены раздельно для пассажирских и грузовых поездов и для различных спусков, обычно кратных двум. Для скоростей, не кратных десяти, и уклонов, не кратных двум, тормозные пути определяют интерполированием.

Авторами настоящей статьи построена объединенная номограмма определения тормозных путей грузовых и пассажирских поездов (рис. 1). Расчеты графиков выполнялись на основе известной формулы подсчета длины тормозных путей железнодорожных поездов при движении на площадке. Полный тормозной путь определяется как сумма двух составляющих: действительного тормозного пути и пути подготовки. Причем последний представляет собой линейную зависимость от скорости и может быть изображен на графике четырьмя линиями: для электропневматического торможения пассажирских поездов (время подготовки 2 сек) и для пневматического торможения пассажирских поездов (время — 4 сек), грузовых поездов длиной до 200 осей (время 7 сек) и грузовых поездов от 200 до 300 осей (время 10 сек).

Действительный тормозной путь для одного и того же типа тормозных колодок зависит, как известно, от скорости движения поезда, коэффициента нажатия тормозных колодок, сопротивления движению и профиля пути. Применительно к пассажирским и грузовым поездам с одинаковым тормозным коэффициентом на одном и том же профиле пути разница действительных тормозных путей определяется лишь величинами удельных сопротивлений движению этих поездов. Сопротивление движению грузового вагона зависит от величины давления колесной пары на рельсы и типа буксового подшипника. При расчете номограмм тормозных путей обычно принимают среднюю нагрузку от колеса на рельсы.

Сравнение удельных сопротивлений движению пассажирских и грузовых вагонов при нагрузке колесной пары на рельсы 10,3 т показало, что при скоростях движения до 100 км/ч для вагонов на роликовых подшипниках сопротивления эти практические равны между собой. Это положение и было принято за основу при расчете

графиков действительных тормозных путей. Расчеты выполнены на вычислительной машине Наири с использованием автоматической программы при интервале суммирования 5 км/ч, 10 км/ч и при интегрировании уравнения движения поездов. Для определения тормозных путей в широком диапазоне давлений в тормозных цилиндрах, реализуемых в процессе эксплуатации, расчетный тормозной коэффициент для чугунных тормозных колодок принят в пределах от нуля до 1,45 через каждые 0,05 и скорости движения — от нуля до 200 км/ч.

При построении номограммы (см. рис. 1) действительные тормозные пути откладывались вверх, а пути подготовки для экстренного торможения — вниз от горизонтальной оси. Причем выполнялось это таким образом, чтобы длина полного тормозного пути получалась как результат геометрического суммирования отрезков, составляющих действительный тормозной путь и путь подготовки. Например, требуется определить длину тормозного пути грузового поезда, состоящего из 50 четырехосных вагонов (расчетный коэффициент нажатия колодок 0,35), при экстренном торможении с начальной скорости 80 км/ч на площадке. На номограмме находим точку а на пересечении вертикальной линии, соответствующей скорости 80 км/ч, и кривой линии, соответствующей расчетному тормозному коэффициенту 0,35 нажатия чугунных колодок (35 т на каждые 100 т веса поезда). Расстояние от точки а до точки б представляет в масштабе длину действительного тормозного пути для данного случая, а расстояние между точками б и д составляет в том же масштабе длину пути подготовки. Сумма этих путей $620 + 150 = 770$ м представляет собой искомый тормозной путь при торможении поезда на площадке.

