



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ МАССОВЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

МОБИЛИЗУЕМ ВСЕ РЕЗЕРВЫ ДЛЯ УСПЕШНОГО ЗАВЕРШЕНИЯ СЕМИЛЕТНЕГО ПЛАНА

П. Г. Муратов,
заместитель министра путей сообщения СССР

НАСТУПИЛ ПОСЛЕДНИЙ, ЗАВЕРШАЮЩИЙ ГОД СЕМИЛЕТКИ. Многомиллионный советский народ, сплоченный вокруг своей родной Коммунистической партии, встретил новый год большими достижениями во всех отраслях народного хозяйства.

В 1964 г. в Советском Союзе выплавлено свыше 85 млн. т стали. Наша страна теперь производит больше металла, чем Англия, Франция и Западная Германия, вместе взятые. Добыто 223 млн. т нефти, свыше 550 млн. т угля, выработано почти 460 млрд. квт·ч электрической энергии. Выполнен государственный план закупок зерна и других сельскохозяйственных культур.

Рост продукции промышленности и сельского хозяйства вызвал дальнейшее увеличение объема перевозок. Грузооборот железных дорог в 1964 г. составил более 1 840 млрд. ткм и достиг уровня, запланированного на последний год семилетки.

Успешно претворяется в жизнь семилетний план развития и реконструкции железнодорожного транспорта. В минувшем году свыше 2 141 км наиболее грузонапряженных дорог переведено на электрическую и более 6 тыс. км — на тепловозную тягу, на участках общим протяжением 2 025 км внедрена автоблокировка и диспетчерская централизация, введено в строй около 800 км новых линий и вторых путей.

За год железнодорожный транспорт получил 790 электровозов, свыше 790 магистральных и 320 маневровых тепловозов, 1 250 вагонов электрических и дизельных поездов. Наряду с серийными локомотивами ВЛ60, ВЛ8, ЧС2, ТЭЗ и ТЭП60 промышленность поставила нам опытные партии и образцы новых электровозов и тепловозов. Получены и сейчас проверяются в эксплуатационных условиях мощные восьмисосные электровозы переменного тока промышленной частоты серии ВЛ80 с полупроводниковыми кремниевыми выпрямителями, построенные на Новочеркасском заводе. Тбилисский завод изготовил опытную партию новых восьмисосных электровозов постоянного тока серии ВЛ10. Луганские тепловозостроители построили партии мощных тепловозов 2ТЭ10Л и ТЭП10Л. В Харькове создан первый тепловоз с новым высокоэкономичным дизелем Д70. На Рижском и Калининском вагоностроительных заводах выпущен электропоезд серии ЭР22

с вагонами большей, чем обычно, длины, оборудованный устройствами для применения рекуперативно-реостатного торможения.

Таким образом, сделан крупный шаг вперед к освоению массового производства ряда новых, более мощных, быстроходных и экономичных локомотивов взамен серийных машин, выпускаемых сейчас.

Задача состоит в том, чтобы быстрее всесторонне проверить эти локомотивы в эксплуатационных условиях и довести их до вполне надежного в работе состояния. Одновременно надо организовать своевременное изучение и подготовку к освоению новых локомотивов на дорогах и в депо, где они будут эксплуатироваться.

СЕЙЧАС ПРОГРЕССИВНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ДИЗЕЛЬНЫЕ ЛОКОМОТИВЫ ОБСЛУЖИВАЮТ СЫШЬЕ 70 тыс. км важнейших магистралей и выполняют ~ 80% грузооборота. Массовая электрификация и внедрение тепловозной тяги коренным образом изменили топливно-энергетический баланс железнодорожного транспорта.

Изменения в топливно-энергетическом балансе железнодорожного транспорта

Наименование	Расход в % к 1957 г.	Удельный вес в % в общем потреблении народного хозяйства в 1964 г.
Уголь	44,7	8
Мазут топочный	273	15
Дизельное топливо	698	14
Электроэнергия	318,8	4,8

За последние годы, несмотря на резкое увеличение объема перевозок, повышение скоростей движения, а также значительный рост потребления мазута, дизельного топлива и электроэнергии, общие затраты энергетических ресурсов резко снижены. В 1964 г. по сравнению с 1957 г. грузооборот увеличился более чем в полтора раза, а расход на тягу поездов энергетических ресурсов в пересчете на условное топливо сократился на 30%.

ПРОШЕДШИЙ ГОД ОЗНАМЕНОВАН НОВЫМИ ДОСТИЖЕНИЯМИ в совершенствовании всей эксплуатационной работы и особенно в повышении эффективности использования тяговых средств. В этом очень важную роль сыграл приказ № 1Ц министра путей сообщения, изданный в самом начале минувшего года. Приказ привел в соответствие систему организации управления движением поездов с новыми методами эксплуатации локомотивного парка на удлинённых участках обращения при обслуживании сменными бригадами. Ответственность за использование локомотивов стали нести командиры движения, т. е. те люди, от действий которых прежде всего зависит высокопроизводительная эксплуатация тяговых средств. Результаты не замедлили сказаться. Все основные заданные показатели использования локомотивного парка перевыполнены.

Основные показатели использования локомотивного парка¹

Показатели	1963 г.		Процент выполнения плана 1964 г.
	1963 г.	1964 г.	
Среднесуточный пробег в км:			
электровозы	586,1	610,7	104,0
тепловозы	503,8	518,0	103,6
паровозы	315,4	320,7	108,9
Средний вес грузового поезда в т:			
электровозы	2 517	2 531	100,2
тепловозы	2 449	2 478	100,7
паровозы	1 880	1 813	—
Среднесуточная производительность в тыс. ткм брутто:			
электровозы	1 181	1 232	103,5
тепловозы	1 099	1 146	103,2
паровозы	422	414	110,4
Техническая скорость в км/ч:			
электровозы	49,7	50,0	100,5
тепловозы	44,4	44,5	101,5
паровозы	40,0	40,0	103,0

¹ Все данные приведены с учетом передаточных и вывозных локомотивов.

НЕДАВНО СЕССИЯ ВЕРХОВНОГО СОВЕТА СССР рассмотрела и утвердила государственный план развития народного хозяйства страны на 1965 г. Партия, Советское правительство особое внимание сейчас уделяют улучшению качественных показателей работы, повышению научно-технического уровня производства, всемерному увеличению производительности труда с целью до-

стижения наилучших результатов хозяйственной деятельности при минимальных затратах труда, средств и материалов. На этой основе будет достигнут дальнейший рост экономического могущества страны и значительно повышено благосостояние советского народа.

На решение главной задачи — резкого улучшения качественных показателей — направлен и план развития железнодорожного транспорта в 1965 г. Претворению его в жизнь и будут подчинены усилия всех железнодорожников. За последнее время на дорогах достигнут значительный рост такого важного показателя, как производительность труда. Уже в минувшем году превзойден уровень, первоначально запланированный на конец семилетия. По сравнению с предыдущим 1963 г. выработка в приведенных тонно-километрах в расчете на одного работника возросла на 4,3% и превысила плановое задание на 2,1%. В 1965 г. она должна быть увеличена еще на 2,9% и достигнуть 1 056,3 тыс. приведенных ткм на одного работника.

Для достижения дальнейшего повышения производительности труда большое значение имеет изыскание резервов более эффективного использования тяговых средств.

В результате совершенствования методов управления движением поездов, улучшения оперативного планирования эксплуатационной работы, повышение качества информации о вагонпотоках, более четкого регулирования локомотивного парка по направлениям, сокращения задержек на станциях и подходах к ним в 1964 г. по сравнению с 1963 г. увеличилось время нахождения в чистом движении: электровозов, тепловозов и паровозов.

Однако резервы лучшего использования локомотивов далеко не исчерпаны. До сих пор электровозы у нас находятся в чистом движении в среднем по сети дорог немногим более 12 ч, а тепловозы и того менее. Это говорит о том, что на дорогах еще не получен должного распространения почин работников Барабинского отделения Западно-Сибирской магистрали, развернувших соревнование за максимальное увеличение времени полезной работы локомотивов на основе четкой, слаженной деятельности железнодорожников всех основных служб, непосредственно связанных с движением поездов.

Велики у нас еще простои локомотивов в ожидании технических и профилактических осмотров как в пунктах оборота, так и на станциях основного депо. Это — результат неравномерного подвода поездов и локомотивов, а также недостаточно четкой организации работы пунктов технического осмотра и цехов профилактического осмотра основных депо. Здесь в самые короткие сроки надо навести строжайший порядок.

В ХОДЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ улучшилась организация труда и отдыха локомотивных бригад. Вместе с тем на ряде дорог допускаются переработки локомотивных бригад, нахождение их в пунктах оборота сверх установленных норм. Кроме того, машинисты и их помощники нередко еще подолгу дожидаются подхода локомотивов на станциях основного депо и в пунктах смены бригад. Значит, до сих пор еще некоторые руководители отделений и дорог не принимают действенных мер для наведения строгого порядка в этом важном деле.

Дальнейшее распространение должен получить накопленный опыт внедрения безвызывной системы работы локомотивных бригад. Это будет еще одним важным звеном в повышении культуры организации перевозочного процесса и обеспечении безопасности движения поездов. Надо добиться, чтобы более совершенная организация труда и отдыха локомотивных бригад внедрялась не на бумаге, как это порой у нас

Это полезно знать

220 млн. квт·ч электроэнергии,
57 тыс. т дизельного топлива

вот что такое 1% экономии энергии, затрачиваемой на тягу поездов!
Будьте бережливы!
Всемерно экономьте топливно-энергетические ресурсы на железнодорожном транспорте.

бывает, а на деле, чтобы за ее соблюдением был установлен систематический действенный контроль.

Переход к эксплуатации электровозов и тепловозов на удлинённых участках обращения, повсеместное введение сменного обслуживания, возложение ответственности за использование локомотивного парка на командиров движения ни в коей мере не снижают роли и значения машиниста как представителя одной из ведущих профессий на железнодорожном транспорте. Машинист был и остается одним из главных, основных непосредственных участников перевозочного процесса. От его знаний, умения, мастерства, дисциплинированности во многом зависит успех работы железнодорожного транспорта, выполнение всех важнейших измерителей, обеспечение безопасности движения поездов.

Задача локомотивных бригад состоит не только в обеспечении вождения поездов строго по расписанию с минимальными затратами топлива и электроэнергии, но и в том, чтобы в тесном содружестве с работниками других служб настойчиво добиваться всемерного повышения выработки в тонно-километрах за каждый рабочий час. Девиз передовых коллективов — больше тонно-километров за каждый рабочий час при минимальных затратах труда, средств и энергетических ресурсов — должен стать важным показателем в социалистическом соревновании железнодорожников, непосредственно связанных с движением поездов, и в первую очередь локомотивных бригад. Упорная повседневная борьба за увеличение этого показателя, несомненно, даст возможность вскрыть и использовать новые резервы дальнейшего повышения производительности труда — главной задачи, поставленной в Программе КПСС.

Новая организация эксплуатации тяговых средств позволила работникам локомотивного хозяйства уделять гораздо больше внимания улучшению текущего содержания локомотивного парка, совершенствованию и повышению качества его ремонта, воспитательной работе среди локомотивных бригад. По сравнению с предыдущим 1963 г. значительно сокращено количество порч и заходов на внеплановый ремонт, уменьшен процент неисправных локомотивов.

Однако на некоторых дорогах — Северо-Кавказской, Восточно-Сибирской, Куйбышевской, Забайкальской, Приднепровской — и в депо допускается еще большое количество случаев повреждений локомотивов в пути следования, что порой приводит к серьезным сбоям в движении поездов. Это говорит о низком качестве здесь ремонта и осмотра машин, об отсутствии должного контроля за соблюдением технологии, о недобросовестном отношении к делу отдельных работников. Неукоснительное соблюдение правил, норм и технологии, обеспечение высокого качества ремонта — первая обязанность всех работников локомотивных депо и пунктов технического осмотра.

Надо одновременно настойчиво обучать локомотивные бригады методам предупреждения, а также быстрого отыскания и устранения неисправностей, возникающих на локомотивах в пути следования.

Возможности для совершенствования организации ремонта и текущего содержания локомотивов у нас большие. Об этом убедительно свидетельствуют достижения передовых коллективов.

ЦЕННУЮ ИНИЦИАТИВУ ПРОЯВИЛИ работники Казахской дороги, создавшие и применявшие на практике новую прогрессивную организацию ремонта тепловозов. В результате специализации депо на определенных видах осмотра и ремонта тепловозов, внедрения потока и комплексной механизации работ, усовершенствования технологии значительно сокращены простои машин, резко уменьшены затраты средств и труда.

Коллективы депо Чу и Алма-Ата, работая на основе кооперации, сократили простой тепловозов ТЭЗ в подъемочном ремонте против нормы на трое суток, съём продукции с одного квадратного метра производственной площади в депо Чу увеличен в полтора раза, себестоимость ремонта по сравнению с 1963 г. снижена почти на 1 000 руб., а трудоемкость — на 800 нормо-ч.

Почин казахских тепловозников, одобренный Коллегией Министерства путей сообщения, находит распространение на других дорогах. Больших успехов добились курганские электровозники. Здесь внедрен поток при малом и большом периодических ремонтах и крупноагрегатный метод при подъёмке. На поточных линиях организовано оздоровление многих важных узлов в заготовительных цехах. Подавляющее большинство трудоёмких работ механизировано. Ремонт локомотивов проводится строго по часовому графику, за выполнением которого установлен диспетчерский контроль. Простой электровозов в подъемочном ремонте сокращен почти на трое суток против нормы, в малом периодическом — на 0,8 ч, в большом — на 2 ч.

Опыт этих и других передовых коллективов наглядно показывает высокую экономическую эффективность внедрения индустриальной культуры в ремонте локомотивов, перехода к поточной организации работ, широкой специализации и кооперации предприятий железнодорожного транспорта.

ОСОБОГО ВНИМАНИЯ ЗАСЛУЖИВАЕТ ВОПРОС ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЛОКОМОТИВОВ. Ныне на ремонт тепловоза ТЭЗ за 7—8 лет тратится средств больше, чем на постройку нового. Это огромные затраты. Чрезмерно велики расходы и на ремонт электровозов. Поэтому повышение надежности и износоустойчивости узлов и деталей локомотивов, их унификация, увеличение межремонтных пробегов, сокращение простоев машин в депо являются задачей первостепенной важности. Для ее успешного решения нужно прежде всего настойчиво добиваться улучшения качества изготовления новых локомотивов и их основных узлов на предприятиях промышленности, более широко использовать новые материалы, обладающие лучшими свойствами, совершенствовать конструкции и технологию производства узлов и деталей, наиболее подверженных износу.

В соответствии с указаниями правительства разрабатываются и начинают осуществляться меры, направленные

Это полезно знать

86 квт·ч электроэнергии

24 кг дизельного топлива

теряется при непредвиденной остановке поезда весом 2 500 т и последующего его разгона до первоначальной скорости 50 км/ч. На разгон до скорости 70 км/ч потери увеличиваются вдвое.

на повышение моторесурса выпускаемых промышленностью дизелей, а также других агрегатов тепловозов и электровозов. Эксплуатационники должны оказывать работникам промышленности в этом необходимую помощь, в частности, на основании обобщения накопленного опыта подсказывать конструкторам и технологам, какие из узлов и деталей наиболее подвержены износу и повреждениям, вносить свои предложения о совершенствовании машин.

Необходимо одновременно улучшить качество технического содержания локомотивов в эксплуатации и их ремонта. Здесь следует подчеркнуть, что в ряде депо ослаблена требовательность к машинистам за текущее содержание электровозов и тепловозов. Необходимо в зависимости от местных условий, от времени, которым располагает бригада, всюду четко определить обязанности машинистов и их помощников по уходу за локомотивом и ввести строгий контроль исполнения. Наряду с этим нужно повысить требовательность и к ремонтному персоналу, усилить проверку соблюдения установленной технологии.

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБОБЩЕНИЯ НАКОПЛЕННОГО ОПЫТА Министерством путей сообщения недавно изданы указания об увеличении сроков между профилактическими осмотрами серийных поездных и маневровых тепловозов на двое суток, а между периодическими осмотрами — на месяц. На двое с половиной суток сокращена норма простоя маневровых тепловозов ТЭ2, ТЭ1 и ТЭМ1 на большом периодическом ремонте. В виде опыта в депо Юдино Горьковской дороги пробег между подъемочными ремонтами тепловозов повышен с 200 до 300 тыс. км, а в депо Лиски Юго-Восточной и Котовск Одесско-Кишиневской срок между профилактическими осмотрами увеличен с 8 до 15 суток. Изменены пробеги и для электросекций: между большими периодическими осмотрами предусмотрено увеличение на 25 тыс. км, подъемочными ремонтами — на 50 тыс., между заводскими ремонтами первого объема — на 100 тыс. и второго объема — на 300 тыс. км.

Эксплуатация локомотивов при увеличенных пробегах обогатит нас ценным опытом, позволит сделать правильные выводы. Надо иметь в виду, что сроки и пробеги локомотивов между осмотрами и ремонтами во многом зависят от конкретных местных условий: состояния локомотивного парка, интенсивности его использования, качества текущего содержания и ремонта, квалификации обслуживающего персонала и т. д. Поэтому инженерно-технические работники дорог, отделений и особенно депо должны тщательно, детально анализировать работу каждого узла, каждой детали электровозов, тепловозов, электро и дизельных поездов, изыскивать возможности увеличения межремонтных пробегов и представлять свои предложения.

При этом, конечно, нельзя допускать неоправданное повышение пробегов: это неизбежно приведет к ухудшению технического состояния локомотивного парка, к увеличению количества порч и заходов во внеплановый ремонт. Только на основе вдумчивой, кропотливой работы можно установить прогрессивные технические обоснованные нормы. Очень важно повысить требовательность к заводам, изготовляющим запасные части для ремонта локомотивов. Нужно быстрее и решительнее внедрять на этих предприятиях более совершенные технологические процессы, шире использовать новые материалы, обладающие лучшими свойствами, применять современные методы контроля за качеством выпускаемой продукции.

Думается, что вопрос о повышении надежности и долговечности электрических и дизельных локомотивов, о путях совершенствования организации и технологии ремонта, снижения его стоимости целесообразно об-

судить на страницах журнала. Это позволит привлечь к этому вопросу общественность, сопоставить различные точки зрения и будет способствовать выработке наиболее правильного решения.

В ПЛАНЕ РАЗВИТИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР НА 1965 г. предусмотрен большой объем работ по дальнейшей реконструкции железнодорожного транспорта. В последнем году семилетки на электрическую тягу предусматривается перевод ряда важных линий общей протяженностью 2221 км. Подавляющее большинство из них электрифицируется на переменном токе промышленной частоты. К концу года электровозы поведут по новостройке от Абакана до Тайшета длиной почти 700 км и от Вихоревки до Кежемской — вступит в строй новая крупная электрическая магистраль, связывающая Братский промышленно-энергетический комплекс с Кузбассом.

Продолжается электрификация важной грузонапряженной линии, соединяющей Поволжье и Урал с Донбассом. Здесь на электрическую тягу будет переведена линия Пенза—Ртищево—Поворино. На Украине войдут в строй электрифицированные участки Лозовая—Запорожье и Здолбунов—Красне. С пуском электровозов от Рязани до Мичурина завершится электрификация второй магистрали, соединяющей столицу нашей Родины с Ростовом-на-Дону. Завершение работ на участке Сухиничи—Брянск улучшит транспортную связь Москвы с Киевом. На электрическую тягу также переводится ряд участков, прилегающих к Московскому, Ленинградскому и Волгоградскому железнодорожным узлам. Таким образом, к концу семилетки общая длина электрифицированных линий достигнет почти 25 тыс. км.

На всех электрифицируемых в 1965 г. участках будет применена новая система телеуправления ЭСТ-62, созданная на основе использования современных бесконтактных элементов и печатного монтажа. Это создаст условия для более маневренного управления энергоснабжающими устройствами и позволит значительно расширить обслуживание тяговых подстанций без содержания на них постоянного персонала и с дежурством на дому. Дальнейшее распространение получат изолированные консоли на опорах контактной сети. Будут внедряться и другие новшества, позволяющие значительно сократить затраты труда и средств на текущее содержание и ремонт устройств энергоснабжения и резко уменьшить потребность в «окнах» в графике движения поездов для выполнения таких работ.

На тепловозную тягу намечается перевести около 5 тыс. км. Дизельные локомотивы придут на смену паровозам на линиях Коноша—Кулой—Микунь, Лянгасово—Сусоловка—Сольвыгодск, Смоленск—Бигосово—Даугавпилс, Елец—Валуйки, Сызрань—Сенная—Саратов, Петровский Завод—Карымская, Бикин—Хабаровск, а также ряд участков на Украине, Урале, Кубани, в Закавказье и в Центре страны.

В НЫНЕШНЕМ ГОДУ ОСОБЕННО ВАЖНО СДЕЛАТЬ УПОР НА КОМПЛЕКСНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ ПЕРЕВОДА УЧАСТКОВ НА НОВЫЙ ВИД ТЯГИ. Ведь на многих линиях, где эксплуатируются тепловозы, обслуживание сборных, вывозных, передаточных поездов и маневровая работа продолжает производиться паровозами. В результате приходится иметь две параллельно действующие экипировочные и ремонтные базы, что связано с огромными затратами средств и содержанием большого штата обслуживающего персонала. И самое главное — при оставлении вспомогательных видов движения на паровой тяге не достигается необходимое увеличение перерабатывающей способности узлов, что нередко сдерживает пропуск вагонопотоков через узлы,

крупные станции и не позволяет наиболее эффективно использовать дизельные локомотивы, занятые поездной работой.

До сих пор из-за крайне недостаточной поставки маневровых тепловозов, особенно большой мощности, почти три четверти всей работы на станциях выполняется паровозами. Между тем расчеты и практика показывают, что производительность дизельных локомотивов на маневровой работе на 30—40% выше, чем у паровозов, почти вчетверо снижаются затраты на топливо, резко повышается перерабатывающая способность станций, высвобождается значительное количество людей, занятых экипировкой и ремонтом паровозов.

При замене тепловозом одного паровоза серии Э годовая экономия средств только по локомотивному хозяйству в среднем составляет около 20 тыс. руб. Полный перевод всех вспомогательных и маневровых работ позволит сократить расход угля на 9 млн. т и сэкономить до 60 млн. руб. в год.

Государственные планирующие органы наметили увеличение выпуска маневровых тепловозов в текущем году по сравнению с прошлым на 33%. Однако этого явно недостаточно для удовлетворения наших потребностей. Следовательно, необходимо всемерно повышать производительность маневровых средств, добиваться их наиболее эффективного использования.

Наряду с централизованной поставкой тепловозов для вспомогательной работы, видимо, целесообразно будет применить для этих целей часть машин, высвобождаемых в результате улучшения использования поездного локомотивного парка. Прежде чем вводить тепловозы сверх плана на участках, где пока с объемом перевозок справляются паровозы, несомненно, рационально завершить комплексный перевод всех видов движения на линиях, уже обслуживаемых дизельными локомотивами. Конечно, магистральные тепловозы следует применять во вспомогательном движении в тех местах и на тех работах, где может быть более эффективно использована их мощность, в частности, для вывозки и передачи тяжелых поездов в узлах, на крупных сортировочных горках и т. п.

В быстрейшей замене паровой тяги, производящей все вспомогательные работы на участках, где уже эксплуатируются в поездном движении дизельные и электрические локомотивы, кроется один из значительных резервов нового подъема работы всей сети и, в частности, ускорения оборота вагона, что является задачей первостепенной важности.

Говоря о задачах текущего года, нельзя не подчеркнуть исключительную важность борьбы за всемерную экономию топлива и электроэнергии.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ — ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ В СТРАНЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ. И это отлично понимают железнодорожники. За последние годы в результате совершенствования методов вождения поездов и лучшей организации эксплуатационной работы удельный расход энергии и топлива на тягу поездов систематически снижается. Так, в истекшем году удельный расход электроэнергии сокращен против нормы на 3,7%, а топлива на тепловозах — на 2 и на паровозах — на 2,8%.

Однако резервы экономии далеко не исчерпаны. Здесь прежде всего нужно добиться, чтобы опыт передовых людей и целых коллективов, бережно, рачительно расходующих топливо и электроэнергию, стал действительно всеобщим достоянием. Всемерного распространения заслуживают методы электровозников депо Златоуст, Тайга, Москва-Сортировочная, Туапсе, Мукаче-

во; тепловозников депо Вологда, Гребенка, Полтава, Алма-Ата; паровозников депо Великие Луки, Александров, Могилев, Даугавпилс и др. Здесь все локомотивные бригады ежемесячно добиваются экономии топлива и электроэнергии.

БОЛЬШОЙ ЭФФЕКТ ДОЛЖНО ДАТЬ РАСШИРЕНИЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ на электрифицированных участках. В минувшем году благодаря рекуперации сэкономлено около 180 млн. квт·ч. Расчеты показывают, что при полном использовании возможностей применения рекуперативного торможения экономии энергии можно довести в ближайшие годы до 300—350 млн. квт·ч, т. е. увеличить почти вдвое. Надо быстрее там, где это необходимо, завершить оборудование подстанций инверторами или балластными сопротивлениями и оснастить электровозы быстродействующей защитой. Очень важно также скорее наладить выпуск электровозов переменного тока с рекуперативным торможением. Первые образцы таких машин уже созданы. На паровозах следует полностью использовать оборудование тепло-модернизации. Неустanno нужно обучать кадры мастерству экономного вождения поездов. Здесь главным образом таятся наши резервы.

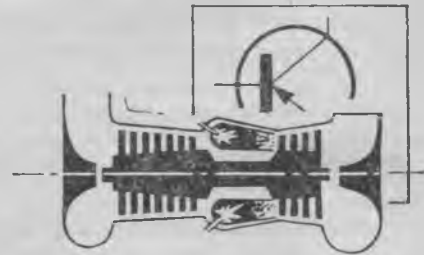
В ближайшее время в соответствии с приказом № 33/Ц министра путей сообщения на каждой дороге, на каждом предприятии должны быть разработаны конкретные планы мероприятий, обеспечивающих достижение максимальной экономии всех видов топливно-энергетических ресурсов. Очень важно так наладить контроль за исполнением этих планов, чтобы своевременно принимались оперативные действенные меры, при всех условиях обеспечивалось безусловное выполнение намеченных мероприятий.

Борьба за бережливое расходование топлива и электроэнергии на железнодорожном транспорте должна развиваться и шириться день ото дня.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПЕЗДОВ — ПЕРВЕЙШАЯ ОБЯЗАННОСТЬ всех железнодорожников. Совершенствование эксплуатационной работы должно неразрывно сочетаться с борьбой за повышение безопасности движения, за всемерное укрепление производственной и трудовой дисциплины. В последнее время в этом важном деле все шире применяются общественные начала и все ошутимее становятся результаты активности масс. Нужно всемерно расширять это хорошее патриотическое движение. Усиливая контроль и воспитательную работу, необходимо одновременно совершенствовать и технику.

Многое в текущем году предстоит сделать для повышения культуры обслуживания электрических и дизельных поездов. К сожалению, на некоторых участках пригородные поезда еще иногда отправляются в рейс грязными, с разбитыми стеклами, поврежденным внутренним оборудованием и неисправным отоплением. Это вызывает законные нарекания пассажиров. Наши поезда должны всегда быть исправными, иметь опрятный вид, содержаться в культурном состоянии.

Все силы, волю и энергию — на успешное завершение плана 1965 г. — последнего года семилетки! Повседневню, настойчиво будем изыскивать и полнее использовать наши резервы для повышения производительности труда, снижения стоимости перевозок, ускорения оборота вагона, обеспечения максимальной эффективности эксплуатации тяговых средств — для улучшения всех качественных показателей работы железнодорожного транспорта.



625.2—592.522.5.004.5



АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР РЕЖИМОВ ТОРМОЖЕНИЯ (АВТОРЕЖИМ)

В редакцию журнала обратились машинисты депо Черемухово Восточно-Сибирской дороги М. Е. Глущенко и депо Ленки Западно-Сибирской дороги Н. А. Репин с просьбой описать устройство «авторежима».

С удовлетворением выполняем их просьбу.

