

ТЯГА

электрическая и тепловозная

МАШИНИСТ НИКОЛАЙ БЕЛОГОРЦЕВ

На снимке — секретарь парторганизации цеха эксплуатации депо Россось В. С. Купавец провожает в поездку машиниста электровоза Николая Яковлевича Белогорцева (в центре) и его помощника Владимира Чаплыгина



Есть у каждого свой перевал между юношеством и зрелостью. Одни перешагивают его с ходу и сразу встают на свой путь в жизни, другие долго ищут свое призвание.

Николай Белогорцев «нашел себя» быстро. Позади служба в Советской Армии, первое знакомство там с современной техникой. Увидев на дверях Россошанского локомотивного депо объявление «Срочно требуются кочегары на паровозы», он, немного подумав о будущей своей профессии, пошел оформляться на работу. Кое-кто из школьных товарищей смеялись над его поступком, советовали бросить тяжелую работу на паровозе. Но Николай рассудил иначе: «Не белоручкой же отец меня воспитывал. Ко всякой работе приучал».

...Их было двое. Вдвоем всегда возвращались домой. У одного за спиной тысячи наезженных километров, у другого первые считанные рейсы. Николай Семенович Савченко не поучал, а кажется размышлял в тakt своим широким шагам: «Легкой жизни, Коля, не жди, если выбрал эту профессию. Железной дороге под стать только железнный характер. Запомни это».

Вроде этими размышлениями старый машинист не сделал никаких открытий, но его помощник Белогорцев запомнил их крепко-накрепко.

Николай Семенович немало повидал на своем веку помощников. Были хорошие, даже отличные ребята. Но Николай Белогорцев просто-таки поражал своей хваткой, сообразительностью, желанием в каждом деле докопаться до сути, до винтика изучить и познать машину. У кого больше всего вопросов возникало на технических занятиях? У Белогорцева. У кого самые подробные записи конспектов? Опять же у него.

...Депо Россось переходило на тепловозную тягу. Это был качественно новый шаг к высшей производ-

ительности труда. Времени для учебы мало, но есть огромное желание скорее познать, освоить новую технику. Этого требует обстановка на дороге, все возрастающие перевозки. Да и звание коммуниста обязывает быть впереди. Николай отлично сдал экзамен на помощника, а затем, пройдя курсы переквалификации, стал машинистом.

Вскоре в «Молниях» все чаще можно было увидеть: «Работайте, как Белогорцев!». Но сам Николай Яковлевич не приходил от этого в восторг. И дело здесь не только в скромности: он видел других машинистов, своих товарищей достойных самых добрых слов.

Год шел за годом. Все чаще стали говорить в депо об электрической тяге. Первый электровоз встречали как большой праздник. И когда Белогорцев поднялся в кабину новой машины, для него здесь многое уже было знакомо. Успел самостоятельно изучить конструкцию. Вскоре в числе первых курсантов Николай Яковлевич был направлен на учебу и, спустя некоторое время, стал за правое крыло электровоза. У себя дома повесил электрическую схему, таблицы с основными режимиами работы локомотива.

Белогорцев отлично познал электровоз и это помогает ему в работе.

К нему часто обращаются и многие машинисты за советами. Я был свидетелем одной из таких бесед. Николай Яковлевич говорил о «секретах» своей работы. Его слушали с большим вниманием. А «секреты» его просты и доступны каждому.

— Когда я готовлюсь в поездку, прежде всего учитываю погодные условия; ветер. Они значительно влияют на движение поезда. Прикидываю весь маршрут, профиль пути. Заранее планирую, где и как поведет поезд, какие скорости на перегонах буду выдерживать. Это делаю не только в целях экономии электро-

энергии, в чем заинтересованы все электровозники, но и для того, чтобы беречь машину, освобождая ее от ненужных перегрузок. Я всегда помню, во что обходится ремонт наших локомотивов. Или вот возьмем песочное хозяйство на локомотиве. Здесь тоже есть резерв бдительности. Излишняя доза песка увеличивает сопротивление движению поезда, а отсюда и добавочный расход электрической энергии.

Позднее я встретился с секретарем парторганизации цеха эксплуатации депо Владимиром Степановичем Купавцем. Он дал такую характеристику Белогорцеву:

— Самое дорогое качество в этом машинисте — его коммунистичность, горячее стремление жить и работать по-ленински, не жалея ни сил, ни времени. Он всегда и во всем впереди.

Владимир Степанович рассказал, что только за прошлый год Белогорцев сберег 43 тыс. киловатт часов электрической энергии, доставил в большегрузных поездах много тысяч тонн народнохозяйственных грузов, что новыми производственными успехами готовится встретить XXIV съезд своей родной Ленинской партии. Верность слову, верность делу — вот его рабочее правило.

Белогорцев еще молод, ему немногим более тридцати, но у него есть уже свои ученики и первый из них — его помощник Владимир Чаплыгин. Он в значительной мере повторяет биографию своего наставника: учится в школе рабочей молодежи, также любознательен и трудолюбив, стремится быстрее заслужить право стать за правое крыло электровоза. А потом? Потом вместе с Николаем Яковлевичем обязательно поступить в заочный институт инженеров железнодорожного транспорта. Эта желанная мечта обоих.

Г. Шифрин

г. Воронеж

Обеспечить улучшение качества ремонта, технического состояния локомотивов и моторвагонного подвижного состава, увеличение межремонтных пробегов, сокращение простоя в ремонте, устойчивую и надежную их эксплуатацию.

Из приказа № 17Ц Министра путей сообщения СССР

НЕОТЛОЖНЫЕ ЗАДАЧИ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА

А. Т. ГОЛОВАТЫЙ,
начальник Главного управления
локомотивного хозяйства МПС

ШИРОКОЕ ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ВИДОВ ТЯГИ коренным образом изменило работу железных дорог, их экономику и условия труда железнодорожников. В настоящее время электровозами и тепловозами уже выполняется более 96% всего грузооборота. Техническая реконструкция железнодорожного транспорта на основе электрификации и внедрения тепловозной тяги позволила удлинить тяговые пле-чи при сменном способе обслуживания локомотивов, а это в свою очередь улучшило их использование и повысило производительность.

Одновременно на дорогах с целью дальнейшего улучшения технического содержания электровозов и тепловозов были осуществлены большие работы по совершенствованию системы их осмотра и ремонта. Программа этих работ, а также внедрение в ремонтном производстве индустриальных основ были предусмотрены приказом № 46Ц. За время действия этого приказа, который регламентировал порядок ремонта локомотивов и ухода за ними, в депо неизвестно изменились техника и технология ремонта, родились новые передовые методы труда. На дорогах осуществлена специализация депо по ремонту отдельных серий локомотивов и роду их службы. Проведена концентрация подъемочных и больших периодических ремонтов в крупных, хорошо оснащенных депо. Введен агрегатный и крупноагрегатный поточный метод ремонта, который в настоящее время совершенствуется внедрением поточных механизированных линий по отдельным узлам. Широкое распространение получил Саратовский метод бездефектной сдачи продукции с первого предъявления, система сетевого планирования и управления.

Внедрение передовых методов ремонта позволило из года в год улучшать техническое состояние локомотивного парка. Так, в 1969 г. по сравнению с 1961 г. деповской процент неисправных локомотивов сократился на 20—87%, число порч на 1 млн. км пробега — в 2,5—4,7 раза, внеплановый ремонт на 1 млн. км пробега в 1,9—2,5 раза; простой в подъемочном ремонте уменьшился в 1,6—2 раза, большом периодическом — в 1,1—1,3 раза, малом на 8,3%. За этот же период производительность труда ремонтников возросла на 30%.

Особенно значительных успехов в снижении простое локомотивов добились наши передовые депо. Так, например, в мае 1970 г. при подъемочном ремонте тепловозов

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
Министерства
путей сообщения СССР

СЕНТЯБРЬ 1970 г.
ГОД ИЗДАНИЯ —
ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ
№ 9 (1165)

ТЭЗ они составили: в Жмеринке 1,5 суток, Гребенке — 1,6, Вологде — 2,3, Петрозаводске — 3,3 суток. И это при среднесетевой норме 6,8 суток. Продолжительность простоя электровозов на подъемке соответственно была: в Казатине — 2,3 суток, Харькове («Октябрь») — 2,4, Знаменке — 2,7 и в Красном Лимане — 2,8 суток.

Как известно, декабрьский (1969 г.) Пленум ЦК КПСС поставил перед советским народом новые большие задачи по более полной реализации внутренних резервов и дальнейшему повышению эффективности производства. Осуществление указанных задач в локомотивном хозяйстве требует проведения крупных мер по улучшению использования тяговых средств, совершенствованию организации их ремонта и содержания, повышению качества работ, сокращению простоя в ремонте, экономии топлива, электроэнергии, материалов и запасных частей.

К этому и направлен вступивший недавно в действие приказ № 17Ц «О мерах по дальнейшему совершенствованию организации ремонта и технического содержания электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава». В соответствии с приказом межремонтные пробеги локомотивов повышаются в среднем на 10—15%, а продолжительность их работы между техническими осмотрами разрешено начальникам дорог увеличивать до 48 ч (т. е. в два раза больше, чем это предусматривалось приказом № 46Ц) при безусловном обеспечении безопасности движения.

Следует отметить, что увеличению пробегов предшествовал большой труд по опытной проверке на ряде дорог, в том числе на Восточно-Сибирской, Юго-Восточной, Южной, Горьковской, Свердловской и Одесской-Кишиневской, возможности надежной при этом работы локомотивов. Как оказалось, многие депо, перешедшие на повышенные межремонтные пробеги, не только не ухудшили, но даже улучшили техническое состояние локомотивного парка. Это говорит о своевременности и жизненности предусмотренных мер, о больших возможностях по более рациональному использованию тяговых средств.

ПРИКАЗ № 17Ц ставит перед работниками локомотивного хозяйства ряд важных практических задач по дальнейшему совершенствованию ремонтного производства, организации и качеству ремонта локомотивов, повышению их надежности, улучшению технического содержания и эксплуатации. Исходя из этих задач, каждой дороге, каждо-

му дело соответственно реальным их условиям следует четко и ясно определить область первоочередных и главных своих усилий, составить конкретный план текущих мероприятий и намечаемых мер на перспективу.

Как отмечалось, отныне резко возрастает время работы локомотивов между техническими осмотрами. Вопрос исключительно важный и к нему прежде всего нужен деловой подход. В частности, необходимо предостеречь от механического увеличения сроков пробега. Надо обязательно учесть при этом техническое состояние локомотивов, интенсивность их эксплуатации, состояние пути, климатические условия, а также обеспеченность песком, топливом, смазкой, запасы которых ограничены конструкцией электровозов и тепловозов.

Это во-первых. Во-вторых, роль ПТО, очень важная и раньше, теперь приобретает особое значение. Ведь именно здесь, в ПТО, производится предрейсовый осмотр важнейших узлов локомотива, его ходовых частей и тормозных приборов, т. е. оборудования, главным образом обеспечивающего безопасность движения поездов. Между тем, пункты технического осмотра работают в наиболее трудных условиях, порой еще под открытым небом. Уровень механизации здесь значительно ниже, чем в основных ремонтных цехах. Положение это явно ненормальное и должно быть как можно скорееправлено.

В каждом деле целесообразно разработать комплексные планы научной организации труда специально для ПТО, привлечь к реализации этих планов лучшие силы рационализаторов и изобретателей, поставив перед ними конкретные задачи. И там, где со всей серьезностью отнесутся к этому делу, качество технических осмотров, а следовательно, и технического состояния локомотивного парка, несомненно, изменится к лучшему. Резко возрастет и производительность труда.

На дорогах в области механизации выполняемых на ПТО работ накоплен довольно большой опыт. Так, на пункте технического осмотра Пролетарская (депо Пермь, электровозы ВЛ22^м) создано механизированное стойло, которое состоит из ряда унифицированных гидравлических домкратов двустороннего действия. Их грузоподъемность 38 т, управляются гидронасосом. Благодаря этому механизирована весьма трудоемкая операция по замене антифрикционного диска. Кроме того, здесь же можно сменить буксовый подшипник, рессору или дегали рессорного подвешивания, вывесить колесно-моторный блок для зачистки коллектора тягового двигателя и др. В этом же пункте, а также на ПТО Инская Западно-Сибирской дороги создан передвижной гайковерт, с помощью которого можно быстро менять тормозные колодки.

В депо Брянск успешно работает установка для обмывки и обдувки ходовых частей и кузова в действующем состоянии локомотива. На ПТО Красный Лиман и Дарница механизирована заправка смазкой моторно-осевых подшипников и кожухов зубчатой передачи. На ПТО Октябрьск введено централизованное управление открытием и закрытием ворот пункта, а также снятие и подача напряжения для ввода-вывода электровозов.

Интересные новшества по механизации имеются и на других пунктах. Их опыт обобщен Главкомом и необходимая информация по этому вопросу в ближайшее время будет разослана всем дорогам и опубликована в печати.

И далее о ремонтных кадрах. Новые условия диктуют настоятельную необходимость укомплектования ПТО высококвалифицированными мастерами и рабочими, повышения трудовой и производственной дисциплины. Нельзя, например, мириться с такими факторами, когда локомотив, только что вышедший из осмотра, возвращается обратно по неисправности. Вот лишь два примера. В депо Кинель Куйбышевской дороги электровоз ВЛ10-526 эксплуатировался на линии с погнутым главным валом контроллера машиниста. По этой причине дважды заходил в депо, но ни в первый, ни во второй раз неисправность не устранили.

В конце концов безответственное отношение к ремонту привело к порче электровоза с требованием резерва.

Два случая порчи электровозов с требованием резерва из-за задира коллектора тягового двигателя щеткодержателя допустили в депо Пенза III. Оба случая произошли из-за плохого крепления щеткодержателей в пункте технического осмотра, причем в тот же день после технического осмотра.

А вот общие цифры брака, имевшие место в работе электроподвижного состава в минувшем 1969 г. Из числа порчи 66% по электровозам и 63% по электроподвижному составу допустили ремонтники и соответственно 10,1 и 12% локомотивные бригады.

Основная причина порчи и внепланового захода локомотивов в депо — невыполнение основных требований правил, инструкций и технологических карт по текущему содержанию и ремонту электроподвижного состава, а также грубые нарушения технологии ремонта, некачественная подготовка к работе в зиму, слабый контроль со стороны командного состава и приемщиков.

ЧТО ЖЕ СЛЕДУЕТ СДЕЛАТЬ по дальнейшему улучшению качества ремонта? Здесь нужен широкий комплекс мер:

повышение требовательности к ремонтникам, усиление контроля за качеством выполняемых работ;

комплексная механизация технологических процессов, обобщение и распространение опыта передовых депо, методов работы новаторов производства и на этой основе обеспечить дальнейший рост производительности труда, более эффективное использование техники;

повышение эксплуатационной надежности оборудования локомотивов за счет совершенствования технологии ремонта и конструкции отдельных узлов, глубокое изучение причин неисправностей и планомерная настойчивая борьба за их предупреждение;

шире практиковать бездефектный метод выпуска продукции и сдани ее с первого предъявления, внедрить по примеру депо Москва II и Вязьма количественную оценку качества;

неустанно заботиться об улучшении условий труда и отдыхе ремонтников, повышении квалификации, овладении ими смежных специальностей. Производить, как это уже делается на ряде дорог, аттестацию ремонтников, лучшим из них выдавать дипломы на право сдачи готовой продукции без предъявления приемщику, выдавать слесарям талоны-предупреждения;

больше помогать в работе группам общественных инспекторов по качеству ремонта и безопасности движения поездов, продолжать оправдавшую себя систему выдачи локомотивным бригадам гарантийных путевок и отзывов по качеству выполненного ремонта.

Инициатива и творческий поиск подскажут работникам на местах немало других рациональных путей в борьбе за повышение качества ремонта, содержания и эксплуатации локомотивов, за технический прогресс. Комплекс тщательно продуманных и конкретных мер по каждому депо должен лечь в основу его плана научной организации труда и производства.

В депо проведена большая работа по внедрению поточных линий ремонта отдельных узлов и агрегатов. Применение их позволяет осуществить комплексную механизацию и автоматизацию ремонта, повышает производительность труда и снижает себестоимость ремонта, а также решает ряд других вопросов. Много и плодотворно поработали в области механизации ПКБ ЦТ и новаторы депо Москва, Красный Лиман, Нижнеудинск, Пермь, Красноярск, Инская, Казатин, Курган, Георги-Деж, Горький-Сортировочный и др. Всего в локомотивных депо внедрено 35 поточных линий, в том числе по ремонту тяговых двигателей, их якорей, тележек, кожухов зубчатых передач, тяговых редукторов электропоездов, колесных пар и бус, сборке-разборке колесно-моторного блока,

электрического группового переключателя ЭКГ-8, щелочных аккумуляторов и др.

Приказ 17Ц требует от нас еще более широкой механизации и автоматизации работ, что явится необходимой предпосылкой для дальнейшего подъема эффективности производства. Наряду с внедрением поточных линий при подъемочном ремонте следует создавать отдельные специализированные места для периодического ремонта, что также должно привести к росту производительности труда. В частности, заслуживает внимания и распространения опыта механизации работ на БПР депо Пермь, Курган, Брянск и др. Задача заключается в быстрейшем обобщении имеющегося опыта, разработке технической документации, централизованном изготовлении наиболее сложных узлов поточных линий и внедрении их в депо. При создании этой техники нужно иметь в виду экономическую сторону вопроса (стоимость линий, их окупаемость, эффективность использования), проявляя при этом хозяйственную бережливость к расходованию средств и материалов.

Внедрение сетевого планирования и управления при ремонте локомотивов открыло широкие возможности для мобилизации имеющихся резервов в повышении производительности труда, снижения себестоимости и трудоемкости ремонта, снижения простоев. Однако как бы ни был хорошо построен график, успешное выполнение его зависит от хорошо организованного материально-технического обеспечения. График ремонта локомотивов непременно должен быть увязан с поставкой основных узлов, деталей и запасных частей в ремонтные цехи, а также с созданием технологических и неснижаемых их запасов в депо.

На дорогах, например, на Юго-Западной, где этот вопрос решен, простои локомотивов в ремонте наиболее низкие. Однако на Среднеазиатской, Казахской, Куйбышевской и других дорогах с обеспечением депо запасными частями дело обстоит крайне неудовлетворительно. Поставки производятся неритмично, что вызывает сбои в ремонте локомотивов и значительно увеличивает их простои.

В соответствии с приказом № 17Ц в крупных технических хорошо оснащенных депо предусматривается организовать заводской ремонт (первого объема) электровозов переменного тока. В текущем году такой ремонт уже наложен в депо Иланская Восточно-Сибирской, Картали Южно-Уральской, Знаменка Одесско-Кишиневской, Смолянино Дальневосточной дорог и некоторых других. Осуществление сложного вида ремонта в депо потребовало от их коллективов больших усилий. Надо всемерно помогать им, особенно в материально-техническом обеспечении.

Известные трудности сложились у нас с тяговыми двигателями: ремонтная заводская база не поспевает за

быстрорастущим парком находящихся в эксплуатации двигателей. Поэтому министерством принято также решение об организации в некоторых депо заводского (первого объема) ремонта двигателей и, кроме того, производства пропиточного их ремонта при подъемке. Эта мера, несомненно, облегчит создавшееся положение.

Одновременно следует упорядочить отправку двигателей на заводы. Имеют место случаи, когда туда прибывают машины по своему пробегу и состоянию не требующие заводского ремонта. Их можно и должно было отремонтировать в депо. Нередко также двигатели не имеют правильно оформленного технического паспорта и дефектной ведомости. Подобная неряшливость совершенно недопустима.

Железные дороги вступают в самую трудную пору своей работы: осенне-зимние перевозки. Время напряженное для всех железнодорожников, а для работников локомотивного хозяйства в особенности. Ведь всякая неисправность электровоза или тепловоза в пути следования, несвоевременная выдача из депо после ремонта или технического осмотра приводят к сбою в работе остальных подразделений транспорта и прежде всего сортировочных станций.

Несмотря на общее снижение числа порч локомотивов на линии и заходов их на внеплановые ремонты, все еще много случаев брака допускается по электровозам на Закавказской, Куйбышевской, Свердловской, Дальневосточной, Казахской, Южно-Уральской дорогах, а по тепловозам на Среднеазиатской, Западно-Сибирской, Азербайджанской и Куйбышевской магистралях. Вот почему безусловное выполнение требований приказа № 17Ц и в первую очередь на перечисленных дорогах — основа успешной работы локомотивного парка в предстоящую зиму. Дороги располагают для этого всем необходимым, важно только в установленные сроки и тщательно подготовить хозяйство и кадры.

Необходимо с максимальной эффективностью использовать время, оставшееся до наступления ненастяя, осуществить все намеченные министерством мероприятия по подготовке локомотивного хозяйства к зиме, на высоком уровне завершить осенний комиссионный осмотр локомотивов.

ЗАДАЧИ, стоявшие перед локомотивным хозяйством в свете приказа № 17Ц, очень велики. Нужно, чтобы о них знали все работники дорог и депо, чтобы повсеместно ширилось соревнование за их реализацию, за повышение эффективности производства. Это будет практическим вкладом в решение задач, поставленных декабрьским (1969 г.) Пленумом ЦК КПСС, нашим трудовым подарком в честь предстоящего XXIV съезда КПСС.

Вниманию читателей

Открыта подписка на наш ежемесячный журнал «Электрическая и тепловозная тяга» на 1971 г. Оформить ее можно в любой кинотеатре «Союзпечати», в почтовых отделениях, а также у общественных распространителей печати по месту работы или учебы.

Стоимость годовой подписки — 3 руб. 60 коп.

В розничную продажу в киоски «Союзпечати» журнал, как и прежде, поступать не будет.

Редакция

ПОЛНЕЕ ИСПОЛЬЗУЕМ РЕЗЕРВЫ ПРОИЗВОДСТВА

За успехи, достигнутые в социалистическом соревновании в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, коллектив депо Кавказская награжден Ленинской Юбилейной почетной грамотой ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС.

Страна наша идет к XXIV съезду своей родной Коммунистической партии. Он подведет итоги выполнения решений предыдущего съезда и определит пути дальнейшего развития нашего социалистического общества.

Как и все советские люди, коллектив локомотивного депо Кавказская готовит съезду свои трудовые подарки. Продлив до конца года ленинскую трудовую вахту, работники депо приняли социалистическое обязательство досрочно завершить план пятилетки. И слово свое непременно сдержим, у нас для этого есть все возможности.

Электровозы серии ВЛ60 и К нашего депо эксплуатируются на участках обращения в пассажирском движении до Иловайской, Белореченской и Минеральных Вод, а в грузовом движении — до Минеральных Вод, Белореченской и Батайска. Все виды деповского ремонта электровозов, кроме подъемочного, выполняем у себя на месте. Подъемочный ремонт нам делают в депо Каменоломни. В свою очередь и мы в порядке кооперации производим другим депо большой периодический ремонт электровозов ВЛ60 и ВЛ41.

За минувшие 4,5 года пятилетки коллектив депо с опережением выполнил свои производственные планы. Вот некоторые цифры лишь за минувший год. Объем перевозок выполнен на 100,5%, производительность труда возросла против 1968 г. на 2,9%, задание по прибыли выполнено на 101,4%, на тяге поездов сэкономлено 6 980 тыс. квт·ч электроэнергии и за счет этой энергии проведено более 400 полновесных поездов, внедрено 395 рапределений с экономическим эффектом 45 тыс. руб.

А вот как работает депо в нынешнем году. За полугодие объем пере-

возок выполнен на 101,3%, производительность труда — на 104%, себестоимость перевозок снижена на 1,2%, перевыполнено задание по рентабельности производства на 0,34%, доходы депо возросли против плана на 0,9%, сэкономлено 6 450 тыс. квт·ч электроэнергии. Проведено 6 327 большегрузных поездов и сверх нормы перевезено 2 719 тыс. т. грузов. За счет этого количество локомотиво-выдач было на 760 меньше плана, среднесуточная производительность локомотива увеличилась на 2,5%.

Наши лучшие машинисты — М. И. Домрачев, Е. Р. Ступак, В. М. Феонентов, А. Я. Романов и др. По инициативе комсомольско-молодежных колонн общественных машинистов-

В 1969 г. в депо был внедрен большой комплекс организационно-технических мероприятий: для ремонта электровозов созданы укрупненные специализированные бригады, усовершенствована система диспетчерского управления ремонтом, введены графики сетевого планирования и управления и др. Все это дало существенный прирост производительности труда и позволило уменьшить примерно на 200 человек контингент работников депо.

Серьезное внимание уделено совершенствованию и укреплению хозрасчета. Деятельность цехов оценивается теперь не только по выполнению плана ремонта локомотивов, но также и по размеру и своевременности услуг, оказываемых другим цехам. В связи с этим расширен объем планирования, более подробно разрабатываются показатели, введен оперативный каждодневный учет расхода материалов и запасных частей. В результате повысилась эффективность использования средств производства, а также ответственность мастеров за расходование материальных и трудовых ресурсов. На неполный хозрасчет переведена работа и локомотивных бригад, занятых в грузовом движении. Труд их оценивается четырьмя показателями: технической скоростью, производительностью труда, экономией электроэнергии и рентабельностью.

Массовым стало у нас движение за сдачу продукции с первого предъявления. На отремонтированные детали выдаются гарантийные путевки, а на электровозы — листки отзывов на первую поездку. Большую помощь в работе оказывают общественные инспекторы по качеству ремонта и безопасности движения поездов, а также общественные машинисты-инструкторы. Они регулярно проверяют состояние локомотивов при выпуске их из ремонта, в парках приема и отправления поездов, контролируют скоростемерные ленты, качество выпускаемых из ремонта узлов и деталей, режим труда и отдыха локомотивных бригад. Хорошо зарекомендовали себя наши общественники — машинисты-инструкторы П. С. Жуков, Г. Ф. Грищенко, Н. Г. Хохлов, В. И. Квасов и А. П. Телепня. Они

XXIV съезду КПСС — достойную встречу!

инструкторов И. В. Кирюхина и В. В. Гайдар в депо зародилось и окрепло движение за вождение поездов максимально допустимого в наших условиях веса — 4 000 т. Первыми такие поезда повели машинисты В. В. Гайдар, И. С. Гончаренко, Е. Г. Морозов, Е. Д. Андреев и их помощники В. С. Шатилов, В. И. Ветров, Л. В. Теплов. Этот почин молодежи был подхвачен всеми локомотивными бригадами нашего депо, а затем и других депо Северо-Кавказской дороги.