Для определения тормозных путей поезда при торможении на уклонах $S_{ук}$ можно построить аналогичные номограммы с учетом величины данного уклона. Может быть также использован аналитический метод определения тормозного пути на уклонах, на основании тормозного пути S_T (м) на площадке, полученного из данной номограммы, скорости v (км/ч) в начале торможения поезда и уклона пути

$i\%$. Известная формула для пересчета тормозных путей после некоторого преобразования рекомендуется в следующем виде:

для расчета на уклонах тормозных путей пассажирских поездов

$$S_{укп} = \frac{S_T v^2}{v^2 - 0,0005 S_T v i + 0,16 S_T i},$$

для расчета на уклонах тормозных путей грузовых поездов

$$S_{укр} = \frac{S_T v^2}{v^2 - 0,0012 S_T v i + 0,107 S_T i}.$$

В случае использования предлагаемой номограммы для определения тормозных путей пассажирских вагонов, оборудованных композиционными тормозными колодками, необходимо их расчетное нажатие выразить в пересчете на чугунные тормозные колодки, используя рекомендуемые пересчетные коэффициенты. Делается это так. После определения по действующим формулам расчетного коэффициента нажатия композиционных тормозных колодок его пересчитывают на эквивалентный (по длине тормозного пути) расчетный коэффициент нажатия чугунных тормозных колодок. По величине последнего и начальной скорости движения поезда, используя номограмму, находят действительный тормозной путь и путь подготовки. Перевод расчетного коэффициента нажатия композиционных тормозных колодок на эквивалентный чугунным тормозным колодкам выполняется по формулам:

для пассажирских поездов

$$\theta_{р.ч} = \theta_{р.к} \eta_{п};$$

для грузовых поездов

$$\theta_{р.ч} = \theta_{р.к} \eta_{г}.$$

Значения коэффициентов $\eta_{п}$ и $\eta_{г}$ в зависимости от скорости движения берут из графиков на рис. 2.

Если известен тормозной путь поезда на некотором профиле пути и скорость его движения в начале торможения, то по формуле можно привести этот путь к площадке, а затем по номограмме для чугунных тормозных колодок определить расчетный коэффициент нажатия. Для композиционных тормозных колодок это

Коэффициент нажатия чугунных колодок

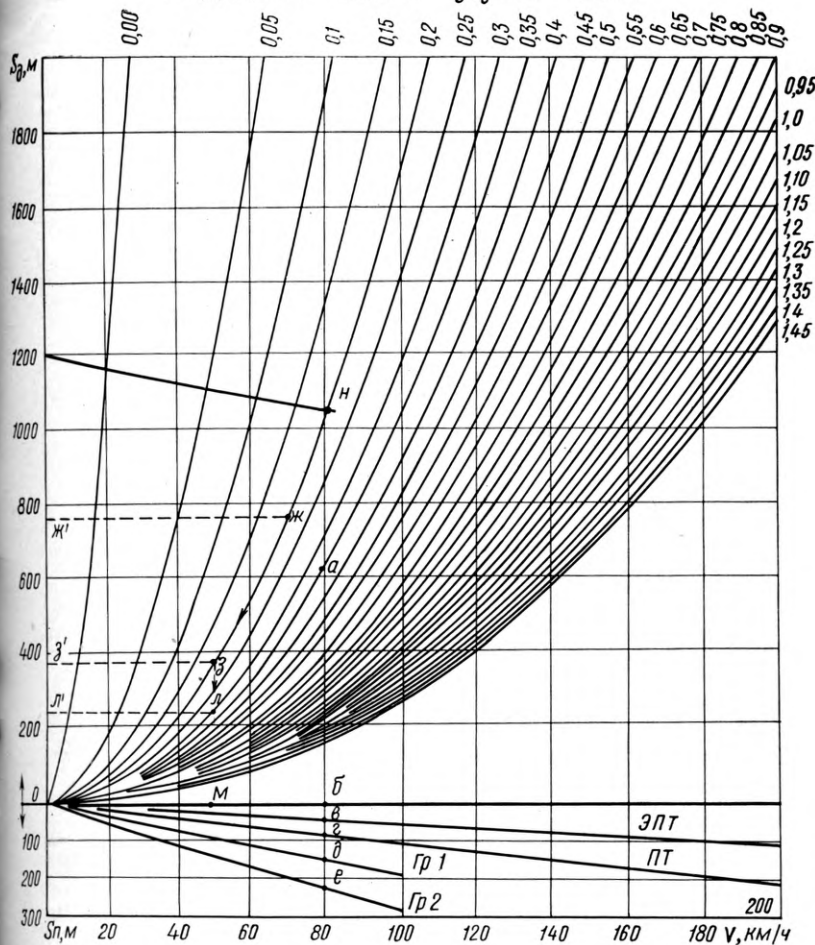
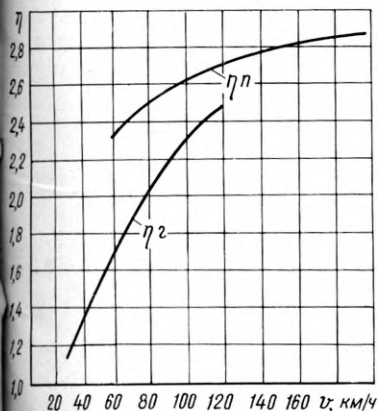