Высокая эффективность действия автотормозов зависит главным образом от силы нажатия тормозных колодок на колеса, которая должна быть наибольшей. Однако увеличивать эту силу можно только до определенного предела, т. е. до тех пор, пока тормозная сила вагона окажется несколько меньшей или равной силе сцепления колес с рельсами. В противном случае неизбежно наступит заклинивание колесных пар, которое сопровождается снижением тормозной силы вагона и образованием выбоин на поверхности катания колес.

Так как сила сцепления зависит в основном от давления колес на рельсы, то величина тор-

можной силы вагона должна рассчитываться по его весу. С увеличением загрузки вагона возрастает сила сцепления, благодаря чему можно соответственно увеличивать силу нажатия колодок, не опасаясь заклинивания колесных пар.

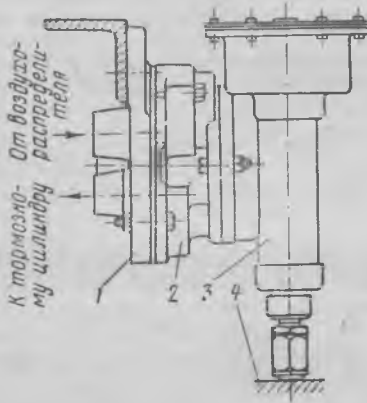
Приблизительное соотношение между тормозной силой и весом грузового вагона устанавливается в настоящее время путем включения воздухораспределителя на один из трех режимов: порожний, средний и груженный. Для того чтобы повысить эффективность действия тормозов и устранить ручное переключение режимов, в настоящее время применяются автоматические регуляторы режимов торможения, или сокращенно — грузовые авторежимы. Различают два основных типа авторежимов: усл. № 265-002 для грузовых вагонов и усл. № 265-003 для электро- и дизель-поездов.

Авторежим состоит из кронштейна 1, воздушного реле давления 2 и воздушного демпфера 3 (рис. 1). Авторежим укреплен на раме кузова вагона над одной из тележек, а опорная плита 4, в которую упирается нижняя подвижная часть авторежима — вилка, связана с боковинами этой тележки. К верхнему патрубку на кронштейне присоединяется труба от воздухораспределителя, к нижнему — от тормозного цилиндра.

Действие авторежима усл. № 265-002 осуществляется следующим образом (рис. 2). При порожнем вагоне кузов с авторежимом находится на таком уровне, при котором демпферный поршень со штоком 3 занимает крайнее нижнее положение в левом цилиндре, а между вилкой 13 и опорной плитой 12 может быть небольшой зазор. По мере загрузки вагона рессоры прогибаются и кузов вагона вместе с авторежимом перемещается вниз. На такую же величину опус-

Рис. 1. Общий вид конструкции грузового авторежима усл. № 265-002:

1 — кронштейн; 2 — воздушное реле давления; 3 — воздушный демпфер; 4 — опорная плита



кается рычаг 8, в который с одной стороны упирается сухарь 2, а с другой — штоки поршней 6 и 9. Демпферный поршень со штоком 3 и сухарем 2, опираясь вилкой 13 на плиту 12, остается на месте благодаря действию пружины 1. Чем больше загрузка вагона, тем ниже опускается кузов с авторежимом и тем меньше становится разница между плечами *a* и *b* рычага 8.

При разгрузке вагона кузов его поднимается, но демпферный поршень под воздействием пружины 4 продолжает оставаться на месте. Разгрузка вагона вызывает увеличение плеча *a* и уменьшение плеча *b* рычага 8.

В процессе торможения воздух поступает от воздухораспределителя 11, всегда включенного на груженный режим, к поршню 9 и через открытый клапан 7 к поршню 6, а дальше в тормозной цилиндр 10. Наполнение тормозного цилиндра сжатым воздухом происходит до уравнивания сил давления на поршни 6 и 9 через рычаг 8, после чего последний поворачивается и питательный клапан 7 прекращает сообщение тормозного цилиндра с воздухораспределителем. Величина давления в тормозном цилиндре определяется положением сухаря 2 относительно рычага 8. При крайнем нижнем положении сухаря давление соответствует порожнему режиму торможения. В случае полной загрузки вагона сухарь находится в середине рычага и давление в тормозном цилиндре станет максимальным. Другие положения сухаря будут определять промежуточные давления в тормозном цилиндре.

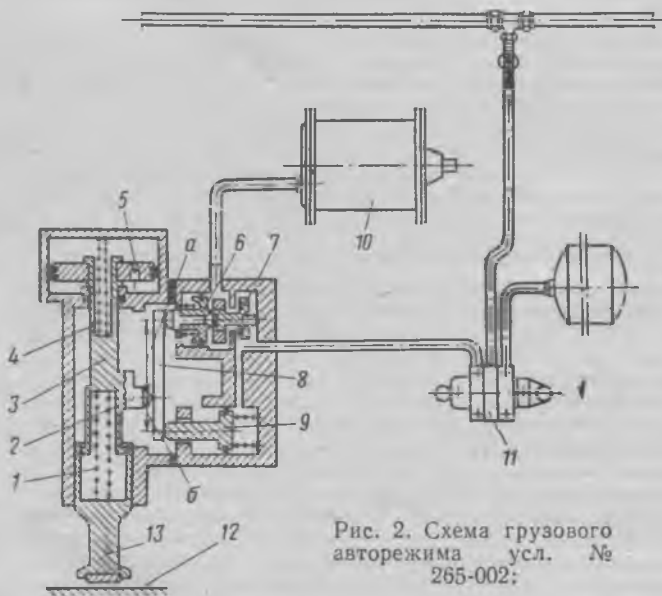
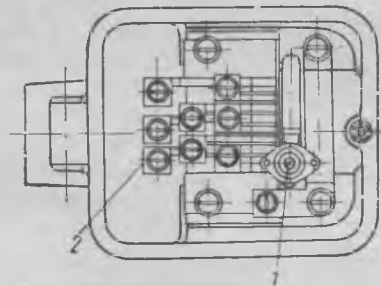


Рис. 2. Схема грузового авторежима усл. № 265-002:

1 — пружина; 2 — сухарь; 3 — демпферный поршень со штоком; 4 — пружина; 5 — калиброванное отверстие; 6 — поршень; 7 — клапан; 8 — рычаг; 9 — поршень; 10 — тормозной цилиндр; 11 — воздухораспределитель; 12 — опорная плита; 13 — вилка

Рис. 3. Электрическая часть грузового авторежима усл. № 265-003:

1 — подвижной контакт; 2 — неподвижные контакты



При отпуске тормоза давление воздуха перед поршнем 9 понижается. Это вызывает нарушение равновесия поршней и приводит к открытию клапана, через который выпускается воздух из тормозного цилиндра.

Колебания кузова вагона и тележки, над которой находится авторежим, воспринимаются пружинами 4 и 1. По очереди нажимая на демпферный поршень со штоком 3, они сообщают ему колебательное движение, причем наибольший размах колебаний демпферного поршня будет в несколько раз меньше колебаний кузова вагона. Такая разница объясняется тем, что за время действия одной из пружин на поршень (в течение 0,3—0,5 сек) воздух не успевает перетекать из одной полости цилиндра в другую через отверстие диаметром 0,5 мм. Поэтому уже при небольшом ходе поршня в одной полости получится сжатие атмосферного воздуха, а в другой — разрежение. Как только перепад давлений на поршень достигнет величины, равной усилию пружины, действующей в этот момент на поршень, последний остановится. Вследствие малого перемещения поршня при колебаниях кузова вагона и тележки правильность установки режима торможения не нарушается.

Действие авторежима усл. № 265-003 отличается образованием более высокого давления в тормозном цилиндре порожнего вагона, что объясняется меньшей величиной отношения между весом брутто и тарой вагона электропоезда по сравнению с грузовым вагоном. Кроме того, в этом авторежиме предусмотрена возможность автоматического регулирования тормозной силы при реостатно-рекуперативном торможении, а также поддержания максимальной величины пускового ускорения поезда вне зависимости от его нагрузки. Для этой цели в корпусе демпферной части имеется дополнительная полость, где размещается электрическая контактная часть (рис. 3), которая подключается к электрической цепи управления тяговыми двигателями.

Подвижной контакт 1 связан со штоком демпферного поршня и в зависимости от его положения замыкает соответствующее количество

неподвижных контактов 2, включенных в цепь управления. Наличие восьми неподвижных контактов дает возможность иметь столько же позиций, каждая из которых в зависимости от веса вагона определяет величину ускоряющих или замедляющих усилий.

Применение грузовых авторежимов позволяет сократить тормозные пути, повысить плавность торможений, устранить ручное переключение грузовых режимов, сократить число заклиниваний колесных пар и улучшить управляемость тормозами, особенно в электро- и дизель-поездах. Так, при испытаниях вагонов электропоезда ЭР1 с грузовым авторежимом усл. № 265-003 было установлено сокращение тормозных путей загруженных вагонов и равенство этих путей при различных загрузках вагонов (см. таблицу).

Длина тормозного пути в зависимости от загрузки вагона и скорости движения

Количество пассажиров в каждом вагоне	Среднее давление воздуха в тормозных цилиндрах в кг/см ²	Длина тормозного пути в м на площадке при скорости в км/ч	
		100	130
0	3,1	530	930
85	3,6	525	975
170	4,0	522	935
240	4,4	527	933

Равенство тормозных путей дает возможность машинисту не учитывать вес поезда при подходе к пункту остановки и начинать торможение с одного и того же места, принимая во внимание только скорость движения поезда.

Канд. техн. наук Е. В. Клыков

Информация

ВОСЬМИВАГОННЫЙ ЭЛЕКТРОПОЕЗД ЭР22

На экспериментальном кольце ЦНИИ МПС завершаются испытания первого опытного образца восьмивагонного электропоезда постоянного тока типа ЭР22, созданного коллективами Рижского и Калининского вагоностроительных заводов. Тяговые двигатели, вспомогательные машины и аппаратура изготовлены на Рижском электромашиностроительном заводе.

Новый поезд существенно отличается от выпускаемых ныне электропоездов серии ЭР2. Необычна схема формирования — поезд собран из двух четырехвагонных секций. В каждой из них по 2 моторных и 2 прицепных вагона, причем головными являются моторные вагоны. На них размещена вся электрическая аппаратура и вспомогательные машины, они являются полностью автономными от прицепных.

Вагоны удлиненные — 24,5 м вместо 19,6 в ныне выпускаемых. На каждой стороне вагона по 3 широких входных двери для пассажиров. Имеются 2 крайних и 1 средний тамбур, выход только на высокие платформы. Все это позволит заметно ускорить посадку и высадку пассажиров на остановочных пунктах, повысить скорости сообщения, что особенно важно на пригородных участках с интенсивными пассажирскими перевозками

как, например, в столичном железнодорожном узле. В восьмивагонном поезде ЭР22 насчитывается 988 мест для сидения, т. е. столько же, сколько в десятивагонном составе ЭР2.

Наличие на новом поезде рекуперативно-реостатного торможения позволит сберечь значительное количество электрической энергии, машинист получает надежный и эффективный тормоз. Конструкционная скорость поезда 130 км/ч, общая мощность 3 680 квт.

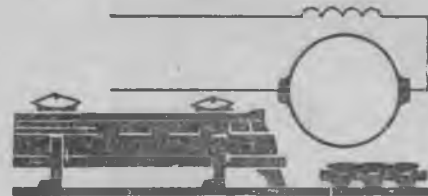
По-новому решена проблема питания вспомогательных цепей: впервые в нашей стране на поездах постоянного тока используются асинхронные трехфазные двигатели переменного тока. Они подключаются к преобразовательному трехмашинному агрегату типа ПЭ-5, который состоит из двигателя мощностью 50 квт на 3 000 в постоянного тока, трехфазного синхронного генератора мощностью 30 квт при напряжении на зажимах 230 в и генератора постоянного тока напряжением 110 в с кратковременной мощностью 19,8 квт. Последний используется в качестве возбуждения во время применения электрического торможения.

Преобразователь снабжен системами автоматического регулирования скорости вращения якоря двигателя, напряжения и частоты тока.

Основная электрическая аппаратура смонтирована в виде крупных блоков и размещена в подвагонных ящиках и частично — во внутривагонных шкафах. Специально для электропоезда ЭР22 создан силовой контроллер типа КСМ-ЗБ-1 с моторным приводом, производящий переключение ступеней пусковых реостатов. Для регулирования возбуждения в период электрического торможения поезда служит контроллер типа КВМ-ЗА-1 в сочетании с магнитным усилителем. В единый блок собраны реверсивный и тормозной переключатели, что позволило уменьшить габариты этого аппарата. Пуско-тормозные сопротивления смонтированы на крыше моторного вагона.

Интересные новшества применены и в механическом оборудовании поезда. В частности, тележки моторных вагонов бесчелюстные, кузов опирается на тележку через боковые скользуны шворневой балки. Усилия тяги от тележки на кузов передаются с помощью подрезиненного шворня. Кабина машиниста электропоезда снабжена кондиционером типа «Азербайджан».

В текущем году намечено выпустить еще несколько поездов типа ЭР22. После всесторонней эксплуатационной проверки и доводки будет организован их выпуск.



621.335.2.004.5

Из опыта предприятия
коллективистического
труда

ПУНКТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА ЭЛЕКТРОВЗОВ ДЕПО ИНСКАЯ

На Западно-Сибирской дороге в пункте технического осмотра (ПТО) депо Инская осматриваются грузовые электровозы серии ВЛ8 и ВЛ23 трех депо: нашего, Московка и Тайга. Они обслуживают четыре направления: на запад от Инской до Исиль-Куля и Называевской, на восток — до Мариинска, в Кузбасс — до Белово и на Юг — до Черепаново. Всего за сутки через ПТО проходит около 200 машин. За время своего существования (с 1961 г.) коллектив пункта не только освоил большой объем работы, но и многое сделал для того, чтобы качество осмотра электровозов обеспечивало их надежную эксплуатацию.

Накопленный опыт и поиски более совершенной организации технического осмотра позволяют сделать некоторые выводы.

Основой технологии осмотра, принятой ныне на дорогах сети, является цикличность. При этом на каждом осмотре ревизии подвергается какая-либо определенная часть узлов электровоза. По нашему глубокому убеждению, от этой технологии следует отказаться и перейти на осмотр в один цикл без увеличения состава ремонтной бригады. Такой вывод подсказала нам тщательная проверка работоспособности узлов электровозов после их периодического ремонта или профилактического осмотра. Анализ порч и межпоездного ремонта подтвердил главную мысль: на ПТО следует полностью осматривать лишь наиболее слабые узлы, уделив им все внимание и положенное время, отказавшись от ревизии устойчиво работающих аппаратов и машин. У нас, например, на электровозах ВЛ8 осмотр вспомогательных машин, пусковых сопротивлений и контроллеров уже упрямден.



Очень большой объем практически бесполезных проверок предусматривался по автотормозному оборудованию. В соответствии с нашей местной инструкцией автотормозное оборудование ныне осматривается только по конкретной записи машиниста. Электровозным бригадам вменено в обязанность перед постановкой локомотива на технический осмотр уделять этому оборудованию особое внимание. Считаем, что лучше машиниста в эксплуатации никто не проверит работу автотормозного оборудования.

На ПТО, как это предусмотрено Инструкцией № 2290 ЦТ МПС, должна производиться обтирка электровозов. Однако практика работы нашего и других депо показала, что обтирщики в условиях технического осмотра, и особенно зимой, не в состоянии тщательно очистить машину. Поэтому оказалось более целесообразным ввести обязательную обмывку кузовов и очистку экипажной части на каждом периодическом ремонте и профилактическом осмотре. От обтирки, а следовательно, и от обтирщиков в ПТО у нас в депо отказались.

По существующим должностным обязанностям локомотивные бригады и при неприкрепленной езде не освобождаются от ухода за электровозом. Для бригад установлен (в виде циклов) перечень операций, который надлежит им выполнять. Так, на Западно-Сибирской дороге для электровоза ВЛ23 имеются 36 циклов и 18 — для ВЛ8. Число их, по нашему мнению, неоправданно велико.



Участки обращения
локомотивов депо
Инская



М. Д. Конев, старший мастер пункта технического осмотра

В Инской разработан график по осмотру и очистке электровоза ВЛ8, состоящий всего из четырех циклов. Осмотр и очистка от пыли аппаратуры высоковольтных камер возложены на машиниста, а поддержание в культурном состоянии кабин и машинного отделения — на помощника машиниста.

Указанные выше изменения в технологии осмотра электровозов введены в наше депо и практически применяются уже более 8 месяцев. Они вполне оправдали себя: количество порч и межпоездного ремонта за это время значительно снизилось.

Большое значение для производительного труда слесарей имеет тщательная организация их рабочего места, содействующее оборудованию канав и вспомогательных помещений. Инструмент у нас единый бригадный для всех смен и, как правило, он расположен вблизи места работы слесарей, в нишах канав; в холодное время ниши обогреваются.

Для инструмента аппаратчиков предусмотрены специальные переносные готовальни.

Канавы всегда содержатся в чистоте, хорошо освещены, оборудованы розетками для ламп-переносок, к ним подведен сжатый воздух.

Слесарное отделение светлое, просторное, обеспечено удобной мебелью, зимой хорошо обогревается. В помещении есть выписки из правил ремонта, вывешены технология осмотра, схемы электровозов. Рядом с комнатой слесарей расположена кладовая материалов, в которой строго поддерживается установленная норма неснижаемого запаса деталей и материалов. Пункт технического осмотра оборудован громкоговорящей связью, которая используется для руководства работой слесарей и локомотивных бригад, а также для переговоров с дежурным по депо.

Многое сделано для того, чтобы наш пункт технического осмотра был лучшим на дороге. При этом главное внимание уделяется воспитанию кадров слесарей и мастеров. Исходя и из того, что технический осмотр не отделим от эксплуатации электровозов, мы передали ПТО в подчинение заместителю начальника депо по эксплуатации, а не по ремонту, как было ранее и как это есть на большинстве дорог до настоящего времени.

Старшему мастеру цеха дали права машиниста-инструктора по контролю за работой локомотивных бригад. Но дело не только в том, чтобы наделить правами, а в том, чтобы со знанием дела пользоваться этими правами. Поэтому на должность старшего мастера цеха назначен бывший машинист-инструктор, энергичный и требовательный командир М. Д. Конев.

Передача пункта технического осмотра в цех эксплуатации преследует главную цель — ликвидировать отчужденность слесарей от локомотивных бригад, научить их более глубоко понимать особенность труда своих товарищей. Для этого у нас проводятся еженедельные совместные совещания локомотивных бригад и слесарей технического осмотра, на которых рассматри-

График осмотра электровозов ВЛ8 локомотивными бригадами

№ цикла	Исполнители	Объем работы	Примечание
1	Машинист Помощник машиниста	Протереть низковольтную и высоковольтную аппаратуру ВВК секции 1 от пыли со стороны ВВ со снятием дугогасительных камер Произвести уборку в машинном помещении, помещении форкамеры и коридора секции 1	Протирку производить с открытием щитов ВВК Пол протереть с керосином. Протереть вспомогательные шины, клапаны ти-фонов
2	Машинист Помощник машиниста	Протереть низковольтную и высоковольтную аппаратуру ВВК секции 1 со стороны реверсора, тормозного и группового переключателей без снятия дугогасительных камер Протереть пол и коврики ВВК секции 1	То же, что в п. 1 Пол протереть с керосином
3	Машинист Помощник машиниста	Протереть низковольтную и высоковольтную аппаратуру ВВК секции 2 от пыли со стороны ВВЦ без снятия дугогасительных камер Произвести уборку в машинном помещении, помещении форкамеры и коридора секции 2	То же, что в п. 1 То же, что в п. 1
4	Машинист Помощник машиниста	Протереть низковольтную и высоковольтную аппаратуру ВВК секции 2 от пыли со стороны реверсора, тормозного и группового переключателей без снятия дугогасительных камер Протереть пол и коврики ВВК секции 2	То же, что в п. 1 Пол протереть с керосином

Циклы выполняются по одному в каждую поездку во время стоянки на станциях или в пунктах оборота.

Важны итоги работы, изучаются приказы и намеченные мероприятия, заслушиваются объяснения нарушителей трудовой и технологической дисциплины.

Слесарь В. П. Чертенков осматривает аппаратуру высоковольтной камеры электровоза



Раньше локомотивные бригады все претензии предъявляли в основном работникам пункта технического осмотра, причем в момент приемки электровоза. Теперь они чаще обращаются в цех периодического ремонта и профилактики. Это положительно сказалось на улучшении работы и цеха периодического ремонта, и пункта технического осмотра. Реже стали случаи срыва своевременной выдачи электровозов под поезда. Мастер ПТО, хорошо знающий труд машиниста, зачастую дает им и деловые практические советы, связанные с уходом и содержанием локомотивов.

Наряду с организационной перестройкой у нас серьезное внимание уделяется повышению квалификации слесарей. Мы хотим, чтобы они были универсалами и при необходимости могли заменять или помогать друг другу.

В настоящее время 80% личного состава ПТО — универсалы, средний разряд по цеху 3,9. Кроме специальной подготовки в депо, 24 слесаря учатся в школе рабочей молодежи, техникумах, институтах. Работа, учеба сделали многих слесарей высококвалифицированными мастерами своего дела. Среди таких мастеров А. И. Михалевич, В. П. Чертенков, А. Т. Прохоренко, Н. Д. Волховицкий. Энергичными и авторитетными руководителями зарекомендовали себя мастера смен А. Н. Колыхалов, А. Д. Жадинец.

Известно, что добросовестное отношение к труду формируется не только в депо, но и дома, в семье. Очень важно поэтому глубже вникать в быт рабочих, знать их нужды и вовремя при необходимости прийти на помощь.

Руководство депо и цехов стали чаще посещать квартиры рабочих. Встречи с близкими людьми в семейной обстановке способствуют установлению добрых отношений с ними, помогают вовлечь их в общественную жизнь коллектива. Мы считаем это одним из элементов воспитательной работы, нашей общей борьбы за здоровый, хороший быт, за коммунистический труд.

Осуществленные у нас меры позволили обеспечить более высокую эксплуатационную надежность электровозов после их технического осмотра. Это укрепило уверенность слесарей в том, что они могут работать еще лучше и выпускать машины с гарантией. Вначале выдавалась гарантия на 20—30% осмотренных электровозов. Теперь же она выдается почти всегда на все локомотивы. Коллектив цеха стал сам отлично трудиться и оказал

М. Н. Мельников — дежурный по депо. У него имеется секторная связь с мастером пункта технического осмотра



серьезное влияние на работников смежных цехов; он обратился также к коллективам других депо дороги, которые осматривают и ремонтируют эти же электровозы, с призывом бороться за отличное техническое состояние локомотивов, выпускать их на линию только с гарантией путевкой.

Благотворное влияние осмотр с гарантией оказал и на локомотивные бригады. Они стали работать увереннее и более бережливо относиться к машине. О том, что электровоз выдан с гарантией после осмотра, в книге технического состояния ставится специальный штамп.

Большая, очень важная и хорошо организованная работа ПТО в течение продолжительного времени получила высокую оценку. Решением местного комитета депо в августе 1964 г. работникам цеха присвоено почетное звание коллектива коммунистического труда.

В. А. Баулин,
начальник локомотивного депо Инская
Западно-Сибирской дороги

Письмо в редакцию

Инструкция ЦТ/2032 по автотормозам требует от машиниста при выезде локомотива из депо произвести проверку плотности напорной и тормозной магистралей, определить утечки в тормозных цилиндрах и уравнительном резервуаре, замерить толщину тормозных колодок и выход штоков тормозных цилиндров, сделать несколько проверок крана усл. № 222, вспомогательного и других тормозных приборов.

Но ведь, кроме тормозов, машинисту и его помощнику требуется осмотреть еще многое. А на приемку отводится времени очень мало. В результате локомотивные бригады физически не охватывают весь объем работы.

Думается, что Инструкция по автотормозам нуждается в пересмотре и уточнении. Документ этот очень важный, ответственный и он должен быть предельно ясным и точным.

Со своей стороны полагаем, что проверку плотности напорной магистрали, производительности компрессоров, выхода штоков тормозных цилиндров и другие проверки, отнимающие много времени, можно было бы, пожалуй, производить на ремонтах или в пунктах технического осмотра локомотивов.

Желательно знать мнение локомотивного Главка МПС.

Д. Н. Головачев,
машинист-инструктор
депо Верхний Баскунчак
Приволжской дороги



ОБМЕННАЯ КЛАДОВАЯ В ДЕПО

Наш девиз: принеси изношенную деталь — получишь новую или отремонтированную

★

Уважаемая редакция! После опубликования статьи «Расход материалов и запчастей строго нормирован» («Электрическая и тепловозная тяга», № 8, 1964 г.) мы получили много писем. Запросы поступили с Куйбышевской, Северной, Западно-Сибирской, Восточно-Сибирской, Горьковской, Юго-Восточной, Южной, Приднепровской, Казахской и Одесско-Кишиневской дорог.

Авторы писем просят выслать им формы лимитных ведомостей и карт, а также ответить на ряд вопросов, касающихся лимитирования материальных средств, организации бухгалтерской отчетности и др.

Отрадно, что статья вызвала столь широкий отклик. Значит поднятые вопросы актуальны и интересуют многих. Вместе с тем чувствуется, что в большинстве депо лимитирование материалов не производится, хотя, как пишут авторы писем, в нем есть острая необходимость.

Посылаем статью, которая является продолжением ранее начатого нами разговора и дает ответ на поступившие запросы читателей.

★

Работники депо по собственному опыту знают, что строго придерживаться норм, установленных на расход материалов при ремонте локомотивов, не так-то просто. Нормы кажутся достаточно жесткими. Да, на первый взгляд это так. И чтобы не только не выходить за установленные пределы, но и добиться экономии материалов, нужны определенные меры. Нужна также большая воспитательная работа в коллективе, с рабочими, непосредственно связанными с ремонтом машин.

Продолжая начатый в предыдущей своей статье разговор, нам хотелось бы рассказать, за счет чего, за счет каких мер нам удается укладываться в нормы и даже резко сокращать расход материалов, особенно проката черных и цветных металлов, текстильных материалов и др.

Основные пути экономии — это рациональный раскрой материалов при изготовлении запасных частей, уменьшение износа деталей при эксплуатации за счет своевременной и качественной смазки, очистки и смены узлов локомотива; максимальное восстановление и повторное использование деталей; замена цветных металлов черными, пластмассами.

Надо сказать, что большое количество ме-

таллов, особенно в прошлые годы, шло, да и расходуется сейчас на изготовление крепежных деталей. Знаем, детали эти значительно дороже заводских, но, к сожалению, централизованно получать их в полной, как это нам нужно, мере еще не удалось. До недавних пор заказы в заготовительный цех на метизы поступали сразу на большие партии, которыми затем забивались все ящики в цехах. За расходом их не было еще должного контроля и какая-то часть по нерадивости отдельных работников использовалась нерационально. Уложиться в лимит по металлу заготовительному цеху при такой системе не представлялось возможным.

Одной из главных мер, направленных на экономию материалов и улучшение организации снабжения цехов деталями, явилась организация так называемой обменной кладовой. В этой кладовой есть все необходимые для ремонта электровозов крепежные изделия и наиболее часто сменяемые детали и узлы (валики, втулки, подшипники, кронштейны и щеткодержатели тяговых двигателей и т. д.).

Благодаря разработанному группой нормирования перечню неснижаемого запаса деталей, которые должны всегда быть в обменной кладовой, удалось выявить наличие некоторых метизов на складах дороги и отделения. Остальные метизы и детали для пополнения кладовой, но уже в меньшем количестве, чем прежде, изготавливаются в депо.

Основной принцип работы обменной кладовой: «Принеси изношенную деталь — получишь новую или отремонтированную». Это значит, что все детали и узлы: болты, начиная с М16 и выше, и гайки, начиная с М42, выдаются только на обмен. Отпуск запасных частей и метизов производится в то же время в пределах лимитов, указанных в карте, а остальных (валики, втулки и другие детали, пока не разработаны нормы) — по требованиям.