Вождение поездов максимально допустимого веса позволило улучшить использование электровозного парка (возможность эта была подтверждена опытными поездками с динамометрическим вагоном, разработаны специальные режимные карты). Так, образовавшийся в I квартале 1969 г. из-за неблагоприятных метеорологических условий перерасход электроэнергии в размере 6,7 млн. квт·ч к концу года был полностью погашен и сверх того сэкономлено 6,9 млн. квт·ч. Средний вес поезда повышен на 0,5%, а среднесуточная производительность локомотива на 2 процента.

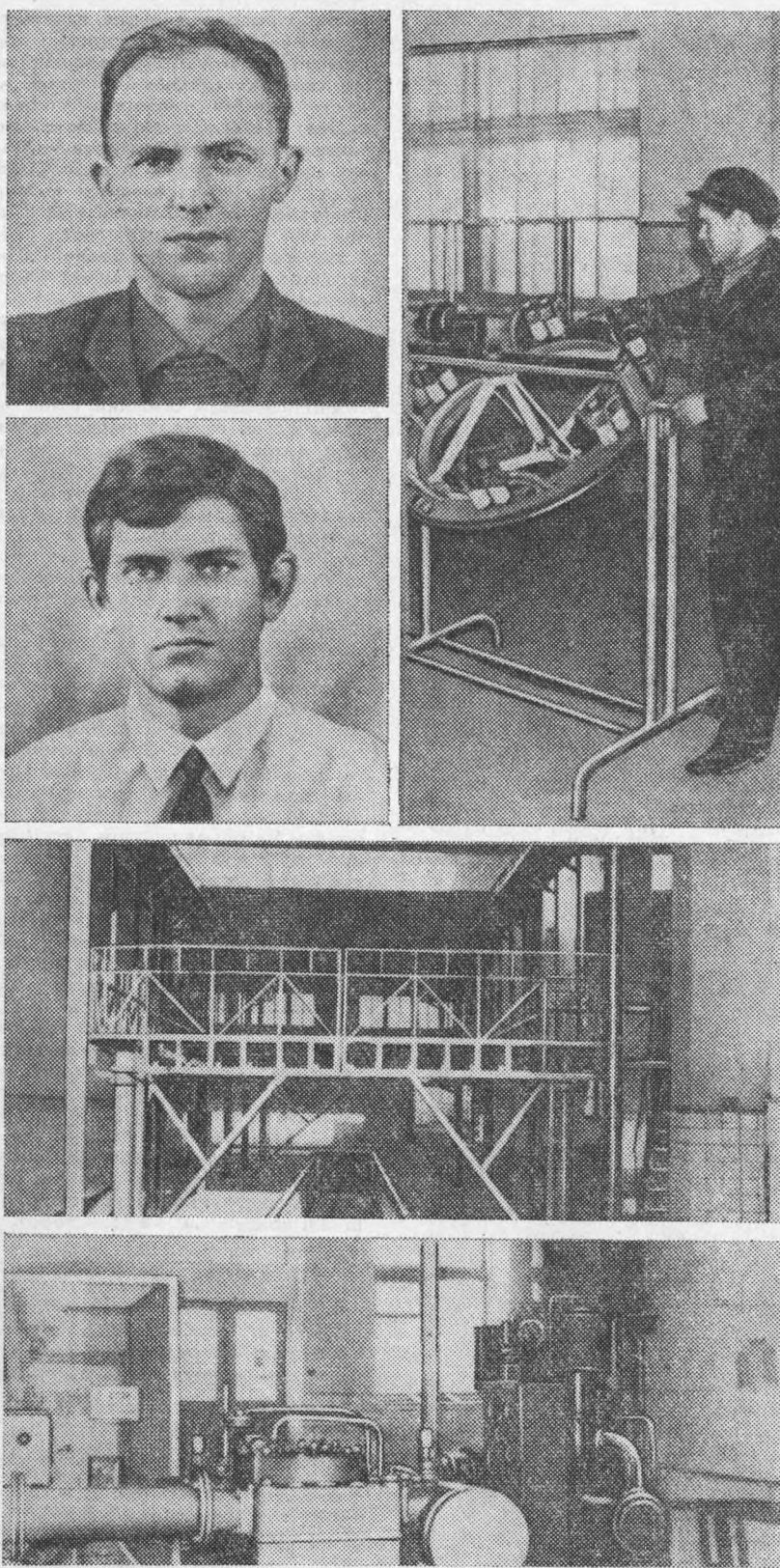
охотно передают молодежи свой богатый практический опыт, бдительно следят за безопасностью движения поездов и выполнением ПТЭ.

ОСНОВОЙ НАШЕЙ РАБОТЫ стала научная организация труда. В депо для этого создан Совет НОТ. В его составе инженеры-технологи, инженер-экономист, главный механик, машинисты-инструкторы, мастера, слесари и машинисты — всего 11 человек. Задачи Совета определены специальным положением и работа его строится по годовым планам. Предусматриваются вопросы улучшения использования подвижного состава и совершенствования организации труда, планирования и технического нормирования, механизации работ и внедрения прогрессивной технологии, производственной эстетики.

Как правило, мероприятия по НОТ выполняются с опережением установленных сроков. Например, к началу текущего года план 1969—1970 гг. выполнен на 80 %. Вот наиболее эффективные новшества, внедренные у нас за указанное время. Освоена эксплуатация и ремонт электровозов ВЛ60^с с выпрямительными установками на лавинных вентилях; введены режимные карты вождения грузовых поездов весом 4 000 т. Произведена реконструкция механического цеха и слесарного отделения заготовительного цеха, упорядочено снабжение цехов периодического ремонта запасными частями и метизами; разработаны новые и пересмотрены 117 устаревших норм, проведены 22 школы передового опыта, в которых обучено 207 человек и др.

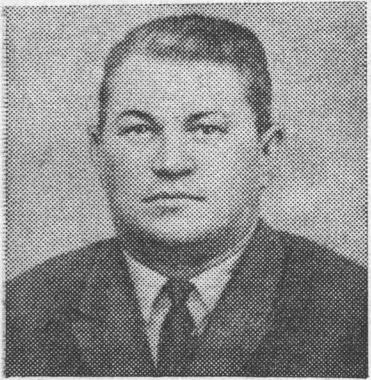
Существенные элементы НОТ — вопросы технической эстетики, предусматривающие дальнейшее улучшение условий труда и создание в цехах комфортных условий. В этом отношении у нас немало уже сделано и делается. В результате неизвестно изменились наши цехи: БПР, электромашинный, газоэлектросварочный, пункт технического осмотра; отделения кузнечное и термическое, заточное, заготовительное и механическое.

Переделываются системы отопления и вентиляции, трубы прокладываются под полом и в нишах стен. Освещение у нас люминесцентное,



Фотокадры из жизни депо:

вверху слева — мастер колесно-моторного цеха В. В. Лебедев и слесарь цеха по ремонту скоростемеров П. С. Жуков, награжденные юбилейными медалями «За доблестный труд», вверху справа — на участке ремонта траверс тяговых двигателей; средний снимок — двухъярусные помосты-ограждения на ремонтных канавах для обтирки кузовов и ревизии крышевого оборудования электровозов; на нижнем снимке — автоматизированная компрессорная депо



электропроводка скрытая, панели облицованы кафельной плиткой, полы сделаны из мраморной крошки, также светлой кафельной плиткой или алюминиевыми листами облицованы канавы. Пересмотрено расположение технологического оборудования. В цехах создаются уголки отдыха. Озеленяется и благоустраивается территория депо. Площадь зеленых насаждений уже сейчас составляет около 1 га; здесь высажено более 750 кустов роз, многолетние цветы, серебристые ели и др.

В депо имеется специальное конструкторское бюро, которое разрабатывает всю документацию на техническую эстетику и изготовление технологической оснастки. Это оно разработало проект переустройства двух цехов, организации отделений по шлифовке и заточке инструмента, размещения и привязки на месте установки для обмывки кузовов электровозов. Депо наше веерного типа, что, в частности, ограничивает поле действия кран-балок. Эту особенность пришлось учесть при комплексной механизации.

При реконструкции цеха периодического ремонта в канавах уложены специальные направляющие угольники, которые служат для перемещения устройств и приспособлений при снятии и постановке фрикционных аппаратов автосцепки, кожухов зубчатой передачи, шапок моторно-осевых подшипников. Вдоль канав забетонированы на определенном расстоянии друг от друга металлические плиты для упора домкратов при поднятии колесных пар во время ремонта тяговых двигателей, а также при повороте колесных пар во время ревизии зубчатой передачи. Плиты предохраняют полы цеха от разрушения.

Ремонтные канавы закреплены за слесарными бригадами, в торцовой части канав размещены стеллажи для тяжелого инструмента и приспособлений, которые используются при ремонте электровозов. Для создания нормальной температуры зимой в канавы подается подогретый воздух. Специально для этого сделаны отводы от воздушных магистралей, идущих к воздушным завесам ворот.

Пять стойл уже оборудованы специальными двухъярусными постами с ограждениями. Это облегчает работы, обеспечивает их безопасность, особенно при ремонте крышевого оборудования. Кроме того, здесь имеются также поворотные

устройства, которые после постановки электровоза устанавливаются по переканавы. С этих устройств легко и удобно производить обтирку лобовых частей кузова. В целях безопасности торцовые устройства оборудованы предупредительной сигнализацией. В настоящее время на одном стойле внедряется комплект гидравлических подъемников с автономной насосной станцией. Это при работах на тяговых двигателях позволит одновременно вывешивать все колесные пары электровоза.

Наше конструкторское бюро, коллектив НТО и рационализаторов продолжают работать над дальнейшим совершенствованием технологических процессов и внедрением новой техники.

В ДЕПО БОЛЬШОЕ ВНИМАНИЕ уделяется вопросам механизации и облегчению труда рабочих. У нас имеется 15 мостовых кранов, большое количество различных подъемно-транспортных средств — поворотные краны, подземные подъемники, транспортные тележки, электрокары и аккумуляторные погрузчики. Все транспортные операции осуществляются электрокарами, между цехами проложены транспортные дорожки с твердым покрытием.

Многие механизмы, приспособления и устройства созданы нашими рационализаторами. Назовем лишь некоторые из них. Пневмогидравлические приспособления для смены фрикционных аппаратов; полуавтоматическая пескоструйная камера для очистки щеткодержателей; механизированная тележка для обдувочной камеры тяговых двигателей; установка для косточковой очистки деталей; кантователи тяговых двигателей; передвижные пневмогидравлические тумбочки для подъема одиночных колесных пар при ремонте; стенд-кантователь компрессоров; шлифовальный станок для обработки накладок центральных маятниковых опор кузова электровоза ВЛ60; механизированная эстакада для погрузки различных грузов; приспособление для прокручивания якоря при обработке коллектора без выкатки тягового двигателя из-под электровоза; стенд-камера для испытания и настройки главных воздушных выключателей электровозов переменного тока всех серий; передвижные стены для испытаний и настройки главных контроллеров ЭКГ-8, ЭКГ-60/20; горизонтальный пресс для смены роторных колес мотор-вентиляторов; приспособление для снятия подшипниковых щитов тяговых двигателей НБ-412.

Всего в 1969 г. коллективом рационализаторов внедрено 395 предложений с экономическим эффектом 45 тыс. руб. В I квартале текущего го-

Лучшие люди цеха эксплуатации: сверху вниз — машинист-инструктор Н. Г. Хохлов, машинисты А. П. Теленин, Г. Ф. Грищенко и В. И. Квасов, К 100-летию со дня рождения В. И. Ленина они награждены юбилейными медалями «За доблестный труд»

да реализовано свыше 150 предложений, которые дали 13 тыс. руб. экономии.

Наиболее активные наши рационализаторы — Я. Н. Самойленко, Ф. Ф. Метельченко, А. П. Капенский, В. А. Благачевский, В. В. Лебедев.

В меру сил своих занимаемся и вопросами автоматизации. В частности, в 1969 г. на автоматику переведена деповская компрессорная. В этом много инициативы проявил наш рационализатор Г. Е. Ирхин.

Для дальнейшего повышения эксплуатационной надежности локомотивного парка ряд их узлов модернизируется. В соответствии с планом 11 электровозов ВЛ60^н оборудованы электропневматическими тормозами, на электровозах ВЛ60^к главные выключатели ВОВ-25У заменяются на более совершенные типа ВОВ-25-4М, начинаем заменять также полозы токоприемников с медными вставками на полозы с угольными пластинами, на 40 электровозах уже установлены, а еще на 46 монтируются статические преобразователи радио на полупроводниках типа СПП ЖР-3, улучшается скоростемерное хозяйство и, кро-

ме того, осуществляются некоторые другие организационно-технические меры.

Сделано коллективом немало. И он гордится тем, что его усилия, его достижения в социалистическом соревновании заслужили высокую оценку партии и правительства. В дни юбилея Ильица депо награждено Ленинской юбилейной почетной грамотой ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС. Это обязывает нас трудиться еще лучше, тщательно подготовиться к осенне-зимним перевозкам, больше заниматься вопросами дальнейшего повышения производительности труда. Обсуждая письмо ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о более полном использовании резервов производства, работники депо внесли 224 предложения по экономии сырья, материалов и запасных частей, улучшению структуры цехов, обучению слесарей смежным специальностям, передаче заготовительному цеху некоторых работ, ныне выполняемых другими цехами. На основе этих предложений были разработаны общедеповские

мероприятия, реализация которых, как ожидается, даст в общей сложности 147 тыс. руб. экономии. В депо объявлен общественный смотр бережливости. Создана комиссия в составе 12 человек, которая контролирует выполнение намеченных мер, обобщает результаты смотра.

Коллектив депо, конечно, понимает, что резервов у него еще много. Наша первейшая задача — полнее их использовать. Мы приложим все свои силы, чтобы успешно выполнить принятые обязательства по досрочному завершению пятилетки. Будем трудиться еще настойчивее, проявим максимум организованности и деловитости, чтобы сделать новый шаг на пути к техническому прогрессу, завоевать высокое звание предприятия коммунистического труда.

Е. Ф. Карпенко,
начальник локомотивного депо
Кавказская Северо-Кавказской
дороги

А. Н. Кондратенко,
главный инженер депо

А. П. Приходько,
начальник технического отдела

Опыт эксплуатации тепловозов ЧМЭ3 в условиях уральской зимы

Тепловозы ЧМЭ3 работают у нас в депо Челябинск уже более 3 лет. За это время накоплен опыт их обслуживания и разработаны некоторые приемы эксплуатации применительно к условиям суровых зим Урала. В период подготовки к зиме мы проводим технические меры: тщательно проверяем техническое состояние тепловозов; устранием течи соединений трубопроводов; открываем краны 403, 404 и 405; включаем топливоподогреватель; проверяем и устранием все неплотности дверей и капота дизельного помещения.

При температуре наружного воздуха ниже -20°C по всему фронту между жалюзи и секциями холодильника устанавливаем щиты, закрывающие половину секций по высоте. В случае снижения температуры наружного воздуха до -30°C для обогрева картера компрессора открываем дверцы шахты холодильника и верхний люк под термостатами со стороны дизельного помещения.

Особенностью конструкции тепловоза ЧМЭ3 является то, что вентиляторы охлаждения тяговых двигателей, главного генератора и турбокомпрессоров дизеля забирают воздух из дизельного помещения. Поэтому в машинное отделение интенсивно поступает холодный воздух и охлаждает дизель. В связи с этим во время маневровой

работы тепловоза температура охлаждающей воды дизеля при морозах редко поднимается выше $+40 \div 50^{\circ}\text{C}$. При работе дизеля на 5-й позиции контроллера температура воды достигает $+60 \div 65^{\circ}\text{C}$. Только в поездной работе легко поддерживается оптимальная температура охлаждающей воды дизеля, равная $+68 \div 75^{\circ}\text{C}$.

Учитывая это обстоятельство, рекомендуем при маневровой работе тепловоза снимать предохранитель 253Р на 80 а для предотвращения автоматического включения электродвигателя вспомогательного вентилятора. К тому же при подходе тепловоза с поездом к станции, на которой ожидается длительная стоянка, нужно обязательно закрывать кран 558 на воздушном трубопроводе к жалюзи основного и промежуточного охлаждения, так как при работе главного вентилятора температура охлаждающей воды быстро понижается, а это тяжело отражается на состоянии секций холодильника.

Улучшая температурный режим работы дизеля в зимнее время, рационализаторы нашего депо предложили установить воздухозаборники у диффузоров вентиляторов охлаждения тяговых двигателей. Для этого в дверце капота сверлят отверстия и ставят металлическую сетку фильтра.

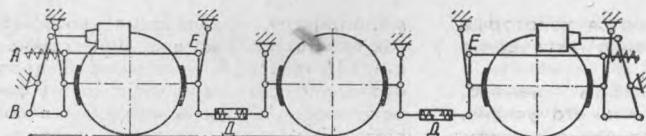


Рис. 1. Схема тормозной рычажной передачи тепловоза ЧМЭ3

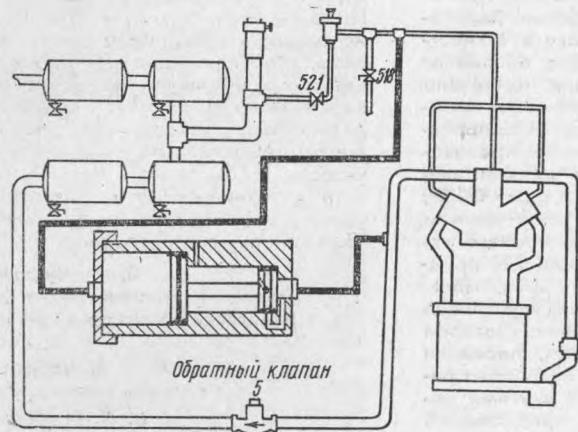


Рис. 2. Схема подсоединения золотника в цепи компрессора

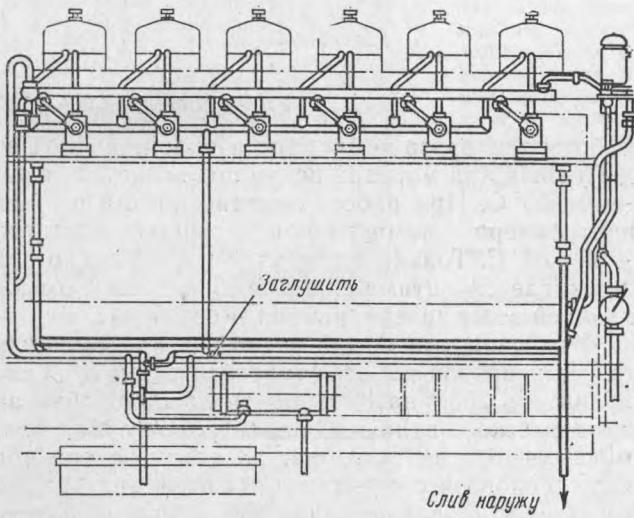


Рис. 3. Модернизация сливного коллектора топливных насосов

При подготовке тепловоза к зиме тщательно проверяют работу автотормозного оборудования. Нагнетательные, перепускные, напорные и воздушные трубы утепляют на 0,5 м от ввода в главные резервуары. Трубочку регулятора давления компрессора и трубы утепляют полностью.

Тормозную рычажную передачу регулируют муфтой Д (рис. 1) так, чтобы в 1-м положении

крана машиниста усл. № 254 выход штока тормозных цилиндров был 80—90 мм, подвески тормозных башмаков располагались вертикально, а зазор между колодкой и бандажом в отторможенном состоянии составлял 5 мм. При такой регулировке исключается возможность перетирания валика Е горизонтальной тяги о гребень колесной пары.

На тепловозах ЧМЭ3 установлен компрессор К2.

Привод компрессора осуществляется через гидромуфту. Для облегчения ее работы во время запуска компрессора в отсеке шахты холодильника на напорной трубе, идущей к главным резервуарам, просверлено калиброванное отверстие, через которое выходит воздух из трубы между нагнетательным клапаном ЦВД и обратным клапаном $1\frac{1}{2}$ ". На этом участке трубы избыточное давление воздуха после отключения компрессора падает до нуля. Через это отверстие происходит постоянная утечка воздуха и поэтому при откачке длинносоставных поездов компрессор работает слишком долго.

Чтобы сократить время работы компрессора, машинист-инструктор нашего депо А. А. Аксенов предложил к калиброванному отверстию подсоединить золотник, в горной вывод которого подводят к трубочке, идущей от регулятора давления к отключающему устройству клапанов. Золотник позволяет перекрывать калиброванное отверстие во время работы компрессора. Это ускоряет заполнение магистрали воздухом. При отключении компрессора отверстие через золотник соединяется с атмосферой (рис. 2).

Зимой необходимо ежедневно сливать отстой из топливных баков. Для сбора грязного топлива по блоку топливных насосов проходит дренажная труба. При работе тепловоза, особенно при подтекающих переходниках цилиндровых крышек, через дренажную систему в топливный бак попадает вода и грязь. Последнее вызывает заклинивание плунжерных пар топливных насосов и распылителей форсунок. Поэтому при модернизации сливного коллектора топливных насосов у нас в депо переделали и систему слива грязного топлива (рис. 3). Эти усовершенствования позволили предотвратить случаи заклинивания топливной аппаратуры и браковки дизельного топлива из-за его загрязнения. Кроме того, сократился унос чистого дизельного топлива при сливе отстоя из топливных баков.

Инж. В. К. Климоц,
главный технолог депо

Я. В. Аксенов,
машинист-инструктор депо Челябинск
Южно-Уральской дороги

г. Челябинск

Повышение срока службы цилиндро-поршневой группы

Опыт депо
Основа

УДК 625.282-843.6:621.436-19

Мощность дизеля 10Д100 больше, чем 2Д100, в 1,5 раза, а основные конструктивные элементы цилиндро-поршневой группы у них одинаковы. Поэтому в процессе эксплуатации дизеля 10Д100 появились новые по характеру неисправности: натиры и задиры боковой поверхности поршней и зеркала цилиндровых гильз, трещины гильз, прогары поршней и др.

В предыдущие годы в депо ежемесячно производилось до 15 неплановых переукладок верхних коленчатых валов с заменой гильз или поршней. Кроме этого, возникала необходимость в 50–60 неплановых выемок поршней для замены компрессионных колец. На устранение этих дефектов ежемесечно затрачивалось около 1 300 человеко-часов, ежесуточно простоявало по 3–4 секции тепловозов.

Результаты анализа эксплуатационной надежности цилиндро-поршневой группы, проведенного в нашем депо показали, что до заводского ремонта заменяется их более 80%. При замене вышедших из строя гильз бывшими в эксплуатации срок службы последних не превышает 110–120 тыс. км. Средний срок службы нижних поршней в пересчете на пробег тепловоза 110 тыс. км, а верхних 208 тыс. км. Причем замена деталей цилиндро-поршневой группы по предельному износу составила 24%, из-за натиров и задиров — 69%, а вследствие трещин и прогаров — 7%.

Для выяснения причин выхода из строя гильз и поршней работники лаборатории надежности обмерили и обследовали 5 200 поршней и 2 320 цилиндровых гильз. Результаты наблюдений показали, что верхние поршни наиболее подвержены натирам. На нижних поршнях и в местах работы их в гильзе натиры переходят в задиры. Причем глубина рисок задиров достигает 0,3 мм.

Металлографическим анализом участка задира поршней и гильз выявлено выделение «свободного» маркенсита, т.е. анализ металла поршней и гильз с разными по величине натирами и задирами показал наличие фазовых превращений металла, а в отдельных случаях — деформации поверхностного слоя.

На нижних поршнях натир располагается у кромки третьей перемычки ближе к головке поршня симметрично относительно плоскости движения оси шатуна. Первоначально он зани-

мает 1,5–2 см². К 1 000 км пробега после установки почти все нижние поршни имеют такой натир. К 5 000 км пробега натир распространяется симметрично оси поршня от третьей перемычки до юбки. Трещины гильз в основном появляются у адаптерных отверстий. Прогары поршней возникают в местах перехода кромок к камере сгорания.

Для выяснения причин задирообразования был установлен тщательный контроль за выполнением инструктивных указаний ЦТ МПС и завода. Кроме того, используя опыт и рекомендации ЦНИИ МПС и Среднеазиатской дороги, мы разработали комплекс мероприятий, повышающих эксплуатационную надежность цилиндро-поршневой группы. Они утверждены приказом заместителя начальника Южной дороги.

При разработке этих мероприятий мы исходили из предположения, что геометрия поршня варианта 3 при работе в дизеле не всегда соответствует расчетной. Видимо, выступающие точки малой площади воспринимают большие усилия и вызывают натиры.

Нарушение расчетной геометрии поршня и процесса их приработки в цилиндровых гильзах сопряжено с температурными деформациями, которые возникают из-за некачественного рабочего процесса или недостаточного охлаждения поршней. Учитывая это, в начале 1968 г. были произведены пробные установки поршней с натирами после их очистки. Одновременно обеспечивалось требуемое охлаждение и контролировалось качество рабочего процесса. В результате удалось определить причины, вызывающие натиры и задиры, а в отдельных случаях и прогары поршней.

Установлено, что поршни перегреваются из-за недостаточного поступления смазки на охлаждение, вызванного уменьшением давления масла или увеличением зазора «на масло» в коренном подшипнике. Плохое охлаждение донышка поршня вследствие увеличенного нагара и лакоотложений тоже может вызвать перегрев поршня.

Длительное превышение температуры масла или охлаждающей воды выше допускаемой нормы из-за неисправности охлаждающих устройств ухудшает теплорассеивание поршня и может явиться причиной его прогара. На перегрев поршней влияет и длительное превышение температуры

наддувочного воздуха из-за неудовлетворительной очистки воздухоходилителей.

Процесс горения дизеля во многом зависит от состояния форсунок. Основные их неисправности — зависание иглы, подтекание, течи или некачественный распыл топлива.

Искажение геометрической формы зеркала цилиндровых гильз и поршней чаще всего происходит из-за резких охлаждений дизелей, длительных перегрузок или быстрых нагрузок без достаточного предварительного прогрева. Причиной искажения геометрической формы зеркала цилиндровой гильзы или поршня может быть повышение температуры выхлопных газов из-за плохой регулировки топливной аппаратуры и недостаточного наддува. Острые кромки выхлопных окон, появляющиеся при износе гильзы, тоже могут поцарапать поршень.