Рис. 1. Объединенная номограмма определения тормозных путей грузовых и пассажирских поездов. Графики путей подготовки обозначены: ЭПТ и ПТ — соответственно при электропневматическом и пневматическом торможении пассажирских поездов; Гр1 и Гр2 — при пневматическом торможении грузовых поездов, имеющих соответственно не более 200 осей и от 200 до 300 осей.

Рис. 2. Графики изменения пересчетных коэффициентов между расчетными коэффициентами нажатия чугунных и композиционных тормозных колодок в зависимости от скорости движения для пассажирских и грузовых поездов.



будет коэффициент нажатия, эквивалентный чугунным тормозным колодкам.

Предлагаемая номограмма позволяет определить действительный тормозной путь поезда и при ступенчатых торможениях. Для этой цели необходимо знать, в пределах каких скоростей движения какие тормозные коэффициенты реализованы во время ступенчатого торможения. Допустим, требуется определить тормозной путь грузового поезда на груженом режиме воздушнораспределителя при двух ступенях торможения и различных расчетных тормозных коэффициентах, равных 0,2 и 0,3 (это соответствует давлениям в тормозных цилиндрах 1,8 и 3,2 ат), и при скоростях движения от 70 до 50 км/ч и

от 50 км/ч до остановки. На пересечении кривой, соответствующей коэффициенту 0,2, с линией скорости 70 км/ч находим точку ж и далее на пересечении этой кривой с вертикальной, соответствующей скорости 50 км/ч, находим точку з. Затем по вертикали перемещаемся вниз до пересечения с кривой, соответствующей коэффициенту 0,3 (точка л). Искомый тормозной путь будет равен сумме двух вертикальных отрезков, выраженных в масштабе между точками ж' и з' (л' и о).

Тормозные пути $S_{та}$ при автостопном торможении определяют на основании пути при экстренном торможении S_t , полученного из номограммы, и скорости движения V (км/ч) по формуле $S_{та} = 3,33 V + S_t$.

Предлагаемая номограмма позволяет также определять допускаемую скорость движения поезда при заданной длине тормозного пути. Например, требуется установить допускаемую скорость движения грузового поезда на площадке при расчетном коэффициенте нажатия чугунных колодок 0,2 и заданном тормозном пути 1200 м. Необходимо из точки на вертикальной оси, соответствующей пути 1200 м, провести прямую, параллельную линии Гр1, до пересечения с графиком, соответствующим коэффициенту 0,2. Полученная точка пересечения и соответствует искомой скорости движения.

Таким образом, предлагаемая номограмма позволяет наглядно определять тормозные пути грузовых и пассажирских поездов на площадке с разделением их на действительный тормозной путь и путь подготовки. Графики путей подготовки, приведенные на номограмме, показывают влияние времени наполнения тормозного цилиндра на длину тормозного пути при экстренном торможении различных поездов.

Неоднократно расчеты тормозных путей методом суммирования при интервале по скорости 5 и 10 км/ч, а также интегрирование уравнения движения в тормозном режиме при прочих равных условиях подтвердили, что тормозные пути практически не зависят от величины интервала суммирования.

Канд. техн. наук М. Д. Фокин,
инж. С. Б. Алешина

ИНДЕКС
71103