В штат работников кладовой введен слесарь-браковщик, который определяет дальнейший путь сданных деталей: можно ли восстановить их, переточить, скажем, болт на другую резьбу или длину, использовать при других видах ремонта или сдать в металлолом. Этот же слесарь наделен правами проверять качество новых и восстановленных деталей, поступающих из за-

готовительного цеха, он следит и за наличием неснижаемого запаса в кладовой.

Аналогично осуществляется отпуск щеток тяговых двигателей и вспомогательных машин. Принеси изношенные — получишь новые, годные еще к работе — не принимаются. У изношенных щеток снимаются шунты, из которых часть используется, остальные сдаются в металллом.

Технические салфетки (они в кладовой сшиваются до размера 500 × 500 мм), предназначенные для обтирки аппаратуры, также выдаются в обмен на загрязненные. Последние сдаются в стирку или химчистку и затем отпускаются в обмен на замасленные без отметки в лимитной карте.

Для цеха подъемочного ремонта кладовая по заявке мастера в пределах лимитов производит набор всех необходимых деталей и на электрокаре отправляет в цех. Кладовая расположена рядом с основными потребителями — периодическим и подъемочным цехом, что сокращает непроизводительные затраты времени рабочих.

Функции обменной кладовой постоянно расширяются. Так, намечено в кладовой производить шитье и выдачу чехлов выводных рукавов тяговых двигателей, выдачу готовых войлочных уплотнений кожухов зубчатых передач, пропитанных в парафине, и т. д.

Наличие обменной кладовой в депо намного

упрощает работу, заготовительный цех лишь пополняет ее неснижаемый запас; мастерам не нужно делать заказы и создавать у себя запасы крепежных изделий. И даже то, что было у них из деталей на момент появления кладовой, они сдали ей, поняв, что ни к чему забивать шкафы в цехе, если все это можно в любой момент получить.

Итак, наличие обменной кладовой позволяет существенно снизить расход деталей. Ведь часть из них, снятая при подъемочном ремонте, используется на трех других видах деповского ремонта, идет на восстановление. Решается и вопрос утилизации. Снижается также расход технических салфеток, выстиранные они могут идти в дело по нескольку раз. Резко сокращается необходимость изготовления крепежных изделий и деталей, уменьшается потребность в черных и цветных металлах.

Надо сказать, что с точки зрения экономики мастера цехов заинтересованы получать отремонтированные детали или узлы, это обходится дешевле. Есть и ряд других бесспорных преимуществ и все они ведут к одной цели — экономии материальных средств.

Поиски резервов экономии у нас продолжаются.

*А. А. Боков,
главный инженер
депо Свердловск-Сортировочный
Ю. В. Шипицин,
старший инженер*

621,333.004,67



Некоторые приемы совершенствования технологии ремонта тяговых двигателей электровозов серии ЧС

Более двух лет в локомотивном депо Барнаул Западно-Сибирской дороги производится подъемочный ремонт электровозов ЧСЗ. За это время накоплен немалый опыт ремонта тяговых двигателей, создана своя технология, приобретены определенные навыки в работе. Изучение недавно полученных технологических карт № КЭ137 деповского ремонта тяговых двигателей 2АЛ4846ЕТ и АЛ4846ЕТ при подъемочном ремонте электровозов позволило увидеть слабые и сильные стороны в нашей работе, сравнить наши навыки с рекомендациями ПКБ ЦТ, отчетливой увидеть преимущества предложенных деповскими рационализаторами приспособлений. О приемах работы при ремонте тяговых двигателей электровозов ЧС2 и

ЧСЗ, применяемых при этом приспособлениях автору и хотелось бы рассказать в настоящей статье.

Разрабатывая конструкции стенов и приспособлений, мы всегда стремимся изготавливать их с таким расчетом, чтобы одни и те же приспособления подходили для ремонта тяговых двигателей электровозов ЧС2, ЧСЗ и ВЛ23. Кроме того, приспособления должны, на наш взгляд, обеспечивать поточность ремонта, быть простыми и удобными в пользовании и полностью ликвидировать лишние транспортировки как ремонтируемых деталей, так и самих приспособлений.

Технологической картой КЭ137-03 на ремонт якорей тяговых двигателей 2АЛ4846ЕТ и АЛ4846ЕТ рекомендуется целый набор втулок

80 квт·ч электроэнергии
при переменном токе,
15 квт·ч — при постоянном,
40 кг дизельного топлива

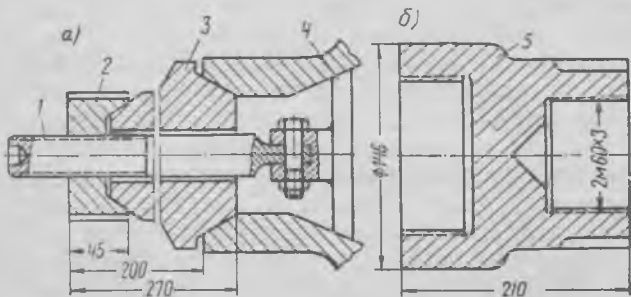
теряется за 1 ч простоя локомотива с поездом. Сокращение продолжительности простоя на 1% снижает удельный расход электроэнергии на 0,6% и топлива на 1,3%.

с хвостовиками, оправок, шайб и гаек с центрами, предназначенными для установки якоря на стеллажи, на токарный станок и станки для продорожки и бандажировки, причем рекомендуется некоторые операции производить на якоре в сборе с карданным приводом. Однако, организовав ремонт карданного привода параллельно с ремонтом якоря, мы смогли для всех указанных операций применить одни и те же ложные валы (рис. 1).

Преимущество такого решения не только в сокращении лишних транспортировок, экономии времени на смену приспособлений и т. д., но также и в том, что оно позволяет использовать оборудование, приспособленное для ремонта двигателей НБ-406. Ложные валы устанавливаются до выемки якоря из остова и до окончания ремонта якоря снимаются лишь в исключительных случаях при замене внутренних колец роликоподшипников. При установке якоря на токарный

Рис. 1. Ложные валы для якорей двигателей АЛ4846Т и 2АЛ4846Т:

1 — ложный вал со стороны, противоположной коллектору; 2 — гайка; 3 — муфта; 4 — планка; 5 — ложный вал со стороны коллектора



станок ДИП-500 муфта ложного вала с противоположной стороны зажимается четырьмя кулачками планшайбы, а ложный вал коллекторной стороны устанавливается на подвижной центр приспособления для центровки в задней бабке станка (рис. 2). Это приспособление мы применяем для обработки коллекторов всех электрических машин электровозов.

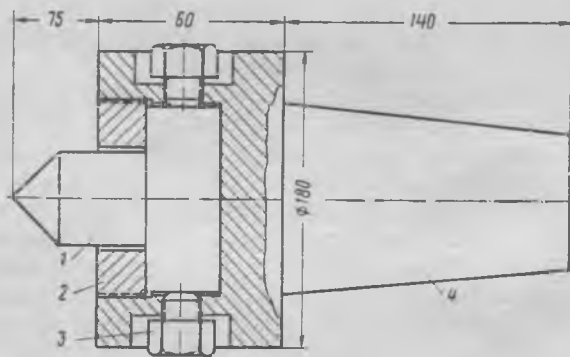
Центровка якоря производится кулачками планшайбы и четырьмя центровочными болтами подвижного центра, так чтобы биение не превышало 0,02—0,03 мм с обеих сторон. Может возникнуть вопрос о величинах биения коллекторов в собранном двигателе, так как нам приходится после отточки и шлифовки коллектора при сборке тягового двигателя снова выпрессовывать шайбу коробки якоря коллекторной стороны, чтобы опустить карданный вал и поставить прокладку. Практически эти опасения не подтвердились и после сборки тягового двигателя биение коллектора не превышает 0,05—0,06 мм.

При сборке якоря с карданным приводом уплотнение масляной камеры от течи масла производим прокладками, дважды смазанными клеем ГЭН-150В. Рекомендацию технологической карты КЭ137 об использовании нитрозмали 1201 считаем неудачной, так как практика показала непригодность использования последней для этих целей. Мало понятна также рекомендация той же технологической карты заливать в масляную камеру карданного вала зимой индустриальное масло № 12, а летом № 50. Ведь конструкцией двигателя не предусмотрена возможность смены смазки. Поэтому масло, залитое при подъемном ремонте, не заменяется до следующего ремонта.

Наш опыт эксплуатации электровозов серии ЧСЗ и ЧС2 показал, что даже в условиях Сибири целесообразно заливать в масляную камеру тягового двигателя индустриальное масло № 50.

Рис. 2. Приспособление для центровки якоря:

1 — подвижной центр; 2 — нажимная гайка; 3 — центровочный болт; 4 — хвостовик



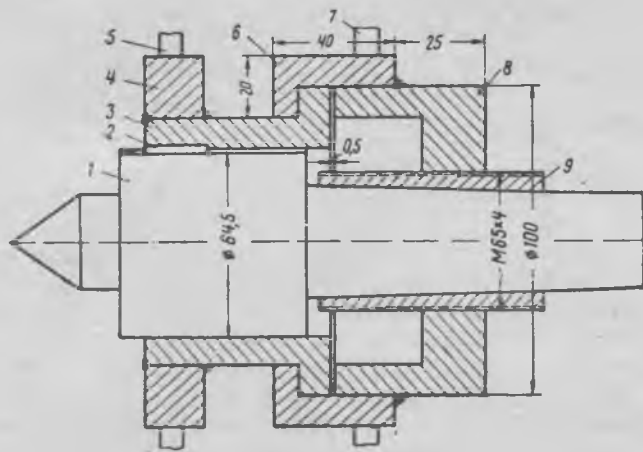


Рис. 3. Подвижной центр для вращения тягового двигателя без разборки карданного шарнира:

1 — токарный конус № 5; 2 — шпонка; 3 — корпус; 4 — кольцо; 5 — стержень; 6 — монтажная шайба; 7 — маховик; 8 — фиксирующая гайка; 9 — патрон

Нежелательной и трудоемкой работой является снятие и постановка поводка и крестовины карданного привода при производстве ревизии тягового двигателя без разборки на время проверки его работы под низким напряжением, прослушивании подшипников и т. д. Благодаря приспособлению рационализаторов Паянена Р. И., Щеглова А. П. и Мяснянкина А. Н. стало возможным вращать якорь со скоростью до 1100 об/мин без снятия поводка и крестовины.

Устройство приспособления и способ его применения показаны на рис. 3 и 4. Оно состоит из девяти деталей: стандартного токарного конуса 1, корпуса 3, монтажной шайбы 6, фиксирующей гайки 8, патрона с резьбой 9, кольца 4 с тремя приваренными к нему стержнями 5 для крепления прибора к остова тягового двигателя.

Перемещение центра 1 производится вращением маховика 7, соединенного сваркой с фиксирующей гайкой, при этом вращению самого центра 1 препятствует шпонка 2, запрессованная в корпус 3 и свободно передвигающаяся по пазу в теле центра. При вращении маховика 7 в ту или другую сторону центр 1 движется за счет резьбы гайки 8 и патрона 9 поступательно в желаемом направлении. Свободный ход центра более 70 мм. Этого вполне достаточно, чтобы зажать карданный вал между центром и шайбой коробки якоря коллекторной стороны.

Несколько слов по технологии разборки и сборки тяговых двигателей. Пожалуй неэффективна рекомендация ПКБ ЦТ применять при выемке якоря из остова специальную временную крышку для фиксации роликового подшипника 1040 со стороны, противоположной

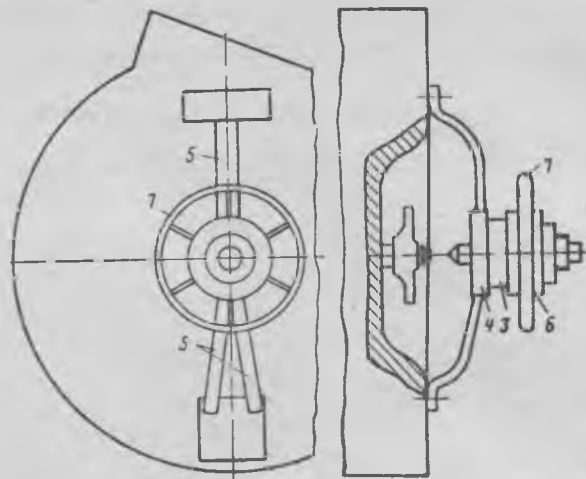


Рис. 4. Установка подвижного центра на тяговом двигателе. Обозначения те же, что на рис. 3

коллектору, так как подогнать крышку точно по месту практически невозможно, а в таком случае нет никакой пользы от ее применения. Производя сборку тяговых двигателей, мы уделяем большое внимание надежной фиксации траверсы щеткодержателей во избежание появления ее вибрации при работе. Если при одной зажатой фиксирующей накладке траверсы во время проверки вращается хотя бы немного, фиксирующие накладки подлежат ремонту наплавкой.

Хочется обратить внимание заводов, производящих заводской ремонт электровозов, и работников ПКБ ЦТ на случаи отворачивания гаек поводка карданного вала. У нас подобных случаев было много. Отворачивались гайки после пробега 180—220 тыс. км. Мы пришли к заключению, что это происходит из-за неудовлетворительной подгонки и ослабления шлицевого соединения поводка и вала, и наблюдается только у нас, потому что парк электровозов имеет наибольший пробег от постройки.

Коллективом электромашинного цеха вся оснастка для ремонта электрических машин была создана в кратчайший срок. Поэтому кое-что может оказаться несовершенным по сравнению с другими депо. Богатый опыт по ремонту, думается, имеют депо Харьков, Орел, Ленинград и другие.

Обмен опытом поможет лучше, быстрее, с наименьшими затратами добиться надежности в работе всех узлов и деталей.

Совершенствование технологии — это резерв снижения себестоимости, повышения производительности труда, экономии средств.

Р. И. Паянен,
мастер локомотивного депо Барабинск
Западно-Сибирской дороги



Рекомендации по ремонту коллекторов с пластмассовым корпусом

В настоящее время Рижский электромашиностроительный завод выпускает для пригородных электропоездов тяговые двигатели и динамоторы с коллекторами на пластмассе. Они уже эксплуатируются более чем на 100 электропоездах ЭР2. С такими же коллекторами на пластмассе изготавливаются и устанавливаются на электровозах ВЛ8 тяговые двигатели НБ-406, вспомогательные машины НБ-430, ДК-405 и на тепловозах ТЭЗ — двухмашинные агрегаты. Готовятся к опытной эксплуатации тяговые двигатели НБ-414В для электровоза ВЛ80.

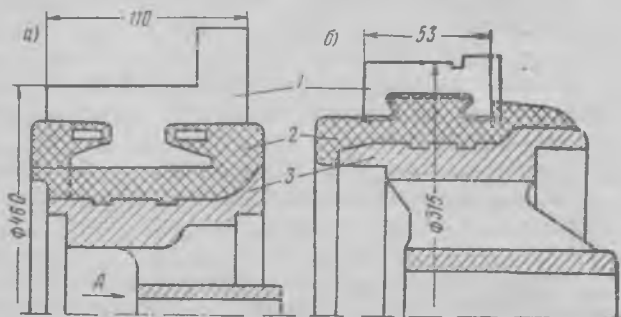
Ныне электрические машины с коллекторами на пластмассе стали уже поступать в заводской ремонт. Учитывая это, ниже для ремонтников приводятся некоторые практические рекомендации.

Коллектор тягового двигателя УРТ-110 (рис. 1, а) состоит из комплекта медных и миканитовых пластин, пластмассового корпуса с армирующими узлами и несущей втулки. Пластмасса АГ-4С является изолирующим элементом коллектора. В высоковольтном коллекторе ДК-604 (рис. 1, б) пластмасса служит не только как изолирующий, но и несущий элемент конструкции.

Перед пайкой якоря (в паяльной ванне) надо предварительно прогреть его в индукционной или паровой печах до температуры 110—120° С. Паять при температуре припоя не более 270—280° С. Предварительный прогрев вызван необходимостью снижения теплового «удара» в процессе пайки из-за низкой теплопроводности пластмассы.

Рис. 1. Пластмассовые коллекторы:

а — тягового двигателя УРТ-110; б — динамотора ДК-604; 1 — коллекторные пластины; 2 — пластмассовый корпус; 3 — втулка



При ремонте якоря, т. е. выпайке конца секции из шлица коллектора и обратной постановки на место, а также в случае смены обмотки, надо непременно учитывать все тепловые режимы, предусмотренные перед пайкой. Так, перед тем как пользоваться паяльной лампой, нужно во избежание подгара теплоизолировать открытые части пластмассового корпуса. Температура пламени в зоне пайки или выпайки не долж-

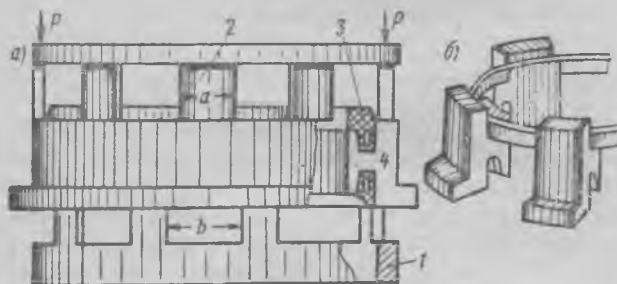


Рис. 2. Распрессовка коллектора тягового двигателя УРТ-110:

а — коллектор, установленный в оправках перед разъемом комплекта пластин; б — после разъема; 1 — нижняя оправка; 2 — коллонка; 3 — армирующие узлы с частью пластмассового корпуса; 4 — коллектор

на превышать более чем на 30—40° С температуру плавления припоя, применяемого в данном якоря.

Сушку якорей без выемки из машины нужно начинать (при обязательном их вращении) с малых токов, постепенно повышая до необходимой величины.

Во всех случаях разборки двигателя и динамотора следует торец коллектора в зоне стыка меди с пластмассой шлифовать мелкой шкуркой, протереть хлопчатобумажными концами и покрыть эмалью 1201. Граница медь — пластмасса должна быть гладкой, без наплывов и щелей. При наличии мелких пор торец коллектора покрывается эмалью до образования чистой ровной поверхности.

При капитальном ремонте коллекторов тягового двигателя УРТ-110 и динамотора ДК-604 с полной их переборкой предварительно из них под прессом (по направлению стрелки А, см. рис. 1) выпрессовываются втулки 3. При этом коллектор пластмассовой частью (со стороны петушков) устанавливается на цилиндрическую

оправку. Высота оправки должна быть не менее высоты самой коллекторной втулки. Выпрессованная втулка очищается от пластмассы и поступает вновь для опрессовки коллектора.

Далее пластмассовый корпус со стороны, противоположной петушкам, протачивается, как показано пунктиром на рис. 1, и устанавливается в двух цилиндрических оправках для распрессовки. Армирующие узлы пока остаются в ласточкиных хвостах.

Следующая операция — удаление армирующих узлов. Для этого комплект коллекторных пластин размещается на специальной оправке (рис. 2) с вырезами и распрессовывается колонками, которые приходятся над вырезами оправки. При этом ширина колонок a меньше ширины вырезов b на 10 мм. Затем комплект раздвигается, удаляются армировочные узлы, медные и миканитовые пластины рассыпаются.

У коллектора динамотора ДК-604 после выпрессовки втулки 3 часть пластмассового корпуса в зоне ласточкиного хвоста вытачивается до линии коллекторных пластин. Затем проточенный комплект коллектора (со стороны петушков) устанавливается на плиту пресса и оставшаяся часть пластмассового корпуса выпрессовывается.

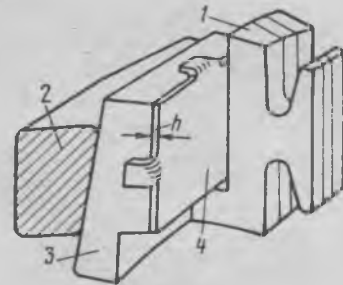
Отдельные коллекторные пластины очи-

щаются от миканитовых прокладок и поступают на чистку шлицев и их полуду.

В связи с тем, что при ремонте коллектора миканит не используется, необходимо вновь отштампованные миканитовые прокладки отфрезеровать на величину, равную высоте изношенной части медной пластины (h , см. на рис. 3).

Во время сборки комплекта (рис. 3) необходимо предусмотреть прокладки соответственно толщине h для установки между медью и плашками. Дальнейшая технология сборки и прессования коллектора в прессформе подробно освещены в книге А. Я. Фиш, Ю. М. Тарнопольского, К. А. Акунц и А. В. Петрова «Коллекторы электрических машин на пластмассе» (Госэнергоиздат, 1963).

Инж. К. А. Акунц



625.282—843.6:621.436—242:620.197.6

КЕРАМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ ПОРШНЕЙ ТЕПЛОВОЗНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта совместно с НИИавтогенном проводились работы по оценке эффективности применения керамических защитных покрытий поршней тепловозных дизелей. Такие покрытия предназначены для защиты днищ поршней от коррозионного воздействия газовой среды. Следует отметить, что керамика обладает рядом ценных качеств, которые невозможно получить от других материалов. Это — высокая огнеупорность, низкий коэффициент теплопроводности, хорошие каталитические и отражательные свойства, коррозионная и абразивная стойкость.

До последнего времени применение керамики в качестве защитных материалов на деталях машин сдерживалось рядом технологических трудностей особенно из-за высоких температур плавления при нанесении покрытия газопламенным

способом. Сейчас находит применение качественной иной способ — плазменный. Струя инертного газа (аргон или азот) продувается через электрическую дугу. При этом в струе частично ионизированного газа развиваются температуры порядка 15000—30000°С. Температура же поверхности детали в процессе напыления не превышает 200—250°С и может быть еще ниже.

Опыты по применению защитных керамических покрытий проводятся и за рубежом, в том числе и на транспортных двигателях. Широко применяется алюминиевая керамика в насосах, на клапанах и других деталях, работающих в агрессивных средах.

В качестве покрытия для головок поршней в ЦНИИ МПС была использована технически чистая окись алюминия и двуокись циркония, стабилизированная окисью кальция и магния. Эффективность их оценивалась теоретически на



Поршни дизеля 2Д100 с керамическими покрытиями из окиси алюминия (слева) и двуокиси циркония

электрической модели поршня и проверялась экспериментально в лаборатории.

Метод электроаналогий (распределение температур в поршне рассматривается подобно распределению потенциалов в его электрической модели) позволил оценить влияние толщины слоя, коэффициента теплопроводности и отражательных свойств керамики на тепловое состояние поршня. Было установлено, что уже при малых толщинах покрытия значительно снижается температура защищаемого металла. Так, двуокись циркония при толщине 0,4 мм способствует уменьшению температуры на 90° С.

При этом, чем выше температура участка поршня до покрытия, тем эффективнее снижается ее величина при одной и той же толщине слоя керамики. Для центра днища поршня, где температура была 320° С, снижение достигало 65° С при толщине защитного слоя 0,4 мм, а для поверхности по краю гребня головки, где было 455° С, снижение составило 85° С. Керамика способствовала также выравниванию температуры в различных точках поверхности поршня.

Это полезно знать

400 квт·ч электроэнергии,

130 кг дизельного топлива

расходуется на каждые 100 км резервного пробега локомотива. Если уменьшить этот пробег на 1%, то удельный расход энергии (на 10 000 ткм брутто) снизится на 0,24%.

При уменьшении температуры поршня поверхностный слой самой керамики нагревается примерно в такой же мере. А это должно оказать определенное влияние на рабочий процесс в цилиндрах дизеля — уменьшить период задержки воспламенения и способствовать догоранию частиц топлива, попавших на головку поршня.

Низкий коэффициент теплопроводности керамики позволяет значительно уменьшить толщину защитного покрытия. Можно привести такой пример. Если для снижения температуры поверхности головки поршня на 60—90° С необходимо покрытие из двуокиси циркония толщиной всего 0,4 мм, то для достижения тех же температурных параметров в случае применения окиси алюминия потребуется защитный слой толщиной уже в 1 мм. Дополнительное снижение температуры поршня на 10—20° С даст шлифование слоя керамики, что улучшает ее отражательные свойства.

Экспериментальная проверка керамического покрытия производилась в лаборатории института на одноцилиндровом отсеке дизеля 2Д100. Для замера температур в отдельных точках на верхнем поршне было установлено 18 термопар и на нижнем — 9. Показания с них снимались в момент прохождения поршнями наружной мертвой точки. Посредством переключателя регистрировались поочередно показания электродвижущих сил всех термопар. Замерялось также количество тепла, отдаваемого нижним поршнем в охлаждающее масло.

Поршни были покрыты слоем двуокиси циркония толщиной 0,2—0,3 мм. Испытания проводились как с нешлифованной, так и с шлифованной поверхностью керамики. Полученные результаты сравнивались с данными поршней без покрытия.

Опытная проверка подтвердила теоретические данные, полученные на электрической модели поршня. Так, нешлифованная керамика при указанной выше толщине понижала температуру поршня на 15—30° С, а шлифованная — на 20—50° С по сравнению с обычным серийным поршнем. Шлифованное керамическое покрытие уменьшило также на 9,6% количество тепла, проходящего через поршень. Удельный расход топлива при этом остался практически неизменным. Керамика вызвала некоторое снижение максимального давления сгорания и повышение температуры газов на выходе.

Проведенные исследования показывают, что применение керамических покрытий может дать существенное снижение тепловой напряженности поршней, улучшить условия работы масла, снизить нагарообразование и повысить экономичность дизеля.

Инж. Е. В. Коллегов



УЧЛИ УРОКИ ПРОШЛОЙ ЗИМЫ — КОНТАКТНАЯ СЕТЬ РАБОТАЕТ УСТОЙЧИВО

Восенне-зимний период район, через который проходят электрифицированные участки Одесско-Кишиневской дороги, характеризуется крайним непостоянством погоды. В ноябре — марте здесь бывают сильные, порывистые ветры (до 30 м/сек и более), густые туманы и, что особенно неблагоприятно воздействует на контактную сеть, — гололед с ветром.

В прошлые годы по этим причинам Знаменский участок энергоснабжения имел немало неприятностей. Естественно, что коллективы дистанций участка, готовясь к нынешней зиме, предприняли ряд мер, чтобы если не полностью ликвидировать, то во всяком случае уменьшить влияние метеорологических условий на работу контактной сети.

В первую очередь тщательно провели ревизию и регулировку подвески. Особое внимание обращено на те узлы, которые зимой работали ненадежно. На всем участке проверено расположение ограничительных планок фиксаторных стоек и произведена их регулировка; на открытых ветровых участках установлены жесткие струны на перекрывающих фиксаторах, доведены до нормы все расстояния по вертикали и в плане на сопряжениях (изолирующих и неизолирующих) и воздушных стрелках. Узлы крепления фиксаторных изоляторов на обратных стойках консолей переделаны в соответствии с чертежами, предложенными ПКБ ЦЭ МПС. Это должно предотвратить имевшие ранее место случаи заземления ушка изолятора в вилке.

Было выполнено много и других работ, направленных на повышение ветроустойчивости контактной сети. Как показала практика, перекрытия изоляторов чаще всего отмечались в местах сильного их загрязнения, воздействия пара паровозов и отложения сыпучих пылевидных материалов, особенно химических удобрений, выгружаемых на электрифицированных путях или вблизи них. Необходимо было по возможности устранить эти причины и, кроме того, частично усилить изоляцию.

На станции Знаменка-Сортировочная и деповских путях число изоляторов в подвесных гирляндах увеличено с трех до четырех. На станции Пантаевка, где на электрифицированных путях выставляются составы с теплым брикетированным бурым углем, и на тракционных путях локомотивного депо Знаменка все изоля-

торы смазаны вазелином КВ2. Кроме того, изоляторы, соединенные гирляндами, минувшим летом испытаны высоким напряжением, дефектные заменены.

Серьезное внимание уделено организации борьбы с гололедообразованием на контактной сети и устранению возможности возникновения пляски проводов. Принят ряд мер организационного и технического порядка. Разработана специальная инструкция, которая устанавливает порядок действий электровозных бригад, поездных и энергодиспетчеров, а также других работников отделения дороги в условиях гололеда. С введением в действие этой инструкции значительно улучшилась организация движения поездов в сложных метеорологических условиях.