Перепаровка деталей и некачественная обработка дизелей вызывают неудовлетворительную приработку деталей цилиндро-поршневой группы. Из-за недостаточной очистки наддувого воздуха в цилинды попадают абразивные частицы, они способствуют образованию продуктов износа. Обводнение дизельного масла ухудшает смазку зеркала цилиндровых гильз и способствует выработке подшипников коленчатого вала.

Результаты обследования показали, что для сокращения сменяемости цилиндровых гильз и поршней необходимо ввести следующие организационно-технические мероприятия. На подъемочных ремонтах и БПР поршни с натирами боковой поверхности следует перелуживать и оставлять для дальнейшей работы. При этом поршни очищают косточковой крошкой с применением приспособления ПКБ ЦТ и вываривают их в ванне с последующим разлуживанием электрохимическим способом. Это позволяет очистить внутренние каналы поршня от лакоотложений. Качество лужения, толщину слоя и качество очистки внутренних каналов проверяют магнитным толщиномером ИТП-1. Для улучшения слоя полуды рекомендуем завешивать пластины олова в ванне по концентрической окружности.

Зеркала цилиндровых гильз нужно восстанавливать хонингованием с последующей фосфатацией. Для этих целей в депо Основа изготовлен станок с 5-кратным движением хонинг-

головки при 200 об/мин. Поступательное движение головки осуществляется пневмоцилиндром от воздушной сети депо, окружное вращение — электромотором. Фосфатируются гильзы в растворе соли «Мажеф» при температуре 99°C.

На каждом ПО и МПР нужно тщательно очищать выхлопные окна. В настоящее время в нашем депо часть тепловозов проходит эксплуатационные испытания с обмазкой выхлопной системы противонагарной пастой. После окончания этих испытаний можно будет сделать выводы о целесообразности применения этой пасты. Съем и промывка воздушных фильтров с последующим промасливанием мы производим на специальной полу-

автоматической линии с активным способом промывки.

В эксплуатации зазор в коренных подшипниках «на масле» не должен превышать 0,35—0,4 мм. Тепловозы с давлением масла на нулевой позиции ниже 0,8 атм из подъемки и БПР не должны выдаваться на линию.

Поврежденные гильзы, вынутые на подъемочном ремонте, после восстановления можно устанавливать для дальнейшей работы в дизеля 2Д100, а взамен их следует ставить новые гильзы.

Для сокращения случаев появления трещин по адаптерным отверстиям в эксплуатации рекомендуется использовать переносное устройство, которым можно регулировать мощ-

ность тепловозов без реостатных испытаний. Натяг рубашки по ребрам цилиндровых гильз на подъемочном ремонте следует восстанавливать электроискровым способом.

Внедрение этих мероприятий в депо Основа сопровождалось действенным контролем за соблюдением температурных режимов работы дизелей в эксплуатации. В результате в настоящее время мы заменяем цилиндровые гильзы и поршни в единичных случаях.

Инж. Э. Д. Тартаковский,
руководитель лаборатории
надежности депо Основа

Инж. А. И. Фертель

г. Харьков

ПРИМЕНЕНИЕ РЕКУПЕРАТИВНОГО ТОРМОЖЕНИЯ НА УЧАСТКАХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

УДК 621.337.522:621.331.025

Первый опыт эксплуатации электропоездов ВЛ60^р на Дальневосточной и Восточно-Сибирской дорогах не только выявил их высокие тягово-энергетические показатели, но и убедил в перспективности рекуперативного торможения на участках переменного тока.

Простота управления локомотивом в режиме рекуперации, обеспеченность его быстродействующей надежной защитой в этом режиме и большие возможности регулирования скорости на спусках, повышающие безопасность движения поездов, — все эти свойства электропоезда ВЛ60^р по достоинству оценены локомотивными бригадами.

Преимущества рекуперативного торможения общеизвестны. Обладая всеми достоинствами электрического тормоза вообще, оно к тому же еще дает значительную экономию электроэнергии. На участках же переменного тока рекуперативное торможение по некоторым показателям (возможность торможения до полной остановки, отсутствие ограничений потреблению выработанной электроэнергии со стороны системы энергоснабжения) превосходит такой же тип торможения на участках постоянного тока.

Проведенные нами исследования электропоезда ВЛ60^р на Братском

отделении Восточно-Сибирской дороги показали их полную работоспособность с достаточно высоким тягово-энергетическими свойствами. Наряду с увеличением срока службы колодок и бандажей, повышением скоростей и безопасности движения поездов, этими обязательными преимуществами электрического тормоза, — только экономия энергии в среднем по всему участку составила 10%. Результаты многочисленных опытных поездок с динамометрическим вагоном говорят о том, что удельный расход электроэнергии за счет применения рекуперации снижается на 9—10 квт·ч/10⁴ ткм. На участке Тайшет — Коршуниха на каждую пару поездов весом 3 000 т брутто приходится 3 500 квт·ч возвращенной в сеть электроэнергии. Если бы в парке депо Вихоревка имелось достаточное количество электропоездов с рекуперацией, чтобы обеспечить движение хотя бы 20 пар поездов в сутки, то только экономия на электроэнергии превысила бы 200 тыс. руб. в год. При этом следует учесть, что участок, на котором проводились исследования, не является по применению рекуперативного торможения самым эффективным.

Однако исследованиями установлено, что у электропоездов ВЛ60^р в режиме рекуперативного торможения имеются крупные резервы экономии электроэнергии. Выявить возможности их использования на опыте сравнительно малочисленной партии электропоездов с игнитронами тем более важно, что перспективные локомотивы с управляемыми полупроводниковыми

выпрямителями могут и должны обогородоваться этим видом электрического торможения.

Как известно, при рекуперативном торможении, когда преобразовательная установка находится в режиме инвертирования тока, одновременно с возвратом в контактную сеть активной энергии электропоезд потребляет из энергосистемы реактивную энергию. Количество соотношение этих потоков энергии зависит от многих факторов, в том числе и от характеристик преобразователя.

Коэффициент мощности ВЛ60^р в режиме рекуперации сравнительно невысок и, как получено при опытных поездках, составляет 0,45—0,60, что на 25—30% ниже, чем в тяговом режиме.

Повышение коэффициента мощности в режиме рекуперации до уровня, имеющего место в тяге, встречает серьезные технические трудности.

Столь низкий коэффициент мощности при инвертировании многие склонны причислить к числу самых серьезных недостатков, встающих перед грядкой применением рекуперативного торможения на электропоездах переменного тока. Однако, не умаляя значения различных технических решений, направленных на повышение коэффициента мощности, следует дать трезвую технико-экономическую оценку энергетических показателей с учетом возможностей рекуперации.

Когда речь идет о потребителе, имеющем указанный выше коэффициент мощности, то такое его значение не выдерживает никакой критики.

**Экономьте
электроэнергию
и топливо!**

Когда же имеем дело с дополнительным источником активной энергии, спецификой работы которого является одновременное потребление реактивной энергии, то в этом случае, по-видимому, следует говорить об экономической эквивалентности этих видов энергии.

Трудность точного подсчета эквивалентности активной и реактивной энергии не дает возможности назвать какую-либо одну цифру, однако многими исследователями указываются значения 1:10—1:25. Это значит, что производство 1 квт·ч активной энергии экономически выгодно при потреблении, по крайней мере, до 10 (в отдельных случаях даже до 25) квр·ч реактивной. Следовательно, даже при столь низких коэффициентах мощности, что имеют место в настоящее время, режим рекуперации энергии на электровозах переменного тока экономически выгоден.

Из теории инвертирования известно, что преобразовательная установка в инверторном режиме может работать или с постоянным углом зажигания ($\beta = \text{const}$) или с постоянным углом запаса ($\delta = \text{const}$). Не останавливаясь на физических основах этих двух вариантов, сравним лишь их по технико-экономическим показателям.

Вариант с постоянным углом зажигания (назовем его — первым) обладает устойчивой характеристикой инвертора и, следовательно, отдача активной энергии в сеть может осуществляться без каких-либо дополнительных стабилизирующих элементов. Однако он уступает второму варианту по основному энергетическому показателю — коэффициенту мощности.

Вариант с постоянным углом запаса (второй) для придания характеристике инвертора электрической устойчивости требует дополнительных стабилизирующих устройств. Однако он дает несколько лучшие показатели по коэффициенту мощности. Угол зажигания, являющийся суммой углов запаса и коммутации анодных токов, будет в этом случае переменной величиной, а система управления вентилями инвертора, чтобы обеспечить постоянство угла запаса, должна следить за изменениями угла коммутации.

На электровозах ВЛ60^р принят второй вариант, где в качестве элемента, придающего электрическую устойчивость инвертору, принято активное сопротивление порядка 0,5 ом, включенное в цепь якоря каждого двигателя. Система автоматического управления вентилями инвертора, с блоками РАР-2 и АРТБ-64, успешно решает поставленные задачи, хотя надежность узла автоматики, включающего в себя несколько десятков элементов, пока еще низкая. Причем узел замера угла коммутации является едва ли не основным из тех,

которые дают наибольшее количество нарушений в работе инвертора. Следует отметить, однако, что существующие конструкции узла автоматики дают возможность, при необходимости, очень просто и быстро путем отключения узла замера угла коммутации перейти от работы инвертора с постоянным углом запаса к варианту с постоянным углом зажигания.

Технико-экономические расчеты и результаты экспериментов позволяют сделать вывод о том, что принятый вариант с постоянным углом запаса, с балластными сопротивлениями и сложной системой слежения за величиной угла коммутации не всегда целеобразен и оправдан. Подтвердим это данными опытных поездок.

Среднее значение коэффициента мощности при инвертировании по первому варианту с $\beta = 40$ град. эл. = const в большинстве случаев было 0,47—0,49; при этом на 1 квт·ч отданной электровозом в сеть активной энергии было потреблено 1,87 квр·ч реактивной энергии. Среднее значение коэффициента мощности при инвертировании по второму варианту с $\delta = 25$ град. эл. = const (рекомендуемом ЦНИИ, ВНИИЭМ и ВЭЛНИИ) было 0,57—0,59, при этом на 1 квт·ч активной энергии требовалось 1,38 квр·ч реактивной. При переходе к работе инвертора с углом запаса 18 град. эл. это соотношение уменьшалось в лучшем случае до 1:1,12.

Вместе с этим на балластных сопротивлениях было потеряно значительное количество активной энергии. Обработка данных многочисленных измерений во время опытных поездок по участку с поездами различного веса показала, что в балластных сопротивлениях теряется от 20 до 25% выработанной электровозом в режиме рекуперации активной энергии. К этому следует добавить расход энергии, связанный с работой вентиляторов системы охлаждения балластных сопротивлений. Таким образом, некоторое повышение среднего коэффициента мощности электровоза при принятом варианте инвертирования с постоянным углом запаса достигнуто за счет значительных потерь активной энергии в балластных сопротивлениях.

Кроме того, исследования показали, что потери активной энергии в балластных сопротивлениях приводят к снижению средней величины коэффициента мощности электровоза в режиме рекуперации на 0,1. Следовательно, полученное при системе инвертирования с $\delta = \text{const}$ некоторое улучшение в сравнении с системой при $\beta = \text{const}$ коэффициента мощности полностью анулировано его ухудшением из-за потерь активной энергии в балластных сопротивлениях.

Можно ли работать без балластных сопротивлений при постоянстве

угла зажигания и какова должна быть его величина?

Теоретический вариант с постоянным углом зажигания обеспечивает устойчивость работы инвертора, однако вопрос о распределении токов рекуперации между несколькими параллельно работающими в генераторном режиме тяговыми двигателями нуждается в исследовании. Предварительные расчеты показывают, что для сохранения характеристики инвертора такой же, как она есть у электровоза ВЛ60^р при ныне принятом варианте можно уменьшить балластные сопротивления на $2/3$. Относительно угла зажигания можно лишь отметить, что нет необходимости стремиться к его чрезмерно большой величине. При работе электровоза ВЛ60^р в режиме рекуперации на 17—25-й позициях с постоянным углом зажигания 40 град. эл. устойчиво реализовались токи рекуперации до 500 а на двигатель, а при $\beta = 45$ град. эл. устойчивость обеспечивалась во всем возможном диапазоне нагрузок.

Значительные трудности в сохранении устойчивости представлял режим смены позиций ЭКГ, кстати одинаково опасный при любом варианте инвертирования. Однако эти осложнения преодолены.

Расчеты показывают, что переход к работе инвертора с постоянным углом зажигания в 40—45 град. эл. и отказ только от $2/3$ балластных сопротивлений может дать экономический эффект 1 000 руб. в год на электровоз с рекуперацией при среднесуточном пробеге 500 км.

Необходимо признать, что переход к варианту инвертирования с постоянным углом зажигания, с частичным или полным отказом от балластных сопротивлений безусловно экономически выгоден.

На наш взгляд, наиболее радикальным решением проблемы, с точки зрения получения максимально возможной экономии электрической энергии, явилось бы сохранение варианта с постоянством угла запаса и, следовательно, с возможностью получения максимального коэффициента мощности и обеспечение устойчивости инвертора не за счет балластных сопротивлений, а за счет других средств, в частности — противокомпаундирования. Однако практическое осуществление этого варианта в настоящее время встречает серьезные технические трудности и требует своего обязательного разрешения в дальнейшем.

Кандидаты технических наук, доценты Омского института инженеров железнодорожного транспорта

В. Н. Лисунов, В. М. Бабич,

Б. С. Барковский, Л. В. Бычков

г. Омск

Ультразвуковой контроль зубчатых колес

УДК 621.333-233:621.833.002.3:620.179.16

Одним из наиболее распространенных повреждений зубчатых колес локомотивов являются усталостные трещины, возникающие у основания зуба и в межзубной впадине. Обычно они развиваются по краям и несколько реже в средней части длины зуба.

При свободном доступе к такого рода дефектам они могут обнаруживаться магнитным порошковым методом. Когда же магнитный контроль становится невозможным (при стесненном доступе, под локомотивом и т. д.), то проверка их производится ультразвуковым дефектоскопом УЗД-64 (или УЗД-56 м) с применением сдвоенных искательных головок (щупов) типа ЩЗК.

Искательные головки ЩЗК (рис. 1) изготавливаются в виде клина, вводимого в межзубную впадину двумя смежными зубьями. Искательные головки для контроля зубьев шестерни зубчатых колес локомотивов отличаются только размерами угла между контактирующими поверхностями. Ультразвуковые колебания от пьезоэлемента попадают на контактирующую поверхность под углом 64° , что вызывает образование в металле зубчатого колеса поверхностных ультразвуковых волн.

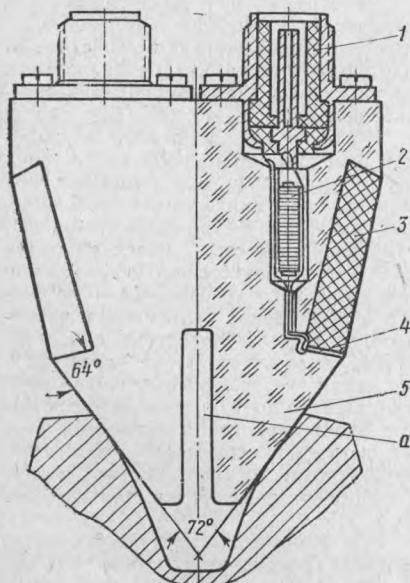


Рис. 1 Искательная головка ЩЗК:
1 — штепсельный разъем; 2 — катушка индуктивности; 3 — демпфер; 4 — пластинка титаната бария; 5 — корпус

Основной особенностью этого вида волн является то, что они распространяются только по поверхности металла. Глубина проникновения их в металл при частоте 2,5 мгц не превышает 2,3 мм (или 1,6 мм при частоте 4 мгц). Поверхностные волны следуют по изгибам поверхности контролируемой детали.

Для проверки зубчатых колес применяется теневовой метод. Ультразвуковые колебания от одной из пьезопластинок проходят короткий путь по плексигласу искательной головки и попадают на контактирующую поверхность ее. При соприкосновении головки через слой масла с металлом в нем образуются поверхностные ультразвуковые волны. Последние проходят по нижней части рабочей поверхности зуба, межзубной впадине, такой же части второго зуба и через плексиглас попадают на вторую пьезопластинку. На экране дефектоскопа появляется импульс, который указывает на хорошее состояние поверхностного слоя металла. Если же на пути ультразвука будет находиться поперечная трещина или пористость металла, то ультразвуковые колебания частично или полностью не дойдут до второй пьезопластинки. Появление на экране дефектоскопа небольшого по величине импульса или полное отсутствие его является признаком дефектности данного участка зубчатого колеса. Но это только схема проверки. Для практического осуществления ультразвукового контроля зубчатых колес необходимо знать некоторые его особенности. Каковы же они?

Известно, что с увеличением электрического напряжения, поступающего на вход усилителя от пьезоэлемента, величина импульсов на экране дефектоскопа увеличивается. Вначале увеличение импульсов идет по линейной зависимости. При достижении высоты 29—34 мм увеличение сигналов на экране дефектоскопа прекращается (предельная высота). Когда большое количество различных импульсов увеличивается до предельного их значения, вся линия развертки поднимается вверх. Это положение развертки обычно называют верхней предельной линией (рис. 2). Поскольку место расположения этой линии имеет существенное значение для контроля деталей по теневому методу, то перед проверкой зубчатых колес положение этой линии на экране дефектоскопа целесообразно отметить краской.

При ультразвуковой проверке зубчатых колес большое значение имеют начальные условия. Если, например, при проверке здоровой шестерни верхняя точка импульса будет сливаться с верхней предельной линией, то при установке искательной головки над сравнительно небольшой трещиной уменьшение высоты импульса не будет заметно. Усиление дефектоскопа должно быть такое, чтобы на здоровом участке зубчатого колеса высота импульса не доходила до верхней предельной линии. Только в этом случае на экране дефектоскопа будет четко фиксироваться уменьшение ультразвуковой энергии, поступающей на вторую пьезопластинку.

Уменьшение этой энергии может происходить по самым различным причинам, например, из-за отсутствия промежуточной среды (масла)

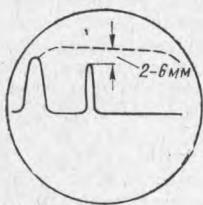


Рис. 2 Установка верхней предельной линии на осциллографе дефектоскопа

между искательной головкой и металлом зубчатого колеса. Загустевшая смазка в межзубной впадине или большое количество жидкой смазки в ней уменьшают высоту импульсов на экране дефектоскопа на 6—7 мм. Высота импульсов уменьшается также при неравномерном износе зубьев по их длине. В особенности это заметно на концах зубьев. Заполнение маслом прорези (см. рис. 1, а) как бы замыкает обе половинки искательной головки, что приводит к появлению дополнительного небольшого импульса. Последний находится на экране дефектоскопа даже после удаления искательной головки с зубчатого колеса.

Отсюда следует, что начальная высота импульсов, устанавливаемая по здоровому участку зубчатого колеса, не должна быть и очень малой. Опыт показывает, что начальная высота импульса не должна доходить до верхней предельной линии на 3—6 мм. Усиление дефектоскопа, обеспечивающее это условие, устанавливается на эталонном образце зубчатого колеса (рис. 3).

В качестве эталона, вообще говоря, должна быть взята вырезка от нового зубчатого колеса. Но можно использовать и малоизношенные

зубчатые колеса. В этом случае необходимо установить правильность его показаний. Для этого на эталоне определяют то усиление дефектоскопа, при котором высота импульса на экране дефектоскопа имеет заданную величину. А затем на нескольких зубчатых колесах устанавливают, насколько занижено или, наоборот, завышено это усиление. Если при проверке этих зубчатых колес наибольшая высота большего количества импульсов не будет находиться в заданных границах, то усиление дефектоскопа должно быть соответствующим образом изменено.

При проверке зубчатых колес это усиление дефектоскопа остается без изменения.

В одной из межзубных впадин эталона нужно сделать косую канавку (искусственный дефект) шириной 2 мм и глубиной у края зубчатого колеса 2,0—2,5 мм с выходом на середине длины межзубной впадины. Если над канавкой эталона плавно перемещать искательную головку со стороны небольшой ее глубины, то высота импульса на экране дефектоскопа будет постепенно уменьшаться до нуля. Но снижение проходит неравномерно. При небольшой глубине канавки (до 0,5—0,6 мм) высота импульса изменится очень мало. Это означает, что искусственные дефекты такой и меньшей глубины ультразвуком не обнаруживаются. Затем произойдет довольно резкое уменьшение высоты импульса. Эта часть искусственного дефекта обнаруживается ультразвуком. Канавка на эталоне служит для приобретения навыка самого процесса контроля. Настройка де-

фектоскопа должна производиться на здоровом участке эталона.

В настоящее время дефектность зубчатых колес во многих депо определяют по исчезновению импульса на экране дефектоскопа. Если же дефекты фиксировать по снижению импульсов до 5 мм и менее, то чувствительность метода повысится на 20—25%. Это даст возможность обнаруживать трещины глубиной 1,0—1,2 мм и более.

В локомотивных депо применяются искательные головки, имеющие частоту ультразвука 2,5 мгц. Если повысить частоту до 3,5 мгц, то чувствительность метода увеличится еще на 30—35% (минимальная глубина обнаруживаемых трещин 0,6—0,8 мм).

Проверять зубчатые колеса можно как снятые, так и находящиеся на локомотиве. После съема нижней части ксюх на зубчатых колесах обычно остается достаточное количество смазки. В случае отсутствия ее рабочие поверхности зубьев должны быть смазаны компрессорным маслом, обладающим достаточной вязкостью. При проверке искательную головку можно перемещать вдоль зуба. Но такой контроль требует большого навыка и внимательности. Проверка ускоряется, если искательная головка будет устанавливаться только в определенных местах межзубной впадины, например, по краям и один-два раза в середине.

Обычно бегло проверяется вся доступная для проверки часть зубчатого колеса с отметкой всех сомнительных мест, а затем производится более тщательная их проверка. При вторичной проверке необхо-



Рис. 3. Изменение высоты импульсов (предельная высота 29 мм):

— зубчатое колесо без прорези
— — — глубина прорези 0,2 мм
— глубина прорези 0,4 мм

димо очистить межзубную впадину от загустевшей смазки, затем вновь смазать ее компрессорным маслом и еще раз проконтролировать.

При проверке сильно изношенных зубчатых колес в особенности колесных пар пассажирских тепловозов ТЭП60 и ТЭ10 искательные головки не прилегают обеими контактирующими поверхностями к рабочим поверхностям двух смежных зубьев. В этом случае в качестве временной меры можно применять другую искательную головку (для контроля шестерен). Для проверки изношенных зубчатых колес наиболее удобны раздвижные искательные головки, которыми можно контролировать все тяговые шестерни и зубчатые колеса основных серий локомотивов.

Канд. техн. наук Ф. В. Левыкин
г. Москва

Поезд остановился на перегоне из-за неисправности на электровозе. Не запускались фазорасщепители. На обнаружение неисправности, обрыв напайки шунта кнопки «Фазорасщепители» и ее устранение ушло 30 мин. За это время давление в напорной сети электровоза значительно понизилось и стало невозможно оперативно включить ГВ. Из-за недостатка времени машинист принимает решение включить ГВ вручную. После включения и откачки воздуха он приводит состав в движение, набирая позиции, и здесь замечает дым в высоковольтной камере. Опять остановка, осмотр — горит 4-я панель вследствие перегрева сопротивления Р41 из-за того, что машинист забыл после включения ГВ вручную запинать кнопками «Выключение ГВ» и «Включение ГВ» и возврат реле диффере 21 и 22 и поэтому после 3-й позиции создалась цепь на отключающую катушку ГВ через сопротивление Р41. Поезд простоял еще 40 мин. Это произошло на электровозе ВЛ80к-283 и в стоянке поезда на перегоне виновата бригада, которая действовала неоперативно.

Однако подобные случаи возгорания 4-й панели и перегорания сопротивления Р41 на электровозах ВЛ80к и ВЛ60к еще бывают.

Предлагаю ввести в цепь промежуточного реле 236 дополнительно блокировку АМД (РД) (которая не ис-

Полезное предложение

пользуется) шунтирующую блокировку ГП 0—3. Тогда, после выпуска воздуха из резервуара ГВ, что делается перед тем, как включить ГВ вручную, замкнется нормально замкнутая блокировка АМД (РД) и создаст цепь на 236 реле помимо блокировки ГП 0—3. После включения кнопки «Пантографы» промежуточное реле 236 запитается независимо от позиций ЭКГ, а также при заходе вала главного переключателя за нулевую позицию и разомкнет свою блокировку в цепи отключающей катушки ГВ.

В этом случае, даже если машинист забудет в спешке запинать БРД или при невозможности восстановить их питание, а также при нахождении вала ЭКГ за нулевой позицией, не произойдет перегрева сопротивления Р41 и возгорание 4-й панели.

Ввести неиспользуемую блокировку АМД (РД) в цепь промежуточного реле 236 не представляет трудности и это может быть сделано в условиях депо.

Э. И. Семенов,
сменный мастер ПТО
локомотивного депо Кочетовка
г. Мичуринск

ЗАЗЕМЛЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ, ПИТАЮЩИХСЯ ОТ СИСТЕМЫ ДПР

В однофазных и трехфазных трансформаторных подстанциях, питающихся от системы ДПР, естественными заземлителями защитного и рабочего заземлений являются тяговые рельсы. При стекании тяговых токов в землю в этих рельсах возникают потенциалы, которые при определенных условиях могут быть довольно высокими, особенно на перегонах в режиме короткого замыкания контактной сети. Следует также заметить, что нарушение рабочего заземления в месте присоединения фазы С к рельсам создает повышенную опасность для персонала, ремонтирующего путь или рельсовые цепи автоблокировки (дроссель-трансформаторы).

В связи с этим представляется целесообразным проанализировать условия безопасности при использовании для указанных выше целей тяговых рельсов и рассмотреть возможность применения других заземлителей.

Если заземляющее устройство одновременно используется для электроустановок до и выше 1000 в, то согласно ПУЭ $R_s \leq 125 : I_s$, где 125 — величина допустимого напряжения между заземляющим устройством и землей, R_s — сопротивление заземляющего устройства; I_s — полный ток замыкания на землю для системы ДПР — 0,4–5 а. При указанных значениях сопротивление заземляющего устройства подстанций напряжением 275/0,23÷0,4 кв, питающихся от системы ДПР, должно быть в пределах 0,3—0,025 ом.