Основным способом борьбы с отложением гололеда на контактной подвеске стал у нас метод прогрева проводов электрическим током. В журнале «Электрическая и тепловозная тяга» (№ 11, 1964 г.) дано подробное описание используемых на нашей дороге схем. Следует отметить, что, как показал опыт, для предупреждения гололедообразования очень важно прогрев контактных проводов произвести в самом начале их обмерзания. В свою очередь для этого нужна хорошо налаженная связь с метеорологическими станциями и линейными работниками, своевременное получение от них соответствующей информации.

Применение схем плавления гололеда привело, конечно, к необходимости проверки и усиления отдельных узлов контактной сети. В первую очередь это коснулось изолирующих и неизолирующих сопряжений на перегонах и станциях, которые пришлось перемонтировать по чертежам С-445-62 и С-449-61. Тщательной ревизии подверглись также места соединений и стыков проводов и тросов, контакты.

Для выполнения оперативных переключений на контактной подвеске, в том числе сборки схемы плавки гололеда, коллектив Знаменского участка осуществил большие работы по дистанционному управлению мачтовыми разъединителями, ввел телеуправление. Достаточно сказать, что только кабеля для дистанционного управления уложено 20 км.

Несмотря на нашу уверенность в эффективности метода плавки гололеда, в состоянии постоянной готовности у нас находятся устройства

для механической очистки контактных проводов от гололеда, смонтированные на монтажных вышках дрезин серии ДМ. Вначале это устройство предполагалось использовать при снятом напряжении с контактной сети. Однако ныне рабочая и нейтральная площадки вышки дрезин всех дистанций участка переоборудованы для выполнения работ с них под напряжением 27,5 кв. Поэтому в дальнейшем представляется возможным и механическую очистку гололеда производить под напряжением через изолирующие трансформаторы.

Для снижения вероятности возникновения пляски проводов на особо подверженных этому явлению перегонах Счастливая — Королевка, Счастливая — Зеленая и Зеленая — Яковлевка смонтированы в открытых местах косые оттяжки на опору от несущего троса и подсоединены к нему 40-метровые отрезки троса С-70, что имитирует переразбивку пролетов.

Эффективной мерой для защиты проводов от воздействия ветра, а следовательно, и пляски проводов, несомненно явится посадка деревьев вдоль железнодорожного полотна. Этому вопросу, откровенно говоря, мы еще уделяем неоправданно мало внимания.

Для проверки параметров контактной сети и балльной ее оценки у нас оборудован специальный двухосный вагон с пантографом. С его использованием резко улучшилось техническое содержание контактной сети. При произведенных незначительных затратах по оборудованию вагона им можно проверять сеть на двух-трех

участках энергоснабжения. На соседнем Шевченковском участке такую проверку мы уже делаем.

Много говорилось об очистке проводов от гололеда непосредственно пантографом электровоза. Теперь, как известно, уже есть специальное пневматическое устройство (вибропантограф), созданное в Славянске. Имеется и указание начальника нашей дороги о внедрении устройства, но в Знаменском депо к выполнению этого указания до сих пор не приступили. Между тем приспособление т. Чумак очень эффективно, затраты на его изготовление незначительны.

Бесперебойное энергоснабжение контактной сети, какими бы ни были технические средства для ее обслуживания, прежде всего обеспечивают люди, четкое знание ими правил и инструкций, уровень их знаний. Отчетливо сознавая это, коллектив участка много времени посвящает технической учебе. Ею охвачен весь штат дистанций контактной сети. Кроме того, на дистанциях только из числа электромонтеров 12 человек учатся заочно в вузах, 11 — в техникумах и 48 — в вечерних школах рабочей молодежи. Из 91 монтера учатся 71. По участку же в целом учится каждый третий.

Коллектив Знаменского участка настойчиво продолжает свои усилия по дальнейшему повышению надежности работы устройств энергоснабжения и тем самым обеспечения бесперебойного питания контактной сети.

Б. К. Симаков,
начальник Знаменского участка энергоснабжения
В. М. Рошупкин,
главный инженер участка

625.283—843.6—82.004.67



НОВОЕ КРЕПЛЕНИЕ НАСОСНЫХ КОЛЕС ГИДРОМУФТ НА ТЕПЛОВОЗЕ ТГМ1

На тепловозах ТГМ1 первых выпусков крепление насосных колес гидромумфт к фланцам вала и ступицы гидравлической передачи производилось при помощи десяти винтов (рис. 1, а). От самоотвинчивания их предохраняли пружинные шайбы. Передача крутящего момента осуществлялась при помощи четырех штифтов, устанавливаемых с натягом.

Но как показал опыт эксплуатации, такое крепление не обладало достаточной надежностью. Винты часто отвинчивались, разрушались отверстия под штифты и болты у насосных колес, нарушалось крепление колес.

В 1961 г. конструкция крепления была из-

менена. Вместо винтов с круглой головкой и пазом под отвертку были применены болты М14 × 40 с шестигранной головкой. Это позволило более качественно затягивать их при сборке. От самоотвинчивания, кроме пружинных шайб, болты дополнительно стопорились проволокой диаметром 2 мм.

Эта конструкция оказалась ненадежной. Случаи ослабления крепления продолжались. Объясняется это тем, что при передаче крутящего момента в зоне контакта штифтов с насосным колесом, изготовленным из алюминиевого сплава АЛ9, возникали высокие напряжения сжатия, достигавшие 244 кг/см².

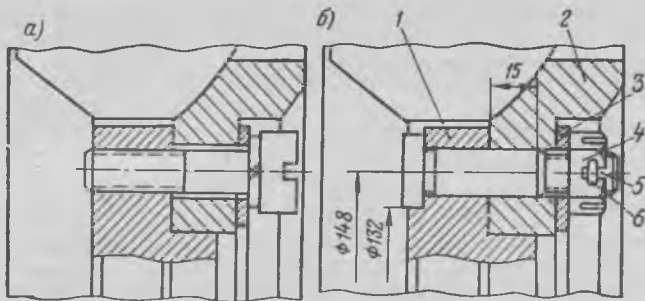


Рис. 1. Конструкция крепления насосных колес гидромуфт с валом гидропередачи тепловоза ТГМ1:

a — первоначальная; *б* — измененная; 1 — фланец вала; 2 — насосное колесо; 3 — предохранительное кольцо; 4 — гайка; 5 — призонный болт; 6 — шплинт

В связи с этим конструкция крепления насосных колес вновь была изменена. Вместо десяти болтов и четырех штифтов стали устанавливать только 10 призонных болтов. Для этого во фланце вала (ступице) и насосном колесе сверлят по 10 отверстий, которые обрабатывают в сборе деталей. Насосные колеса к фланцу вала (ступице) теперь крепят болтами (см. рис. 1, б) и гайками. От самоотвинчивания гайка стопорится шплинтом 3×30 мм. Так же, как и в предыдущих вариантах, под гайки ставится предохранительное стальное кольцо.

При таком способе крепления, как показывают расчеты, напряжения смятия в материале насосного колеса составляют всего 52 кг/см^2 . На этих тепловозах за время эксплуатации случаев выхода передачи из строя из-за нарушения крепления насосных колес не наблюдалось.

Поэтому целесообразно при ремонтах изменить по последнему варианту крепление насосных колес гидромуфт на всех тепловозах выпуска до 1963 г. Чтобы максимально использовать имеющиеся детали (вал, ступицу, насосные колеса), необходимо выполнить следующие работы. На фланце вала и ступице сделать проточку диаметром $132(-0,25)$ мм на глубину 3 мм (см. рис. 1, б). Это необходимо для того, чтобы утопить головки болтов, чем достигается уменьшение сопротивления потоку масла при наполнении гидромуфты.

Во фланце вала (ступицы) и насосном колесе развернуть в сборе имеющиеся отверстия до диаметра $14A_3 (+0,035)$ мм. Остальные размеры фланца вала (ступицы) остаются прежними.

Изготовить призонные болты из стали Ст. 5 по ГОСТ 380—60 (см. чертеж на рис. 2). Диаметр болта берется таким, чтобы при постановке его в отверстия создавался натяг $0,005-0,070$ мм. Лыска на головке (размер 19 мм) упирается в бурт фланца по проточке диаметром

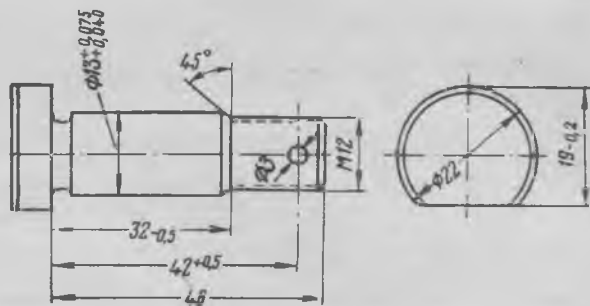


Рис. 2. Призонный болт крепления насосных колес гидромуфт

132 мм и удерживает болт от проворачивания при затягивании гайки. Для удобства шплинтовки гаек отверстие под шплинт должно быть параллельно лыске.

Имеющееся стальное предохранительное кольцо можно использовать. Для крепления болта применяют гайки М12 ГОСТ 5935—62 и шплинты 3×30 мм ГОСТ 397—54.

Такая переделка обеспечит надежную работу данного узла гидропередачи.

Н. В. Воробьев,
инженер-конструктор СКБ
завода им. Ф. Э. Дзержинского

ЧТО БУДЕТ ? В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ ?

Влияние низких температур наружного воздуха на работу тепловозных дизелей

Изменения в электрических схемах электровоза серии ВЛ60 (последних выпусков)

Школа передового опыта по экономии дизельного топлива

Управление электропневматическими тормозами пассажирских поездов

Полностью используем резервы повышения качества и снижения стоимости ремонта локомотивов

Новые учебные схемы кранов машиниста

Эксплуатация автоматики холодильника тепловоза ТЭП10 (практические рекомендации)

Какие книги будут изданы для электровозников в 1965 году



Об искрении щеток тепловозных генераторов

(ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ И МЕРЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ)

Работа генератора с искрением щеток не является аварийной, однако искрение выше допустимого уровня (больше $1\frac{1}{2}$ балла) в течение длительного времени ухудшает поверхность коллектора, вызывая тем самым повышенный нагрев коллектора, щеток и их износ. Подгар коллекторных пластин при определенных условиях способствует образованию кругового огня.

Предупредить возможные неисправности генератора, связанные с нарушением коммутации, можно своевременным выявлением причин, вызывающих искрение щеток.

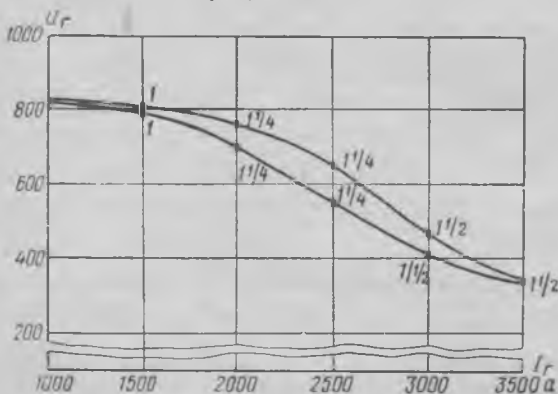
Стендовые испытания генераторов на Новосибирском заводе тепловозного электрооборудования и анализ работы их в эксплуатации дали возможность выявить несколько наиболее часто встречающихся причин искрения щеток при хорошей притирке их и нормальном нажатии.

Искрение механической природы можно распознать по длинным, постоянно перемещающимся по длине щетки искрам желтоватого цвета и небольшим дугам. В то же время искрение электромагнитного характера определяется по синевато-белым искрам, располагающимся под щеткой в виде ярких стабильных звездочек.

Искрение щеток по механическим причинам связано с вибрацией щеток, которая вызывается либо деформацией коллектора, либо неправильной центровкой вала генератора с валом дизеля. Деформация коллектора обычно обнаруживается во время контрольных испытаний на стенде завода. Если она прогрессирует, но к концу испытаний не выходит за пределы допустимой, то генератор считается годным к эксплуатации.

При работе генератора на тепловозе коллектор продолжает деформироваться, вызывая подпрыгивание щеток и искрение их. Продолжительная работа такого генератора сопровождается почернением коллектора отдельными участками, часто без какой-либо закономерности. После обточки коллектора искрение на время

Внешняя характеристика главного генератора тепловоза ТЭЗ с отметкой класса коммутации



прекращается, но затем снова появляется и быстро прогрессирует. В эксплуатационных условиях деформацию можно устранить многократной подтяжкой коллекторных шпилек последовательно на холодном и горячем коллекторах.

Искрение щеток электромагнитной природы происходит чаще всего вследствие ослабления магнитного потока дополнительных полюсов. На тепловозах ТЭЗ параллельно дополнительным полюсам генератора подключена дифференциальная обмотка возбуждителя, в которую ответвляется $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{50}$ часть тока генератора. Замена на тепловозе генератора или возбуждителя может нарушить это соотношение. В практике встречаются тепловозы, у которых величина тока в дифференциальной обмотке возбуждителя составляет даже $\frac{1}{25}$ тока генератора. Это приводит к ослаблению действия дополнительных полюсов и порождает искрение щеток, хотя щетки находятся на нейтрали. Обнаружить такого рода неисправность можно по подгару каждой третьей пластины. В таких случаях необходимо установить ток в дифференциальной обмотке возбуждителя по паспортным данным генератора, а внешнюю характеристику настраивать изменением тока в шунтовой обмотке возбуждителя.

Иногда после ремонта начинают искрить щетки на щеткодержателях (бракетах), расположенных через один. Такое явление объясняется неодинаковым распределением токов по параллельным ветвям дополнительных полюсов. Так как сопротивление катушек очень мало, то недостаточно плотный контакт в межкатушечных соединениях увеличивает сопротивление одной из параллельных цепей и вызывает перераспределение токов по катушкам, вследствие чего половина дополнительных полюсов оказывается ослабленной.

Может наблюдаться увеличенное искрение щеток на одном бракете по сравнению с остальными, причем либо искрят все щетки, либо только часть их, расположенная к петушкам или к подшипниковому щиту. Искрение всех щеток указывает на то, что щеткодержатели смещены с нейтрали в ту или иную сторону. Искрение части щеток происходит из-за перекоса brackets относительно оси коллектора. Опытным установлено, что смещение щеток с нейтрали на 3—4 мм равносильно изменению воздушного зазора под дополнительными полюсами на 0,5—0,7 мм. Длительная работа генератора с таким искрением вызывает почернение коллектора не по всей его длине, а по дорожке двух-трех щеток. Выявить смещение щеткодержателей или перекося их можно проверкой разбивки щеток по окружности коллектора при помощи бумажной ленты, причем замерять расстояния между щетками нужно у петушков и у концов пластин.

Если ни одна из указанных причин не обнаружена, а генератор искрит, то не следует настраивать коммутацию поворотом подшипникового щита. При смещении щеток с нейтрали они перемещаются в зону действия основного магнитного потока; следовательно, с изменением этого потока меняется также величина нескомпенсированной реактивной э. д. с. В генераторах стационарного типа повышение тока якоря сопровождается обычно увеличением основного магнитного потока,

поэтому степень компенсации реактивной э. д. с. изменяется сравнительно мало. В тепловозных же генераторах с повышением тока якоря основной магнитный поток уменьшается (для получения гиперболической внешней характеристики) и величина нескомпенсированной реактивной э. д. с. увеличивается значительно. Это вызывает ухудшение коммутации в области больших токов.

На стенде Новосибирского завода было проверено качество коммутации генератора со смещенными с геометрической нейтрали щетками по направлению вращения якоря. Смещение щеток задавалось поворотом подшипникового щита на 6 мм при замере по наружной окружности станины. Класс коммутации отмечался на всех точках внешней характеристики при неизменных оборотах якоря. Данные сведены в таблицу.

Как видно из таблицы и кривой, построенной по этим данным, наибольший уровень искрения наблюдался при слабом основном магнитном потоке и большом токе якоря. При установке щеток точно по нейтрали и добавлении одной прокладки (0,5 мм) под сердеч-

Таблица класса коммутации в различных точках внешней характеристики главного генератора тепловоза ТЭЗ

Напряжение в в	850	800	760	650	460	340	400	540	700	790	840
Ток в а	0	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	3 000	2 500	2 000	1 500	0
Искрение по прибору в условных единицах .	10	12	25	36	56	66	57	39	22	16	10
Класс коммутации . . .	1	1	1¼	1¼	1½	1¼	1½	1¼	1¼	1	1

ники дополнительных полюсов на том же генераторе была получена практически темная коммутация на всех режимах.

Настройка коммутации тепловозного генератора смещением щеток с нейтрали делает ее неустойчивой при переходных режимах, что при определенных условиях способствует образованию кругового огня. Поэтому предпочтительней настраивать коммутацию изменением воздушного зазора под дополнительными полюсами.

Инж. В. П. Парамзин,
ст. преподаватель ОМИИТа

г. Омск

621.335.2.004.5



ЛИЧНЫЙ ПРИМЕР — ДЕЙСТВЕННОЕ СРЕДСТВО ПРОПАГАНДЫ ПЕРЕДОВЫХ МЕТОДОВ ТРУДА

Больших успехов в работе достиг машинист электровоза локомотивного депо Белгород Александр Сергеевич Емельяненко. Он по праву — среди лучших по профессии. Его фамилия занесена в Книгу почета МПС и ЦК профсоюза железнодорожников.

Один характерный факт. За 11 месяцев прошлого года им сэкономлено на тягу поездов столько квт·ч, что позволило до конца года работать целиком на сбереженной электроэнергии. Режимные карты ведения поезда, пересмотренные А. С. Емельяненко, являются теперь руководством в работе локомотивных бригад депо. В основе достижений машиниста Емельяненко лежат хорошие теоретические познания — он студент заочного техникума — и мастерское овладение техникой управления электровозом.

При трогании поезда с места т. Емельяненко стремится как можно быстрее выйти на ходовую позицию с тем, чтобы до минимума сократить потери в пусковых сопротивлениях. Дальнейший разгон поезда он производит, как правило, на прямом участке пути или уклоне и стремится развить как можно быстрее допустимую на данном участке скорость,

чтобы в дальнейшем при прохождении подъемов использовать живую силу поезда.

С целью сокращения времени хождения на реостатных позициях



при переходе на последовательно-параллельное и параллельное соединения Александр Сергеевич производит

разгон на большую скорость со ступенями ослабления поля и только после этого переходит на ходовую позицию следующего соединения. В определенных случаях в зависимости от веса поезда, профиля пути и др. машинист Емельяненко считает экономичным сохранять необходимую скорость путем перехода на низшее соединение тяговых двигателей с ослаблением поля.

Большое внимание т. Емельяненко уделяет при ведении поезда подаче песка под колеса локомотива. Песок подает своевременно и малыми дозами так, чтобы он попадал только под колеса локомотива, а поезд двигался бы по гладкому рельсу.

Для передачи своих знаний А. С. Емельяненко активно участвует в работе школы передового опыта, где он дает много ценных и полезных советов товарищам по работе. В аудитории эти советы он подтверждает расчетами, а на рабочем месте при ведении поезда — практическим показом приемов управления.

В. И. Рыбаков,
инженер-теплотехник

В. Г. Пашкин,
инженер цеха эксплуатации



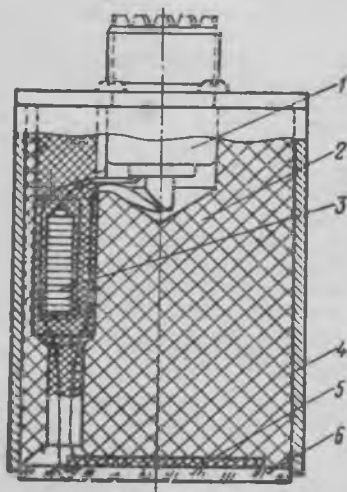
КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ БОЛТОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОЛЮСОВ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В эксплуатации на тяговых двигателях локомотивов наблюдаются случаи обрыва болтов крепления дополнительных полюсов по резьбе в месте выхода их из металла полюсов. Обычно образуется одна и значительно реже две усталостные трещины. Наиболее часто появляются они на болтах двух нижних и одного верхнего (со стороны моторно-осевых подшипников) полюсов.

Магнитный порошковый метод для обнаружения трещин по резьбе не может быть применен. Поэтому в депо отбраковка болтов производится «по натягу». Если во время крепления болт вибрирует или обрывается, то его выбрасывают. Таким путем можно обнаружить только достаточно развитые трещины глубиной 14—17 мм и более, когда повреждено свыше 60% сечения.

С помощью специальных щупов (см. рисунок) можно проверять полюсные болты ультразвуковым дефектоскопом УЗД-56м (или же УЗД-64).

Ультразвуковой щуп имеет пьезоэлектрическую пластинку ЦТС-19 (диаметр 21 мм, толщина 0,75 мм), текстолитовый демпфер, корпус, плексигласовое дно, катушку индуктивности и штепсельный разъем. Все детали соединены карбинольным клеем и разборке не подлежат. В случае износа дна оставшуюся часть нужно зачистить и на нее с помощью дихлорэтанового клея наклеить плексигласовую пластинку толщиной не более 1,0 мм.



Ультразвуковой щуп для проверки болтов крепления дополнительных полюсов тяговых двигателей:

1 — штепсельный разъем;
2 — демпфер; 3 — катушка индуктивности; 4 — корпус; 5 — пьезоэлектрическая пластинка; 6 — дно из плексигласа

Ультразвуковым способом можно проверять как снятые, так и находящиеся на агрегате болты. Поверхность головки предварительно очищают от остатков мастики и смазывают достаточно густым маслом, например компрессорным.

Ультразвуковые волны от щупа проходят через головку и тело болта и отражаются от противоположного его торца. В этом случае на экране дефектоскопа появляется сигнал (импульс), который обычно называют донным. Увеличивая усиление дефектоскопа, можно повысить количество донных сигналов до трех и более. Если же в болте имеется трещина, то ультразвуковые колебания отражаются от нее. Тогда на экране дефектоскопа между начальным импульсом и первым донным сигналом появляется дополнительный импульс. Это и является признаком дефекта.

Но, несмотря на кажущуюся простоту, работа с ультразвуковым дефектоскопом требует определенного навыка. Поэтому во избежание возможных ошибок необходимо провести подготовку обслуживающего персонала.

Вначале на эталонах учатся устанавливать усиление дефектоскопа. Для этой цели берут 3—4 болта. Один из них должен быть совершенно целым, а на остальных перпендикулярно оси делают пропилы глубиной 5—7 мм или сверления диаметром 3—4 мм на глубину 7—9 мм. Последние должны находиться на расстоянии 30, 40 и 50 мм от резьбового торца болта. Головки эталонов зачищают на токарном станке.

Усиление дефектоскопа устанавливают такое, чтобы при проверке здорового болта на экране были видны два-три донных сигнала. В дальнейшем с накоплением опыта это усиление может быть изменено. При проверке же болта с пропилом или сверлением на экране появляется дополнительный импульс. Чем больше расстояние от резьбового торца до сверления, тем ближе к начальному импульсу дополнительный сигнал.

Следует отметить и еще одну особенность. Головки многих болтов имеют неровную поверхность. При наличии на них скосов или кривизны ультразвуковые колебания проходят по телу болта с некоторым наклоном к его оси. В результате они будут отражаться не только от торца, но и от некоторых ниток резьбы, что вызывает

появление на экране ложных импульсов. Когда щуп перемещают по головке болта, то такие импульсы временами пропадают или несколько смещаются по экрану. Это создает у дефектоскопистов неуверенность в работе.

Как показал опыт тепловозного депо Лиски Юго-Восточной дороги, такие болты следует временно изъять из эксплуатации и проточить поверхности их головок на токарном станке. Затем вновь проверить дефектоскопом. Если дефектов нет, то ложные сигналы на экране не появятся.

Для определения места расположения дефекта совмещают импульс глубиномера (служебный импульс) с сигналом от трещины. После этого, не изменяя расположения служебного импульса на экране, разбирают такой эталонный болт, у которого импульс от дефекта совпадает со служебным. Тогда расстояние от

торца до сверления или пропила будет равно расстоянию от торца до трещины проверяемого болта.

Опыт эксплуатационной проверки полюсных болтов, полученный в электровозном депо Пермь II Свердловской дороги, показывает, что при нормальном усилении (0,5—1,0 деление) ультразвуковым дефектоскопом УЗД-56м с применением щупов легко обнаруживаются трещины глубиной 8—10 мм. При большем усилении (1,5—2,0 деления) можно найти более мелкие трещины глубиной 3 мм.

Описанная в статье проверка позволяет своевременно выявлять и заменять дефектные болты во время периодических ремонтов локомотивов в депо и тем самым избежать случаев межпоездных ремонтов по обрыву полюсных болтов.

Канд. техн. наук Ф. В. Левыкин

621.331



Новые токовые датчики в схемах автоматики тяговых подстанций

В настоящее время существует много схем автоматического включения резерва (АВР) ртутновыпрямительных агрегатов. В качестве датчиков во всех этих схемах обычно принимаются токовые реле типа ЭТ-521. Однако, как показала практика, они в режиме непрерывно действующих датчиков (контроль дуги возбуждения, АВР агрегатов и др.) работают крайне неудовлетворительно. Очень сильно, например, подгорают, а нередко и свариваются контакты, быстро выходя из строя подпятники и оси подвижной части реле.

Учитывая эти недостатки, работники электротехнической лаборатории Южно-Уральской дороги разработали и испытали в эксплуатационных условиях датчики, представляющие собой (рис. 1) трансформатор тока ТК-20/5, нагруженный на реле КДРШ-3М.

Выпрямление тока в цепи вторичной катушки трансформатора производится при помощи германиевого диода Д7Ж (можно применить и любой другой из этой группы). Для регулировки уставки по току

в цепь реле включено переменное сопротивление 10 ом, а с целью повышения чувствительности датчика на реле оставлена только одна контактная группа с двумя контактами — нормально открытым (н. о.) и нормально закрытым (н. з.).

Первичная катушка токового трансформатора включена в цепь максимальной защиты выпрямителя. Реле начинает работать при протекании по первичной стороне трансформатора датчика тока 0,65 а.

Основываясь на этих датчиках, у нас созданы довольно простые и надежные в работе схемы.

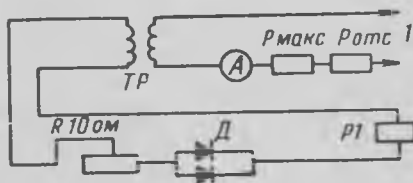


Рис. 1. Новые токовые датчики:

ТР — трансформатор типа ТК-20/5; P1 — реле КДРШ-3М, $R=3,8$ ом, $W=900$ витков, провод ПЭЛ-0,59; $R_{\text{макс}}$ — реле максимальной защиты; Ротс — реле отсечки; Д — диод типа Д7Ж; I — отвод ко вторичной обмотке трансформатора тока МВ

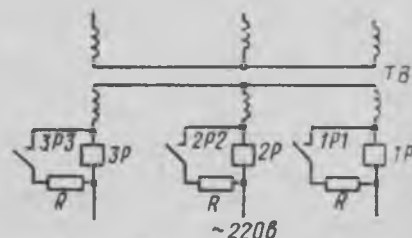


Рис. 2. Включение датчиков в схеме контроля дуги возбуждения выпрямителя:

ТВ — трансформатор возбуждения; IP — 3P — реле контроля дуги типа РПТ-100

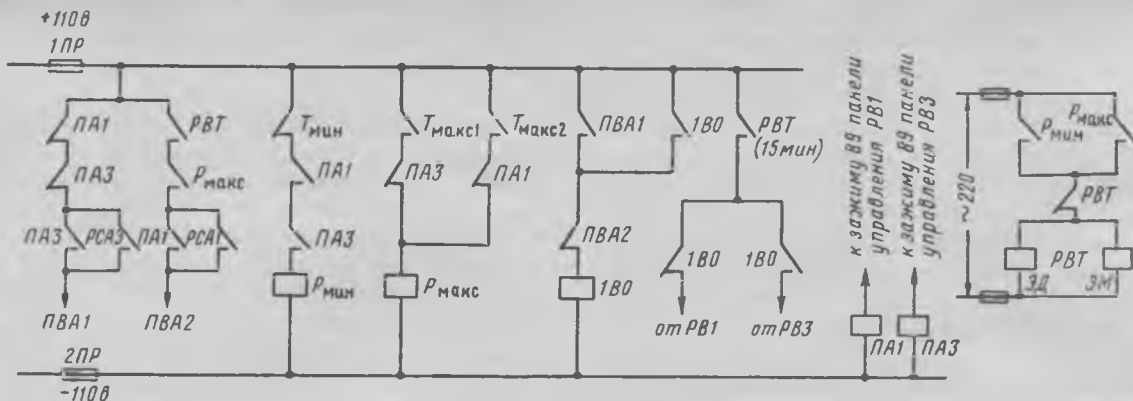


Рис. 3. Схема АВР агрегата:

P_{\max} и P_{\min} — реле-повторители соответственно максимальной и минимальной нагрузок; PBA — реле-повторитель включения агрегата; $1B0$ — реле выбора объекта; PVT — реле времени; T_{\max} и T_{\min} — реле максимальной и минимальной нагрузок; $\mathcal{E}Д$ и $\mathcal{E}М$ — катушки реле PVT

При контроле дуги возбуждения выпрямителя. На выпрямителях подстанции Челябинск-Главный смонтированы новые токовые датчики на реле РПТ-100. Высокоомная катушка у них заменена на токовую низкоомную с числом витков 27 из провода ПЭЛ-1,5. Реле срабатывает при токе 11 а.