Осуществить заземляющее устройство со столь малым сопротивлением, оказывается в большинстве случаев практически невозможным. Для облегчения заземляющих устройств в системе ДПР следует учитывать не только величину, но и длительность протекания тока замыкания на землю.

Известно, что допустимый ток зависит от времени воздействия его на человека. Поэтому комиссия ЦЭНТОЭП по установлению критериев электробезопасности рекомендуется следующая зависимость допустимого тока 50 гц от длительности воздействия: при 1 сек — 65 ма; 0,7 сек — 75 ма; 0,5 сек — 100 ма и 0,2 сек — 250 ма.

Согласно данным лаборатории экспериментальной физиологии по оживлению организмов АМН СССР предел безопасных величин тока и

напряжения при времени воздействия на человека 0,01 сек для пути рука — ноги составляет соответственно 3 а и 1000 в. Такое напряжение может оказаться опасным для изоляции электрических сетей напряжением до 1000 в и присоединенных к ним электроприемников. Следует иметь в виду, что повреждение изоляции электрических сетей внутри зданий создает угрозу возникновения в них пожаров.

Поэтому при длительности протекания тока замыкания на землю 0,01 сек или меньше допустимые напряжения между заземляющим устройством и землей рекомендуется проверять по табл. 1 и 2 как по условиям электробезопасности для человека, так и по условиям уровня изоляции наиболее слабого элемента электроустановки.

Однофазные трансформаторные подстанции (КТПО) мощностью до 10 ква предназначены для питания линейно-путевых зданий, переездов и сигналов автоблокировки и, как правило, устанавливаются на перегонах.

Потенциалы тяговых рельсов на перегонах в режиме короткого замыкания контактной сети или линии

УДК 621.311.42:621.316.99

ДПР намного превышают значения, указанные в табл. 1 и 2. Таким образом, использование тяговых рельсов на перегонах в качестве естественных заземлителей не обеспечивает снижения потенциала на заземляющих устройствах КТПО до допустимых значений. На КТПО, устанавливаемых на перегонах, необходимо осуществить меры, ограничивающие величину и длительность протекания тока замыкания на землю.

Для этой цели могут быть использованы высоковольтные предохранители с заполнением кварцевым песком типа ПКТ-35н, предназначенные для защиты измерительных трансформаторов напряжения. Их номинальный ток не нормируется. Однако, по данным ВЭИ, эти предохранители могут быть использованы для защиты трансформаторов с номинальным током до 0,5 а, что соответствует предельной мощности однофазных трансформаторов 13,75 ква.

Отключение тока короткого замыкания указанными предохранителями происходит в десятитысячные и тысячные доли секунды до того, как последний достигнет своего амплитудно-

Таблица 1
Допустимые напряжения

Характеристика электроустановки	Между нулевым проводом и землей		
	при длительном протекании тока замыкания на землю	при длительности протекания тока замыкания на землю $t \leq 0,2$ сек	между заземляющим устройством и землей при длительности протекания тока замыкания на землю $t < 0,01$ сек
Электроустановки напряжением до 1000 в, у которых нулевой провод используется в системе защитного заземления, при наличии постоянного контакта человека с корпусами электроприемников или конструкций, присоединенных к нулевому проводу	6	250	—
То же, но если человек имеет кратковременный контакт с корпусами электроприемников или конструкций, присоединенных к нулевому проводу	20	250	—
Электроустановки напряжением до 1000 в, у которых нулевые провода отсутствуют, либо не используются в системе защитного заземления	—	—	1000

П р и м е ч а н и е. Величины допустимых напряжений между нулевым проводом и землей являются результатирующими (суммарными) от гальванического и индуктивного влияния тяговой сети.

Таблица 2

Допустимые напряжения

Характеристика электроустановки	Эффективное значение	Пиковое значение
Сети внутреннего освещения зданий	1000	1440
Сети наружного освещения	1000	1440
Силовые сети, питающие электродвигатели напряжением 220 в мощностью до 1 квт	900	1200
То же, но мощностью более 1 квт	1200	1700
Электроустановки, защищенные разделительными трансформаторами с высшим напряжением обмотки 127—220 в	1000	1440

Причина. 1. Допустимое кратковременное напряжение, обусловленное уровнем изоляции, принято равным 70% от испытательного напряжения наиболее слабого элемента электроустановки.
2. Допустимые напряжения для сетей внутреннего освещения зданий даны при условии зарядки патронов проводами с номинальным напряжением 500 в.

го значения (рис. 1). По данным ВЭИ, при отключаемых предохранителем т. к. з. 17 и 3,5 ка эф. наибольшие пики тока соответственно будут 700 и 250 а. Промежуточные (приближенные) их значения можно получить путем интерполяции.

Следует заметить, что при определении допустимого напряжения между заземляющим устройством и землей по условиям уровня изоляции электроустановки необходимо также учитывать пиковое значение тока.

Сопротивление заземляющего устройства КТПО, оборудованной указанными предохранителями, определяется из уравнений:

$$I_3 = \frac{27500}{R_3 + jX}, \quad i_3 = 0,033I_3 + 135, \quad i_3 R_3 = U_d$$

где R_3 — сопротивление заземляющего устройства КТПО;

I_3 — ток замыкания на землю в системе ДПР;

i_3 — наибольший пик тока при отключении тока замыкания на землю I_3 ;

U_d — амплитудное значение допустимого напряжения между заземляющим устройством и землей (принимается по табл. 2);

X — сопротивление энергосистемы, тяговых трансформаторов и линии ДПР. На расстоянии 1 км от тяговой подстанции $X = 2,8$ ом.

Решая приведенную выше систему уравнений для $U_d = 1440$ в, получим сопротивление заземляющего устройства КТПО $R_3 = 5$ ом.

По условиям термической устойчивости сопротивление рабочего заземления должно быть 100 ом.

Таким образом, заземлитель защитного заземления с сопротивлением 5 ом может быть использован также для рабочего заземления КТПО. Для предотвращения опасности, возникающей при повреждении изоляции между обмотками высшего и низшего напряжения трансформатора, необходимо

мо один из концов обмотки низшего напряжения присоединить к заземлителю наглухо или лучше через пробивной предохранитель с пробивным напряжением 400—600 в. В последнем случае при максимальном уровне напряжения между заземляющим устройством и землей исключается возможность обратного пробоя пробивного предохранителя. Вместе с тем и сети напряжением до 1000 в не будут подвергаться воздействию повышенного напряжения при наиболее часто встречающихся случаях замыкания на землю на стороне 27,5 кв.

Если замыкание на землю на стороне напряжения 27,5 кв произойдет до предохранителя, то он не сможет ограничить величину и длительность протекания тока замыкания на землю. Поэтому предохранитель ПКТ-35н должен быть вынесен за пределы КТПО и установлен на опоре контактной сети или на самостоятельной опоре, ближайшей к КТПО. Для повышения надежности работы системы ДПР и безопасности обслуживания КТПО, линейный разъединитель также следует вынести за пределы КТПО, устанавливая его на общей опоре с предохранителем.

При такой компоновке электроаппаратуры однофазные трансформаторные подстанции целесообразно выполнять мачтового типа с использованием в качестве несущих конструкций легких железобетонных опор линий автоблокировки. Схема однофазной трансформаторной подстанции с заземляющим устройством показана на рис. 2.

Трехфазные КТП, как правило, устанавливаются на железнодорожных станциях и служат для электроснабжения всей станции или расположенных на ней отдельных объектов.

Как показали экспериментальные исследования, проведенные ЦНИИ МПС, потенциал рельсов на станциях не превышает 250 в при коротком замыкании контактной сети и 12 в при нормальном (длительном) режиме. Поэтому, если от КТП, устанавлива-

емых на станциях, питается сеть, у которых напряжения относительно земли в нулевых проводах не превышают значений, приведенных в табл. 2, то в качестве заземлителя как для рабочего, так и защитного заземлений могут быть использованы тяговые рельсы станций (рис. 3, а).

Для выравнивания потенциала земли вокруг КТП рекомендуется на расстоянии 1 м и 2—2,5 м от краев металлических конструкций (на глубине 30 см) укладывать горизонтальный выравнивающий контур. Он выполняется в виде двух прямоугольников из стальных полос 40×4 мм и присоединяется к тяговым рельсам.

Если напряжение в нулевом проводе относительно земли превышает значения, приведенные в табл. 2, то нейтрали трансформаторов присоединяются к самостоятельному заземлителю, удаленному от КТП на 30—40 м. Сопротивление заземления нейтрали в этом случае следует принимать 10 ом и 4 ома при мощности трансформаторов соответственно до 100 и выше 100 ква. При повреждении изоляции между обмотками трансформатора указанные величины сопротивления заземления не обеспечивают снижения напряжения между нейтралью и землей до допустимых значений. Поэтому между нейтралью трансформатора и тяговыми рельсами включается

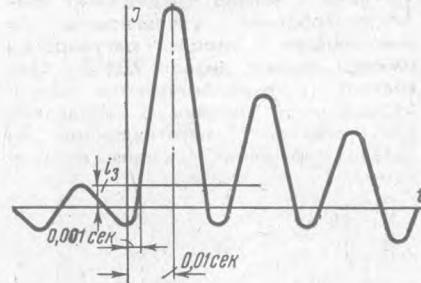


Рис. 1. Кривая изменения т. к. з. и пик тока i при отключении т. к. з. предохранителя ПКТ-35н

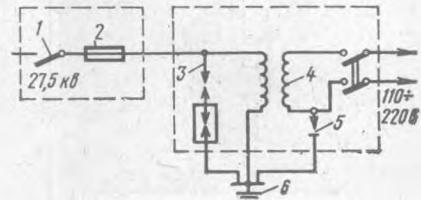


Рис. 2. Схема однофазной трансформаторной подстанции с заземляющим устройством:

1 — разъединитель типа РЛНД-35/600; 2 — предохранитель типа ПКТ-35н; 3 — разрядник типа РТ 35/1,8-10; 4 — однофазный трансформатор; 5 — пробивной предохранитель; 6 — общий контур заземлителя с сопротивлением $R_3 = 5$ ом

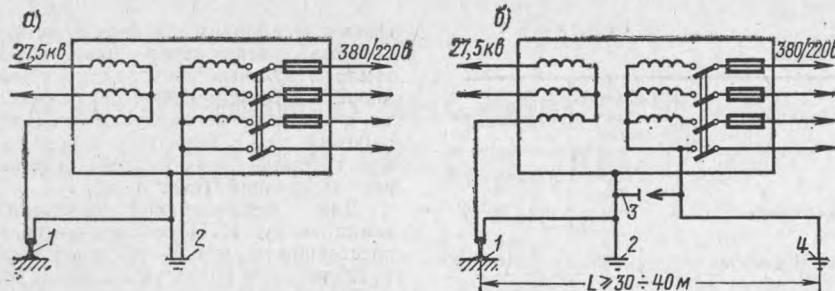


Рис. 3. Схемы заземляющих устройств трехфазных трансформаторных подстанций: а — при общем заземляющем устройстве на стороне 27,5 кв и 380/220 в; б — при различном заземляющем устройстве на стороне 27,5 кв и 380/220 в; 1 — тяговые рельсы; 2 — выравнивающие (заземляющие) проводники; 3 — пробивные предохранители; 4 — заземлитель нейтрали трансформатора на стороне 380/220 в.

пробивной предохранитель с пробивным напряжением 400—600 в (рис. 3, б).

На станциях для снижения сопротивления растеканию рельсов тяговые нити всех путей (при однониточных рельсовых цепях) должны, как это и предусмотрено правилами содержания контактной сети, соединяться между

собой через каждые 400 м. При двухниточных же рельсовых цепях должно быть не менее одного соединения средних точек дросселей главных путей у выходных сигналов станций.

На станциях с однониточными рельсовых цепями провода рабочих и защитных заземлений могут присоединяться непосредственно к тяговой

нити рельсов ближайшего пути по обе стороны неизолированного стыка.

На станциях с двухниточными рельсовыми цепями присоединение проводов рабочего и защитного заземлений должно производиться к средней точке путевого дросселя.

Канд. техн. наук **М. П. Ратнер**,
начальник энергетического отдела
института Трансэлектропроект

Приспособление для регулирования камеры сжатия дизеля 2Д100

УДК 625.282-843.6:621.436.013.7-531.3.
002.5

В депо Челкар предложено приспособление, улучшающее и ускоряющее процесс регулировки камеры сжатия дизеля 2Д100. Оно состоит из технологического поршня, шатунной головки с направляющей втулкой, изготовленной из сплава алюминия; пружины и спе-

циальной гайки для регулирования высоты приспособления на размер 657 мм, а также кронштейна, приваренного к стойке и индикаторной головки часового типа. Палец и стойка изготовлены из трубы Ø 1".

Принцип действия предлагаемого приспособления состоит в том, что шатунная головка подгоняется по эталонной шейке вала. После окончательной сборки нижнего поршня с шатуном верхний коленчатый вал укладывают на 1, 6, 11, 12 опоры и собирают их коренные подшипники. Затем нижний и верхний коленчатые валы соединяют вертикальной передачей с таким расчетом, чтобы нижний вал опережал верхний по углу поворота на 12°.

После этого в цилиндр дизеля опускают приспособление до упора в нижний поршень. Далее поворачивают коленчатые валы до тех пор, пока нижний поршень регули-

руемого цилиндра не достигнет внутренней мертвой точки. При этом усилие верхнего коленчатого вала с шатунной шейки передается на подвижную технологическую головку шатуна приспособления. В таком положении фиксируют показания индикаторной головки.

Затем от 657 мм размера приспособления отнимают показание индикаторной головки. Далее, задаваясь средним значением камеры сжатия, определяют длину верхнего поршня с шатуном А(В) по формуле

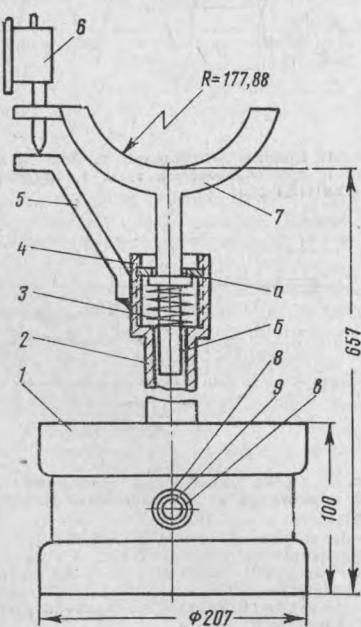
$$A(B) = 657 - (I + 4,6) \text{ мм},$$

где I — показание индикаторной головки; 4,6 — величина желаемой камеры сжатия.

Аналогичные операции повторяют по всем цилиндрам дизеля. После замера регулируют длину верхнего поршня с шатуном и устанавливают их на дизель. Затем для контроля замеряют линейные величины камеры сжатия по каждому цилиндуру.

Предлагаемое приспособление ускоряет процесс сборки дизеля и обеспечивает высокую точность замеров. При этом уменьшается расход свинцовой палочки, так как камера сжатия замеряется всего один раз. Кроме того, из-за небольшого веса приспособления все операции по регулировке камеры сжатия дизеля 2Д100 можно выполнять без применения кранового оборудования.

Инж. **Б. Ж. Искарин**,
ст. приемщик локомотивов
депо Челкар
Казахской дороги
г. Челкар



Приспособление для определения размера от торца нижнего поршня до шатунной шейки верхнего коленчатого вала дизеля Д100:

1 — технологический поршень; 2 — стойка; 3 — пружина; 4 — гайка для регулировки высоты приспособления; 5 — кронштейн; 6 — индикаторная головка; 7 — технологическая шатунная головка с направляющей втулкой; 8 — гайка; 9 — палец

Результаты обследования тепловозного парка Среднеазиатской дороги показали, что в процессе эксплуатации секций холодильника возникают различные дефекты: нарушение пайки охлаждающих ребер к трубкам, повреждение (смятие) охлаждающих ребер, укорочение трубок секций радиатора, засорение межреберных промежутков, увеличение бокового зазора между секциями радиатора по фронту, загрязнение внутренней стороны трубок, уменьшение живого сечения трубок в результате заливки припоем и т. д. На основании экспериментальных исследований и расчетов установлено, что эти дефекты снижают теплорассеивающую способность холодильника на 13—12% и увеличивают аэродинамическое сопротивление охлаждающему воздуху, в результате затраты мощности на привод вентилятора холодильника увеличиваются на 17—21%.

Почти у всех осмотренных радиаторов выявлено нарушение пайки, т. е. контакта между охлаждающими пластинами и трубками. Это объясняется усталостными явлениями, происходящими из-за вибрации дизеля, воздействия неровности пути термо-деформаций, изменения давления горячего теплоносителя внутри трубок, а также низкого качества пайки при изготовлении секций холодильника. Как показали исследования, вибрации секций тепловоза 2ТЭ10Л можно значительно уменьшить постановкой амортизаторов.

Установлено, что охлаждающие ребра секций радиатора повреждаются только из-за небрежного отношения к ним при транспортировке и ремонте. По этой же причине искривляются боковые щитки секций, что приводит к образованию увеличенных зазоров между секциями до 10 мм вместо 2 по норме. Поэтому при ремонте и транспортировке секции нужно обращаться с ними бережно, не допуская повреждения ребер и боковых щитков.

Секции при транспортировке лучше сохраняются, если они помещены в специальные каркасы, которые легко может изготовить любое депо. Погнутые охлаждающие ребра следуют систематически выпрямлять при помощи латунных или текстолитовых пластин.

Все щели холодильной камеры и зазоры между секциями тоже должны быть заделаны.

В процессе деповского ремонта разрешается у каждой секции глушить до восьми трубок. При замене трубной коробки длину трубок можно уменьшать до 1145 мм. В правилах ремонта количество таких секций, устанавливаемых в холодильнике, не ограничено, но исследования показа-

НЕОБХОДИМО УЛУЧШИТЬ СОДЕРЖАНИЕ ТЕПЛОВОЗНЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ

УДК 625.282-843.6-714.2.004.5

ли, что на один тепловоз нельзя ставить более трех секций с укороченными трубками

На снижение теплорассеивающей способности холодильника в значительной степени влияет засорение межреберных промежутков. В условиях эксплуатации тепловозов на Среднеазиатской дороге выхлопной газ дизеля, завихряясь и смешиваясь с пылью, волокнами хлопка, несгоревшим топливом и маслом, попадает в межреберные промежутки секций холодильника, забивая зазоры между пластинами. Натурные наблюдения показали, что на 25—35% поверхности фронта холодильника засорены межреберные промежутки.

Известно, что весовая скорость воздушного потока по высоте и длине холодильника распределяется неравномерно. Скорость воздуха в нижней части холодильника в 1,5—2,5 раза меньше, чем в верхней. В крайних секциях холодильника скорость воздуха на 20—30% меньше по сравнению со средними. Результаты обследования большого количества тепловозов показали, что межреберные промежутки больше всего загрязняются в крайних секциях и внизу холодильника, т. е. в тех местах, где наименьшая скорость воздушного потока.

На Среднеазиатской дороге загрязненность атмосферного воздуха вблизи железнодорожного полотна на высоте 1 м от головки рельса равна 100—200 мг/м³, на высоте 2 м — 60—70 мг/м³, на высоте 3 м — 30—40 мг/м³. Поэтому нижняя часть секций радиатора загрязняется более интенсивно.

Чтобы не допускать засорения межреберных промежутков в этих условиях, необходимо после каждого оборота тепловоза продувать секции сжатым воздухом при включенном вентиляторе. На каждом малом периодическом ремонте межреберные промежутки нужно промывать острым паром или специальным раствором без снятия секции радиатора с локомотива.

В заключение следует сделать ряд замечаний в адрес конструкторов. Газоотбойник, установленный на крыше тепловоза из-за несовершенства конструкции, способствует попаданию выходных газов и смолистых веществ в межреберные промежутки секций холодильника.

При проектировании холодильников тепловоза не учитывается снижение теплорассеивающей способности и увеличение гидравлического сопротивления холодильника в процессе эксплуатации тепловозов. Видимо, в процессе проектирования холодильника необходимо принимать все меры для обеспечения равномерного распределения скорости воздушного потока по фронту холодильника, причем секции холодильника нужно располагать как можно выше, т. е. в зоне наибольшего чистого потока воздуха.

Мы рекомендуем при расчете вводить поправочный коэффициент, увеличивающий теплорассеивающую способность холодильника на 10—15%, а для дорог Средней Азии на 15—20%.

Докт. техн. наук
проф. А. П. Третьяков
Инж. Р. Х. Алимбаев



Комсомолец Михаил Кузнецов работает в депо Свердловск-Пассажирский слесарем по ремонту электропроводки. Он ударник коммунистического труда, комсорг цеха. Трудится с огоньком, производственные задания выполняет на 115%.

Устройство дистанционного управления маневровым тепловозом

На Брянском машиностроительном заводе разработаны конструкции устройств дистанционного управления маневровым тепловозом. Они обеспечивают необходимые условия для управления локомотивом с правой и левой стороны кабины машиниста в любой последовательности. Указанные конструкции могут быть применены как на вновь строящихся, так и на ранее выпущенных машинах. На базе этих устройств ЦНИИ МПС проводит испытания тепловоза ТЭМ1-1538 с автоматическим режимом поддержания заданной машинистом скорости состава при его надвиге на горку.

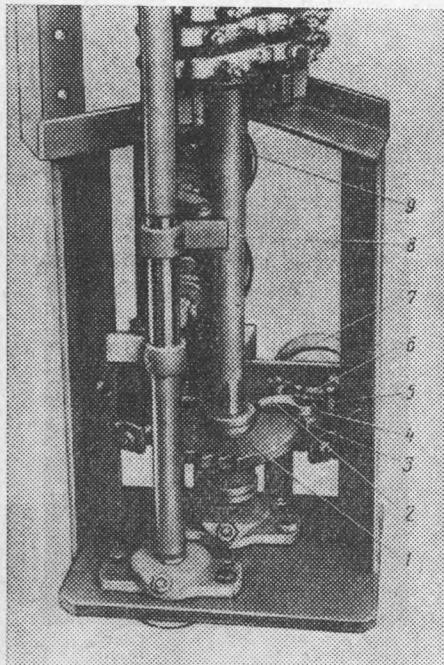


Рис. 1. Дистанционный пневмомеханический привод контроллера машиниста:
1 — храповое колесо; 2 — собачка; 3 — рейка; 4 — тяга; 5 — упор; 6 — пружина; 7 — цилиндр привода главного барабана; 8 — рычаг; 9 — цилиндр привода реверсивного вала

Заводом разработано два основных варианта управления в одно лицо тепловозами ТЭМ1 и ТЭМ2. В первом варианте в кабине устанавливается дополнительный левый пульт с минимально необходимым количеством приборов и аппаратов. Управление с левой стороны кабины контроллером машиниста обеспечивается установкой на этом пульте дублирующих рукояток, валы которых связаны с валами контроллера механической цепной передачей.

Во втором варианте контроллер, а также тормозная схема имеют дистанционные приводы. Это дает возможность все основные операции по управлению тепловозом выполнять путем воздействия на электрическую схему тепловоза. В данном варианте управление осуществляется с двух переносных пультов с переключателями и кнопками. Пульты соединены с высоковольтной камерой гибким шланговым кабелем. Такие устройства позволяют машинисту занимать в кабине любое место, с которого в данный момент обеспечивается лучшая для работы видимость.

По обоим вариантам построены опытные партии тепловозов. Сравнительные эксплуатационные испытания их показали, что наиболее удачным является вариант с переносными пультами. В этом варианте контроллер машиниста оборудован дистанционным пневмомеханическим приводом (рис. 1). Главный барабан имеет жестко закрепленное на валу двустороннее храповое колесо, поворот которого в одну или другую сторону на заданный угол, соответствующий позиции барабана контроллера, осуществляется с помощью ведущих собачек. Последние представляют собой двухлечие подпружиненные рычаги, шарнирно закрепленные на поворотных рейках, которые свободно вращаются на валу главного барабана и через тяги связаны с приводными пневматическими цилиндрами. В исходном положении хвостовики собачек стоят на упорах, пружины растянуты, зубья собачек отведены от храпового колеса. При этом дистанционный привод находится в отключенном состоянии, а ручной непосредственный привод работает так же, как на обычных контроллерах.

При заполнении приводного цилиндра сжатым воздухом хвостовик собачки снимается с упора, пружина сжимается, поворачивает собачку, вводя ее в зацепление с храповым колесом. Дальнейшее движение поршня цилиндра вызывает поворот храпового колеса и с ним главного барабана на одну позицию. С прекращением подачи воздуха в цилиндр его возвратная пружина приводит механизм в исходное положение. Дистанционный привод обеспечивает поворот главного барабана в обе стороны на любую позицию. В каждом положении главного барабана можно перейти с дистанционного управления на непосредственное ручное и наоборот.

Для привода реверсивного вала на нем установлены два рычага, на которые воздействуют свои пневматические цилиндры. Вал может поворачиваться из положения «Вперед» в положение «Назад» и наоборот. Управление цилиндрами осуществляется электропневматическими вентилями.

На рис. 2 приведены электрические цепи исполнительной схемы тепловоза ТЭМ2 последних выпусков, относящиеся к устройству управления в одно лицо. Для управления контроллером и тормозами применены переключатели на три положения с фиксацией рукоятки в среднем положении. Изменение мощности дизеля производится переключателями 1ПП, 2ПП. Нажатие переключателя в положение «Больше» или «Меньше» вызывает срабатывание вентилей ВБ или ВМ, заполнение соответствующего цилиндра и поворот главного барабана в нужную сторону на одну позицию. Для перехода на следующую позицию переключатель нужно вернуть в положение «Отключено» с тем, чтобы механизм дистанционного привода пришел в исходное положение, и нажать снова.

Для реверсирования движения тепловоза служат переключатели 1ПР и 2ПР, которые включают вентили

ВДВ или ВДН и вызывают поворот реверсивного вала в положение «Вперед» или «Назад».

Переключатели 1ПП и 2ПП включены последовательно с контактами реверсивного барабана контроллера, поэтому перевод главного барабана невозможен, если реверсивный вал находится в нейтральном положении. Переключатели 1ПР и 2ПР в свою очередь блокированы с контактами главного барабана, замкнутыми только в нулевом положении, что делает реверсирование возможным лишь в этом положении. Такое включение позволило схемным путем повторить механические блокировки ручного непосредственного привода контроллера. Тем самым обеспечивается нормальная работа тепловоза и предотвращаются возможные поломки механизма контроллера при дистанционном управлении в случаях, когда машинист ошибочно попытается произвести реверсирование при нагруженном дизеле или начнет нагружать дизель, не установив направление движения.