Замеры показали, что в случае обрыва дуги в одном из вентилях ток в соответствующей фазе изменяется наполовину, т. е. с 12 до 6 а. Как известно, коэффициент возврата РПТ-100 колеблется в пределах соотношения 3 : 2, т. е. если якорь реле притягивается при 11 а, то отпадает при 3,66 — 5,5 а.

Для уменьшения коэффициента возврата катушка реле у нас подсоединяется по схеме, приведенной на рис. 2. В начальный момент, пока реле не притянулось, ток протекает только по обмотке. При срабатывании же реле оно своими н. о. контактами шунтирует катушку через сопротивление R (медный провод диаметром 0,6 мм и длиной 100 мм). За счет этого провода несколько увеличивается сопротивление шунтирующей цепи. Теперь первичный ток трансформатора возбуждения течет по двум цепочкам: катушке и шунту. Достаточно небольшого уменьшения тока, чтобы реле отпало. Мы добились коэффициента возврата 1,25.

Новый датчик, таким образом, имеет хороший коэффициент возврата, мощные контакты и свободен от упомянутых выше недостатков.

В схеме АВР. Датчики нагрузки в этой схеме выполнены так, как показано на рис. 1. Предусматривается последовательное поочередное включение и отключение агрегатов по кольцевой схеме, аварийное включение резервного агрегата, исключается возможность отключения последнего агрегата при нагрузке, меньшей минимальной.

Включение второго агрегата при повышении нагрузки первого до максимума. В этом случае реле T_{\max} срабатывает и своими н. о. контактами через н. з. контакт повторителя БАОДа отключенного агрегата собирает цепь на промежуточное реле P_{\max} , которое запускает реле времени PVT -1200. Через 2 мин PVT собирает цепь на реле PBA и происходит автоматическое включение резервного агрегата. При уменьшении нагрузки до установленной уставки реле T_{\min} своими н. з. контактами через н. о. контакты повторителей автоматов собирает цепь на P_{\min} . По истечении 15 мин реле PVT -1200 замыкает свои н. о. контакты в цепи отключения агрегатов.

Выбор отключаемого объекта осуществляется при помощи реле $1B0$. При включенном положении первого агрегата реле $1B0$ подтянуто и подготавливает цепь на отключение второго агрегата, разрывая цепь на отключение первого. И, напротив, при включении второго агрегата реле $1B0$ обесточивается и подготавливает цепь на отключение первого агрегата, разрывая цепь отключения второго.

Аварийное включение. При отключении последнего работающего агрегата составляется цепь на включение другого агрегата через н. з. контакты повторителей БАОДов и контакт реле P_{CA} . Агрегат включается без выдержки времени.

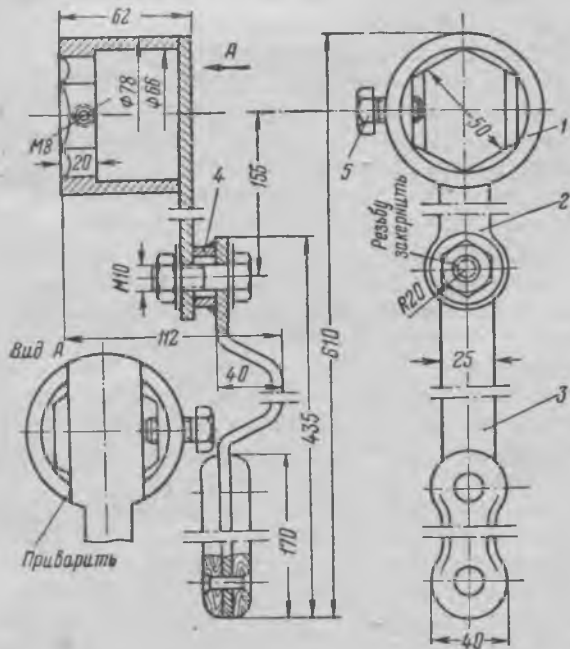
Как видно из схемы, для монтажа АВР необходимы 3 кодовых реле на 110 в непосредственно для схемы управления, 3 кодовых реле типа КДРШ-3М на датчики и 3 токовых трансформатора типа ТК-20.

В. Н. Бахрах,
старший электромеханик
электротехнической лаборатории
Южно-Уральской дороги

ПРОСТОЕ И НУЖНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ

Для осмотра и ремонта мотор-вентилятора и генератора тока управления на электровозе ЧС2 необходимо вращать якорь двигателя вентилятора. Делать это обычной рукояткой нельзя — мешает близко расположенная стена. Вращать якорь, взявшись рукой за тексропные ремни, связывающие шкивы мотор-вентилятора и генератора тока управления, опасно, так как можно серьезно повредить руку.

Слесарь депо Москва-Пассажирская-Курская Ю. П. Халеев предложил очень удачное, на наш взгляд, приспособление для вращения якоря. Основано оно на принципе кривошипно-шатунного механизма. Работать с этим приспособлением несложно. Головка ключа 1 надевается



Приспособление для вращения якоря мотор-вентилятора электровоза ЧС2:

1 — головка; 2 — колено; 3 — рукоятка (шатун); 4 — шарнир; 5 — стопорный болт

на гайку, удерживающую шкив на валу якоря вентилятора, и крепится стопорным болтом 5. После этого, взявшись за рукоятку (шатун) 3, слесарь-моторист поступательно-возвратными движениями руки приводит во вращение якорь вентилятора. Для этого нужно сравнительно небольшое усилие. В зависимости от характера ремонта можно производить осмотр и шлифовку

коллектора мотор-вентилятора, генератора тока управления или менять тексропные ремни.

Изготавливают шатун и колено из стальной полосы размером 40×5 мм. Рукоятку можно сделать из дерева или прессматериала. В шарнире резьба закернивается, чтобы предотвратить разворачивание болтового соединения. Благодаря правильно выбранной форме и длине рукоятки (шатунa) полностью исключена возможность попадания руки рабочего между шатуном и коленом.

Указанное приспособление нашло широкое применение в комплексных бригадах периодического ремонта нашего депо и на линейном пункте. Использование такого устройства при обслуживании электровозов ЧС2 позволяет избежать серьезных травм.

Э. Э. Ридель,

начальник производственно-технического отдела
депо Москва-Пассажирская-Курская

В Научно-техническом совете МПС

КОНТАКТНО-АККУМУЛЯТОРНЫЙ МАНЕВРОВЫЙ ЭЛЕКТРОВАЗ

На состоявшемся недавно заседании комиссии локомотивного хозяйства НТС был обсужден эскизный проект контактно-аккумуляторного маневрового электровоза постоянного тока. Проект этот разработан общественно-конструкторским бюро Управления Прибалтийской дороги.

Как сообщил докладчик — главный инженер службы локомотивного хозяйства Я. А. Ванаг, электровоз может применяться как на электрифицированных путях, так и на путях без контактной подвески. Во втором случае он будет получать питание от аккумуляторной батареи.

При обсуждении эскизного проекта был сделан ряд замечаний по конструкции локомотива. Высказано также мнение о необходимости разработки технических требований на контактно-аккумуляторные электровозы и переменного тока.

Это полезно знать

450 квт·ч электроэнергии,

120 кг дизельного топлива

расходуется за 1 ч маневровой работы локомотивов. Сокращение маневрового пробега на 1% снижает удельный расход электроэнергии на 0,7% и топлива — на 0,67%.



ПОВЫСИТЬ КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОВЗОВ — УЛУЧШИТЬ ТЕХНИКУ БЕЗОПАСНОСТИ

В текущем году на выпускаемых Новочеркасским заводом электровозах серии ВЛ60 внесены серьезные изменения в схемы и устройство аппаратов, связанные с внедрением последовательного соединения игнитронов, улучшенной схемы синхронизации работы двух электровозов, усовершенствованием ряда узлов цепи управления, схем сигнализации и т. д. Однако, улучшая ряд узлов электровоза, локомотивостроители, на наш взгляд, не уделяют должного внимания дальнейшему улучшению техники безопасности и производственной санитарии при обслуживании локомотивов. Проиллюстрируем это примерами.

Известно, что в силовых цепях электровозов переменного тока могут накапливаться значительные емкостные заряды; возможно появление на аппаратах опасных наведенных напряжений.

Учитывая это, промышленностью создан специальный главный выключатель ГВ типа ВОВ25-4 с заземляющим ножом. Такие аппараты успешно прошли испытания на электровозах ВЛ80 и электропоездах ЭР9 и в настоящее время устанавливаются на электровозах серии ВЛ60. Выключатель ВОВ25-4 имеет меньшие, чем прежние аппараты, габариты. В нем отсутствуют открытые в зоне обслуживания высоковольтной камеры подвижные части. Размыкаясь, выключатель дополнительным ножом соединяет с «землей» первичную обмотку трансформатора, что повышает безопасность обслуживания электровоза.

Несмотря на все преимущества, новый выключатель тем не менее еще полностью не гарантирует безопасность работающих в высоковольтной камере. Ведь в нее при действующей схеме можно войти и не отключая главного выключателя. Можно включить ГВ, находясь в высоковольтной камере, что при обрыве проводов контактной сети и соприкосновении их с пантографами создает опасность для окружающих. И, наконец, новый ГВ не устраняет накопления емкостных зарядов во вторичных цепях схемы.

Очевидно, новый аппарат следует дополнить блокирующими устройствами, не позволяющими войти в высоковольтную камеру при включенном ГВ или включить автомат при открытой ВВК.

Еще лучше применить на вновь строящихся машинах специальные схемы заземления высоковольтного ввода и вторичных цепей. Одна из таких возможных схем была описана в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» (1964 г., № 7). Конструкторы определяют решение этого вопроса, однако ясно одно: действующие схемы электровозов переменного тока должны быть улучшены с учетом требований техники безопасности.

Думается, что следует также заблокировать подачу к вспомогательным цепям электровоза напряжения 380 в с положением задвижных штор ВВК так, чтобы при нахождении людей в высоковольтной камере подать это напряжение было невозможно. При этом, вероятно, придется пересмотреть расположение шкафов зажигания РВ с тем, чтобы их регулировка была возможна без доступа людей в высоковольтную камеру.

Желательно принять все меры, чтобы локомотивной бригаде не приходилось заходить в машинное отделение при движении электровоза. Для этого целесообразно на пультах помощника машиниста установить электротермометры, обеспечивающие дистанционный контроль температуры охлаждающей жидкости в задней группе выпрямителей, а также на втором электровозе (при работе по системе многих единиц).

В заключение хочу напомнить заводским конструкторам, что безопасность при обслуживании электроустановок зависит и от общего состояния работника, его утомляемости. Сиденья машиниста и его помощника имеют большие колебания, особенно на высоких скоростях; надо всемерно уменьшить эти колебания. Приводы стеклоочистителей целесообразно устанавливать в нижней части окон, так как при верхнем их расположении щетки стеклоочистителя в нерабочем состоянии висят вертикально посередине окна, ухудшая видимость.

При работающих вентиляторах радиаторные камеры открыть очень трудно; следует предусмотреть ручки у створок камер. Желательно предусмотреть на электровозе устройство санузла и установку холодильника, улучшить герметизацию кабин управления.

Устранение имеющихся недостатков конструкции электровоза ВЛ60 облегчит труд локомотивной бригады, существенно повысит безопасность при обслуживании и ремонте локомотивов.

Работники депо вносят немало предложений об усовершенствовании отдельных узлов электровоза. Об этом, в частности, рассказывалось и в журнале. Очень желательно, чтобы ЦТ МПС регулярно информировало линию о планах и уже осуществляемой модернизации локомотивов.

*Э. А. Стефанович,
машинист депо Иловайское Донецкой дороги*

621.335.2.004.5

Это не мелочи!

Нам, локомотивным бригадам Рузаевки, приходится работать на электровозах не только своего депо, но также и депо Рыбное, а иногда Кинель и Дёма. Хочется отметить, что некоторые вопросы, связанные с эксплуатацией и обслуживанием электровозов везде решаются по-разному, хотя машины и люди у нас работают почти в одинаковых условиях.

Возьмем к примеру инструмент. Для его хранения на электровозах ВЛ8 имеются ящики и готовальни, но они неудачны по конструкции. Часть ячеек пустует или заделывается, потому что они предназначены для инструмента, практически не применяемого в работе. Запоры у ящиков сделаны непродуманно, в результате на электровозах можно встретить всякого рода накладки, замки и др.

На электровозах депо Рыбное ходовой инструмент находится не в готовальне на локомотивах, а в металлическом ящике, который бригады носят с собой. Если электровоз приходится брать из ремонта или после отстоя в запасе, то беги за инструментом.

Заглянем в инструментальный ящик любого электровоза. Факел-свечи, сигнальные флажки и стекла, петарды, запасные высоковольтные предохранители и другие принадлежности, которыми мы редко пользуемся, хранятся в таком месте, что быстро изнашиваются и приходят в негодность. Ведь при каждой приемке и сдаче электровоза все это надо принять, проверить. Не лучше бы для этих неходовых принадлежностей приспособить ящичек под панелью в кабине?

На электровозах депо Рыбное для резиновых перчаток сделаны специальные карманы, приваренные к стенке при входе в высоковольт-

ную камеру (ВВК). Это вполне разумно. Рузаевцы же их хранят все в тех же готовальнях.

Зайдем в кабину машиниста. На электровозах, выпущенных в последнее время Тбилиским заводом, элементы обогрева окон сняты, взамен предусмотрены вентиляторы, но место для них выбрано неудачно и они загромаждают кабину. Кстати, уж если решено ставить вентиляторы, то почему бы не сделать их поворотными и не расположить поудобнее, скажем сверху?

На каждом локомотиве в кабинах имеются предупредительные надписи о недопустимости проезда запрещающего сигнала. Встречаются эти надписи и на лобовых стеклах и крышках прожекторных ящиков и просто на табличках. Написаны они порой неряшливо, разными красками и шрифтами. Надо бы и это дело упорядочить.

При приемке электровозов, в частности ВВК, машинисты берут с собой карманные электрофонари для осмотра приводов электропневматических контакторов, проверки состояния блокировок и проводки. А не лучше было бы в ВВК на уровне приводов контакторов поставить дополнительно одну-две лампочки, которые включались бы одновременно с освещением камеры? Тогда даже при закрытых дверях в пути можно было бы просматривать эти аппараты.

А где хранятся тормозные башмаки? На одних электровозах — в машинном отделении, на других для них приварены планки у стен в глухих коридорах.

Конечно, на электровозах одного депо все эти вопросы можно было бы как-то решить, но ведь работать приходится на электровозах и других депо и даже других дорог. А в каждом депо делают все по-своему.

Условия эксплуатации локомотивов и труда локомотивных бригад теперь сильно изменились. Желательно поэтому, чтобы и локомотивы, приходящие с заводов, соответствующим образом были подготовлены для новых условий.

Главному управлению локомотивного хозяйства МПС нужно вопросы эти продумать совместно с конструкторами. Быть может следовало бы установить такой порядок, чтобы заводы полностью укомплектовывали локомотивы всем необходимым, предусмотрев и для инструментальных ящиков и разного рода карманов определенные места.

Право же, все это не мелочи!

*П. В. Милешин,
машинист-инструктор депо Рузаевка
Куйбышевской дороги*



КОНСТРУКТОРЫ ДЕРЖАТ СОВЕТ С МАШИНИСТАМИ

(ХОРОШЕЕ НАЧИНАНИЕ ТБИЛИССКИХ ЭЛЕКТРОВОЗОСТРОИТЕЛЕЙ)

В процессе эксплуатации локомотивов машинист, как, пожалуй, никто другой, чувствует положительные и отрицательные стороны машины, устройства того или иного узла. Именно поэтому его практический опыт, его советы могли бы оказаться очень полезными для конструкторов при создании новых и усовершенствовании существующих локомотивов.

К сожалению, до последнего времени между эксплуатационниками и конструкторами не было тесной деловой связи. Попытку устранить этот пробел сделало Тбилисское специальное конструкторское бюро по проектированию электровозов. Работая над созданием новых локомотивов, наряду с повышением технико-экономических показателей машин СКБ наметило осуществить ряд мер по улучшению условий труда локомотивных бригад.

В частности, имеется в виду усовершенствовать теплоизоляцию кабины машиниста, обеспечить нормальный температурный режим для работы как в зимних, так и в летних условиях; пересмотреть конструкцию окон и дверей, герметизировав их; более рационально расположить в кабине нагревательные приборы или полностью заменить их калориферным отоплением. Предполагается уделить серьезное внимание уменьшению шума и вибрации. Все это в связи с повышением скорости движения поездов ныне приобретает особо важное значение.

Разослав электровозным депо специальные анкеты, СКБ обратилось к локомотивным бригадам с просьбой указать на факторы, мешающие нормальной работе и высказать свои соображения о необходимых мерах по улучшению санитарно-гигиенических условий труда.

Нужно отметить, что машинисты охотно отозвались на просьбу конструкторов, причем большинство их предложений и рекомендаций, поступивших с разных депо сети, совпало. Значит, они актуальны и их следует непременно учесть в новых проектах машин.

Полученные ответы сведены в две таблицы, в одной из которых сосредоточены данные о факторах, ухудшающих условия труда на электровозах, в другой — содержатся рекомендации эксплуатационников.

Всего опрошены локомотивные бригады 15 депо. Бригады десяти из них указывают на шум, создающийся вспомогательными машинами, умформерами радиостанций, плохую звуко- и теплоизоляцию кабины. Из семи депо сообщают о вибрации рабочего места машиниста и кузова, из девяти — о недостаточной герметичности кабины, в частности сквозняках. Есть нарекания на недостаточно продуманную конструкцию окон, сиденья и т. д. Имеются и конкретные предложения по всем затронутым вопросам. Так, предлагается перенести в другое место вспомогательные машины и умформеры, улучшить звукоизоляцию, усовершенствовать вентиляцию, уменьшить вибрацию, сделать окна опускающимися с двойными стеклами и др.

Советы и предложения эксплуатационников представляют богатейший материал для конструкторов. Материал этот систематизирован и рассмотрен на расширенном заседании Совета НТО. Некоторые рекомендации уже учтены в конструкции новых электровозов ВЛ10-004, 005 и др. В частности, вспомогательные машины вынесены в конец секции, улучшено освещение и вентиляция высоковольтной камеры, облегчен доступ к высоковольтным аппаратам, усилена теплоизоляция кабины, применено калориферное отопление.

Конструкторы Тбилисского СКБ по проектированию электровозов очень благодарны машинистам за оказанную им помощь в совершенствовании машин и заверяют, что их предложения будут воплощены в новых электровозах.

Думается, опыт широкого общения конструкторов с эксплуатационниками, налаживания деловой связи между ними заслуживает того, чтобы им заинтересовались и другие локомотивостроительные заводы.

Недавно на Тбилисском заводе с широким участием работников депо состоялась конференция по улучшению качества электровозов. Намечен ряд конкретных мер.

О. А. Кикнадзе,
начальник ОНТИ СКБ
Тбилисского электровозостроительного завода



625.282—843.6:621.436—533.65



АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ И МАСЛА ДИЗЕЛЯ НА ТЕПЛОВОЗАХ ТИПА ТЭ10

В редакцию журнала от машиниста депо Сызрань Куйбышевской дороги А. М. Корнилова поступила просьба описать работу системы регулирования температуры воды и масла дизеля на тепловозах типа ТЭ10.

1. ТЕПЛОВОЗ ТЭ10

(Харьковского завода)

Магистральные тепловозы серии ТЭ10 оборудованы системой раздельного автоматического регулирования температуры воды и масла дизеля. В качестве регуляторов используются термореле типа ТПД-4П. Одно из них *ТРВ* установлено в системе водяного охлаждения дизеля, другое *ТРМ* — в масляной системе. Оба термореле управляют работой электрической схемы автоматики, представленной на рисунке.

Для управления работой вентилятора холодильника установлены электромагнитные муфты *ЭММ1* и *ЭММ2*, обеспечивающие две ступени скорости вращения вентилятора. Открытием и закрытием жалюзи управляют вентилями *ВП2*, *ВП3*, *ВП4* и *ВП8*. В схеме имеются автоматы «Жалюзи» и переключатель *ПРВ* режима работы холодильника, имеющий 4 положения: автоматический, полуавтоматический, ручной и режим прогрева. В настоящей статье описывается работа электрической схемы при автоматическом режиме.

Питание электрической схемы автоматики осуществляется от плюсовых зажимов 2/5-9 клеммной рейки, расположенной в высоковольтной камере с правой стороны, через провода *1311×2*, *1415* и автоматы «Управление холодильником и дизелем». После запуска дизеля и включения контактора *Б* замыкаются его нормально разомкнутые (замыкающие) блок-контакты между проводами *1433—1432* и ток от плюса пойдет к зажиму *М8* щитка управления магнитопорошковыми муфтами. От зажима *М8* питание подается к следующим аппаратам:

реле *ТРВ* — по проводу *1550*, через контакт штепсельного разъема № 1;

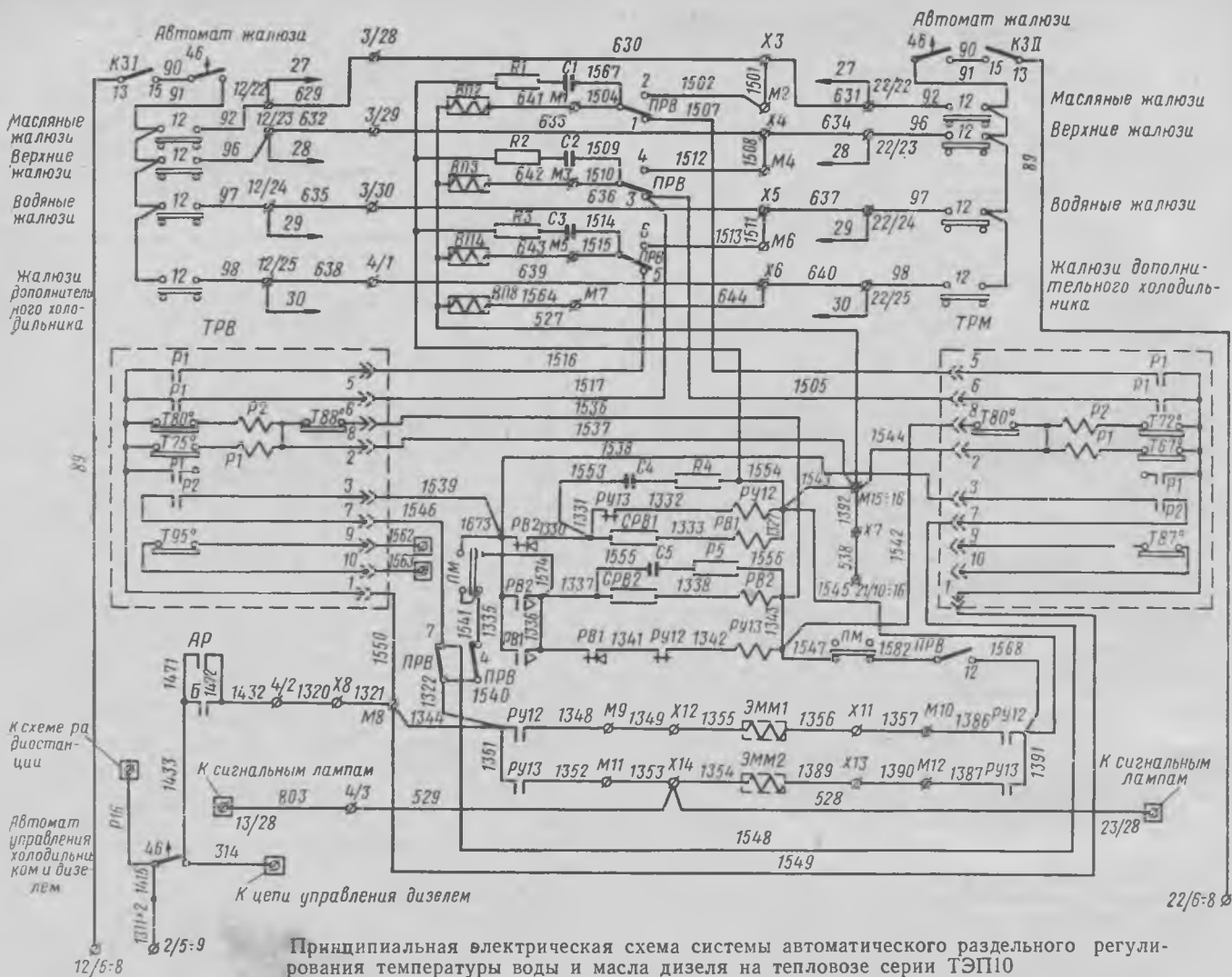
нормально разомкнутый блок-контакт *Р2* реле *ТРВ* — по проводам *1344*, *1322*, через замкнутый контакт *ПРВ*, по проводу *1546* и через контакт штепсельного разъема № 7;

реле *ТРМ* — по проводу *1549*, через контакт штепсельного разъема № 1;

и нормально разомкнутый блок-контакт *Р2* реле *ТРМ* — по проводам *1344*, *1322*, через замкнутый контакт *ПРВ*, провод *1548* и контакт штепсельного разъема № 7.

Для удобства рассмотрим работу схемы, когда включением жалюзи и магнитопорошковых муфт управляет только термореле *ТРВ*. Управление схемой с помощью реле *ТРМ* происходит аналогичным образом.

Пока температура воды не достигла 75° С или масла 67° С, контакты обоих термореле находятся в отключенном состоянии и схема автоматики бездействует. При достижении температуры воды 75° С замыкается контакт *Т75°*. Тогда ток поступает к катушке *Р1* и далее че-



Принципиальная электрическая схема системы автоматического раздельного регулирования температуры воды и масла дизеля на тепловозе серии ТЭП10

рез контакт штепсельного разъема № 2, провод 1537, зажимы М15÷16 щитка управления магнитопорошковыми муфтами, провод 1392, зажим распределительной коробки возле холодильника Х7 и провод 538 на общий минусовый зажим 21/10÷16 пульта управления второй кабины.

В результате срабатывает электромагнитное реле и его два блок-контакта замыкаются. Верхний блок-контакт P1 обеспечивает питание катушки электропневматического вентиля ВП4, управляющего боковыми жалюзи водяного холодильника. Создается следующая цепь: от верхнего блок-контакта P1 ток поступает на замкнутый контакт штепсельного разъема № 5 и по проводу 1516 через замкнутый контакт ПРВ, провод 1515, зажим М5, провод 643, катушку ВП4 и провод 527 — на минусовый зажим. Открыва-

ются и верхние жалюзи, так как получает питание катушка ВП3. Ток идет по цепи: нижний блок-контакт P1, контакт штепсельного разъема № 6, провод 1517, замкнутый контакт ПРВ, провод 1510, зажим М3, провод 642, катушка ВП3, провод 527 и общий минусовый зажим.