Управление тормозами производится переключателями 1ПТ и 2ПТ. В положении переключателя «Тормоз» включается вентиль ВТ и осуществляется торможение, в положении «Отпуск» включается вентиль ВО и происходит отпуск тормозов, в нулевом положении оба вентиля отключены, чем обеспечивается перевешка.

Для отключения дизеля, сброса нагрузки и оборотов, подачи песка под колеса и включения сигнала малой громкости применены кнопки управления с одним замыкающим и одним размыкающим контактами. Кнопки 1КО и 2КО «Стоп» включены в цепь блок-магнита дизеля и путем снятия с него напряжения глушат дизель. Для подачи песка под колеса имеются кнопки 1КП и 2КП «Песок», вентили КЛП, управляющие подачей песка. Кнопки 1КТ и 2КТ «Сигнал» служат для подачи сигнала путем включения вентиля ВС.

Мгновенный сброс нагрузки с одновременным переводом дизеля на скорость вращения, равную 300 об/мин, производится кнопками 1КС и 2КС «Сброс». При нажатии кнопки включается реле РУЗ и оно самоблокируется замыкающими контактами; размыкающие контакты этого реле отключают контакторы КВ и ВВ, производя сброс нагрузки. Одновременно вторая пара размыкающих контактов отключает вентили сервомотора дизеля, устанавливая скорость 300 об/мин.

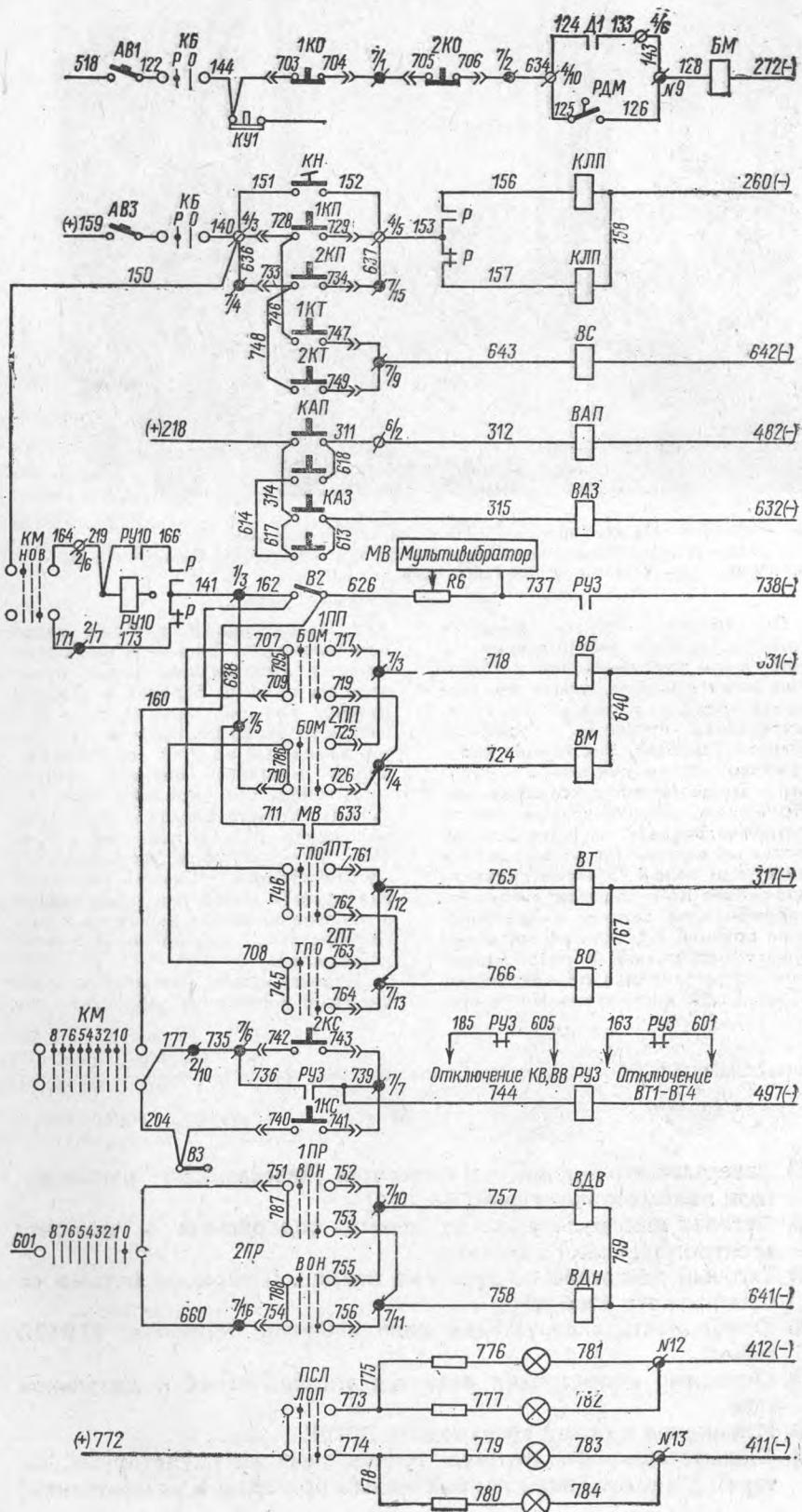


Рис. 2. Электрические цепи схемы тепловоза ТЭМ2 с устройством дистанционного управления

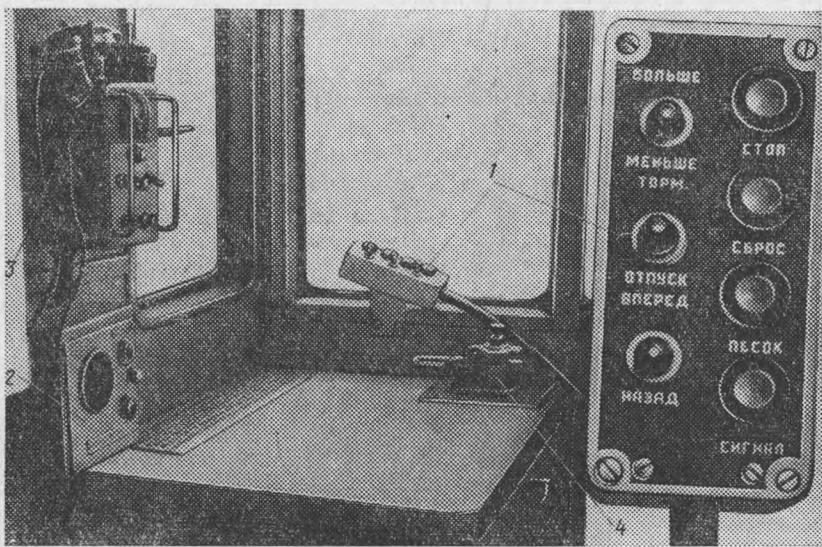


Рис. 3. Оборудование для управления тепловозом ТЭМ2 в одно лицо:
1 — переносный пульт (справа показана его панель); 2 — приборный щиток; 3 — пульт управления радиостанцией; 4 — тормозной кран

При сбросе нагрузки рукоятка главного барабана контроллера остается в том положении, при котором была нажата кнопка, схема же тепловоза приходит в положение, соответствующее нулевому положению главного барабана. Ликвидация несоответствия положений схемы и рукоятки осуществляется специальным устройством, представляющим собой полупроводниковый мультивибратор. Последний включается замыкающими контактами реле РУЗ через делитель напряжения R6 и посыпает импульсы напряжения на вентиль уменьшения числа позиций ВМ. Длительность импульсов напряжения и пауз между ними достаточна для периодических срабатываний дистанционного приво-

да и последующих возвратов в исходное положение. Пока мультивибратор остается включенным, привод будет вращать главный барабан в сторону нулевой позиции. Катушка реле РУЗ включена через контакты контроллера, замкнутые во всех положениях, кроме нулевого, поэтому работа мультивибратора продолжается до выхода главного барабана в нулевое положение. В этом положении реле РУЗ отключается и останавливает мультивибратор. Схема тепловоза оказывается полностью приведенной в положение начала движения и ему соответствует положение рукояток контроллера.

Переключатели и кнопки дистанционного управления собраны на пе-

ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Завершая последний год пятилетки [Рассказывают руководители локомотивного депо Коканд]
- Сетевая школа передового опыта содержания и ремонта электроподвижного состава
- Тяговый двигатель поступил на завод... [Открытое письмо со Смелянского завода]
- Особенности эксплуатации холодильников тепловоза 2ТЭ10Л зимой
- Основные направления развития электрической и дизельной тяги
- Изменения в схеме электровоза ВЛ80К
- Эксплуатационные режимы тепловозных аккумуляторных батарей [Рекомендации локомотивным бригадам и ремонтникам]

реносном пульте (рис. 3). Конструктивно он состоит из корпуса, крышки и соединительного гибкого шлангового кабеля, снабженного штепсельной вставкой для включения в схему тепловоза. Аппаратура управления установлена на крышке, рабочие положения аппаратов отмечены расшифровывающими надписями. Габариты пульта 180×80×54 мм, вес его незначителен.

В кабине с правой и левой стороны имеются кронштейны для навески пультов. Такое расположение позволяет машинисту всегда иметь один из них перед собой. В случае необходимости любой пульт можно снять с кронштейна и держать в руках. Гибкий соединительный кабель позволяет машинисту при управлении тепловозом перемещаться по кабине.

Как видно из того же рис. 3, в кабине, кроме переносного пульта, установлен приборный щиток с манометром, показывающим давление воздуха в тормозных цилиндрах, и кнопками передней и задней автосцепок, пульт управления радиостанцией, а также тормозной кран, дублирующий тормозные переключатели переносного пульта.

Для того чтобы составительская бригада видела, с какой стороны кабины находится машинист, на передней и задней стенах кабины слева и справа установлены сигнальные светильники. Переключатель на основном пульте управления машинист зажигает ту пару светильников, которая соответствует его местонахождению в кабине.

Исполнительная аппаратура устройств управления одним лицом установлена на основном пульте и в высоковольтной камере. На пульте размещены контроллер с дистанционным приводом, добавочные сопротивления сигнальных ламп, мультивибратор. В камере установлены электропневматические вентили дистанционного привода контроллера и тормозной схемы, реле РУЗ и соединительный клеммник.

Приведенное в статье описание касается устройств, установленных на тепловозах ТЭМ2 выпуска 1968—1969 гг. На ранее выпущенных тепловозах ТЭМ1 с левой стороны кабины нет приборного щитка, пульта управления радиостанцией и тормозного крана, снаружи нет также и сигнальных ламп. На этих тепловозах применены устройства бдительности. Для поворота главного барабана контроллера в нулевое положение после сброса нагрузки и числа оборотов вместо мультивибратора использовалась схема пульс-пары с ре-ле времени РВП2.

Инженеры Б. Г. Калинин,
И. Л. Тимофеев
г. Брянск



УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ ЭЛЕКТРОВОЗА СЕРИИ ВЛ23

УДК 621.335.2.024.061.004.6

В данной малоформатной книжечке рассмотрены основные случаи отказов электрической схемы электровозов ВЛ23 в условиях эксплуатации. При этом приведены наиболее простые выходы из положения, требующие на устранение неисправности не более 5—10 мин.

«Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1970 г.

Основная цель книжечки — помочь локомотивной бригаде электровоза как можно быстрее в установленные сроки определить и устранить повреждение и довести поезд до ближайшей станции. При устранении дефектов во всех случаях должны соблюдаться требования техники безопасности, соответствующих инструкций и т. п.

Материал подготовлен по просьбе читателей работниками локомотивного депо Орел Е. Арутунян, С. Корнеевым, Г. Морозовым, Р. Суховой, Е. Пименовым, В. Островянским.

Как сделать малоформатную книжечку? Нужно аккуратно вырезать из журнала страницы 21—30. Затем разрезать их по указанной линии и верхнюю часть наложить на нижнюю в соответствии с нумерацией страничек книжечки. Сшив их, получите брошюру карманного формата.

— 1 —

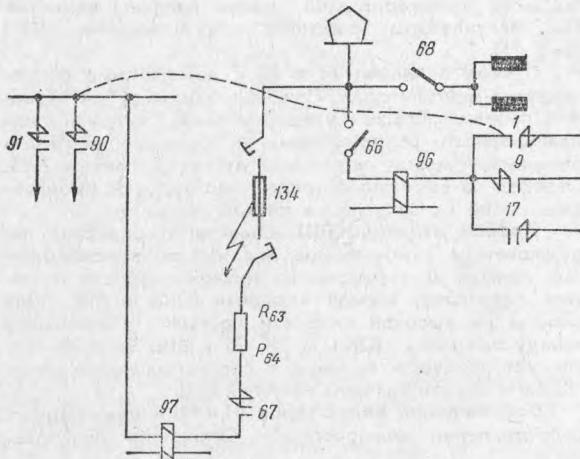
Линия разреза

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕПИ ЭЛЕКТРОВОЗА

Перегорание вставки 134 (75a). Для определения места к. з. осматривают все вспомогательные машины, а затем и включают их поочередно. При отсутствии запасного предохранителя ставят перемычку между нижним кронштейном контактора 1 и общей шинкой электромагнитных контакторов. Вспомогательные машины работают при включении БВ (рис. 10).

Пробой изоляции или повреждение КВЦ. Отсоединяют подходящие к КВЦ кабели и соединяют их в обход контактора. Блокировку КВЦ в проводах 44—46 закорачивают.

Рис. 10



СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Основные виды повреждений цепи — обрыв и короткое замыкание. Для обнаружения этих дефектов можно применить прозвоночную лампу. Когда короткое замыкание неполное, наилучший результат дает прозвонка участков силовой цепи под высоким напряжением. Машинистом депо Орел С. С. Корнеевым предложен способ определения короткого замыкания, основанный на явлении электромагнитной индукции.

Принцип электромагнитной индукции. Суть этого метода в том, что в моменты включения и выключения кнопки «Пантографы» магнитным полем низковольтной катушки вентиляя защиты 119 в высоковольтной катушке того же вентиляя наводится э. д. с., которая фиксируется вольтметрами силовой цепи. При

шунтировании добавочного сопротивления вольтметра стрелка отклоняется до половины шкалы (1000 в).

Перед прозвонкой перекрывают доступ воздуха к клапанам пантографов. Затем, поочередно включая участки высоковольтной цепи, определяют место короткого замыкания. Если стрелка высоковольтного вольтметра не отклоняется — значит, проверяемый участок цепи имеет короткое замыкание или связан с землей. Особенно удобна такая проверка при прозвонке цепей пантографов, высоковольтного ввода и БВ: так как не требует остановки локомотива и вскрытия высоковольтной камеры.

Проверка на обрыв. Отключают ножи ОД-2 так, чтобы не собиралась заводская аварийная схема. Затем подают плюс на прозвоночную лампу, второй провод которой подключают к левому врубу ОД-2.

— 2 —

Повреждение контактора 90. Отсоединяют силовые провода и соединяют их вместе перемычкой. ПШ ставят в положение «Высокая» или «Низкая» скорость, предварительно вынув клапаны вентиляй ПШ. Вентиляторы работают при включении КВЦ (рис. 11).

Пусковые панели 74 и 75 и демпферные сопротивления вентиляторов. При подогревании губок пусковой панели, обрыве удерживающей катушки или демпферного сопротивления необходимо поставить перемычку между клеммами пусковой панели 2, 3. Переход на высокую скорость вентиляторов производить после их запуска на низкой скорости.

Пробой изоляции ПШ. Отвести от барабана переключателя вентиляторов все четыре высоковольтных пальца. Для работы на низкой скорости поставить перемычку между пальцами В2КК и В1Я. Для работы на высокой скорости поставить перемычку между пальцами В2КК и Ж, 75 и В1Я. Барабан ПШ следует перевести вручную в соответствующее положение и вынуть клапаны вентиляй ПШ.

Повреждение контакторов 91 и 92 и демпферных сопротивлений компрессоров. Отключить неисправ-

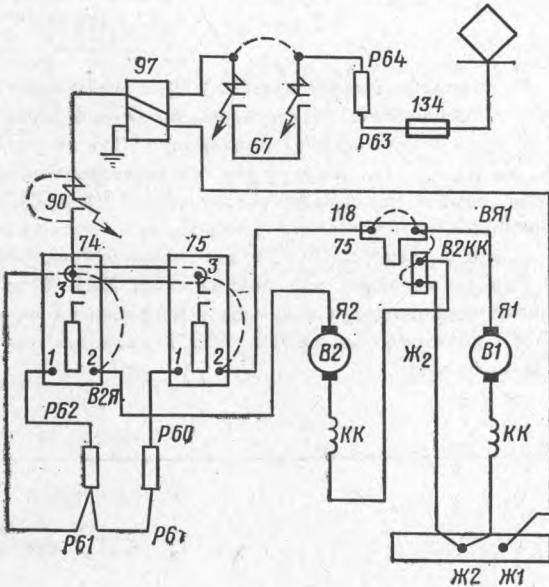


Рис. 11

— 12 —

Оставив открытыми двери ВВК, включают БВ. Далее собирают первую позицию контроллера. Если лампа загорается, обрыва в сопротивлениях нет. Если лампа не горит, переводят рукоятку контроллера на последующие позиции.

Реостатный контактор, при включении которого лампа загорается, необходимо оставить замкнутым, зашунтировав или включив принудительно в контроллере соответствующий контакторный элемент.

Определение места короткого замыкания [к. з.] с помощью прозвоночной лампы. Сначала вырубают нож ОД1-2, далее подают плюс на прозвоночную лампу. Второй провод лампы подключают к левому контакту ОД1-2. Свечение лампы говорит о к. з. в 3-й группе пусковых сопротивлений, в верхнем крон-

штейне контакторов 15, 32, 33 и нижнем кронштейне контактора 7 и 18.

Свечение лампы свидетельствует о к. з. во второй группе пусковых сопротивлений или в нижних кронштейнах контакторов 8, 9, 15, 16. При отсутствии к. з. во 2-й группе включают вручную контактор 7. Зажегшаяся лампа говорит о к. з. в первой группе пусковых сопротивлений или в верхних кронштейнах контакторов 1, 7, 8. Для проверки цепи контакторов 17, 18, 16 включают контактор 18.

Проверка высоким напряжением. Вырубают ОД1-2 и поднимают пантограф, затем включают БВ и собирают первую позицию. Все пусковые сопротивления и линейные контакторы оказываются под потенциалом контактной сети. Срабатывание защиты указывает на к. з. в пусковых сопротивлениях.

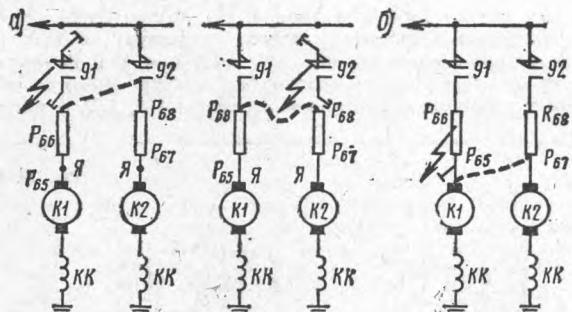
— 3 —

Рис. 12

ный компрессор на щитке параллельной работы. В случае необходимости включить компрессор с неисправной цепью. Для этого при пробое изоляции контактора отсоединить кабели от неисправного аппарата. Кабель от низа неисправного контактора переставить на низ исправного (рис. 12, а).

При неисправности демпферного сопротивления мотора компрессора отсоединить провода от сопротивления.

Провод Р65 соединить с проводом Р67 (рис. 12, б).



ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ

Низковольтные цепи пантографа

Если не поднимаются оба пантографа, возможны следующие причины: неисправен 10-амперный предохранитель на щите ПУ-3 в верхнем ряду (справа), вышла из строя блокировка шинного разъединителя 68 в проводах Н41—Н47 или отсутствует контакт в кнопке «Пантограф» в выключателе 141 (142). Чтобы

выйти из положения, надо подать посторонний плюс на провод 49 на кнопочном выключателе или на клеммовой рейке.

Когда не возбуждается вентиль 119, возможна порча блокировки шинного разъединителя 68 или пониженное напряжение аккумуляторной батареи. Необходимо нажать на грибок вентиля 119. Пантографы не поднимаются при разблокированных дверях

— 13 —

В некоторых случаях для устранения повреждений силовой цепи необходимо ставить перемычки из силового кабеля. Установлено, что проще и быстрее для этого использовать один из заземляющих кабелей между тяговым двигателем и кузовом электровоза.

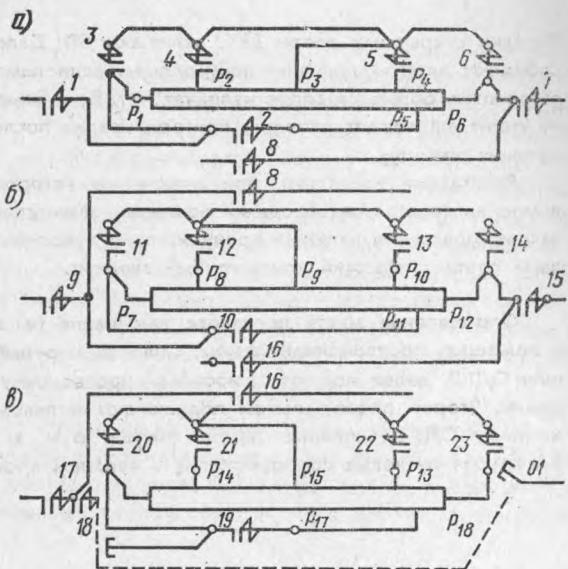
Пусковые сопротивления

При к. з. в 1-й группе пусковых сопротивлений (рис. 1, а) следует вынуть якоря вентиляй контакторов 1, 7, 8 и закоротить блокировки контакторов 1 (IE-ЖК) и 7 (IB-IB).

При к. з. во 2-й группе пусковых сопротивлений (рис. 1, б) вынуть якоря вентиляй контакторов 8, 9, 15, 16 и закоротить блокировку контактора 15 в проводах IB-Д, 5-5А, 8-5А, подложить изоляцию под блокировку контактора 16.

При к. з. в 3-й группе пусковых сопротивлений (рис. 1, в) отсоединить перемычку от нижнего кронштейна контактора 18. Провод H23 с контактора 23 (большего сечения) подсоединить к нижнему кронштейну контактора 18. Вынуть якорь вентиля контактора 17.

Рис. 1



— 4 —

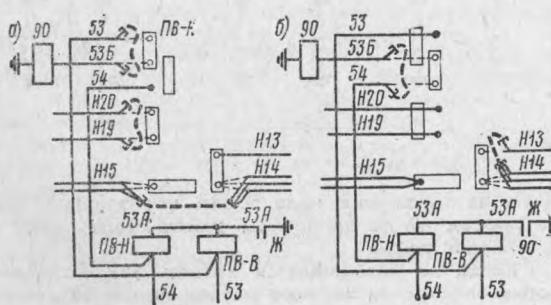
ВВК или крышевом люке, в случае недостатка воздуха в резервуаре управления. Не поднимается один пантограф — вероятнее всего отсутствует контакт в кнопочном выключателе 141 (142) или 145. Возможно, что неисправен клапан пантографа. Имеется обрыв в катушках вентиля пантографа 169, 170, а также

к. з. в них. Для выхода из создавшегося положения включают вентиль пантографа, принудительно установив прокладку.

Для подъема пантографа при неисправной аккумуляторной батареи ставят перемычку между нижним кронштейном контактора 90 и подводящим кабелем КВЦ или низом высоковольтной вставки (рис. 13). После этого переводят ПШ в положение «Высокая» или «Низкая» скорость и вынимают клапаны их вентиляй. Затем подложив прокладку под грибок вентиля пантографа, нажимают на грибок вентиля 119 до подъема пантографа. Когда пантограф поднимается включают кнопки пантографов КВЦ, компрессоров. В соответствии с положением ПШ включают кнопку вентиляторов, а прокладку вентиля пантографа вынимают.

Щит ПУ-3 и генераторы управления

При включении реле обратного тока перегорает батарейная вставка, но напряжение на ГУ нормальное (50—52в), значит батарея сильно разряжена. Надо временно усилить вставки батареи или установить регулятором напряжения на высокой скорости вен-



— 14 —

Короткое замыкание в линейных и реостатных контакторах

Контактор 1 (рис. 2, а). Отвести от верхнего кронштейна контактора 1 шину. Кабель 66Н соединить с верхним кронштейном второго контактора. Закоротить блокировку 1 (IE-Ж).

Контактор 18 (рис. 2, б). Отсоединить шины от верха и низа контактора 18. Поставить перемычку верх 17-го низ 19-го контакторов.

Контактор 7 (рис. 2, в). От верхнего кронштейна отсоединить шину, а от низа — кабель. Закоротить блокировку 7 (IБ—IБ).

Контактор 8 (рис. 2, г). Отсоединить шины от верха и низа контактора 8. Закоротить блокировку 7 (IB—IB).

Контактор 9 (рис. 3, а). От нижнего кронштейна отсоединить шину, от верхнего — кабель. Кабель соединить с низом контактора 10. Вынуть якорь вентиля 8.

Контактор 15 (рис. 3, б). Отсоединить кабель от верхнего кронштейна и шину от нижнего. Закоротить блокировки 15 (5—5А, 8—5А, 1Б—1Д).

Рис. 2

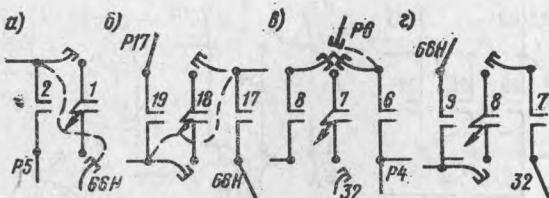
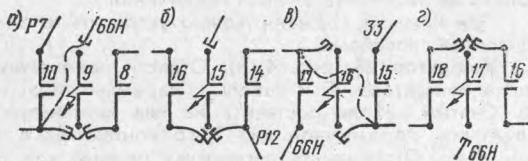


Рис. 3



тиляторов пониженное напряжение (45—47 в) на 5—10 мин., а затем нормальное.

Если при остановке вентиляторов перегорает батарейная вставка, а реле обратного тока не отключает батарею, натянуть пружину РОТ так, чтобы она срабатывала при обратном токе 2,5—2а.