При достижении температуры воды 80° С замыкается контакт термореле Т80°. Включается электромагнитное реле P2 и замыкаются его нормально разомкнутые блок-контакты P2. Тогда ток поступает через блок-контакт P2, контакт штепсельного разъема № 3, провод 1539, нормально замкнутый блок-контакт реле РВ2 с выдержкой времени на замыкание, провод 1330, а далее через сопротивление СРВ1, провод 1333 на катушку реле времени РВ1. Проводами 1327 и 1543 катушка РВ1 связана с

общим минусом. Одновременно от провода 1330 по проводу 1331 через нормально замкнутый блок-контакт РУ13, провод 1332 получает питание катушка реле управления РУ12.

Реле РВ1, включившись, своим нормально разомкнутым блок-контактом с выдержкой времени на размыкание подготавливает плюсовую цепь на катушку реле времени РВ2 через провода 1539 и 1335, нормально разомкнутый блок-контакт РВ1, провода 1336 и 1337, сопротивление СРВ2 и провод 1338. Нормально замкнутый блок-контакт РВ1 с выдержкой времени на замыкание и нормально замкнутый блок-контакт РУ12 разрывают цепь катушки реле РУ13, предотвращая возможность его случайного включения. Реле РУ12 двумя своими нормально разомкнутыми блок-контактами создает цепь катушки ЭММ1, которая включает электромагнитную муфту I ступени скорости вращения вентилятора холодильника. При этом ток от зажима М8 идет через провод 1344, нормально разомкнутый блок-контакт РУ12, провод 1348, зажим М9, провод 1349, зажим Х12, провод 1355, катушку ЭММ1, провод 1356, зажим Х11, провод 1357, зажим М10, провод 1386, нормально разомкнутый блок-контакт реле РУ12 и по проводу 1545 на минусовый зажим.

Если температура воды все же продолжает повышаться и достигает 88° С, то замыкается контакт Т88°. В результате ток пойдет через катушку реле РВ2: по проводу 1536, через контакт штепсельного разъема № 8, замкнутый контакт Т88°, по перемычке между катушками Р1 и Р2, через контакт штепсельного разъема № 2 и по проводу 1537 на общий минус. Реле РВ2 своим нормально замкнутым блок-контактом с выдержкой времени на замыкание мгновенно разорвет цепь между проводами 1539 и 1330. Реле РВ1 и РУ12 выключаются и тем самым обесточится катушка ЭММ1. Электромагнитная муфта I ступени скорости вентилятора выключается. Нормально разомкнутый блок-контакт РВ2 с выдержкой времени на размыкание включает и тем самым обеспечивается дальнейшее питание катушки РВ2.

После выключения реле РВ1 по истечении 1,5—3 сек приходят в свое нормальное положение его блок-контакты между проводами 1335 и 1336 и в цепи катушки РУ13. Только тогда через нее проходит ток от блок-контакта Р2, через контакт штепсельного разъема № 3, провод 1539, нормально разомкнутый блок-контакт РВ2, провод 1336, нормально замкнутый блок-контакт РВ1, провод 1341, нормально замкнутый блок-контакт РУ12 и провод 1342. Минусовая цепь катушки РУ13 проводом 1343 подключается к минусовой це-

пи катушки РВ2. Реле РУ13 включается и своими двумя нормально разомкнутыми блок-контактами подключит катушку ЭММ2. Ток пойдет от зажима М8 по проводам 1344 и 1351 через блок-контакт РУ13, провод 1352, зажим М11, провод 1353, зажим Х14, провод 1354, катушку ЭММ2, провод 1389, зажим Х13, провод 1390, зажим М12, провод 1387, нормально разомкнутый блок-контакт РУ13, провод 1391 и по проводу 1545 на общий минусовый зажим.

Электромагнитная муфта II ступени скорости вращения вентилятора включается, о чем машинисту сигнализируют лампочки, установленные по одной на пультах управления в каждой кабине. Сигнальные лампочки получают питание от зажима Х14 по проводам 528 и 529.

При понижении температуры воды или масла схема автоматического регулирования работает в обратном порядке.

Опыт эксплуатации тепловозов серии ТЭП10 показывает, что в зимнее время, когда температура наружного воздуха опускается ниже —5° С, необходимо перейти на полуавтоматический режим управления холодильником. При этом обе магнитопорошковые муфты привода вентилятора управляются автоматически, а жалюзи открываются и закрываются вручную при помощи тумблеров, так как переключатель режима работы ПРВ замыкает контакты 2, 4 и 6 в цепи электропневматических вентилей жалюзи. Так, для открытия верхних жалюзи из второй кабины тепловоза необходимо включить ключ КЗ11, автомат жалюзи 46 и тумблер 12. Тогда ток от плюсового зажима 22/6 ÷ 8 пульта управления второй кабины пойдет по проводу 89 через контакт КЗ11, провод 90, автомат жалюзи 46, провод 91, тумблер 12, провод 96, зажим 22/23, провод 643, зажим Х4, провод 1508, зажим М4, провод 1512, контакты переключателя ПРВ, провод 1510 и далее так, как на автоматическом режиме. Аналогичным образом включаются и другие жалюзи.

Необходимо помнить, что жалюзи дополнительного холодильника на любом режиме работы схемы автоматики включаются только вручную тумблером.

При переходе на аварийный режим возбуждения главного генератора контактор Б отключается. Его нормально разомкнутый блок-контакт отключает схему автоматики. Но в ней замыкается нормально разомкнутый блок-контакт АР между проводами 1471 и 1472, что и сохраняет схему автоматического регулирования готовой к нормальной работе.

Г. С. Савельев,
приемщик локомотивного депо Саратов II
Приволжской дороги

2. ТЕПЛОВОЗ 2ТЭ10Л

(Луганского завода)

Система автоматического регулирования на тепловозе 2ТЭ10Л предусматривает плавное изменение скорости вращения вентилятора холодильника в зависимости от температуры воды и масла. Достигается это за счет применения гидравлической муфты переменного наполнения.

Масло в нее подается из системы дизеля с постоянным поступлением на всех режимах работы. Сливается масло при помощи особого черпакового устройства, работа которого поставлена в зависимость от температуры охлаждающей воды и дизельного масла. Система автоматики обеспечивает постоянство температуры воды и масла в диапазоне, достаточном для работы дизеля. Принципиальная схема автоматического регулирования приведена на рисунке.

Система регулирования температуры воды и масла обеспечивает два режима работы холодильника: автоматический и ручной. При первом режиме изменение числа оборотов вентилятора холодильника, а также открытие и закрытие жалюзи происходят автоматически. Для перехода на этот режим необходимо при включенных ключе КЗ и автомате «Жалюзи» замкнуть тумблер «Автоматическое управление» на пульте.

Работа системы автоматического регулирования происходит так. Управляющими элементами в схеме автоматики являются терморегуляторы ТРВ и ТРМ, установленные соответственно в водяной и масляной системах. Чувствительные элементы терморегуляторов — змеевики — заполнены церезином марки 80. Это вещество при изменении температуры омывающей змеевик жидкости (воды или масла) расширяется или сжимается. Тем самым изменяется давление на поршень 1 терморегулятора, который, преодолевая усилие пружины, перемещает шток 2.

В свою очередь шток терморегулятора своим регулировочным винтом через рычаг обратной связи 3 воздействует на золотник 4. Переместившись, золотник сообщает полость А с полостью В сервомотора. По каналу а масло заполняет полость Б и своим давлением перемещает поршень сервомотора 5. Одновременно полость В сервомотора сообщается со сливными каналами.

При перемещении поршня сервомотора рычаг обратной связи 3 возвращает золотник в первоначальное положение. Заполнение маслом полости Б и слив его из полости В прекращаются. Шток поршня сервомотора 6 отходит от зубчатой рейки 7. Эта рейка, перемещаясь под действием возвратной пружины, поворачивает черпаковые

трубки к центру гидромуфты. В результате слив масла из гидромуфты уменьшается и, следовательно, увеличивается ее наполнение. Скольжения между насосным и турбинным колесами гидромуфты уменьшается; число оборотов турбинного колеса и связанного с ним вентилятора холодильника возрастает.

Максимальное наполнение гидромуфты наступает при температурах воды 80° С и масла 78° С. При этом шток терморегулятора имеет наибольший выход, черпаковые трубки полностью сложены, а размер между корпусом гидромуфты и головкой зубчатой рейки равен 43 мм. Скорость вращения вентилятора холодильника при работе на 16-й позиции контроллера достигает 1 160 об/мин.

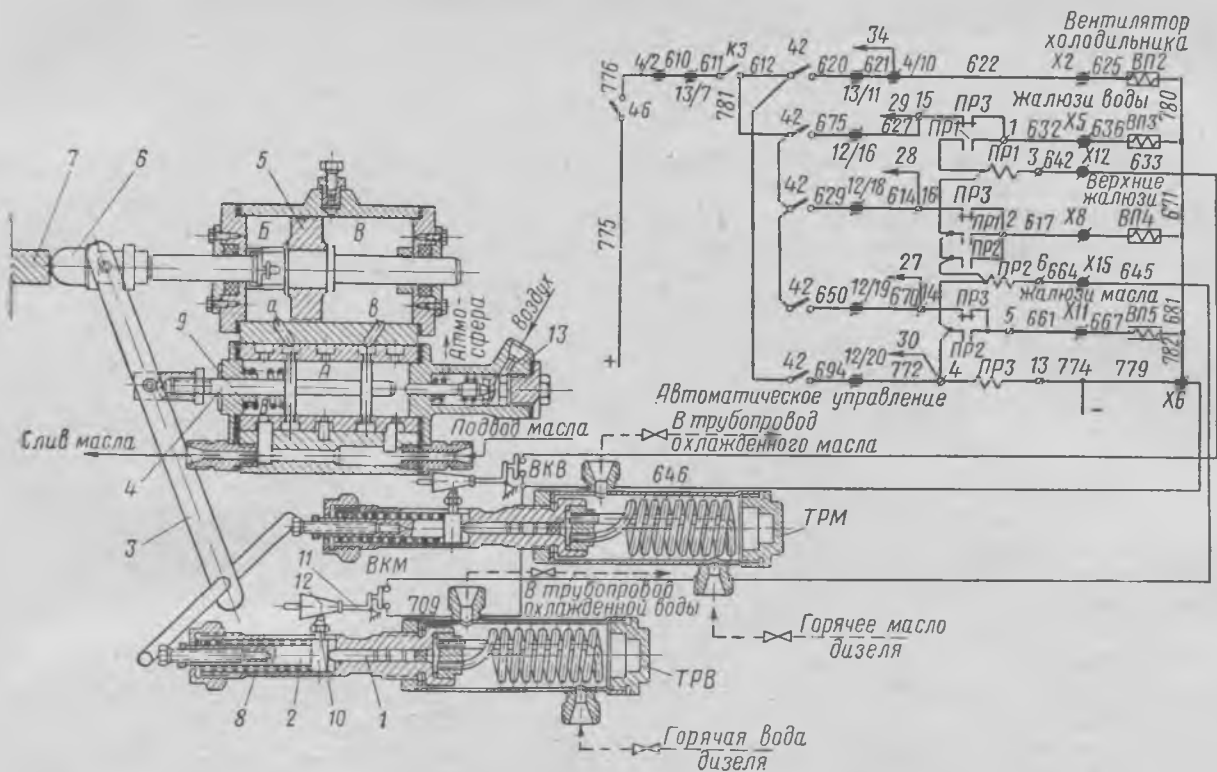
В случае понижения температуры воды и масла объем церезина уменьшается. Шток 2 терморегулятора под действием пружины 8 освобождает рычаг 3. Золотник 4 переместится под действием пружины 9. При этом полость В сервомотора сообщается с помощью А золотника, а полость Б — со сливными каналами.

Поршень сервомотора перемещается в сторону гидромуфты и, преодолевая сопротивление пружины (на рисунке не показана), сдвигает зубчатую рейку. Черпаковые трубки опускаются и увеличивают слив масла из полости гидромуфты. Наполнение ее уменьшится и, следовательно, увеличится скольжение турбинного колеса относительно насосного. Число оборотов вентилятора холодильника уменьшится.

При перемещении штока терморегулятора кулачок 10 через рычаг и пластинчатую пружину 11 производит включение и выключение микропереключателей ВКВ и ВКМ. Они управляют цепями питания катушек промежуточных реле ПР1 и ПР2 (типа РЭН-20). Их нормально открытые блок-контакты включают электропневматические вентили соответственно водяных ВПЗ и масляных ВП5 жалюзи. Кроме того, другие нормально открытые блок-контакты реле ПР1 и ПР2 замыкают цепь питания катушки электропневматического клапана ВП4 верхних жалюзи.

Открытие водяных жалюзи происходит при температуре воды на выходе из дизеля 75° С, а закрытие — на 73°. Масляные жалюзи открываются при температуре масла на выходе из дизеля 70° С, закрываются — при 65°.

Регулировка температуры открытия жалюзи производится путем изменения расстояния между кулачком 10 на штоке терморегулятора и кулачком рычага 12. Если это расстояние увеличивать (вывинчиваем кулачок рычага 12), то жалюзи будут открываться при более высоких температурах, а в случае уменьшения расстояния — при более низких температурах.



Принципиальная схема системы автоматического регулирования температуры воды и масла дизеля на тепловозе 2ТЭ10Л:

1 — поршень терморегулятора; 2 — шток; 3 — рычаг обратной связи; 4 — золотник; 5 — поршень сервомотора; 6 — шток поршня сервомотора; 7 — зубчатая рейка; 8, 9 — пружины; 10 — кулачок; 11 — пластинчатая пружина; 12 — рычаг; 13 — пневматический цилиндр автоматического привода гидромфты

Для перехода с автоматического на ручное управление необходимо при включенном ключе КЗ и автомате «Жалюзи» выключить тумблер «Автоматическое управление». Регулирование температуры воды и масла дизеля в этом случае производится включением и выключением на пульте управления тумблеров «Вентилятор холодильника», «Жалюзи воды», «Жалюзи масла» и «Верхние жалюзи».

При включении тумблера «Вентилятор холодильника» замыкается цепь питания катушки электропневматического вентиля ВП2. Воздух от вентиля поступает к пневматическому цилиндру 13 автоматического привода гидромфты и перемещает его поршень. Шток сдвигает золотник и сообщает полость Б сервомотора с полостью А золотника, а полость В сервомотора — со сливными каналами. В свою очередь шток поршня сервомотора Б освобождает зубчатую рейку 7 и все механизмы занимают положение, соответствующее максимальным оборотам вентиля тока холодильника. При выключении тумблера «Управление холодильником» обороты вентилятора снижаются.

Эксплуатация тепловозов 2ТЭ10Л в депо Основа Южной дороги показала, что гидромффта с переменным наполнением привода вентилятора холодильника работает достаточно устойчиво. Случаев выхода из строя системы регулирования за время эксплуатации тепловозов в депо не было. Однако отдельные нарушения в регулировке системы имели место. Причиной этого, как показала практика, была утечка черезина из-за обрыва или появления трещин в трубке змеевика терморегулятора.

Причиной нарушения регулировки системы следует признать недостаточную жесткость змеевика терморегулятора, на который действует внутреннее давление, возникающее в черезине при повышении температуры омывающей жидкости.

*Л. А. Маслаков,
приемщик локомотивного депо Основа*

От редакции. Учитывая пожелания читателей, редакция намерена в последующих номерах журнала опубликовать несколько статей по конструкции и эксплуатации тепловоза 2ТЭ10Л.

625.282—843.6.066 : 6.213.048

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБОЯ ИЗОЛЯЦИИ В НЕЗАЩИЩЕННОЙ ЧАСТИ СИЛОВОЙ ЦЕПИ ТЕПЛОВОЗА ТЭЗ

Реле заземления типа Р-45Г-2 защищает лишь ту часть силовой цепи, которая имеет достаточно высокий потенциал относительно минуса главного генератора. Поэтому РЗ не срабатывает при пробое изоляции в реверсоре, обмотках возбуждения тяговых двигателей, в контакторах и сопротивлениях ослабления поля, в дополнительных полюсах главного генератора, дифференциальной обмотке возбуждителя и узле ограничения тока.

Мной была предложена проверка силовой цепи тепловоза ТЭЗ контрольной лампой. Предварительно следует убедиться в исправности контрольной лампы.

Затем при остановленном дизеле один провод от контрольной лампы присоединяют к корпусу тепловоза, а другой к клемме 1/110-16. Размыкают цепь катушки РЗ, для чего под соответствующий нож рубильника ВРЗ подкладывается изоляционный материал. Изолированным предметом замыкается контактор Д1, и если при этом контрольная лампа не горит, то замыкания на корпус в силовой цепи нет, и наоборот.

Проследим по схеме соответствующую цепь. Допустим, что имеется пробой изоляции в точке ДП силовой цепи. Тогда образуется следующая цепь: от плюса аккумуляторной батареи по шине 98, через замкнутый контактор Д1, по шине 55, кабелю 56, через главный генератор, по обмотке дополнительных полюсов генератора, точку пробоя изоляции ДП, корпус тепловоза, контрольную лампу, на клемму 1/110-16 и минус батареи. При этом загорается контрольная лампа.

Аналогично цепь замыкается и при пробое изоляции в других точках силовой цепи.

С помощью контрольной лампы можно проверить и исправность цепи катушек реле заземления. Для этого снимается изоляция с ВРЗ, включается этот рубильник и контактор Д1. При исправной цепи лампа должна загореться.

На двухсекционном тепловозе проверку нужно делать на обеих секциях, так как силовые цепи между собой не связаны. Вся проверка на двух секциях занимает 2—3 мин.

На тепловозе ТЭП60 реле заземления контролирует и защищает цепь при замыкании на корпус в любой части силовой цепи. Но после ремонта следует проверять исправность цепи катушки РЗ описанным методом.

Желательно, чтобы эти проверки делали слесари пунктов технического осмотра тепловозов.

*А. В. Левша,
машинист тепловоза депо Ишим
Свердловской дороги*

621.335.2.04.004.5

ЕСЛИ ВЫШЕЛ ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОР 208...

В журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 8 за прошлый год опубликована статья машиниста депо Киров Горьковской дороги В. М. Бахтина, в которой он в случае повреждения катушки контактора 208 рекомендует вместо него использовать реле 123. Это совершенно правильный прием. Однако его можно применять лишь на электровозах ВЛ60 с № 700 до № 1435.

На локомотивах выпуска 1964 г. — с последовательным соединением вентиляей и измененной схемой цепи управления — взамен контактора 208 включать реле 123 нельзя, так как оно имеет только одну блокировку. Поэтому в нашем депо рекомендуется машинистам при необходимости использовать реле 267.

Для сборки аварийной схемы надо иметь пять небольших перемычек из тонкого изолированного провода. Порядок сборки схемы следующий.

От катушки реле 267 отсоединяют питающий провод Н165. После чего перемычкой подают питание на катушку от провода Э74, располо-

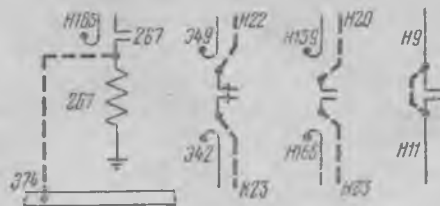


Рис. 1. Переключения в цепи реле 267. Временные перемычки показаны жирным пунктиром

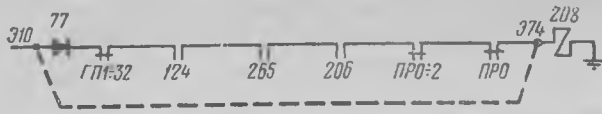


Рис. 2. Схема подачи питания на катушку контактора 208 при наборе позиций (первый вариант)

женного на клеммовой рейке панели № 3. Провода Н159, Н165, Э42 и Э49, подходящие к контактам реле 267, надо отсоединить и заизолировать (рис. 1), а провода Н9 и Н11 закоротить между собой. Блок-контакты контактора 208 надо изолировать, подложив между ними соответствующую прокладку. Можно обойтись и без соединения проводов Н9 к Н11, а вместо этого принудительно включить реле 205. После этого надо очень тщательно наблюдать за циркулирующей антифриза.

Затем перемычками соединить зажимы Н22 и Н23 контактора 208 с нормально закрытым контактом реле 267, а зажимы Н20 и Н83 — с нормально открытыми. Теперь реле 267 будет выполнять в схеме функции контактора 208. При этом необходимо особо внимательно следить за циркулирующей охлаждающей жидкости в системе охлаждения игнитронов.

Бывает, что контактор 208 исправен, но нарушена цепь питания его катушки. Если при проверке цепи каких-либо неисправностей машинист не обнаружит, то допустима сборка временной обходной схемы. При этом возможно два варианта.

Первый вариант. Если повреждена цепь набора позиций, то провод Э10 соединяют с проводом Э74 (рис. 2), а если повреждена цепь сброса позиций, то провод Э11 соединяют с проводом Э74 (рис. 3).

Второй вариант. Использование для набора и сброса позиций кнопки «Включение ГВ и возврат реле», для чего перемычкой соединяют провода Н178 и Э74 (рис. 4).

Порядок действия машиниста следующий: поднять пантограф (не включая при этом выключателя тока управления ВУ), включить главный выключатель ГВ. Реле 264 восстанавливается нажатием кнопки «Отключение тяги 1». Только после этого включить ВУ и кнопку «Цепь управления», а рукоятку контроллера поставить в положение ФП. В результате питание получит катушка реле 206.

При нажатии кнопки «Включение ГВ и возврат реле» будет включаться контактор 208. Следует иметь в виду, что вращение сервомотора происходит до тех пор, пока включена кнопка. После выключения кнопки «Включение ГВ и возврат реле» провод Э74 потеряет питание. Однако вал ЭКГ продолжит свое вращение



Рис. 3. Схема подачи питания на катушку контактора 208 при сбросе позиций

до фиксированной позиции, так как катушка контактора 208 будет продолжать получать питание от провода Э1 через две последовательно соединенные блокировки ГПнр. Для сброса позиций необходимо рукоятку контроллера поставить в положение ФВ и нажатием выше указанной кнопки подать питание на катушку контактора 208. Можно также поставить рукоятку контроллера на нуль или АВ.

Если ЭКГ застрянет на промежуточной позиции, то причиной может явиться отсутствие надежного контакта в двоянных блокировках ГПнр, ПР0:2 и ПР0. В этом случае первые из них следует зачистить, а последние можно закоротить, соединив провода Н12 и Э74 (см. рис. 4).

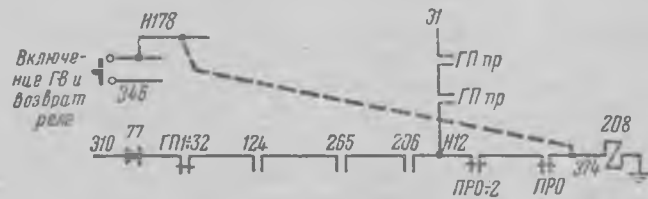


Рис. 4. Схема подачи питания на катушку контактора 208 при наборе позиций (второй вариант)

Описанные выше переключения являются аварийными и предназначены лишь для того, чтобы вывести поезд с перегона. При первой возможности неисправность в схеме должна быть устранена.

*Н. Г. Хохлов,
общественный машинист-инструктор
депо Кавказская Северо-Кавказской дороги*

625.282—843.6:621.436—71

ПОЧЕМУ ТРУДЕН БЫЛ ЗАПУСК ДИЗЕЛЯ

В эксплуатации машинисты тепловозов ТЭ3 иногда делают в журналах технического состояния записи о том, что дизель одной или обеих секций запускается плохо. И при этом непременно ссылаются на то, что аккумуляторная батарея потеряла емкость. Но это не всегда верно. Вот что я обнаружил при проверке одной такой записи.

Однажды во время приемки тепловоза дизель запустился также с трудом, хотя его коленчатые

валы вращались в первый момент с достаточно большой скоростью. Тогда решил на одной из стоянок в пути следования проверить работу ускорителя запуска. Несколько раз нажал на якорь вентиля ВП7, затем осмотрел его включение от блок-контактов контактора Д2. После такой проверки дизель легко запустился.

В чем же здесь дело? Оказалось, что при запуске дизеля в первых порциях масла, прокачиваемого ускорителем, был воздух. И ускоритель оказался не в состоянии выдвинуть рейки на подачу. Во время же проверки, когда я несколько раз нажал на якорь ВП7, поршень ускорителя прокачал масло и дизель запустился без труда. Эту загадку я проверил на многих тепловозах, где машинисты сделали в журнале указанную выше запись. И в большинстве случаев мои предположения подтвердились.

Теперь при каждой приемке тепловоза ТЭЗ, прежде чем запустить дизель, поступаю следующим образом. Нажимая на якорь вентиля ВП7, прокачиваю ускоритель запуска. Нажимаю на якорь по пять-шесть раз, а иногда и больше, т. е. до тех пор, пока не почувствую, что сервомотор ускорителя работает с большим усилием. В этих случаях, даже при очень слабой аккумуляторной батарее, дизель быстро запускается.

Воздух в масляный цилиндр ускорителя может попасть по нескольким путям: во время запуска по штоку из-за пропуска манжеты воздушного поршня и уплотнения, а при работе дизеля — через клапаны масляного цилиндра. В последнем случае масло в регуляторе взбалтывается и пузырьки пены проникают в цилиндр ускорителя. При пропуске манжет воздушного поршня слышен характерный шум утечки воздуха через атмосферное отверстие цилиндра. При обнаружении таких дефектов делаю об этом запись в журнале.

В поездке обычно бывает достаточно одной прокачки ускорителя. Но если в пути следования опять произойдет тяжелый запуск, то следует ускоритель вновь прокачать. Но делать это нужно только на остановленном дизеле, так как при работающем в масляный цилиндр попадут пузырьки пены.

Иногда даже повторная прокачка ускорителя запуска не дает положительного результата. Причина этого — невключение вентиля ВП7, хотя его электрическая цепь исправна. Чаще всего это бывает после ремонта электрических аппаратов в депо.

Дело в том, что при сборке отремонтированного контактора Д2 неточно устанавливается пакет блок-контактов. Он может быть либо слишком удален от якоря контактора, либо, наоборот, приближен к нему. В первом случае усилие, развиваемое катушкой контактора,

не сможет преодолеть сопротивление пружины подвижной губки и полностью подтянуть якорь. Мостик нормально открытой блокировки не достигает контактов и цепь на ВП7 не создается.

Во втором случае ускоритель запуска срабатывает раньше, чем провернутся коленчатые валы и начнется подача топлива. Работа ускорителя становится бесполезной.

В подобных случаях поступаю следующим образом. При остановленном дизеле и выключенном рубильнике аккумуляторной батареи принудительно замыкаю контактор Д2 и наблюдаю за включением его нормально открытой блокировки. Если сначала замкнутся губки контактора, а затем при небольшом усилии — блокировка, то, следовательно, блок-контакты работают правильно. Когда же от легкого усилия блок-контакты не замыкаются, то значит пакет удален от якоря, а если замкнулись раньше, чем губки контактора, то значит пакет размещен близко.

При небольших отклонениях аккуратно подгибаю мостик блокировки в нужную сторону; о больших отклонениях, которые исправить на тепловозе в пути следования невозможно, делаю запись в журнале технического состояния.

Чтобы определить усилия замыкания блокировки, нужно смотреть, какой же зазор остается между мостиком и контактами в момент соприкосновения губок контакторов. По моим наблюдениям при зазоре 1,5—2,0 мм после разворота коленчатых валов якорь преодолевает сопротивление пружины подвижной губки и замыкает блок-контакты. При большом оставшемся зазоре между мостиком и блок-контактами не всегда возможно подтянуть якорь.

Поэтому ремонтникам при сборке отремонтированного контактора Д2 следует обращать внимание на указанные размеры.

*В. С. Лупандин,
машинист тепловоза
депо Ершов Приволжской дороги*

К сведению читателей

В данном номере журнала имеется вкладка. В ней с целью оказания помощи локомотивным бригадам и ремонтникам описаны назначения блокировочных контактов электрических аппаратов электровоза переменного тока серии ВЛ60, а на 3 стр. обложки напечатаны электрические схемы управления, в которых расположены описываемые блок-контакты.

Для удобства пользования материалом нужно лист (вкладку) сложить по линиям изгиба в следующем порядке: сначала свернуть (внутрь) по линии I-I, затем II-II, далее III-III и IV-IV. В результате получится брошюрка корманного формата из 24 страниц.



621.335.2.025 : 625.2.012.7



ПРОТИБОКСОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Машинист депо Владимир Н. Н. Платонов обратился в редакцию с просьбой рассказать об опытной противобоксовочной схеме, проходящей испытания на электровозах переменного тока ВЛ60 Горьковской дороги, а также ответить на ряд вопросов, связанных с работой указанной схемы.

Ниже публикуется статья на эту тему.

На электровозах переменного тока тяговые двигатели соединяются только параллельно, в отличие от локомотивов постоянного тока, где применяется последовательное соединение двух и более двигателей. Это определяет разный характер развития боксования и сопутствующих ему явлений у указанных локомотивов.

На электровозе постоянного тока боксование одной колесной пары сопровождается повышением напряжения на связанном с ней тяговом двигателе и уменьшением тока в нескольких последовательно включенных двигателях, а следовательно, и силы тяги всех их колесных пар. На локомотиве переменного тока боксование одной

колесной пары почти не вызывает увеличения напряжения на ее тяговом двигателе. Уменьшение в нем тока не приводит к заметному изменению его в других двигателях, а также к уменьшению силы тяги связанных с ними колесных пар.

Поэтому электровозы переменного тока менее склонны к разному боксованию и при одинаковом сцепном весе реализуют большую силу тяги.

Однако на этих электровозах, также имеющих тяговые двигатели последовательного возбуждения, и при параллельном их соединении наблюдается боксование колесных пар. Объясняется это как реализацией большей силы тяги и плохим сцеплением бандажей с рельсами, так и органическим недостатком двигателей последовательного возбуждения — их неспособностью автоматически прекращать боксование. Опыт эксплуатации показал, что и на этих локомотивах необходимо обнаруживать боксование и возможно быстрее устранять его.

Как уже указывалось, на электровозах переменного тока тяговые двигатели последовательно не соединяются, и напряжение на них при боксовании не изменяется. Поэтому его нельзя обнаружить способами, применяемыми на электровозах постоянного тока (см., например, журнал «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1963 г.). В этом случае проще всего обнаружить боксование по изменению падения напряжения на обмотке возбуждения двигателя боксующей колесной пары в сравнении с падением напряжения на этих же обмотках у других двигателей.

Рассмотрим для примера два параллельно включенных тяговых двигателя (рис. 1). Если боксует первая колесная пара, то ток I_1 становится меньше тока I_2 . Падение напряжения в обмотке возбуждения первого двигателя $U_{AK} = I_1 r_B \alpha_0$ станет меньше, чем в обмотке второго двигателя — $U_{BK} = I_2 r_B \alpha_0$. Здесь:

r_B — сопротивление обмотки возбуждения;
 α_0 — коэффициент постоянного возбуждения. В результате потенциал точки А относительно точки К станет больше, чем потенциал точки В, и по катушке реле боксования РБ потечет ток (от А к В), который, достигнув величины уставки, приведет к срабатыванию реле.

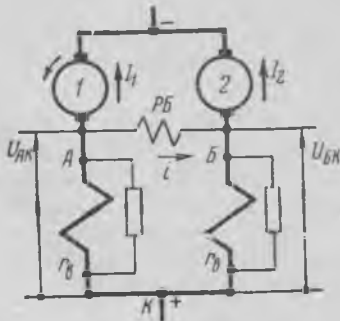


Рис. 1. Принципиальная схема включения реле боксования

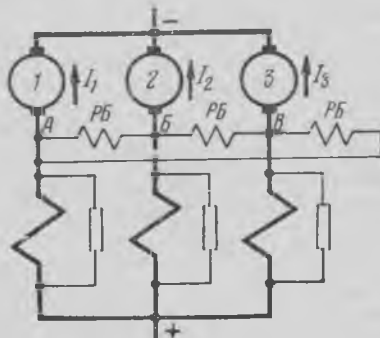


Рис. 2. Схема включения реле боксования на электровозе ВЛ60-636

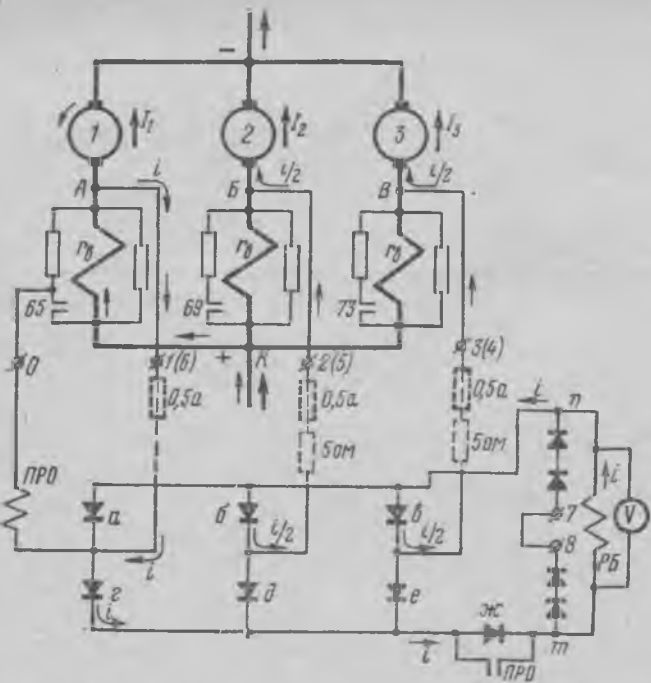


Рис. 3. Схема включения реле боксования на электровозах ВЛ60-765, 370, 710

На Горьковской дороге в порядке опыта несколько электровозов ВЛ60 оборудовано датчиками боксования, действие которых основано на указанном принципе.

На одном из них ВЛ60-636 в качестве датчика боксования осей данной тележки использовано три реле типа КДР с усиленной изоляцией. Они включены по схеме, приведенной на рис. 2. При боксовании срабатывает одно из реле РБ и его замкнувшиеся контакты (блокировки) трех РБ осей данной тележки соединены параллельно) собирают цепь питания сигнальной лампы боксования и приводят к пульсирующей подаче песка.

На электровозах №№ 765, 370 и 710 для обнаружения боксования осей тележки применено не три, а одно реле аналогичного исполнения. Его катушка подключена к тяговым двигателям через диоды, соединенные по схеме «звезды». На этой схеме (рис. 3) стрелками, изображенными тонкими линиями, показано прохождение тока i катушки реле при боксовании колесной пары первого тягового двигателя.

Реле ПРО включается на 2-й и остается включенным на 3-й ступени ослабления поля. Его блокировка закорачивает дополнительный диод в цепи катушки реле боксования. Это преследует цель сохранить при ослабленном поле примерно одинаковую чувствительность реле боксования, которая могла бы ухудшиться за счет снижения сопротивления цепи возбуждения, вызванного шунтированием обмотки главных полюсов. При ослабленном поле в начале боксования, кроме подачи светового сигнала и подсыпки песка, тяговые двигатели данной тележки автоматически переводятся на нормальное поле, а при прекращении боксования — восстанавливается прежний режим ослабленного поля.

Цепочкой диодов $m-n$, включенной параллельно катушке реле боксования РБ, предполагается защитить диоды $a-e$ от повышенного обратного напряжения при круговом огне на одном из тяговых двигателей. Заметим, что для проверки целостности цепи этих диодов необходимо снять перемычку между зажимами 7 и 8 и в соответствии с указанной полярностью подключить к ним бата-

рейку напряжением 3—4 в (например, от карманного фонаря). Стрелка вольтметра должна немного отклониться в обратную сторону. Плавкие предохранители на 0,5 а и добавочные сопротивления 5 ом предназначены для защиты диодов $a-e$ от больших токовых перегрузок.

В случае отключения неисправного тягового двигателя необходимо от зажима на блоке противобоксовочной автоматики отсоединить провод с номером данного двигателя. Если это не сделать, то перегорит соответствующая плавкая вставка предохранителя на 0,5 а.

Низковольтная схема противобоксовочной защиты приведена на рис. 4. Если включен тумблер (кнопка) «Противобоксовочная схема», то при срабатывании реле боксования напряжение от зажима 1 через блокировки РБ1—3 и ПР4 подается к зажиму 3, далее к сигнальным лампам боксования, катушке промежуточного реле ПР1 и через диод, блокировки ПР5 и ПР3 — к катушке вентиля песочницы 241 или 242.

Затем от зажима 1 через две блокировки ПР1, зажим 11 и диод напряжение будет поочередно подаваться к катушкам реле ПР3 и ПР2. Реле периодически включают и выключают и через две блокировки ПР2 (между зажимами 11 и 10) с определенными интервалами времени подают питание на катушку вентиля электрической песочницы 241 или 242, т. е. будет осуществляться пульсирующая подача песка. По окончании боксования и отключении реле РБ за счет задержки на отпадение якоря реле ПР1 подача песка будет продолжаться еще около 1 сек.

При боксовании также размыкаются контакты ПР1 в цепи проводов Э4 и Э5. За счет этого во время езды на ослабленном поле дополнительно отключается одна из групп контакторов ослабления поля тяговых двигателей данной тележки. Это вызывает некоторое уменьшение силы тяги боксующей оси и способствует более быстрому восстановлению ее сцепления.

После выключения реле боксования от зажима 1 через блокировки ПР1 и РБ1—3 получает питание катушка реле ПР4, блокировка которого дополнительно

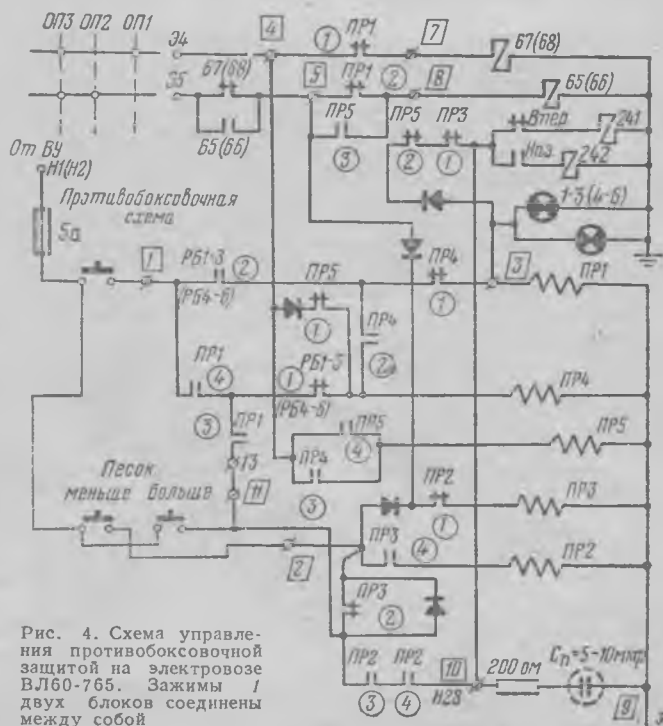


Рис. 4. Схема управления противобоксовочной защитой на электровозе ВЛ60-765. Зажимы 1 двух блоков соединены между собой

разрывает цепь питания сигнальных ламп и катушки промежуточного реле ПР1. Реле ПР4 будет включено в течение временей замедления на отпадание якорей реле ПР1 и самого реле ПР4 — примерно на 1,5—2 сек. Это имеет целью предотвратить срабатывание противобоксовочной защиты при ложном срабатывании реле боксования из-за неодновременного включения контакторов ослабления поля.

Чтобы предотвратить возможное боксование, машинист может включить один из тумблеров предупредительной подачи песка «Меньше» или «Больше». При этом подача песка осуществляется вне зависимости от срабатывания реле боксования импульсами меньшей или большей продолжительности.

В эксплуатации необходимо обращать внимание на то, чтобы в задней кабине управления все тумблеры были отключены. Если, например, в задней кабине останется включенным тумблер «Противобоксовоч-

ная схема», то через одноименный тумблер рабочей кабины управления и зажимы 1 обоих блоков автоматики получит питание провод Н1 (или Н2) задней кабины. От него через контроллер, находящийся на нулевой позиции, получит постоянное питание провод Э9 и катушка вентилей 26Д переключателя обмоток трансформатора. В связи с этим вал переключателя не сможет перейти в положение согласованного действия обмоток и работа электровоза будет возможна только до 17-й позиции. То же самое происходит и при невыключенном положении выключателя управления ВУ в нерабочей кабине управления.

Описанные выше схемы являются опытными. Результаты их эксплуатационной проверки позволяют создать надежную противобоксовочную защиту для электровозов переменного тока.

Канд. техн. наук Е. Г. Бовэ

621.333.043/045.001.4



Контроль и испытание витковой изоляции обмоток якорей главных генераторов МПТ 99/47

Для контроля и испытания витковой изоляции электрических машин применяются различные методы, приборы и установки. Всем им присущи те или иные недостатки, главными из которых являются низкая производительность и недостаточная надежность. В условиях депо и заводского ремонта наибольшее распространение для этих целей получили импульсные установки типа ИУ-57. Эта установка была разработана в отделении электрификации ЦНИИ МПС для проверки и испытания межвитковой изоляции обмоток якорей электровозных электрических машин, главным образом тяговых двигателей.

Установка типа ИУ-57 состоит из трех основных блоков: импульсного генератора, посылающего в обмотку импульсы высокого напряжения с крутым фронтом волны, развертки и индикатора, в качестве которого применена электронно-лучевая трубка.

Основным преимуществом импульсных установок, кроме высокой производительности и удобства обслуживания, является то обстоятельство, что при этом между витками испытываемой обмотки создается напряжение определенной величины, т. е. витковая изоляция одновременно подвергается испытанию на электрическую прочность. Это существенно повышает надежность и качество контроля.

Для обнаружения межвитковых замыканий и испытания изоляции обмотки на коллектор якоря опу-

скают три подвижных электрода, смонтированных на специальной стойке — дуге. Электроды располагают таким образом, чтобы между средним (центральным) электродом и боковыми располагалось равное количество коллекторных пластин. Для каждой машины количество пластин подбирается опытным путем. При этом электрод должен касаться только одной коллекторной пластины. Импульсный генератор гибким кабелем присоединяют к центральному электроду, а выводы индикатора — к боковым (рис. 1, а). Тогда якорную обмотку можно представить в виде моста, состоящего из четырех ветвей (рис. 1, б). В одну диагональ моста (точки 1—3) включен импульсный генератор (источник питания), в другую (точки 2—4) — электронно-лучевая трубка.

При симметричном расположении боковых электродов сопротивления каждой пары плеч будут практически одинаковы. Поэтому на экране электронно-лучевой трубки появится

почти прямая линия (рис. 2, а). При наличии межвиткового замыкания равновесие нарушается, возникает разность потенциалов в диагонали моста и на экране индикатора появится характерная кривая (рис. 2, б). Вращая якорь, проверяют всю обмотку. Для обнаружения замкнутого витка используют отвертку с хорошо изолированной ручкой, замыкая последовательно коллекторные пластины. При замыкании пластин, соединенных с дефектным витком, форма кривой на экране индикатора не изменится. Это обстоятельство дает возможность обнаруживать межвитковое замыкание.

Установка ИУ-57 была разработана и предназначалась вначале только для проверки и испытания витковой изоляции якорей с простыми волновыми обмотками. Трудности применения импульсной установки для проверки витковых замыканий в обмотках якорей, имеющих петлевою обмотку с уравнительными соединениями, были вызваны тем, что эти соединения уже образуют «нормальные» короткозамкнутые контуры даже при отсутствии витковых замыканий. Ввиду этого в диагонали индикатора возникает определенная разность потенциалов, а на экране появляется некоторая кривая. При наличии же действительного виткового замыкания (например, замыкание с помощью отвертки, заволочка на коллекторе и пр.) характер кривой мало меняется.

Вместе с тем для ряда электрических машин, имеющих простую

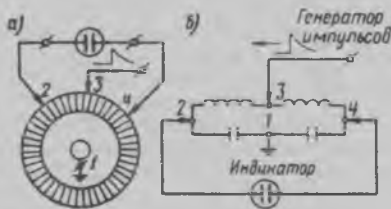


Рис. 1. Расположение электродов при испытании витковой изоляции обмотки якоря главного генератора тепловоза с помощью импульсной установки ИУ-57

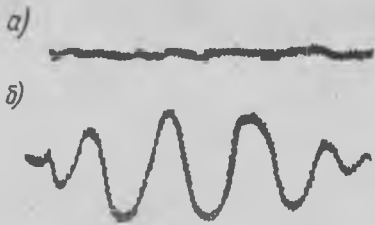


Рис. 2. Характер кривых на экране электронно-лучевой трубки импульсной установки:

а — при отсутствии замыканий в обмотке или на коллекторе; б — при наличии замыканий

петлевую обмотку якоря с уравнительными соединениями, опытным путем удалось подобрать такое расположение электродов, при котором на экране индикатора при исправном якоре появляется практически прямая линия. Так, для проверки и испытания изоляции обмотки якоря тягового двигателя ЭДТ-200Б, имеющего такую обмотку, удачным следует считать расположение боковых электродов на седьмых пластинах, считая первую пластину под центральным электродом.

В этом случае при отсутствии в якоре замыканий на экране индикатора появляется практически прямая линия (рис. 2, а). Появление же на экране характерной кривой (рис. 2, б) указывает на наличие в якоре витковых замыканий или заволочек на коллекторе. Такая методика успешно применяется в ряде депо и на ремонтных заводах.

На Новочеркасском электровозостроительном заводе для контроля и испытания витковой изоляции якорей тяговых двигателей НБ-40Б, имеющих петлевую обмотку с уравнительными соединениями, также применили импульсную установку ИУ-57, расположив боковые электроды на пятых пластинах, считая пластину под центральным электродом за первую. Для проверки и испытания витковой изоляции якоря преобразователя НБ-429 боковые электроды располагали на восьмых пластинах. Таким образом, импульсная установка ИУ-57 может применяться и для проверки витковой изоляции якорей электрических машин, имеющих простую петлевую обмотку с уравнительными соединениями.

Однако особые трудности возникают при осуществлении контроля и испытании межвитковой изоляции якорей главных генераторов МПТ 99/47, имеющих сложную «лягушачью» обмотку. В этом случае обычная методика проверки с помощью импульсной установки типа ИУ-57 оказалась непригодной.

Обмотка якоря этого генератора, состоявшего на тепловозе ТЭЗ, состоит из двухходовой петлевой об-

мотки и многоходовой волновой. Если рассмотреть развертку этой обмотки (рис. 3), где слева вверх направо идут секции петлевой обмотки, а слева вниз направо по шагу идут секции волновой обмотки, то оказывается, что в ней имеется много короткозамкнутых контуров. Поэтому замыкание рядом лежащих коллекторных пластин (заволочка на коллекторе, витковое замыкание) практически ничего не меняет и кривая на экране остается без изменений. На схеме пересечения секций отмечены точками, пронумерованы и обозначают коллекторные пластины.

Необходимо было для проверки изоляции «сложных лягушачьих» об-



Рис. 3. Схема обмотки якоря главного генератора МПТ 99/47 (показан небольшой участок обмотки, расположенный между двумя электродами установки). Пересечения секций обмотки отмечены точками, пронумерованы и обозначают номера коллекторных пластин

моток найти другой способ, разработать иную методику. И такая методика была найдена. Участок двухходовой петлевой обмотки, находящийся в зоне испытания, т. е. между тремя электродами, можно представить как две самостоятельные обмотки (см. рис. 3). Если произошло замыкание двух рядом расположенных коллекторных пластин (заволочка) или проводников в пазу (витковое замыкание), то общее сопротивление каждой пары плеч, а отсюда и характер кривой на экране практически не изменится (рис. 4, а и б).

Поэтому искусственное замыкание рядом лежащих коллекторных пластин (с помощью отвертки с изолированной ручкой) также не приводит к заметным изменениям кривой на экране индикатора. Причем положение не меняется при любом возможном расположении электродов на коллекторе испытуемого генератора. Теперь рассмотрим, что получается при искусственном замыкании рядом лежащих пластин и наличии хотя бы одного замыкания в обмотке или

между пластинами (например, между пластинами 9—10). Ввиду наличия замыкания между пластинами 9—10 дополнительное соединение четных пластин с нечетными (например, 10—11, 12—13 и т. д.) приводит к значительному изменению сопротивления между рассматриваемыми точками. Форма кривой на экране индикатора существенно изменится. При замыкании нечетных пластин с четными (например, 11—12, 13—14 и т. д.) изменение сопротивления в плече (между центральным электродом и боковым) будет незначительным и форма кривой на экране практически остается неизменной.

Рассмотрение схемы обмотки, кроме того, дает возможность расположить электроды импульсной установки на коллекторе таким образом, чтобы по возможности полнее соблюсти равновесие плеч моста. Таким требованиям наиболее полно отвечают варианты расположения электродов: 1—17—33; 1—33—65 и 1—65—129, когда центральный электрод замыкается с условными пластинами 17, 33 и 65, а боковые — с симметричными.

Экспериментальным путем были исследованы все три возможных варианта. Наилучшие результаты были получены при расположении электродов по схеме 1—33—65. В этом случае при отсутствии замыкания в якоре на экране индикатора появляется практически горизонтальная прямая с небольшими «изгибами» (см. рис. 4, а). Замыкание любой пары рядом лежащих коллекторных пластин с помощью отвертки, с хорошо изолированной ручкой очень мало изменяет характер кривой на экране (см. рис. 4, б). В случае же замыкания в обмотке (или заволочки на коллекторе) искусственное замыкание

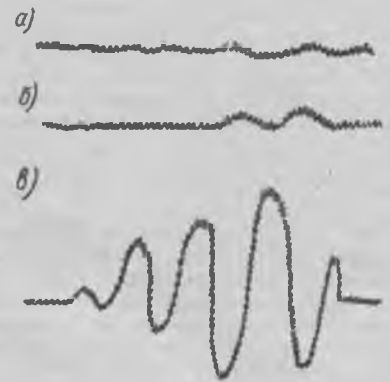


Рис. 4. Характер кривых на экране электронно-лучевой трубки при контроле и испытании витковой изоляции обмотки якоря главного генератора:

а — при отсутствии замыкания в обмотке или на коллекторе; б — при наличии замыкания; в — при наличии дефекта в обмотке и дополнительном искусственном замыкании соседних коллекторных пластин

двух рядом расположенных коллекторных пластин приводит к существенному изменению равновесия плеч моста и на экране появляется резко выраженная кривая со значительной амплитудой (рис. 4, в). Опытами установлено, что зона, где искусственное замыкание вызывает появление кривой с максимальной амплитудой, составляет примерно 12—16 пластин. Таких зон на коллекторе имеется четыре, расположенных друг к другу под углом 90°. Замыкание следует искать в одной из

них. Расположение зон зависит только от места замыкания (или заволочки) и не зависит от положения якоря. Последнее обстоятельство является очень важным, так как позволяет легко и быстро находить зоны возможного замыкания.

Таким образом, в результате проведенных в ЦНИИ МПС исследований удалось разработать методику, позволяющую применить импульсную установку ИУ-57 для контроля и испытания витковой изоляции обмоток якорей главных генераторов

МПТ 99/47. Этой методикой уже пользуются на Воронежском тепловозоремонтном и Смелянском электро-механическом заводах. Импульсные установки типа ИУ-57 серийно выпускаются отечественной промышленностью и имеются также в ряде депо. Их широкое применение существенно повысит производительность и качество контроля витковой изоляции якорей тяговых двигателей и главных генераторов тепловозов ТЭЗ.

Инж. В. А. Горбатюк

625.2—592.53



ОБ ОДНОЙ НЕНОРМАЛЬНОСТИ В РАБОТЕ КРАНА УСЛ. № 254

Как известно, в соответствии с принципом работы крана усл. № 254 для полного отпуска вспомогательного тормоза локомотива после торможения, произведенного этим краном, достаточно его ручку перевести в поездное положение. Однако при этом тормоз зачастую полностью не отпускает. Поэтому приходится прибегать к 1-му положению с нажимом ручкой на клапан. Чем можно объяснить такую ненормальность в работе крана?

При переводе ручки крана усл. № 254 из тормозного в поездное положение пружина ослабляется и система поршней крана перемещается в верхнее положение вследствие давления на нижний поршень сжатого воздуха из тормозных цилиндров. Происходит выпуск воздуха в атмосферу. Этот же воздух попадает между манжетами нижнего поршня. Так как верхняя манжета этого поршня обращена вверх, то воздух, выходящий из тормозных цилиндров, отжимает кромки этой манжеты и частично проходит в дополнительную камеру объемом 0,3 л.

Выход воздуха из этой камеры происходит через воздухопровод воздухораспределителя. Так как на пассажирских локомотивах он заглушен, то давление в дополнительной камере начинает повышаться. Такое явление будет

происходить и на грузовых локомотивах, если переключательный клапан находится в положении, при котором доступ воздуха к воздухораспределителю будет закрыт.

При этом как только давление в тормозном цилиндре станет ниже, чем в дополнительной камере, нижний поршень переместится вниз, и клапан закроет атмосферный канал. В результате этого прекратится дальнейший выход воздуха из тормозных цилиндров в атмосферу и вспомогательный тормоз останется заторможенным.

В этом случае, чтобы отпустить полностью вспомогательный тормоз, необходимо ручку крана усл. № 254 перевести в 1-е положение и нажать ручкой на клапан для выпуска воздуха из дополнительной камеры. После этого тормоз локомотива должен полностью отпустить.

Для предупреждения таких случаев необходимо на пассажирских локомотивах отверстие в кране усл. № 254 для подсоединения воздухопровода от воздухораспределителя не заглушать, а на локомотивах грузового типа — следить, чтобы разобщительный кран за буферным брусом на вспомогательном воздухопроводе был в закрытом положении.

Инж. Г. Н. Завьялов



Тепловозы

ВОПРОС. В зимнее время, когда секции холодильника тепловоза ТЭЗ полностью зачехлены, при ведении поезда температура масла обычно бывает 45—50° С.

Можно ли поднять эту температуру, если открыть вентиль № 26, перепускающий масло непосредственно в картер дизеля при условии поддержания давления не менее 2,5 кг/см²? (В. Т. Супруненко, машинист депо Курорт-Боровое Казахской дороги.)

Ответ. Зимой, при низких температурах окружающего воздуха, когда секции холодильника полностью зачехлены, в системе охлаждения дизеля поддерживается, как правильно отмечает т. Супруненко, температура масла 45—50° С и воды 80—85° С. Таким образом, температура воды превышает температуру масла примерно на 35° С.

Низкая температура масла увеличивает потери на трение и износ двигателя. При температуре масла 75—80° С значительно уменьшается работа трения в двигателе и износ подшипников коленчатого вала, а также деталей поршневой группы. Поэтому целесообразно постоянно поддерживать в системе двигателя высокие температуры масла, допускаемые величиной давления масла в масляном коллекторе.

Поддержание таких температур масла, казалось бы, легко осуществить путем отвода части масла через перепускной вентиль № 26 непосредственно в картер дизеля, минуя холодильник.

Однако в связи с уменьшением количества масла, поступающего в холодильник, при таком перепуске масла будет наблюдаться застывание его в отдельных трубках и секциях холодильника. Это приведет к быстрому повреждению секций из-за больших знакопеременных температурных деформаций в жестких соединениях трубок. Поэтому перепуск масла в масляной системе с помощью вентиля № 26 нельзя постоянно производить, особенно в зимних условиях эксплуатации.

Более правильно высокие температуры масла в системе дизеля следует поддерживать путем уменьшения охлаждающей поверхности холодильника.

Для этого на зимний период должны быть отключены 4 задние масляные секции первого ряда — по 2 секции с обеих сторон холодильника (масляные секции второго ряда в количестве 6 шт. отключаются согласно указанию ЦТ МПС от 14/Х 1960 г.). Эти секции также можно отключать путем постановки между привалочными фланцами металлических прокладок толщиной 1 мм. Во избежание перераспределения потока воздуха не следует снимать с тепловоза и эти отключенные секции первого ряда.

Уменьшение охлаждающей поверхности масляного холодильника еще на 4 секции (следовательно, всего на 10 секций) приведет к снижению разницы температуры воды и масла двигателя с 30—35 до 10—15° С и позволит зимой при температуре воды 80—85° С поддерживать температуру масла не менее 70° С. При этом в верхнем масляном коллекторе двигателя будет сохраняться необходимое давление масла, особенно марки М12В при небольших его давлениях за масляным насосом.