В случае невключение РОТ при нормальном напряжении генераторов следует проверить на обрывы сопротивление T_5 , шунтовую катушку, регулировку реле.

Затем включить РОТ вручную или заклинить якорь во включенном состоянии. При остановке вентиляторов необходимо выключать реле РОТ вручную.

Генератор вырабатывает высокое напряжение (70—100 в). Здесь может быть несколько причин. Во-первых, если нет контакта между подвижным и левым неподвижным контактами СРН, то установить зазор 0,5—1 мм и притереть контакты. В том случае, когда оборвана цепь сопротивлений (15 ом) или (10 ом) в цепи катушек СРН, заменить неисправное сопротивление сопротивлением (15 ом) усиленного подзаряда, и отрегулировать СРН.

При обрыве одной из катушек СРН переключить двухполюсный рубильник на другой генератор. И, на-

конец, причина может быть в неправильной регулировке реле СРН.

Генератор не дает устойчивого напряжения — либо загрязнена поверхность контакторов СРН, либо перегорело одно из сопротивлений. Когда сгорает сопротивление, наблюдается сильное искрение правого неподвижного и подвижного контакторов СРН. В первом случае установить зазор 0,5—1,0 мм и притереть контакты, во втором — заменить сгоревшее сопротивление. При коротком замыкании в переключателе вентиляторов отсоединяют низковольтные провода. Для работы на низкой скорости соединяют между собой провода Н15 и три провода Н14, провод Н20 с Н19, провод 53С с 53Б (рис. 13, а), для работы на высокой скорости — провода Н13 с Н14 и 54 с 53Б (рис. 13 б).

Быстродействующий выключатель

Если повреждена цепь возврата БВ, надо при включенной кнопке БВ на нулевой позиции контроллера кратковременно подать питание от провода Н1 к проводу 32 или закоротить блокировку 96, 124, включить БВ, нажимая вручную на грибок вентиля возврата.

— 15 —

Контактор 16 (рис. 3, в). Отсоединить шины от верха и низа контактора. Поставить кабель с верха контактора 17 на низ 15-го. Вынуть якорь вентиля контактора 17.

Контактор 17 (рис. 3, г). Отсоединить кабель от низа и шину от верха 17. Во всех случаях после устранения к. з. допускается езда на всех соединениях.

При к. з. на любом реостатном соединении отсоединить подходящие шины или кабели, согласно монтажной схеме. Соединить подходящие к контактору кабели между собой.

Короткое замыкание в контакторах ПКГ-13

При к. з. в любом контакторе ПКГ-13 следует кабели от него отсоединить и заизолировать. Кабели неисправных контакторов 34 или 30 или 28 необходимо соединить между собой. Разрешается следовать только на последовательном соединении.

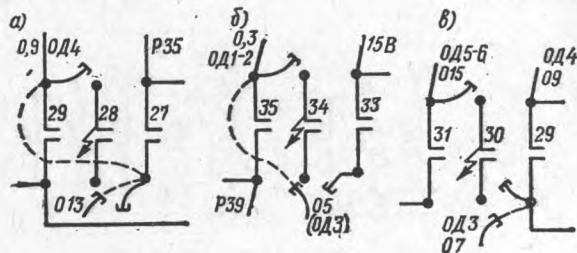
При наличии времени можно устранить к. з. следующими способами.

Контактор 28 (рис. 4, а). Отвести перемычку от верха контактора 28 и кабель с перемычкой от низа 28. Снятый кабель поставить на низ контактора 27. Соединить перемычкой низ 27-го контактора с верхом 29-го. Отсоединить перемычку от низа контактора 33. Можно ехать на всех соединениях.

Контактор 34 (рис. 4, б). Отвести перемычку от верха и кабель с перемычкой от низа контактора 34, отсоединенный от низа кабель подсоединить на верх контактора 35. Разрешается езда на всех соединениях; на параллельном соединении работают четыре двигателя.

Контактор 30 (рис. 4, в). Отвести перемычку от верха контактора 30 и кабель с перемычкой от низа контактора 30. Кабель от низа 30 подсоединить на низ 29 блокировки, Од переключить на аварийный режим. С 24-й позиции возможна езда на последовательно-параллельном и параллельном соединении, работают все шесть двигателей.

Рис. 4



— 6 —

Не включается реле 96 или 124 — закоротить блокировку реле 96 или 124.

К. з. в проводе 45 и кнопках БВ, проводах 32, 32А. При выключенных кнопках БВ закоротить блокировку 124, подать на блокировку 124 посторонний люс, включить БВ, нажимая вручную на грибок вентиля возврата (рис. 14, а).

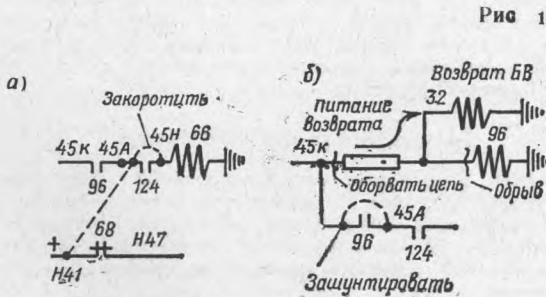


Рис. 14

При исправных цепях БВ не включается или не удерживается. Недостаточное давление воздуха в цепи управления или мало напряжение аккумуляторной батареи.

Обрыв катушки реле 96 (рис. 14, б). Признаки: при включении кнопки БВ, возврат БВ получает питание, загорается зеленая лампа БВ, нет силового тока на 1-й и последующих позициях контроллера. Отсоединить провод 32 от правой клеммы реле 96. Закоротить блокировку 96.

Контакторная защита.

При обрыве удерживающей катушки БВ, пробое изоляции БВ и т. п. применяется контакторная защита. Для сбора схемы контакторной защиты (рис. 15, а) отсоединяют силовые кабели от БВ и соединяют их между собой. Далее поставить перемычку между клеммами дифференциальных реле 96 (провод 45А) и 97 (провод 44), закоротить блокировку БВ в проводах 1А—1Б. Включить кнопками БВ и возврат БВ реле 96, включить кнопку КВЦ и выключить ВУ.

Провода Н1 (Н2) получают питание по цепи: провод Н25, кнопка КВЦ, провод 44, перемычка, про-

— 16 —

Контактор 31 (рис. 5, а). Отвести перемычку и кабель от верха контактора 31 и перемычку от низа 31. Кабель от верха 31 поставить на верх контактора 30, а верх контактора 30 соединить перемычкой с низом контактора 32. Допускается езда на всех соединениях.

Контактор 32 (рис. 5, б). Отвести перемычку и кабели от верха контактора 32 и перемычку от низа контактора 32. Верхний кабель 32 поставить на верх контактора 33 и верх контактора 33 соединить перемычкой с низом контактора 31. Возможна езда на всех соединениях.

Рис. 5

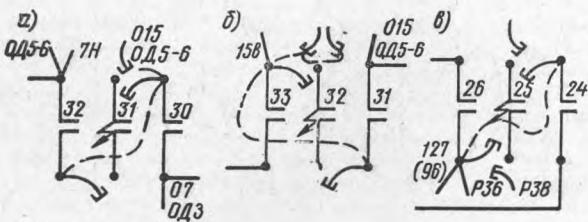
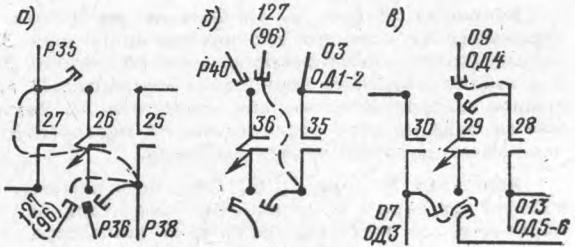
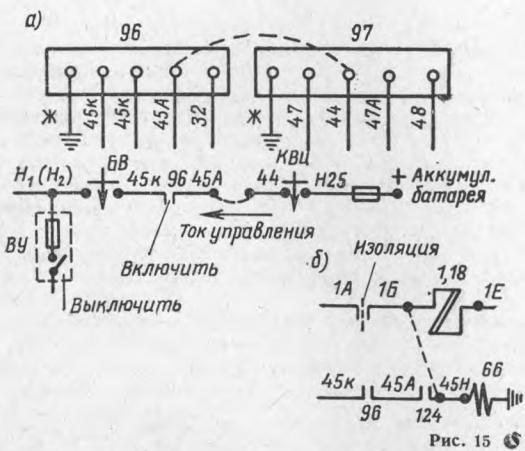


Рис. 6



— 7 —



вод 45A, блокировка 96, провод 45A, кнопка ВВ, провод H1 (H2).

Есть и второй вариант контактной защиты (рис. 15, б). Чтобы собрать вторую схему контактор-

ной защиты, необходимо отсоединить силовые кабели от БВ, соединить между собой подходящие кабели. Подложить изоляцию под блокировку БВ в проводах 1А—1Б. Соединить перемычкой блокировку 124 с плюсом вентиля 18. Развернуть вручную реверсор в требуемое положение и вынуть клапаны вентиля реверсора. Кнопками БВ и «Возврат БВ» включить реле 96.

Цепь управления ПКГ

На первой позиции групповой переключатель переходит в положение СП. Неисправна блокировка 16 (10В—5А) или контактор 16. Подложить изоляцию под блокировку 16 или отвести палец блокировки.

На первой позиции ПКГ переходит в положение СП и обратно — звонковая работа контактора 16 — неисправны блокировки КСП—С—СП (7—7А) или ОД (7А—7Б). Восстановить или закоротить блокировки. В последнем случае допускается езда только на нормальной схеме.

На 24-й и 39-й позициях ПКГ медленно переходит с позиций СП и П. Обрыв или нарушение цепи вентиля ВК — можно ехать на последовательном соедине-

— 17 —

Контактор 36 (рис. 6, б). Отвести два кабеля от верхнего кронштейна контактора 36, перемычку и кабель от нижнего кронштейна контактора 36. Верхний кабель большего сечения соединить с нижним кронштейном контактора 35. Кабели меньшего сечения отвести. Разрешается езда на всех соединениях.

Контактор 29 (рис. 6, в). Отвести перемычку и кабель от верхнего кронштейна контактора 29, перемычку от нижнего кронштейна контактора 29. Кабель от верхнего кронштейна контактора 29 соединить с верхним кронштейном контактора 28. Перемычки с нижнего кронштейна контактора 29 соединить между собой. На параллельном соединении работают четыре двигателя.

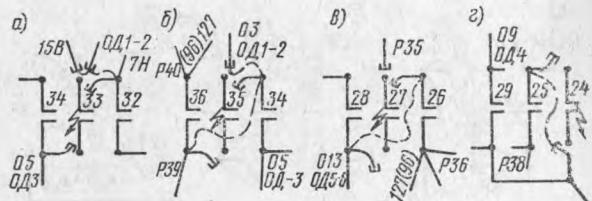
Контактор 33 (рис. 7, а). Отвести два кабеля и перемычку от верхнего кронштейна контактора 33, перемычку от нижнего кронштейна контактора 33. Два кабеля с верхнего кронштейна контактора 33 поставить на верхний кронштейн контактора 32. Разрешается езда на всех соединениях. На параллельном соединении работают четыре двигателя.

Контактор 35 (рис. 7, б). Отвести перемычку с кабелем от верхнего кронштейна контактора 35 и перемычку от нижнего кронштейна контактора 35.

Кабель с верха контактора 35 соединить с верхним кронштейном контактора 34. Поставить перемычку между верхним кронштейном контактора 34 и нижним кронштейном контактора 36. Можно ехать на всех соединениях.

Контактор 27 (рис. 7, в). Отвести перемычку и кабель от верхнего кронштейна контактора 27 и перемычку от нижнего кронштейна контактора 27. Соединить перемычкой верхний кронштейн контактора 26 и нижний кронштейн контактора 28. Допускается езда на всех соединениях.

Рис. 7



— 8 —

Рис. 16

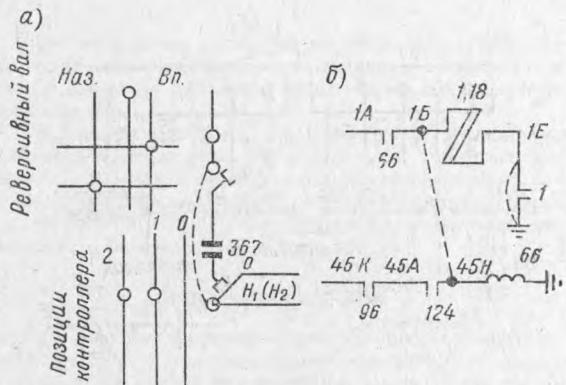
ни. Возможно, что повреждены блокировки (5А—4А) и КСП—СП—П (4—4А) КСП—С. Восстановить блокировки.

На 24-й позиции ПКГ переходит в положение П и возвращается обратно в СП. Позднее размыкание блокировок КСП—С (5А—4А). Переместить блокировочные пальцы так, чтобы блокировка размыкалась раньше.

На 24-й позиции ПКГ не приходит в положение СП. Повреждена блокировка 15 (5—5А), вышел из строя контакторный элемент контроллера 5-го провода, оборвана цепь вентиля В1 или его катушки. На низковольтном барабане ПКГ поставить перемычку в проводах 3 и 5А между пальцами блокировочного барабана ПКГ или сменить вентиль.

При обратном переходе контактор 15 и 7 рвет сильную дугу. Осмотреть блокировки 16 (10В—5А), 8 (10В—10А), ОД (0—10В). Блокировки исправить, обратный переход делать на реостатные позиции.

На реостатных позициях наблюдаются броски тока. Неисправны блокировки ПКГ в цепях вентиляй 86, 88, 89. Включить вентили принудительно, поставив



прокладки под их крышки, при обратном переходе рукоятку контроллера сбрасывать на 24-ю и 1-ю позиции.

На аварийном режиме на 24 позиции ПКГ не переходит в положение СП. Вышла из строя блокировка 15 (5—5А). Восстановить блокировку или поставить

— 18 —

Контактор 24 (рис. 7, г). Отвести перемычки от верхнего и нижнего кронштейнов контактора 24. Нижнюю перемычку контактора 24 соединить с верхним кронштейном контактора 25. Отвести в сторону перемычку от нижнего кронштейна контактора 33. Разрешается езда на всех соединениях; на параллельном соединении работают четыре двигателя.

Реверсор и тяговые двигатели

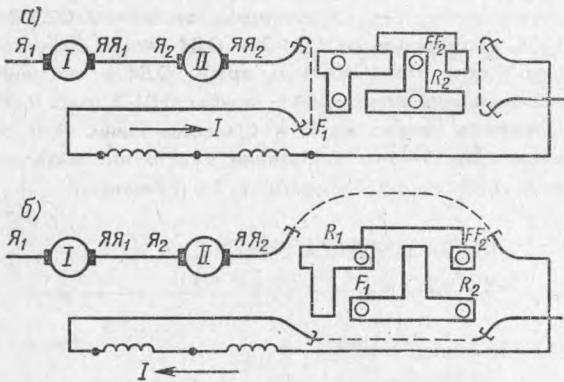
При пробое изоляции необходимо отсоединить кабели от поврежденных пальцев и в зависимости от направления движения соединить их в обход реверсора. Соединение кабелей 1—2-го двигателей при движении первой кабиной «вперед» или второй кабиной «назад» показано на рис. 8, а) при движении второй кабиной «вперед» или первой кабиной «назад» — на рис. 8, б).

Аналогично выполняются соединения кабелей 3, 4, 5, 6-го двигателей. Для кратковременного изменения направления движения (например для сжатия поезда при трогании и т. п.) необходимо временно перейти на заводскую аварийную схему.

Короткое замыкание в цепи тяговых двигателей определяется прозвоночной лампой или высоким напряжением. При к. з. в цепи двигателей следует переходить на заводскую аварийную схему. В случае

повреждения 3-го или 4-го двигателей можно применить пятимоторную аварийную схему, для чего необходимо: отключить ОД3 или ОД4. Чтобы не собиралась аварийная схема отсоединить от ОД тягу к блокировкам. Далее на втулы отключателя поставить

Рис. 8



— 9 —

перемычку между проводами 5А—3 на блокировочном барабане ПКГ.

На 24-й позиции аварийной схемы не включаются контакторы 8 и 16. Неисправна блокировка КСП—СП (7—7Б). Восстановить блокировку.

Нулевая, 1-я и 38-я позиции.

На 1-й позиции схема не собирается из-за повреждения блокировки 367. Поставить перемычку в контроллере между проводами H1 (H2) и общей шиной контроллера элементов реверсора (рис. 16). При к. з. в блокировке 367 отсоединять провода, идущие к ней.

На 1-й позиции контакторы 1, 18 не включаются — не работают блокировки реверсора, контакторные элементы контроллера в проводах 1, 2, блокировка БВ (1А—1Б); провод 1Е не получает землю. Восстановить питающие цепи.

Если время ограничено, при отсутствии плюсовой цепи развернуть реверсор вручную в нужное положение. Вынуть клапаны вентиляй реверсора. Поставить перемычку между блокировкой 124 и плюсовой клеммой вентиля 18. При отсутствии минусовой цепи — закоротить блокировку 1 (1Е—Ж).

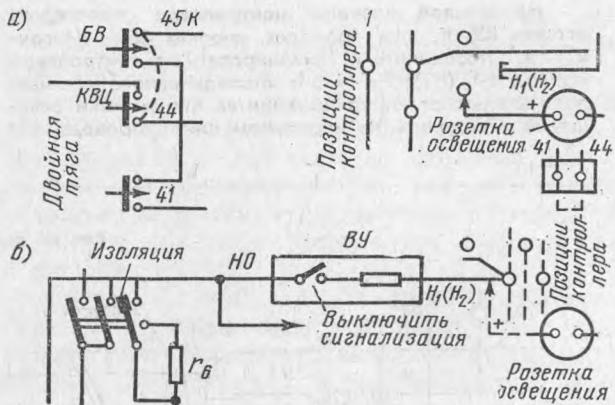


Рис. 17

— 19 —

аварийную скобу. Ехать можно только на последовательном соединении.

При повреждении 3-го и 4-го двигателей необходимо отключить ОД3 и ОД4, отсоединить от ОД3 и ОД4 тяги к блокировкам. Замкнуть втулки ОД3 и ОД4 (рис. 9, а). Следовать на С и СП соединениях.

В случае повреждения в цепи 1—2-го или 5—6-го двигателей применима четырехмоторная схема. При повреждении 1—2-го двигателя отключить ОД1-2 и ОД4, отсоединить от ОД1-2 и ОД4 тяги к блокировкам. После этого замкнуть вробы ОД4 и соединить перемычками ножи ОД4 и вробы ОД1-2 (рис. 9, б). Следовать можно на С и СП соединении. При повреждении 5—6-го двигателей вместо них аналогичным образом подсоединяется 3-й двигатель.

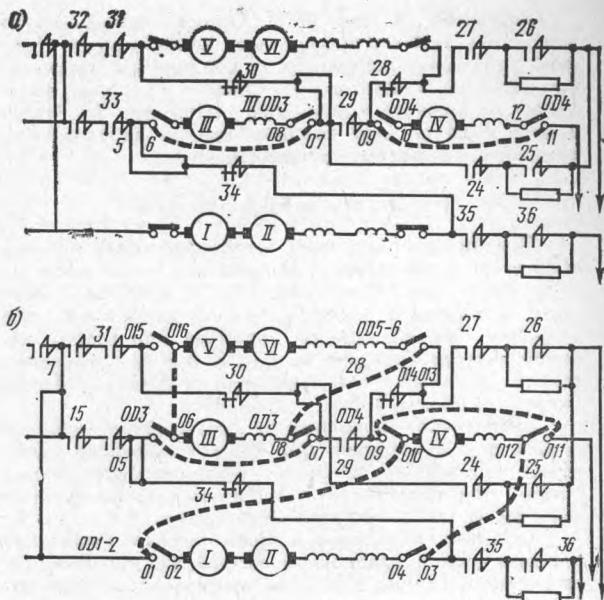


Рис. 9

На нулевой позиции контроллера перегорает вставка ВУ. К. з. в проводах, кнопках БВ, «Песок» и т. д. Отсоединить и заизолировать в контроллере провод Н1 (Н2). На место отсоединенного провода подать плюс от кнопочного щитка или разетки освещения. Соединить на кнопочном щитке провода 45К

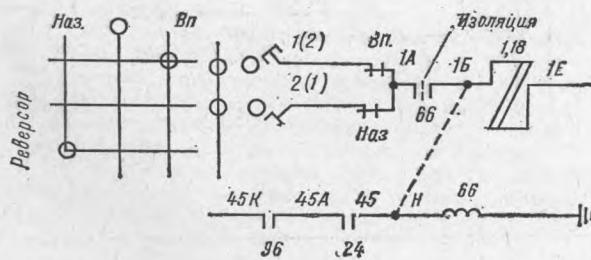


Рис. 18

и 44 или на центральной клеммовой рейке — провода 41—44. Включить кнопку «Двойная тяга», или соединить на клеммовой рейке провода 45 и 44 и закоротить блокировку БВ в проводах 1А—1Б. Включить БВ при включенной кнопке КВЦ (рис. 17, а).

Короткое замыкание в проводе НО. Выключить ВУ, отключить трехполюсный рубильник, развести правый верхний вруб и изолировать верхний контакт правого ножа. Включить трехполюсный рубильник. Подать посторонний плюс на провод Н1 (Н2) контроллера или кнопочного щитка машиниста (рис. 17, б).

На 38-й позиции групповой переключатель переходит из положения СП в С. Повреждена блокировка 15 (8—5А). Исправить блокировку или соединить перемычкой провода (5А—3).

К. з. в проводах 1, 2. Отсоединить провода в контроллере и заизолировать. Подложить изоляцию под блокировку БВ (1А—1Б). Поставить реверсор вручную в требуемое положение. Поставить перемычку от блокировки 124 на плюс контактора 18. (рис. 18).



НЕ СОБРАЛАСЬ СХЕМА ЗАПУСКА ДИЗЕЛЯ ТЕПЛОВОЗА

УДК 625.282-843.6:621.436-573:621.316.1.1.004.6

Различные заземления в цепях управления тепловоза, в особенности со стороны плюса, нередко приводят к нарушениям работы электрической схемы тепловоза. Об одном таком случае хочу рассказать поподробнее.

Однажды на тепловозе ТЭ3-6879Б после нажатия кнопки «Пуск дизеля» и прокачки масла началась звонковая работа контакторов Д1 и ВВ; схема запуска дизеля не собиралась. Так как по условиям работы времени для обнаружения неисправности не было, то пришлось заклинить контактор ВВ и снова произвести запуск дизеля. На этот раз он закончился успешно.

Во время очередной стоянки решили выявить причину звонковой работы контакторов Д1 и ВВ. После остановки дизеля попытались сделать проворот его валов, но безуспешно. Для проворота пришлось принудительно включить контакторы изолированным предметом. После этого выключили рубильник аккумуляторной батареи и повторно произвели проворот коленчатых валов, который на этот раз произошел нормально, звонковой работы контакторов Д1 и ВВ не было.

При осмотре цепей контактора ВВ обнаружили, что провод 421 был оголен и касался крышки блока боксования. Кроме того, с ней соприкасалась и провод 622 вольтметра, соединенный с корпусом. Поэтому после включения контактора Д1 создавалась цепь от плюса аккумуляторной батареи, через шину 98, замкнутый пусковой контактор Д1, кабель 55, якорь главного генератора, провод 458, выключатель реле заземления ВР3, провод 657×2, катушку реле заземления РЗ, провод 656×2, сопротивление СРЗ, провод 655×2 и корпус тепловоза. Далее ток протекал от корпуса по проводу 622, через крышку блока боксования, оголенный провод 421, размыкающие блок-контакты реле боксования РБ1-РБ3 на катушку ВВ и далее к минусу аккумуляторной батареи. Это вызывало включение контактора ВВ при провороте валов и запуске. Так как размыкающие блок-контакты ВВ при этом разрывали цепь питания катушки контактора Д1, последний отключался и в свою очередь прекращал питание катушки контактора ВВ через заземленную цепь. Контактор

ВВ также отключался, после чего вновь включался контактор Д1 и т. д. Таким образом, контакторы начинали работать в звонковом режиме.

При заклинивании контактора ВВ контактор Д1 отключался как в исправной схеме только по окончании запуска дизеля или проворота вала.

И. М. Гашуренко,

В. И. Бурдюгов,

машинисты тепловоза

г. Днепродзержинск



В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ ОБРАЗОВАЛСЯ ПОЛЗУН

УДК 621.335.2:625.2.011.004.6

При эксплуатации электровозов ВЛ8 бывают еще случаи поломки механического оборудования экипажной части. Наиболее часто встречаются такие повреждения, как заклинивание колесной пары, обрыв рессорных подвесок, излом спиральных и листовых рессор, выплавление моторно-осевого подшипника, провертывание бандажа, излом струночной шпильки.

Заклинивание колесной пары может произойти из-за разрушения буксового или якорного роликовых подшипников или повреждения зубчатой передачи. Разрушение подшипников сопровождается сильным нагревом, что позволяет сравнительно легко определить место неисправности. Повреждение зубчатой передачи до момента заклинивания определяют по характерному стуку. При заклинивании любой колесной пары необходимо остановиться и выяснить причину заклинивания, а также определить характер повреждения.

Во всех случаях для быстрого освобождения перегона нужно попытаться повернуть заклинившую колесную пару. Для этого необходимо выполнить ряд операций. В высоковольтной камере переключают все отключатели двигателей, за исключением ножей ОД заклинившей колесной пары. Затем, подняв пантограф, перемещают главную рукоятку контроллера на несколько позиций. Если заклинившую колесную пару удалось повернуть, то все ножи отключателей двигателей включают, за исключением ОД тяговых двигателей, соединенных с заклинившей колесной парой, и так следуют с поездом или с частью поезда (по указанию диспетчера) до ближайшей станции.

Для обеспечения безопасности движения и сохранности пути при выбоине (ползуне) на бандаже колесной пары скорость движения поезда должна быть:

При глубине выбоины	Скорость движения
До 0,7 мм	установленная
От 0,7 до 1,0 мм	не выше 20 км/ч
» 1,0 » 1,5 »	» 15 »
Свыше 2 мм	» 5 »

Если же заклиненную колесную пару провернуть не удалось, то следует закрепить состав от самопроизвольного смещения согласно Инструкции по движению поездов и маневровой работе, отцепиться от него и по указанию диспетчера следовать одним электровозом до ближайшей станции со скоростью не более 20 км/ч. При этом периодически поливают масло на бандажи заклинившей колесной пары и особенно осторожно следуют по стрелочным переводам. Для дальнейшей доставки электровоза в основное депо можно подвесить любую колесную пару за исключением 1-й и 8-й, которые разрешается облегчить путем разгрузки рессорного подвешивания. Рассмотрим эти способы подробнее.

Вывешивание 2-й колесной пары. Для выполнения этой операции необходимо наехать неисправной парой одновременно на два клина. Размещают клинья на прямом участке пути, предварительно посыпав рельсы тонким слоем песка, а колесную часть клиньев смазывают тонким слоем масла. Машинист должен находиться в кабине со стороны наезда на клин, чтобы руководитель работы имел возможность подавать ему сигналы. Наезжают на клин плавно.

После того как колесная пара поднимется от головки рельса более чем на 70 мм, с обеих сторон тележек укладывают специальные прокладки; между стрункой и буксой этой колесной пары, рамой и балансиром со стороны 1-й колесной пары, вверху сочленений между первой и второй тележками (прокладка толщиной 17 мм), между буксой и рамой 3-й колесной пары. После этого съезжают с клина.

При вывешивании 3-й колесной пары после наезда на клинья закладывают специальные прокладки: между стрункой и буксой этой колесной пары, рамой и балансиром со стороны 4-й колесной пары, в зазор вверху сочленения между первой и второй тележками (прокладку толщиной 17 мм), между буксой и рамой 3-й колесной пары и съезжают с клина. Для вывешивания 4-й колесной пары после наезда на клинья специальные прокладки помещают: между стрункой и буксой этой колесной пары, между рамой и балансиром со стороны 3-й колесной пары, в зазор вверху сочленения между этой и третьей тележ-

ками, между пятниковой опорой рамы и кузовом у четвертой тележки. Седьмую колесную пару вывешивают аналогично 3-й, а 5-ю — аналогично 4-й колесной паре.

Практика показывает, что вывешивание любой колесной пары, кроме 1-й и 8-й, на расстояние 10—15 мм от головки рельсов возможно только после двухкратного наезда на клинья. Так, при заклинении 2-й колесной пары после первого наезда на клинья и вывешивания ее съезжают с клиньев и проезжают несколько десятков метров. Колесная пара снова просядет. Тогда вторично наезжают на клинья и подкладывают под ослабленные прокладки дополнительно пластины.

Заклинившие 1-ю и 8-ю колесные пары не вывешивают. Их разгружают, наезжая на клинья и помещая упоры под балансиры со стороны 2-й или 7-й колесной пары, а также между кузовом и рамой на брусьях в местах сочленения первой тележки со второй или четвертой с третьей.

Электровоз с перегона на станцию по согласованию с диспетчером должен следовать либо одиночным порядком, либо с частью поезда со скоростью не выше 20 км/ч. Причем под заклинившую колесную пару подкладывают тормозные башмаки, а под них масляные концы для смазывания скользящего башмака. От станции до депо электровоз будет следовать на специальных башмаках. Вывешивание заклинившей колесной пары или частичная разгрузка ее из-за разрушения моторно-якорных или осевых роликовых подшипников производится описанным выше способом.

Обрыв рессорной подвески любой колесной пары. В этом случае рекомендуется следовать до станции с поездом со скоростью не выше 8—10 км/ч. Поскольку колесная пара не подрессорена, то она склонна к боксированию. На станции следует отцепиться от поезда и сменить подвеску.

Сдвиг бандажа колесной пары. В случае обнаружения небольшого сдвига бандажа машинист может следовать дальше, замерив величину сдвига. Если при замере на следующей остановке величина сдвига увеличится, то дальше можно следовать с отключенным двигателем.

Излом струночной буксовой шпильки. Если при осмотре будет обнаружен обрыв струночной шпильки, то разрешается возвратиться в основное депо с составом нормального веса. По прибытии на станцию основного депо машинист обязан потребовать отправки электровоза для смены шпильки.

Отклонения от норм, как известно, регламентируются.

Инж. И. Я. Курбатов,
И. И. Усик,
зам. начальника депо по эксплуатации
г. Красный Лиман

Продолжаем нашу техническую викторину. Сегодня мы публикуем ответы на вопросы, содержащиеся в седьмом, июльском номере журнала. Кроме того, задаются очередные пять вопросов викторины.

24-Й ВОПРОС. Как осуществляется разрядка золотниковой камеры при служебном и экстренном торможениях в воздухораспределителях усл. № 270-002 и усл. № 135? Каково ее влияние на работу тормозов?

Ответ. Разрядка золотниковой камеры у воздухораспределителя усл. № 270-002 при служебном торможении происходит через щелевое открытие окна втулки магистрального золотника темпом разрядки тормозной магистрали, что определяет скорость и время движения главного поршня в тормозное положение. У головного вагона темп разрядки тормозной магистрали 0,2 ат/сек и время движения главного поршня при полном служебном торможении с разрядкой тормозной магистрали ча 1,4 ат составит 7 сек, у хвостового вагона длинносоставного поезда это время значительно увеличивается и достигает примерно 40 сек в поезде из 400 осей. Если наполнение тормозных цилиндров производить свободными каналами, то оно будет зависеть от темпа разрядки тормозной магистрали, что не обеспечивает плавность служебного торможения. Для устранения этого недостатка наполнение тормозных цилиндров производится через калиброванное отверстие диаметром 1,7 мм в плунжере главного поршня за время не менее 15—20 сек в зависимости от выхода штока. Это устройство получило название замедлителей наполнения тормозных цилиндров, при которых наполнение тормозных цилиндров в головной части поезда происходит за большее время, чем главный поршень делает полный ход. Замедлители выравнивают время наполнения тормозных цилиндров по всему составу до определенного вагона, где это время становится равным времени движения главного поршня, а далее время наполнения тормозных цилиндров будет равно времени разрядки золотниковой камеры, т. е. зависеть от темпа разрядки тормозной магистрали.

При наполнении тормозных цилиндров через калиброванные отверстия время наполнения зависит от выхода штоков из тормозных цилиндров.

При экстренном торможении магистральный поршень сразу устанавливается в положение экстренного торможе-

ХОРОШО ЛИ ВЫ ЗНАЕТЕ А В Т О Т О Р М О З А?

Раздел ведут кандидаты технических наук В. Г. Иноземцев, Е. В. Клыков, инженеры В. И. Крылов, Н. Н. Климов, А. К. Второв, Б. Н. Голомазов, Н. П. Коврижкин, машинисты-инструкторы Г. А. Чиликин, Н. П. Лучной, Е. В. Смирнов.

ния и золотниковая камера разряжается через калиброванное отверстие диаметром 0,75 мм в поршне ускорителя. Дополнительной разрядки магистрали в тормозные цилиндры не происходит. Поэтому за первые 4—5 секунд — время движения главного поршня на 7 миллиметров — не происходит никакого наполнения тормозных цилиндров и это время получило название паузы в работе воздухораспределителя. В дальнейшем время наполнения тормозных цилиндров определяется калиброванным отверстием 1,7 мм и зависит от выхода штока.

По мере удаления от локомотива темп понижения давления в тормозной магистрали уменьшается и достигает темпа служебного торможения, а воздухораспределители начинают работать, как при служебном торможении, без паузы.

При любой ступени снижения давления в тормозной магистрали разрядка золотниковой камеры равна разрядке тормозной магистрали. Разрядка золотниковой камеры у воздухораспределителя усл. № 135 происходит вначале в атмосферу, а затем в тормозной цилиндр через калиброванное отверстие в режимной пробке, которое ограничивает время разрядки независимо от темпа разрядки тормозной магистрали.

При полном ходе главного поршня главный золотник перекрывает канал разрядки золотниковой камеры.

У воздухораспределителя усл. № 135 золотниковая камера разряжается в тормозной цилиндр. Поэтому выравнивание давлений в тормозной магистрали и золотниковой камере при торможении происходит только до снижения в них давления до уровня давления в тормозном цилиндре или до полного хода главного поршня, когда канал разрядки золотниковой камеры перекрывается.

25-Й ВОПРОС. В чем заключается особенность работы воздухораспределителей на шести- и восьмиосных вагонах?

Ответ. Кинематика работы органов воздухораспределителей усл. № 270-002 и 270-005-1 на шести- и восьмиосных вагонах одинакова с четырехосными вагонами. Имеется

разница по времени зарядки запасных резервуаров, наполнения тормозных цилиндров и отпуска.

Как известно, зарядка запасного резервуара происходит через отверстие диаметром 1,3 мм в главной части воздухораспределителя, а так как большегрузные вагоны оборудованы двумя запасными резервуарами объемом 55 и 78 л или одним объемом 135 л, то зарядка их до давления 4,8 ат происходит за время около 9 мин вместо 4,5—5 мин одного резервуара объемом 78 л на четырехосных вагонах.

В тех случаях, когда большегрузные вагоны оборудованы одним воздухораспределителем при наличии двух тормозных цилиндров диаметром 14" или одного цилиндра диаметром 16", но с выходом штока до 200 мм, наполнение и отпуск происходят замедленно, что видно из таблицы.

Диаметр тормозного цилиндра, дюйм	Выход штока, мм	Время наполнения тормозного цилиндра до 3,5 ат при полном служебном торможении, сек.		Время отпуска до 0,4 ат в тормозном цилиндре, сек.
		с замедлителем	без замедлителя	
14	100	20	5	35
	150	32	7	39
	220	43	10	42
16	100	25	6	36
	150	36	8	41
	220	51	12	44

Наполнение тормозного цилиндра в начале торможения происходит через четыре отверстия 3 (рис. 1) с диаметром по 3 мм во втулке и четыре отверстия 2 в плунжере, а после перемещения главного поршня на 10 мм манжета 1 перекрывает отверстия 3 и воздух из запасного резервуара поступает в тормозной цилиндр только через отверстие 5 диаметром 1,7 мм. Таким образом, наполнение тормозных цилиндров в головной части поезда идет внача-

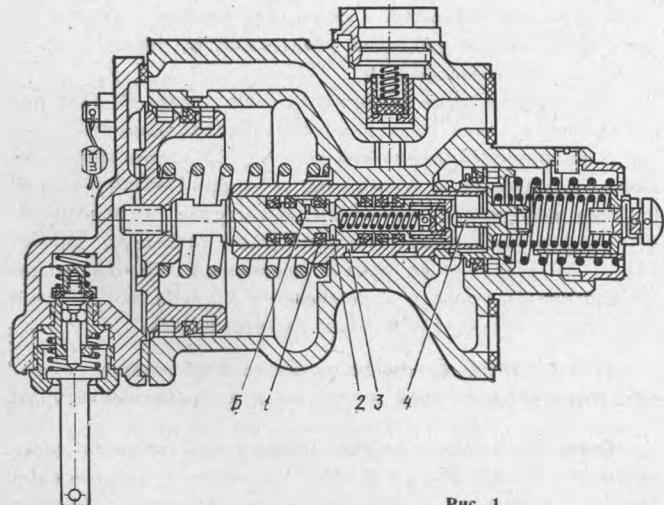


Рис. 1

ле быстро в зависимости от темпа разрядки магистрали и золотниковой камеры, а затем замедленно через отверстие 5 в зависимости от объема цилиндра. По мере увеличения выхода штока тормозного цилиндра время наполнения будет увеличиваться, а чтобы этого не происходило, манжету 1 на плунжере главного поршня снимают и наполнение тормозного цилиндра происходит без замедлителя (см. таблицу) по темпу разрядки магистрали.

Выпуск воздуха из тормозного цилиндра при отпуске тормоза происходит через отверстие 4 диаметром 2,8 мм в уравнительном поршне. По мере увеличения объема тормозного цилиндра время отпуска замедляется (см. таблицу).

В целях повышения эффективности действия тормозов на шести- и восьмиосных вагонах они оборудуются композиционными колодками, а воздухораспределители устанавливаются на средний режим с давлением в тормозных цилиндрах 2,4—3,2 кг/см². Выход штока тормозного цилиндра устанавливают в пределах норм, т. е. 75—125 мм, но не более 160 мм.

Главные части воздухораспределителей усл. № 270-002 и 270-005-1 ставят без замедлителей, т. е. без манжеты 1 на плунжере, в этом случае крышка главной части окрашивается в желтый цвет.

Таким образом, на шести- и восьмиосных вагонах воздухораспределители работают так же, как и на четырехосных, за исключением более медленной зарядки запасных резервуаров и несколько замедленного отпуска при больших выходах штоков тормозных цилиндров.

26-Й ВОПРОС. На рис. 2 представлена лента скоростемера пассажирского поезда, у которого при торможении произошел саморасцеп в середине состава. Нужно определить:

а) какое торможение производилось — пневматическое или электропневматическое; б) действия машиниста и его помощника от момента саморасцепа до отправления поезда; в) в каком состоянии был отправлен поезд после вынужденной остановки; г) какие нарушения были допущены локомотивной бригадой и каковы возможные последствия этих нарушений.

Ответ. При расшифровке скоростемерной ленты нужно знать масштаб записи линии скорости, который у данного скоростемера был 1 мм = 5,5 км/ч, т. е. скоростемер имел шкалу скорости на 220 км/ч, а лента оцифрована на шкалу скорости 150 км/ч. На ленте при торможении зафиксировано перемещением писца давление тормозной магистрали на 0,5 мм, что соответствует понижению давления в ней на 0,1 ат.

Следовательно, при скорости 72 км/ч (49 × 1,47) производилось электропневматическое торможение. После торможения поезд прошел 40 м пути (0,2 мм) за 2 сек, затем произошел саморасцеп, при котором на ленте зафиксировано резкое понижение давления в тормозной магистрали (до 1,1 ат) темпом экстренного торможения. Такое понижение давления произошло потому, что при торможении руч-

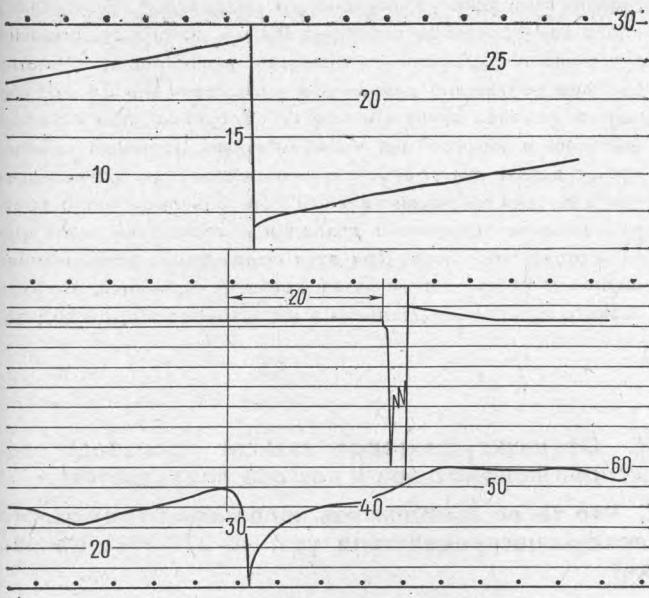


Рис. 2

ка крана машиниста была поставлена в III положение (перекрыша без питания тормозной магистрали).

Далее на ленте дважды зафиксировано повышение давления в тормозной магистрали: первый раз до 3,2 ат и во второй — до 3,4 ат. Следовательно, машинист неоднократно переводил ручку крана в I положение, пытаясь избежать остановки поезда. Но такое повышение давления не могло вызвать отпуск тормозов, и поезд остановился, проехав 520 м.

Время стоянки поезда после остановки составляет всего 5 мин. Не показано на ленте и осаживание головной части поезда для сцепления с хвостовой. Это означает, что кто-то из локомотивной бригады (очевидно помощник машиниста) закрыл концевой кран и, вернувшись на локомотив, доложил о готовности к дальнейшему следованию.

Бригада привела головную часть поезда в движение, оставив хвостовую на перегоне. Своими действиями машинист и его помощник нарушили §94 Инструкции по автотормозам ЦТ/2410, в котором говорится, что при всяком разъединении рукавов, разрыве поезда или торможении стоп-краном нужно ручку крана машиниста немедленно поставить в положение экстренного торможения и остановить поезд всеми имеющимися средствами. После остановки поезда необходимо было убедиться в целости состава по количеству вагонов и наличию хвостовых сигналов, чтобы не допустить оставления части поезда на перегоне.

Небрежное выполнение локомотивной бригадой своих служебных обязанностей всегда чревато тяжелыми последствиями.

В данном случае на оставшуюся часть состава мог произойти наезд вслед идущего поезда. Не исключен и уход вагонов после истощения тормозных цилиндров и запасных резервуаров.

27-Й ВОПРОС. На рис. 3 изображена скоростемерная лента грузового поезда, в котором при отдельных торможениях происходил самопроизвольный отпуск тормозов и завышение давления в тормозной магистрали при IV положении ручки крана машиниста.

Как по ленте скоростемера определить:

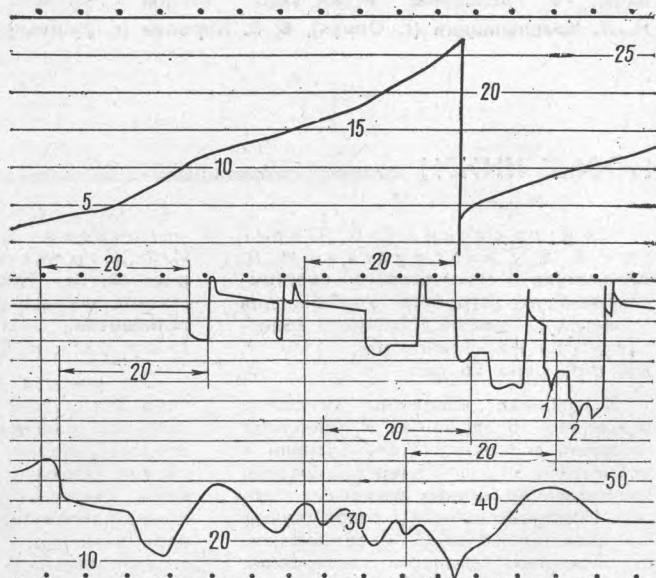
- самопроизвольный отпуск тормозов;
- причину завышения давления в тормозной магистрали (неисправность крана машиниста или ненормальная работа тормозных приборов поезда);
- в чем объясняется резкое повышение давления в тормозной магистрали в точках 1 и 2;
- почему этого не было при двух предыдущих торможениях.

Ответ. Самопроизвольный отпуск тормозов фиксируется на скоростемерной ленте на линии записи скорости. В начале торможения скорость начинает снижаться на некоторую величину ввиду тормозного эффекта, а затем снижение ее прекращается и она начинает увеличиваться при неизменном положении ручки крана машиниста в перекрытии с питанием утечек в магистрали (IV положение). Такая запись говорит о том, что произошел самопроизвольный отпуск тормозов.

Завышение давления в тормозной магистрали на величину 0,2 ат, показанное на ленте, происходило только в начальный период торможения, а затем давление поддерживалось постоянным до момента отпуска тормозов. Такое временное повышение давления в магистрали при IV положении ручки крана машиниста может иметь место из-за ненормальной работы отдельных воздухораспределителей.

Если же повышение давления в тормозной магистрали происходит по причине неисправности крана машиниста (пропуск воздуха по золотнику), то оно продолжается до тех пор, пока ручка крана находится в IV положении. Величина повышения давления зависит от степени пропуска

Рис. 3



воздуха и времени нахождения ручки крана в IV положении. Характер записи на ленте такого повышения давления в магистрали значительно отличается от показанного на рис. 3.

Резкое повышение давления в магистрали в точках 1 и 2 при последнем торможении объясняется тем, что машинист, заметив повышение давления в магистрали при IV положении в предыдущих торможениях, решил в дальнейшем ставить ручки крана в III положение, при котором отсутствует питание магистрали. В результате в магистрали давление стало резко понижаться. Таким же темпом понижалось оно и в камере над уравнительным поршнем. По-

скольку разрядка уравнительного резервуара происходила через калиброванное отверстие 0,9 мм, то она значительно отставала по времени от разрядки магистрали. Заметив быстрое понижение давления в магистрали (на 0,6 ат), машинист перевел ручку крана в IV положение, при котором давление в камере над уравнительным поршнем сравнялось с давлением уравнительного резервуара. От повышения давления на уравнительный поршень произошло соответствующее повышение давления в тормозной магистрали и отпуск тормозов. При двух предыдущих торможениях машинист III положения ручки крана не применял, поэтому резкого повышения давления в магистрали не происходило.

ВОТ ОЧЕРЕДНЫЕ ПЯТЬ ВОПРОСОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ВИКТОРИНЫ

На вопросы, опубликованные в июньском номере журнала, в основном правильные ответы прислали: И. Л. Крапивницкий [г. Овруч], В. Е. Королев [г. Донецк],

И. А. Белоусов [г. Бузулук], А. С. Кияткин [г. Сызрань], Ю. И. Постовалов [г. Каменск-Уральский].

Ждем ваших писем, друзья!

НОВЫЕ КНИГИ

Дмитриевский Г. В., Овла-
сюк В. Я., Сухопрудский Н. Д.
Автоматика и телемеханика электро-
снабжающих устройств. Учебник для
техникумов железнодорожного тран-
спорта. Изд-во «Транспорт», 1970 г.
264 стр. Цена 96 коп.

В учебнике изложены основные
сведения об элементах и принципах
создания аппаратуры телемеханики и
автоматики для энергоснабжения
электрифицированных железнодорож-
ных дорог. Подробно описаны современные
системы телемеханики и автоматики,
рассмотрены принципы построения
каналов связи телемеханики.

Гаккель Е. Я., Пушкирев
И. Ф., Стрекопытов В. В., Сабу-
ров Ф. Ф. Проектирование систем
автоматического управления и защиты
тепловозов. Изд-во «Транспорт»,
1970 г. 232 стр. Цена 59 коп.

Это учебное пособие предназна-
чено для студентов вузов железнодорожного транспорта. В нем освещены
вопросы проектирования и расчета
систем автоматики тепловоза, приве-
дены сведения о комплексной и ча-
стичной автоматизации энергетической
цепи дизельного локомотива и его
вспомогательных агрегатов. Рассмот-
рены элементы автоматики.

Драчев Г. Г. Аккумуляторы под-
вижного состава. Изд-во «Транспорт»,
1970 г. 160 стр. Цена 52 коп.

Автор подробно описывает кон-
струкции кислотных и щелочных акку-
муляторов, применяемых на подвиж-
ном составе отечественных и зарубеж-
них железнодорожных дорог. Рассказывается о
методах подготовки аккумуляторов к
эксплуатации и о правилах ухода за
ними, о способах предупреждения и
устранения возникающих неисправно-
стей, а также о технологии ремонта
и технического содержания аккуму-
ляторных батарей подвижного со-
става.

Наличие подвижных и изнашивающихся элементов в конструкции счетчиков, применяемых на электроподвижном составе, создает неудобства в эксплуатации. Выходом из создавшегося положения является разработка и выпуск статических счетчиков электронной системы. Полное отсутствие в их конструкции подвижных и изнашивающихся элементов и применение полупроводниковых и магнитных элементов обеспечивают таким счетчикам точность и высокую надежность.

В лаборатории средств автоматики и приборов Киевского научно-исследовательского и конструкторско-технологического института городского хозяйства разработан статический счетчик постоянного тока Ф600. Он успешно прошел государственные испытания и освоен в настоящее время на Ленинградском электромеханическом заводе.

Макет статического счетчика активной мощности переменного тока в настоящее время испытывается в лаборатории.

Счетчик ватт-часов постоянного тока представляет собой счетно-решающее устройство, выполняющее операцию умножения двух входных сигналов, заданных значениями тока и напряжения нагрузки, с последующим интегрированием по времени полученного произведения. Результат интегрирования — расход электроэнергии — должен быть представлен в цифровой форме на отсчетном устройстве счетчика. Известно большое количество схем умножения и интегрирования. Использовать преимущества аналогового и дискретного вариантов счетно-решающих устройств удается при создании комбинированных дискретно-аналоговых приборов. Именно такой метод позволил разработать малогабаритный счетчик ватт-часов электронной системы, содержащий всего 20 транзисторов. Стоимость его меньше стоимости выпускаемых в настоящее время электромеханических счетчиков того же назначения, а точность намного выше.

Основным блоком счетчика (рис. 1) является блок дискретно-аналогового интегратора ДАИ. Блок ДАИ содержит интегратор И с ключом К на входе и устройством сравнения УСН на выходе. На второй вход устройства сравнения УСН подается опорный стабильный уровень напряжения U_0 , а выход УСН подключен к входу устройства управления интегратором У и к входу суммирующего счетчика импульсов СИ. Вход управления ключа К соединен с выходом широтно-импульсного модулятора ШИМ, на вход которого поступает сигнал с шунта в силовой цепи, а частота запуска ШИМ определяется частотой f_0 генератора тактовых импульсов ГТИ.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ УЧЕТА РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

УДК 621.335.08:621.317.785

Часть напряжения сети U_c поступает с делителя напряжения сети ДН через ключ К на вход интегратора И.

Длительность импульса τ на выходе ШИМ прямо пропорциональна току через шунт. Среднее значение напряжения на входе интегратора пропорционально произведению напряжения сети на ток силовой цепи. Величина выходного сигнала интегратора при этом в любой момент времени определяется интегралом этого произведения.

Когда растущее во времени напряжение U_{av} на выходе интегратора достигнет уровня опорного напряжения U_0 устройства сравнения, происходит срабатывание устройства сравнения УСН и импульс с выхода УСН поступает на вход суммирующего счетчика импульсов СИ и на устройство управления У с интегратором И. Срабатывание управляющего интегратором устройства приводит либо к сбросу интегратора на нуль, либо к переключению полярности входного сигнала интегратора и опорного сигнала устройства сравнения. Далее цикл работы интегратора дискретно-аналогового типа повторяется. Суммирующий счетчик импульсов СИ изменяет при этом свои показания на единицу младшего разряда.

Цена импульса в единицах расхода электроэнергии (ватт-часов/импульс) определяется уровнем опорного напряжения U_0 , номинальным током шунта, коэффициентом деления делителя напряжения ДН и коэффициентом интегратора И.

Количество импульсов с выхода ДАИ за время замера, умноженное на цену импульса, представляет расход электроэнергии, потребленной за это время в нагрузке.