Такое повышение температуры масла приведет к уменьшению расхода топлива при полной мощности дизеля до 25 кг/ч из-за снижения потерь на трение.

В весенний период при очередном профилактическом ремонте тепловоза заглушенные секции в холодильнике подлежат включению в систему охлаждения масла.

Канд. техн. наук Е. Я. Рогачев



Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. Какой установлен порядок следования поездов по боковым путям станции, где для тепловозов ТЭЗ скорость ограничивается до 25—40 км/ч? Следует ли с этой ограниченной скоростью проезжать стрелочный перевод всем составом или только тепловозом? (А. Жумотаев, машинист-инструктор депо Чарская Казахской дороги.)

Ответ. Параграфом 265 ПТЭ установлена максимальная скорость следования на боковой путь по стрелочным переводам независимо от типа локомотива. Так, для стрелочных переводов с крестовиной марки 1/11, она не должна превышать 40 км/ч. Может случиться, что на данной станции при проследовании по стрелочному переводу для какого-то типа локомотива установлена меньшая скорость, например 25 км/ч. В этих случаях при прохождении через стрелочный перевод тепловоза надо сначала держать скорость не более 25 км/ч, а затем при прохождении состава — не более 40 км/ч. Может быть ограничение скорости установлено и не по состоянию стрелочных переводов. Тогда надо держать такую пониженную скорость при прохождении всего приемо-отправочного пути и всем составом. Если такое ограничение установлено постоянно, то оно должно учитываться и при составлении графика движения поездов.

Инж. М. Н. Хацкелевич



Автотормоза

ВОПРОС. В пути следования испортился кран машиниста усл. № 222 или в напорной магистрали образовалась пробка. Может ли локомотивная бригада при движении поезда перейти для управления автотормозами в заднюю по ходу кабинку электровоза и довести поезд до конечной станции?

Если этого делать нельзя, то как в таком случае должна поступить локомотивная бригада? (В. М. Курников, машинист электровоза депо Ярославль Северной дороги.)

Ответ. Если в пути следования обнаружилась неисправность крана машиниста, при которой исключается возможность дальнейшего управления автотормозами, машинист обязан остановить поезд, устранить неисправность или заменить кран машиниста. В случае если управление движением поезда после остановки может быть осуществлено только из другой кабины, машинист обязан после смены кабины произвести сокращенное опробование автотормозов.

ВОПРОС. Требуется ли производить сокращенное опробование автотормозов в поезде при следующих обстоятельствах. Поезд был остановлен для набора воды под гидроколонкой, затем через 13 мин был снова продвинут на 50 м для того, чтобы вставить хвост в пределах станции. Продолжительность второй стоянки 12 мин. Обе остановки были произведены с применением автотормозов. (И. А. Семенович, машинист депо Осташков Октябрьской дороги.)

Ответ. В соответствии с требованиями § 223 ПТЭ сокращенное опробование автотормозов должно производиться после стоянки поезда более 20 мин. В тех случаях, когда поезд поезда стоянки менее 20 мин имел передвижение в пределах станции и затем вновь был остановлен с применением автотормозов, перед его отправлением производить сокращенное опробование автотормозов не требуется в том случае, если вторая стоянка также была менее 20 мин.

Инж. Н. Н. Климов



Правила техники безопасности

ВОПРОС. Может ли выдающий наряд на осуществление работ в электроустановках напряжением выше 1 000 в вводить себя в состав бригады, которая будет выполнять указанные в данном наряде операции, или быть введенным в этот же состав бригады производителем работ? (Н. Н. Божук, инженер Белгородского участка энергоснабжения Южной дороги.)

Ответ. Лицо, выдающее наряд, должно контролировать выполнение организационно-технических мероприятий бригадой, которой поручены работы. Поэтому выписывая наряд, он не имеет права вводить себя в состав указанной бригады. Тем более это лицо не может быть производителем работ.

§ 69 Правил техники безопасности при эксплуатации тяговых подстанций (№ ЦЭ/2162) имеет в виду лишь

возможность совмещения обязанностей выдающего наряд и ответственного руководителя.

ВОПРОС. Можно ли принять на станцию с перегона электровоз (с опущенным пантографом), идущий резервом или с поездом, если с контактной сети станции снято напряжение и на ней производятся ремонтно-ревизионные работы? При этом машинисту на предыдущей станции выдано предупреждение об опускании пантографа у входного светофора. Не будет ли это нарушением Правил техники безопасности? Участок однопутный, способ сношения — жезловой. (К. А. Черкашин, энергодиспетчер Криворожского отделения Приднепровской дороги.)

Ответ. В настоящее время начинает внедряться новый метод эксплуатационного обслуживания устройств контактной сети, основанный на пропуске по обесточенному и заземленному участку электроподвижного состава с опущенным пантографом. Инициаторами этого метода являются работники Южно-Уральской, Западно-Сибирской и Куйбышевской дорог. Указанный способ обеспечивает безопасность персонала при условии надежного заземления контактной подвески, отсутствия «мертвой зоны» в защите и отключения АПВ фидеров на время работы.

С целью своевременного опускания пантографов наряду с предупреждением, выдаваемым машинисту, в обязательном порядке следует ставить временные сигнальные знаки об опускании пантографов в соответствии с Инструкцией по сигнализации.

В Правилах безопасности новый метод эксплуатационного обслуживания контактной сети не нашел своего отражения. Однако основные его приемы не противоречат Правилам безопасности и гарантируют безопасность эксплуатационного персонала.

Инж. Я. А. Зельвянский



Экономия топлива

ВОПРОС. Прошу разъяснить, при каких условиях можно глушить дизель одной секции тепловоза в целях экономии топлива? (Г. Н. Тетерятник, машинист тепловоза депо Синельниково Приднепровской дороги.)

Ответ. В «Памятке локомотивной бригаде по экономному использованию дизельного топлива на тепловозах», утвержденной Главным управлением локомотивного хозяйства и изданной в 1963 г., приведены условия, при которых допускаются остановки дизеля одной из секций тепловоза в пути следования.

Отключение одной секции рекомендуется производить в тех случаях, когда мощность тепловоза реализуется неполностью, т. е. когда при двухсекционной езде работа производится на 8-й и более низкой позициях контроллера машиниста.

Однако в целях предохранения тепловоза от порч в пути следования, отключение одного из дизелей не следует производить в случаях снегопада, метели, песчаных бурь и при скорости более 85 км/ч (для предохранения коллекторов тяговых двигателей от перегрева щетками), а также при значительно пониженной емкости аккумуляторной батареи.

Л. Г. Мурзин,

*начальник отдела теплотехники
Топливо-теплотехнического управления ЦТ МПС*

Что будет издано для тепловозников в 1965 г.



В Государственном комитете Советов Министров СССР по печати утвержден тематический план издания железнодорожной литературы на 1965 г. В этом плане значительное место (свыше 40 названий) занимает тепловозная тематика. Авторы книг — работники локомотивных депо, ремонтных и машиностроительных заводов, железных дорог, преподаватели институтов и техникумов.

Разрабатывая план, издательство «Транспорт» учло не только пожелания, высказанные на многочисленных читательских конференциях и совещаниях, но и рецензии, опубликованные в периодической печати, в том числе на страницах журнала «Электрическая и тепловозная тяга».

Так, выступившие со статьями в этом журнале (№ 9 за 1964 г.) тт. Клименко, Коваленко, Шурупов, Федоров, Семенов и Фурман просили издательство больше выпускать пособий и учебников с цветными иллюстрациями, которые облегчают труд учащихся. Многим, например, очень понравилась многокрасочная схема электрических соединений, приведенная в учебнике К. И. Рудой «Электрическое оборудование тепловозов».

По просьбе читателей этот учебник в нынешнем году печатается дополнительным тиражом, а при переиздании формат вклейки будет увеличен. Яркие цветные вкладки украсят важную для локомотивных бригад книгу «Тепловоз ТЭЗ» (авторы К. А. Шишкин, А. Н. Гуревич, А. Д. Степанов и др.). Это тоже облегчит изучение сложной конструкции дизеля и электрических схем.

Выйдет в свет настольный многокрасочный альбом «Тепловоз ТЭЗ» с текстовыми пояснениями. Альбом разработан на базе цветных плакатов.

Редакция работает над иллюстрированным (в красках) пособием тепловозному машинисту. В 1966 г. эту оригинальную работу намечено издать.

Мы надеемся, что в новых хорошо иллюстрированных книгах читатели найдут много нужных и полезных сведений, которые помогут им изучить, а затем еще лучше использовать технику.

В журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 9 за 1963 г. была

напечатана рецензия инж. Л. Е. Венцевича на книгу о грузовом тепловозе ТЭ10. Рецензия, рассмотренная и обсужденная в издательстве с участием авторов, позволила улучшить содержание и другой, выпускаемой ныне книги «Ремонт тепловозов ТЭ10 в депо». Она написана на основе опыта эксплуатации этих машин в депо Основа, Кандалакша, Ленинград, Гудермес и др. Главное внимание в книге уделено деталям и узлам тепловоза ТЭ10, которые впервые применены и отличаются по конструкции и ремонту от соответствующих узлов тепловозов ТЭ2, ТЭ3 и ТЭ7. Книга поступит в торговую сеть в начале текущего года.

Новой локомотивной технике посвящена и книга о тепловозе ТЭП60, где даются необходимые машинистам сведения по эксплуатации и обслуживанию новейших пассажирских тепловозов. Готовится к печати брошюра по применению пластмасс в узлах трения локомотивов, книга «Дизельные поезда» и др.

Будут учтены при допечатке тиража замечания читателей журнала и на учебник А. А. Пойда и И. Г. Кокешинского «Механическое оборудование тепловозов». Положительно оценивая эту книгу, авторы рецензии, также опубликованной в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1964 г., высказывают ряд пожеланий, направленных на улучшение ее качества.

Среди наиболее важных изданий производственно-массовой литературы — книга «Индустриальная система ремонта тепловозов». Ее с интересом прочтут работники локомотивных депо. Авторы — специалисты Казахской дороги — рассказывают о том, как впервые на сети они организовали ремонт тепловозов по агрегатному методу, т. е. с заменой дизель-генераторных установок и тележек заранее отремонтированными. Выдут в свет также книги «Ремонт тепловозов» (автор М. Д. Рахматулин), «Повышение надежности и долговечности транспортных дизелей» (автор Е. Г. Стеценко и др.), «Техника безопасности в локомотивном хозяйстве» (авторы А. Л. Левицкий и др.).

Очень много писем поступило в редакцию с просьбой выпустить книгу о маневровом тепловозе ТГМ1

и переиздать «Руководство по обслуживанию тепловоза ТЭМ1». Сообщаем читателям журнала, что специалисты Муромского завода написали книгу о тепловозе ТГМ1. В ней рассмотрена конструкция и работа этих локомотивов, приводятся сведения о регулировании машин и аппаратов, рассматриваются причины неисправностей, особенности ремонта и многие другие вопросы. Сейчас рукопись редактируется. Полным ходом идет работа над изданием книги о тепловозе ТЭМ1.

Готовятся к набору «Правила заводского ремонта тепловозов: ТЭ1 и ТЭ2», «Инструкция по сварочным работам при ремонте тепловозов и электроподвижного состава», перерабатывается и должна быть издана в нынешнем году «Инструкция по автотормозам машинисту локомотива», «Инструкция по содержанию и ремонту роликовых подшипников локомотивов и моторвагонного подвижного состава», «Каталог оборудования локомотивных депо», т. III и многие другие пособия.

Будет удовлетворена и просьба паровозников: с матриц печатаются «Правила депоовского ремонта и содержания паровозов», тираж которых полностью распродан.

Также полностью распродана получившая положительную оценку книга Н. П. Коврижкина «Контроль работы машиниста локомотива по скоростемерным лентам». Учитывая многочисленные запросы, поступившие с линии, книга напечатана дополнительным тиражом. При ее переиздании будут учтены пожелания и замечания, высказанные в рецензиях, опубликованных в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 11, 1964 г.

Работникам линии, нашим тепловозникам, нужны высококачественные книги. Надеемся, что в их подготовке, в большой и кропотливой работе по их изданию нам помогут читатели журнала, которые уже прислали в редакцию много писем с ценными предложениями.

*Инж. В. А. Дробинский,
заведующий редакцией литературы
по локомотивному хозяйству
издательства «Транспорт»*

НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ТЕПЛОВОЗОСТРОЕНИИ США

До последнего времени тепловозостроение США развивалось по пути создания тепловозов средней мощности порядка 1 750—2 400 л. с. в секции. Для вождения тяжелых грузовых поездов сочленяется несколько таких секций, управляемых с одного поста по системе многих единиц. На железных дорогах США часто используются сплотки, состоящие из шести и более тепловозов.

В 1964 г. ведущие локомотивостроительные фирмы США — Джeneral Моторс, Джeneral Электрик и Алко — приступили к постройке тепловозов мощностью для целей тяги 5 000 л. с. в секции и более.

Появление таких машин вызвано стремлением американских железных дорог снизить эксплуатационные расходы. Следует также отметить, что вес односекционного мощного тепловоза значительно меньше, чем нескольких сочлененных локомотивов той же суммарной мощности. И даже при сочлененной эксплуатации двух или трех тепловозов столь высокой мощности их длина и вес по сравнению с ведомым ими составом становятся незначительными.

В настоящее время в США изготавливаются тепловозы серий DD-35 и U-50 мощностью для тяги 5 000 л. с. и Сенчури 855, обладающий тяговой мощностью 5 500 л. с. Все эти локомотивы имеют электрическую передачу; диаметр колес 1 016 мм. Основные технические данные машин приведены в таблице. Ниже описан ряд конструктивных особенностей новых мощных тепловозов.

Тепловоз DD-35 фирмы Джeneral Моторс не имеет кабин управления и предназначен для работы в сцепе с тепловозами GP-35. Локомотив имеет две четырехосные тележки, что до сих пор в практике тепловозостроения США встречалось редко. Рама тележки выполнена из стального литья. Вертикальные нагрузки она воспринимает через несколько винтовых пружин, расположенных в ее центральной части.

Продольные усилия между осями колесных пар и рамой передаются специальным устройством с резино-металлическими элементами. И вертикальные, и продольные колебания гасятся фрикционными демпферами. Такая конструкция тележки позволяет отказаться от буксовых балансиров и их пружин и сокра-

тить количество деталей, подверженных износу и требующих частого ремонта. Внутри рамы тележки размещены четыре тяговых двигателя с опорно-осевой подвеской.

Силовая установка тепловоза состоит из двух двухтактных 16-цилиндровых дизелей типа 567D3A и двух генераторов постоянного тока марки D32—D14, изготовляемых фирмой Джeneral Моторс. Мощность каждого двигателя 2 800 л. с. Конструкция этих дизелей несколько отличается от прежней модели 567D. Так, с целью увеличения мощности скорость вращения коленчатого вала увеличена с 835 до 900 об/мин. Более напряженный тепловой режим заставил увеличить число ребер на внутренней поверхности днища поршня с 8 до 24. Это соответственно увеличило теплоотдачу в охлаждающее масло и обеспечило достаточно низкую рабочую температуру верхней части поршня и компрессионных колец.

С той же целью выполнена неровной внутренней поверхностью литой цилиндрической крышки. Эта поверхность имеет 134 полусферических выступа, которые увеличивают площадь, омываемую охлаждающей водой, и способствует созданию турбулентного потока жидкости. Несколько увеличены также размеры газового и воздушного каналов цилиндрической крышки нового дизеля.

В масляной системе установлены два шестеренчатых насоса, размещенных в общем корпусе. Один из них подает масло к трущимся деталям, а другой обеспечивает масляное охлаждение поршней. Дизель оборудо-

ван автоматической системой защиты от низкого давления масла, недостатка охлаждающей воды и повышения давления в картере.

Турбонагнетатель нового дизеля имеет две интересные особенности. Во-первых, наличие специального шестеренчатого маслопрокачивающего насоса с электроприводом. Этот насос прокачивает масло по системе турбонагнетателя до запуска дизеля и после его остановки. Во-вторых, перед впускным патрубком турбины помещена сетка из жаропрочной проволоки диаметром 6,35 мм. Сетка предохраняет лопатки турбины от попадания на них посторонних частиц из выхлопного коллектора.

Воздух, поступающий во всасывающий патрубок турбонагнетателя, в вентиляторы главного генератора и тяговых двигателей, очищается специальным инерционным фильтром. У него имеется встроенный центробежный нагнетатель, приводимый во вращение асинхронным электродвигателем. Такие же двигатели переменного тока приводят в действие три вентилятора холодильников дизеля, смонтированных в крыше тепловоза.

Главный генератор каждой силовой установки соединен в один блок с возбудителем переменного тока. Возбуждение осуществляется через выпрямители. Генератор не имеет наружных силовых соединений и выполнен с компенсационной обмоткой для облегчения условий коммутаций. Во внутренних соединениях применен серебряный припой, обеспечивающий длительную работу при температуре 650°С. Максимальное напряжение

Основные технические данные тепловозов DD-35, U-50 и Сенчури 855

Тип тепловоза	Колесная формула	Длина по осям тягосцепки в мм	База локомотива в мм	Вес в рабочем состоянии в т	Нагрузка от оси на рельсы в т	Мощность для тяговых целей в л. с.	Максимальная сила тяги в кГ	Максимальная скорость в км/ч	Минимальный радиус проходимой кривой в м	Запас топлива в л
DD-35	4-4	26 800	21 850	217,85 (с балластом) 232,1	29	5 000	70 200	114—133	90	19 780
U-50	2-2-2-2	25 500	20 800	248	31	5 000	63 000 (при 25% сцеплении)	112	84	2 200
Сенчури 855	2-2-2-2	26 300	25 200	235,71	29,46	5 500	73 500	112,6—138,4	83,2	15 000

генератора 600 в. Охлаждение принудительное от специального вентилятора.

Возбудитель представляет собой 16-полюсную трехфазную машину, обеспечивающую также питание электродвигателей переменного тока напряжением 200 в. Для питания цепей управления и освещения, а также для зарядки аккумуляторной батареи предусмотрено два вспомогательных генератора мощностью 10 квт каждый. Вспомогательный генератор и вентиляторы главного генератора и тяговых двигателей конструктивно выполнены в одном общем узле и приводятся во вращение от дизеля.

Тяговые двигатели типа D67 имеют мощность 357 квт и номинальный ток 1 000 а. Подшипниковые узлы их оборудованы нейлоновыми уплотнениями, препятствующими вытеканию смазки и попаданию ее внутрь двигателя. На тепловозе применены неметаллические тормозные колодки.

Тепловоз U-50 фирмы Джeneral Электрик предназначен для вождения скорых грузовых поездов. На нем установлены два четырехтактных 16-цилиндровых дизеля типа FDL-16 мощностью 2 750 л. с. каждый с турбонадувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха. Генераторы постоянного тока марки GT-598.

Тепловоз Сенчури 855 фирмы Алко предназначен также для вождения скорых грузовых поездов. Силовая установка его состоит из двух четырехтактных 16-цилиндровых дизелей типа 251С мощностью 3 050 л. с. каждый. Они имеют турбонадув и охлаждение наддувочного воздуха. Все электрические машины нового тепловоза такие же, как на тепловозе U-50.

Оба эти тепловоза имеют также аналогичную конструкцию ходовой части. Рама локомотива опирается на тележки не непосредственно, а через две промежуточные рамы. Каждая из них имеет два шкворня, которые входят в шкворневые пяты двух тележек, расположенных рядом. В свою очередь шкворень рамы локомотива входит в шкворневую пятю промежуточной. Таким образом, тележки могут поворачиваться относительно промежуточной рамы, а вместе с ней и относительно рамы тепловоза. Такое устройство ходовой части позволяет локомотиву проходить по кривым сравнительно малого радиуса.

Все описанные тепловозы оборудованы системой динамического торможения и могут эксплуатироваться по системе многих единиц.

По материалам журналов: Diesel Railway Traction, 1963; Railway Gazette, 1964.

Содержание

Муратов П. Г. Мобилизуем все резервы для успешного завершения семилетнего плана . . . 1

Новая техника

Клыков Е. В. Автоматический регулятор режимов торможения Восьмивагонный электропоезд ЭР22 8

Инициатива и опыт

Баулин В. А. Пункт технического осмотра электровозов депо Инская 9

Боков А. А., Шипицын Ю. В. Обменная кладовая в депо . . 12

Паянн Р. И. Некоторые приемы совершенствования технологии ремонта тяговых двигателей электровозов серии ЧС 13

Акунов К. А. Рекомендации по ремонту коллекторов с пластмассовым корпусом 16

Коллегов Е. В. Керамические покрытия поршней тепловозных дизелей 17

Симаков Б. К., Рошупкин В. М. Учили уроки прошлой зимы — контактная сеть работает устойчиво 19

Воробьев Н. В. Новое крепление насосных колес гидромурфт на тепловозе ТГМ1 20

Парамзин В. П. Об искрении щеток тепловозных генераторов . 22

Рыбаков В. И., Пашкин В. Г. Личный пример — действенное средство пропаганды передовых методов труда 23

Левыкин Ф. В. Контроль состояния болтов дополнительных полюсов тяговых двигателей 24

Бахрах В. Н. Новые токовые датчики в схемах автоматики тяговых подстанций 25

Стефанович Э. А. Повысить качество электровозов — улучшить технику безопасности 28

Милешин П. В. Это не мелочи! . 29

Кикнадзе О. А. Конструкторы держат совет с машинистами 30

В помощь машинисту и ремонтнику

Савельев Г. С., Маслаков Л. А. Автоматическое регулирование температуры воды и масла дизеля на тепловозах типа ТЭ10 31

Левша А. В. Определение пробоя изоляции в незащищенной части силовой цепи тепловоза ТЭЗ . 36

Хохлов Н. Г. Если вышел из строя контактор 208 36

Лупандин В. С. Почему труден был запуск дизеля 37

Техническая консультация

Бовэ Е. Г. Противобоксовочное устройство на электровозе переменного тока 39

Горбатов В. А. Контроль и испытание витковой изоляции обмоток якорей главных генераторов МПТ 99/47 41

Завьялов Г. Н. Об одной ненормальности в работе крана усл. № 254 43

Ответы на вопросы читателей 44

Библиография

Дробинский В. А. Что будет издано для тепловозников в 1965 г. 46

За рубежом

Новые тенденции в тепловозостроении США 47

В номере — вкладка «Назначение блокировочных контактов электрических аппаратов электровоза переменного тока серии ВЛ60».

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

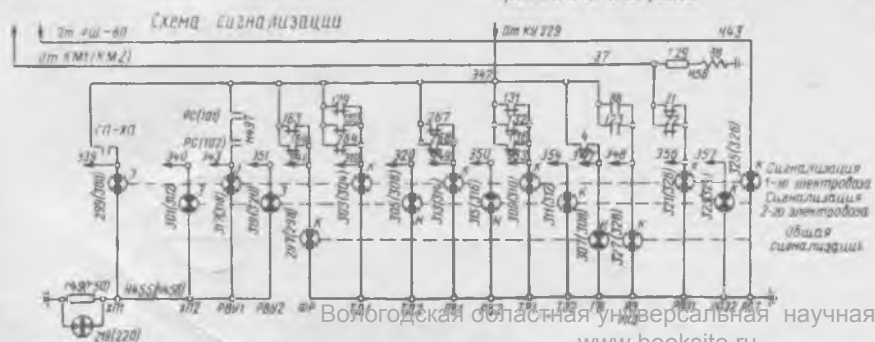
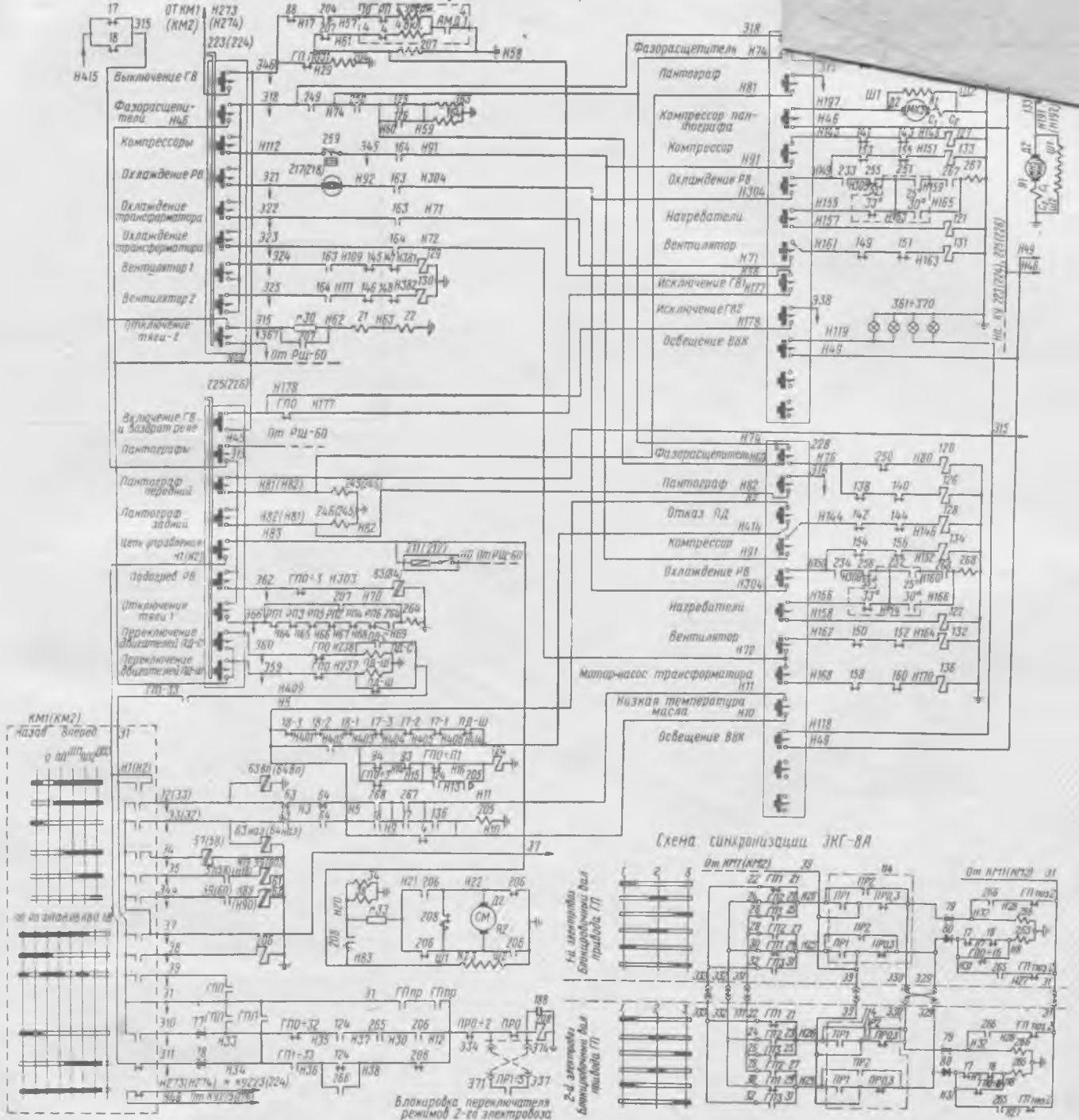
Техн. редактор М. А. Медведева

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

Подписано к печати 19/1 1965 г. Бумага 84×108^{1/16}. Печатных листов 3, уч.-изд. л. 6,5 (условных 5,04) Т 01911 Бум. л. 1,5. Тираж 70 610 экз. Зак. 933

Московская тип. № 4 Главполиграфпрома Государственного комитета Совета Министров СССР по печати Б. Переяславская, 46

Схема цепи управления электровоза ВЛ60



Данные электрические схемы являются приложением к материалу «Назначение блокировочных контактов электрических аппаратов электровоза переменного тока серии ВЛ60», изложенному на специальной вкладке. Электрические схемы цепей управления даны не полностью, а лишь тех их частей, в которых имеются блокировочные контакты. Полные же схемы силовой и цепей управления описанием их работы опубликованы в журнале № 5 за 1964 г.

30 коп

ИНДЕКС
71103