Таким образом, устройство выполняет функции счетчика ватт-часов постоянного тока. Результат вычислений представляется в цифровой форме на индикаторе счетчика импульсов СИ. Характеристики и сложность схемы счетчика, реализованного по блок-схеме рис. 1, зависят, прежде всего, от выбора типа интегратора и широтно-импульсного преобразователя канала тока. Основные требования к интегратору счетчика ватт-часов формулируются так:

температурная стабильность точностных характеристик в диапазоне температур $-40 \div +40^\circ\text{C}$;

отсутствие дрейфа;

минимальное количество транзисторов и простота схемы сброса на нуль.

В разработанном счетчике используется простая, хорошо зарекомендовавшая себя схема электростатического интегратора с транзисторным управляемым генератором тока заряда, совмещенная с нуль-органом на транзисторном эквиваленте четырехслойной переключающей р-п-р-п структуры (рис. 2, а). Ключевой транзистор T_2 управляется импульсами с выхода широтно-импульсного модулятора канала тока. Включением T_2 подключают базу транзистора-генератора тока T_1 ; через D_1 интегрирующий конденсатор С и диод D_2 в течение импульса пройдет ток, определяемый напряжением сети, сопротивлением R_d и коэффициентом импульсного модулятора канала тока. При подаче отрицательного импульса с выхода ШИМ на базу T_2 «плюс» питания подается на переход база-коллектор транзистора-генератора тока T_1 . При этом по цепи: «плюс» питания — открытый транзистор T_2 — переход база — коллектор T_1 — диод D_1 — конденсатор С — диод D_2 — «минус» пи-

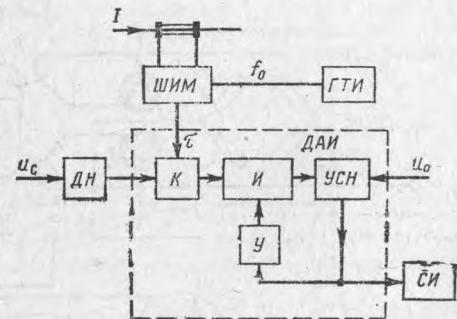


Рис. 1. Блок-схема счетчика ватт-часов постоянного тока электронной системы:

ГТИ — генератор управляющих импульсов прямоугольной формы; ШИМ — широтно-импульсный преобразователь канала тока; ДН — делитель напряжения; К — электронный ключ; И — интегратор; У — устройство управления интегратором; УСН — устройство сравнения напряжения (компаратор); СИ — суммирующий счетчик импульсов — указатель расхода электроэнергии

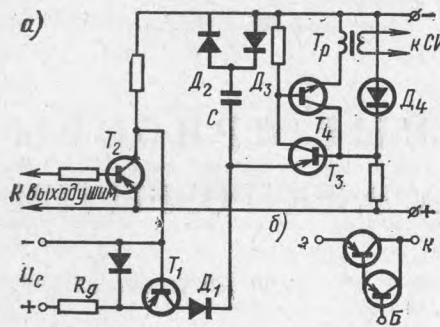


Рис. 2. Принципиальная схема дискретно-аналогового интегратора счетчика

тания пройдет импульс тока, по амплитуде определяемый произведением тока эмиттера T_1 на значение коэффициента усиления по току транзистора, включенного по схеме с общей базой, с длительностью τ_0 , равной длительности выходного импульса T_1 .

Ток эмиттера транзистора T_1 определяется как результат деления напряжения сети U_s на значение сопротивления резистора R_d . Значение коэффициента усиления транзистора в схеме с общей базой очень близко к единице и отличается самой высокой стабильностью из всех других параметров транзистора.

Применив схему из двух или более транзисторов (рис. 2, б), можно как угодно приблизить значение этого коэффициента к единице, что обеспечит точность работы счетчика по выходу напряжения $\pm 0,3\%$ в температурном диапазоне от -40 до $+40^\circ\text{C}$. По окончании импульса ШИМ закрывает-

ся T_2 и немедленно запирается диод D_1 , препятствуя разряду интегрирующей емкости C за промежуток времени между соседними импульсами ШИМ. Кремниевый диод D_1 имеет обратный ток не более 0,03 мА. С поступлением следующего импульса ШИМ процесс линейного заряда интегрирующей емкости C полностью повторяется. В результате линейно-ступенчатого заряда емкости импульсами, по амплитуде определяемыми напряжением сети, а по длительности — током силовой цепи, средняя скорость заряда емкости будет прямо пропорциональна мощности силовой цепи, а напряжение на емкости определяется интегралом этой мощности за время замера.

В процессе заряда интегрирующей емкости напряжение на ней достигает значение опорного напряжения устройства сравнения T_3T_4 , определяемого напряжением стабилитрона D_4 . Вольт-амперная характеристика цепи T_3T_4 такова, что появление тока порядка 0,1 мка в цепи база-эмиттер транзистора T_3 приводит к полному включению обоих транзисторов управляемой р-п-р структуры T_3T_4 . При этом происходит полный и быстрый разряд интегрирующей емкости C . После чего схема T_3T_4 возвращается в исходное закрытое состояние, и процесс заряда емкости повторяется. Выходные импульсы интегратора снимаются со вторичной обмотки трансформатора T_P и поступают на вход суммирующего счетчика импульсов — указателя расхода электроэнергии. В качестве элементов сравнивающего устройства применяются обязательно кремниевые транзисторы, ток утечки эмиттера которых находится в пределах

лах 0,02—0,005 мка (для T_3). Диоды D_2 и D_3 повышают чувствительность сравнивающего устройства и улучшают его температурную стабильность.

Приведенная принципиальная схема интегрирующего устройства счетчика ватт-часов постоянного тока пригодна для диапазона напряжений сети с 5 в и выше (до 1 000 000 в), однако при напряжении сети выше 800 в из схемы можно исключить транзисторный генератор тока T_1 , т. е. заменить линейный заряд емкости экспоненциальным.

Погрешность интегрирования при $u_c=800$ в не превышает 0,6%. Следует также отметить, что в качестве устройства сравнения можно использовать и другие схемы.

Другим важнейшим узлом счетчика энергии постоянного тока является широтно-импульсный преобразователь сигнала тока. В разработанном счетчике постоянного тока Ф600 применен ШИМ с номинальным диапазоном входного сигнала 0—150 мв. Погрешность линейности преобразования входного напряжения во временной интервал не превышает $\pm 0,3\%$. Дополнительная погрешность этого ШИМ от изменения температуры окружающей среды в пределах от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$ не превышает $\pm 0,2\%$.

Принципиальная схема дифференциального широтно-импульсного модулятора с входным мостовым устройством, выполненного на базе сердечников с прямоугольной петлей гистерезиса с использованием частных циклов перемагничивания, представлена на рис. 3. В основу действия положен эффект равенства вольт-секундного интеграла импульса записи и импульса считывания, обусловленный свойством запоминания магнитного потока в сердечнике из материала с прямоугольной петлей гистерезиса. В преобразователе применена ключевая схема записи и регенеративная схема считывания.

Дифференциальная схема преобразователя, состоящая из двух идентичных широтно-импульсных преобразователей, в сочетании с мостовым входным устройством на резисторах R_1 , R_2 , R_3 и R_4 позволяют значительно поднять чувствительность преобразователя, его точность и стабильность в широком температурном диапазоне и таким образом получить возможность непосредственного преобразования сигнала милливольтового уровня в длительность импульса. Ключевые транзисторы T_2 и T_1 работают в инверсном режиме по схеме с общим коллектором. Оба транзистора располагаются на общем теплоотводе.

Транзистор-ключ T_5 совместно с диодами D_1 и D_2 обеспечивает устойчивую совместную работу двух реге-

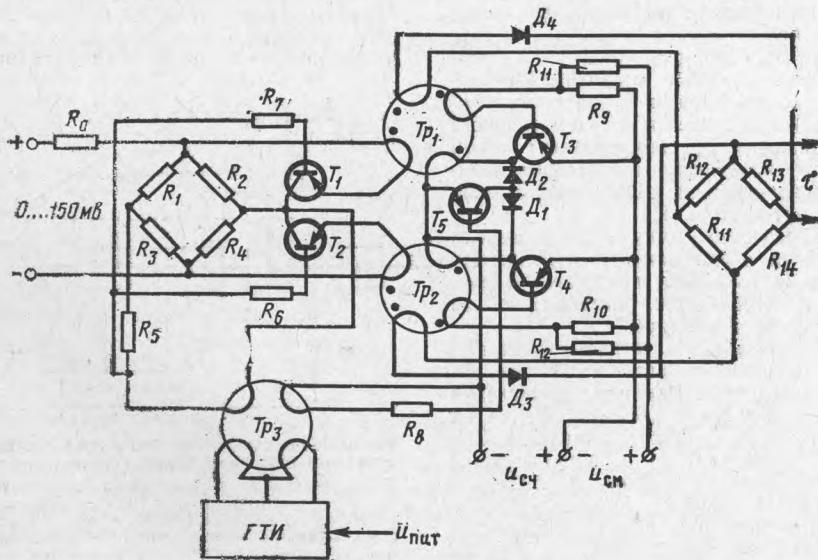


Рис. 3. Принципиальная схема широтно-импульсного преобразователя сигнала тока счетчика

нераторов, закорачивания обмотки считываания в момент возникновения в ней импульса помехи по заднему фронту импульса считываания. Это достигается противофазным включением управляющего входа транзистора записи и транзистора-ключа гашения импульса помехи к генератору ГТИ.

Для выполнения операции вычитания длительностей импульсов считываания обоих ШИМ используется мостовая схема на резисторах R_{11-14} , диагонали которой подключаются к выходным обмоткам T_{p1} и T_{p2} .

Генератор управляющих импульсов прямоугольной формы ГТИ выполнен

на базе схемы магнитного мультивибратора Ройера, сопряженной с оригинальной схемой стабилизатора напряжения, обеспечивающей изменение частоты выходных импульсов не более $\pm 0,3\%$ при изменении напряжения питания в диапазоне $\pm 20\%$.

В качестве отсчетного устройства может применяться любого типа суммирующий счетчик с индикатором в десятичной системе. Наиболее удобны для подвижного состава электромеханические счетчики импульсов.

Заводом ЛЭМЗ разработано отсчетное устройство к счетчику Ф600, отличающееся возможностью измене-

ния передаточного числа путем замены пар шестерен зубчатой передачи от вала импульсного привода к барабанчику единиц цифрового указателя. Большую работу по разработке конструкции, тщательным испытаниям и доводке узлов счетчика Ф600 выполнили под руководством Главного конструктора ЛЭМЗа Н. И. Чоловского, сотрудники лаборатории электронных счетчиков завода, возглавляемой инженером Е. Д. Ходкевичем, инженеры Ю. В. Воробьев, Г. А. Маслов.

Канд. техн. наук А. И. Забарный
г. Киев

● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ



Инструкция по движению поездов

ВОПРОС. Какой документ выдается машинисту ведущего локомотива и машинисту толкача при отправлении поезда с толкачом, следующим по всему перегону? (И. П. Крапивницкий, машинист депо Овруч, Юго-Западной дороги).

Ответ. При развинчивающихся жезлах — машинисту ведущего локомотива часть жезла с надписью «билет», машинисту подталкивающего локомотива — вторая часть жезла с надписью «жезл» (§ 107 Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Союза ССР). Там, где нет развинчивающихся жезлов, движение поездов устанавливается по телефонной связи (§ 108). В этом случае путевая телефонограмма (или путевая записка) вручается только машинисту ведущего локомотива, поскольку в самой форме телефонограммы указывается, что поезд следует «с толкачом». Путевая телефонограмма (путевая записка) вручается и машинисту толкача в случае, если подталкивающий локомотив возвращается с перегона. В этом случае при возвращении толкача применяется специальная форма № 10 (§ 132, 147 и 156 Инструкции).

Инж. М. Н. Хацкелевич

ВОПРОС. Имеет ли право машинист при производстве маневров проезжать маневровые светофоры с запрещающим показанием, если разрешение на проезд такого светофора передано дежурным по станции по радиосвязи? Нужно ли в этом случае подтверждение составителя поездов? (А. Ф. Бочковский, машинист депо Симферополь Приднепровской дороги).

Ответ. Нет, не имеет. Указания дежурного по станции должно быть передано руководителю маневров (составителю поездов), а последний дает указание (сигнал) машинисту.

Указание дежурного по станции о проезде запрещающего маневрового светофора может быть передано машинисту непосредственно только в тех случаях, когда маневры производятся без сопровождения составителя. Такой порядок установлен в § 319 Инструкции по движению поездов и маневровой работе.

ВОПРОС. Участок оборудован автоблокировкой. Можно ли по ключу-жезлу отправить на перегон по правильному пути вспомогательный локомотив для оказания помощи остановившемуся поезду? (Ф. И. Христенко, машинист депо Алтайская Западно-Сибирской дороги).

Ответ. Нет, нельзя. Как указывается в § 190 Инструкции по движению поездов и маневровой работе, вспомогательные локомотивы во всех случаях отправляются только на закрытый перегон по разрешению на бланке белого цвета с красной полосой по диагонали.

Инж. М. А. Буканов



Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. Может ли машинист, производя маневры, выехать на стрелки, если сигнал для выезда на них дал руководитель маневров — составитель поездов, который сам эти стрелки и перевел, хотя они обслуживаются стрелочником? (В. П. Фирсов, машинист депо Глубокая Юго-Восточной дороги).

Ответ. Нет, не может. В соответствии с § 193 Правил технической эксплуатации сигнал или указание руководителя маневров — составителя поездов машинисту локомотива может быть дан только на приведение локомотива в движение. Для того чтобы выехать на стрелки, машинист должен обязательно получить сигнал или сообщение дежурного постового стрелочника или сигналиста о готовности стрелок для соответствующего маневрового передвижения.

Составителю поездов разрешается при маневрах переводить стрелки лишь не обслуживаемые стрелочниками. Перечень станций с указанием номеров таких необслуживаемых стрелок, которые разрешается переводить составителю, а также порядок их перевода устанавливается начальником отделения дороги (§ 187 ПТЭ). Только для выезда при маневрах на такие стрелки составитель поездов имеет право дать сигнал машинисту.

Инж. М. Н. Наумов

Синхронизация управления тормозами в объединенных поездах

УДК 625.2-592.004.68:656.222.2

Продвижение объединенных грузовых поездов при предоставлении «окон» для ремонта пути и строительных работ находит все более широкое распространение. В ЦНИИ МПС разработан способ синхронизации управления тормозами таких поездов и отключения тягового режима, который позволяет водить сдвоенные грузовые поезда с установленной скоростью на больших плачах и в обычной эксплуатации. Вес объединенного поезда (два состава нормальной длины) ограничивается 9000 т. Тормозное нажатие на 100 т веса состава должно соответствовать действующим нормативам, а разница в нажатии в объединенных поездах допускается не более 20%. Введение в обращение сдвоенных поездов и их формирование регламентируются специальными инструктивными указаниями МПС и дорог.

С целью увеличения пропускной способности и накопления эксплуатационного опыта в ближайшее время на некоторых дорогах будет произведено оборудование локомотивов системой синхронизации. Намечается в дальнейшем сдвоенные грузовые поезда ввести в постоянное обращение.

О сущности способа пневматической синхронизации, который позволяет машинисту головного локомотива управлять тормозами всех вагонов объединенного поезда и выключать режим тяги находящихся в составе локомотивов, рассказывается в публикуемой статье.

Многие дороги уже сейчас применяют объединение поездов, но при этом тормозные магистрали поездов не соединяются и управление торможением и тягой производится в каждом поезде самостоятельно по команде машиниста ведущего локомотива, переданной по поездной радиосвязи. Однако в случае экстренного торможения первого поезда и недостаточно устойчивой радиосвязи, тормозной путь всего состава может значительно удлиниться. Учитывая это положение, скорость таких поездов ограничиваются до 60 км/ч.

Система пневматической синхронизации предусматривает передачу сигналов управления тормозами через тор-

мозную магистраль объединяемых поездов. Эта система обеспечивает управление тормозами сцепленных поездов и автоматически снимает тяговый режим на ведомых локомотивах при торможении с головного локомотива.

Применение системы пневматической синхронизации наиболее эффективно при объединении двух грузовых поездов нормального веса в условиях их нормального обращения на больших тяговых плачах. При этом общий вес объединенного поезда может достигать 9 000 т.

Испытания синхронизации с передачей сигналов через тормозную магистраль производились на групповой станции ЦНИИ, экспериментальном кольце, в поездах на Московской и Приволжской дорогах.

Результаты испытаний показали, что в сдвоенном поезде длиной 420 осей и весом 7 500 т тормозной путь на плоскадке при экстренном торможении со скорости 78 км/ч составлял 750 м, а при экстренном торможении со скорости 80 км/ч на спуске 0,007—1 200 м. Время отпуска после экстренного торможения составляло 120 сек.

При необходимости экстренного торможения и перерыве радиосвязи обеспечивается торможение обоих составов как с первого, так и со второго локомотива.

В случае разъединения рукавов в любой части головного поезда происходит торможение обоих составов с автоматическим отключением режима тяги у локомотивов.

Управление тормозами с головного локомотива намного упрощает работу машиниста второго локомотива и значительно повышает безопасность движения при управлении объединенными поездами.

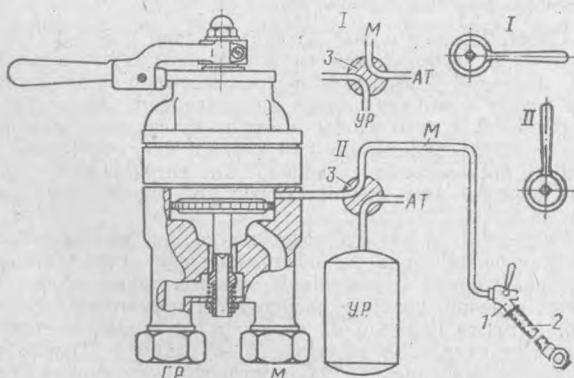
Принцип синхронизации заключается в том, что тормозная магистраль хвостового вагона первого поезда соединяется с камерой над уравнительным поршнем крана машиниста локомотива второго поезда. Таким образом, при изменении давления в тормозной магистрали первого поезда соответственно меняется давление в тормозной магистрали второго поезда, объединенных в один тяжелый длинносоставный поезд.

На локомотивах, предназначенных для вождения объединенных поездов с синхронизацией управления тормозами и отключения тяги, на буферном брусе устанавливается специальный концевой кран зеленого цвета с рукояткой и заглушенным контрольным отверстием (рисунок). От концевого крана подводится труба к трехходовому крану (усл. № 195) синхронизатора, в который в свою очередь врезается трубка, ведущая от крана машиниста к уравнительному резервуару. Кран синхронизатора имеет атмосферное отверстие.

Для выключения тяги при автоматическом торможении на трубе, идущей от воздухораспределителя к крану вспомогательного тормоза усл. № 254, устанавливается датчик. В качестве датчика применяется сигнализатор отпуска тормозов усл. № 352А. На пульте управления машиниста устанавливается тумблер датчика отключения тяги, имеющий два положения «Синхронизация выключена» и «Синхронизация включена».

Система синхронизации управления тормозами и отключения тяги действует следующим образом.

На головном локомотиве кран синхронизации устанавливается в положение «Выключено» (рисунок, поз. 1), руко-



Пневматическая схема синхронизации управления тормозами объединенных поездов

ята вдоль трубы — горизонтально. При таком положении уравнительный резервуар через кран синхронизатора сообщается с камерой над уравнительным поршнем. Кран машиниста действует как обычно, а труба М сообщена с атмосферой.

На втором локомотиве кран синхронизатора 3 устанавливается в положение «Включено» (рисунок, поз. 2), рукоятка поперек трубы — вертикально. При таком положении уравнительный резервуар сообщается с атмосферой и давление по манометру уравнительного резервуара падает до нуля. Камера над уравнительным поршнем через кран синхронизатора 3, трубу М, открытый концевой кран 1 и руки сообщается с тормозной магистралью хвоста первого поезда.

Ручка крана машиниста устанавливается в положение перекрыши с питанием (IV положение) и закрепляется специальной скобой, позволяющей переводить ее только в тормозное положение. Тумблер на пульте управления включен. Зарядное давление во втором поезде поддерживается равным давлению в магистрали хвоста первого поезда.

При торможении с головного локомотива происходит снижение давления в магистрали, а следовательно, и в камере над уравнительным поршнем крана машиниста второго локомотива. Уравнительный поршень последнего поднимается и происходит выпуск воздуха из тормозной магистрали второго поезда сначала более быстрым темпом, а затем медленным.

Быстрый начальный темп разрядки магистрали у второго поезда объясняется дополнительной разрядкой магистрали в первом поезде в начале торможения, а затем медленным темпом разрядки магистрали хвоста первого поезда.

Если во время торможения первого поезда на втором локомотиве контроллер находился в тяговом режиме, то при создании давления в тормозных цилиндрах второго локомотива датчик, установленный на трубе от воздухораспределителя к крану вспомогательного тормоза усл. № 254, срабатывает и отключает тягу.

При торможении краном вспомогательного тормоза усл. № 254 тяговый режим у ведомых локомотивов не снимается, так как к датчику воздуха не поступает.

При необходимости применения экстренного торможения со второго локомотива ручка крана 3 синхронизатора устанавливается в положение «Выключено» (рисунок, поз. 1). В этом случае тормозная магистраль хвоста первого поезда сообщается с атмосферой, а камера над уравнительным поршнем — с пустым уравнительным резервуаром. В результате происходит торможение обоих поездов. Кроме того, в распоряжении машиниста второго локомотива остается возможность экстренного торможения поездным краном машиниста.

При отпуске тормозов давление в магистрали первого поезда повышается. Следовательно, повышается давление над уравнительным поршнем крана машиниста второго локомотива, который опускается и сообщает главные резервуары этого локомотива с магистралью второго поезда — происходит отпуск тормозов. Включение тяговых двигателей возможно только после отпуска автотормоза локомотива.

При подготовке к поездке с применением системы синхронизации необходимо, выполняя проверки, предусмотренные инструкцией по тормозам, обратить внимание на проверку плотности уравнительного резервуара при выключенном кране синхронизатора, наличие уплотнительного кольца в рукоятке синхронизатора, свободность поворота ручки крана синхронизатора и снятие тягового режима при выключенном тумблере и срабатывании автотормоза. Отключение тяги должно происходить при давлении в тормозных цилиндрах локомотива 0,4—0,5 ат. При торможении краном вспомогательного тормоза усл. № 254 тяга сниматься не должна.

До соединения грузовых поездов машинист головного локомотива первого поезда должен по радиосвязи узнать величину зарядного давления тормозной магистрали второго поезда, после чего он должен отрегулировать кран машиниста своего локомотива так, чтобы зарядное давление его было на 0,3—0,4 ат больше, чем зарядное давление соединяемого с ним второго поезда.

При сцеплении второго поезда с первым ручка крана машиниста должна находиться во II положении. После сцепления и проверки правильности соединения автосцепок локомотива и хвостового вагона предыдущего поезда производят включение синхронизации следующим порядком.

Ручка крана 3 синхронизатора устанавливается поперек трубы — вертикально. При этом воздух из уравнительного резервуара выпускается через кран синхронизатора в атмосферу, а камера над уравнительным поршнем сообщается с трубой М, вследствие чего давление в магистрали второго поезда будет повышаться до тех пор, пока труба М заполнится сжатым воздухом до зарядного давления. Затем помощник машиниста второго локомотива соединяет рукава и открывает сначала концевой кран у вагона, а затем кран зеленого цвета у локомотива.

Машинист переводит ручку крана машиниста из II положения в IV (перекрышу с питанием), устанавливает упорную скобу на рукоятку, включает тумблер датчика отключения тяги и сообщает по поездной радиосвязи о готовности машинисту ведущего локомотива. Если при переводе ручки крана машиниста в IV положение давление в тормозной магистрали снизилось против того, которое было в поездном положении, необходимо по радио потребовать от машиниста головного локомотива увеличить зарядное давление.

Машинист первого локомотива производит сокращенное опробование тормозов, а машинист второго локомотива проверяет нормальное действие автотормозов по срабатыванию системы синхронизации.

При расцеплении помощник машиниста второго локомотива перекрывает концевой кран локомотива (зеленого цвета), а затем у вагона разъединяет рукава и автосцепку. После этого машинист снимает упорную скобу, перекрывает комбинированный кран и переводит ручку во II положение, выключает кран синхронизатора поворотом ручки вдоль трубы — горизонтально и выключает тумблер. После зарядки уравнительного резервуара нормальным зарядным давлением машинист открывает комбинированный кран и I положением ручки крана завышает давление в уравнительном резервуаре до 6,0—6,5 ат, после чего переводит ручку крана в поездное положение.

Режим ведения объединенного поезда по перегонам должен разрабатываться на основе опытных поездок. При этом вспомогательный тормоз локомотива должен применяться исходя из условий наиболее плавного ведения поезда без оттяжек и набеганий вагонов.

При возникновении опасности для движения машинист второго локомотива может произвести экстренное торможение поворотом ручки крана синхронизатора в выключенное положение с применением песочницы включением вспомогательного тормоза локомотива. О применении экстренного торможения передается команда по радиосвязи машинисту головного локомотива, который также должен применить экстренное торможение поездным краном машиниста.

В установленных на дороге местах производится проверка эффективности действия автотормозов объединенного поезда обычным порядком.

Учитывая возможность включения в такие поезда вагонов с воздухораспределителями усл. № 320, отпуск тормозов следует производить завышением давления на 0,3—0,4 ат выше, чем в одиночных поездах, если вслед за этим не предвидится повторное торможение.

Инж. В. Н. Горн

г. Москва

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНИКА ТЕПЛОВОЗА ТЭП60 В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

УДК 625.282-8.43.6-714.2.004.5«324»

Охлаждающее устройство тепловозов ТЭП60 первых выпусков размещено в трех шахтах холодильника. Вода дизеля охлаждается в 21-й секции первой шахты. В трех секциях первой шахты, 23-х второй и 10 секциях холодильника над дизелем охлаждается вода теплообменников масла и наддувочного воздуха. Кроме того, во второй шахте одна серийная масляная секция служит для охлаждения веретенного масла гидростатического привода вентиляторов.

Обороты вентиляторных колес регулируются автоматически — перепуском через терморегулятор веретенного масла системы гидропривода. В гидростатической системе привода, связанной механическим редуктором с дизелем насосом и двигателем, применены типовые гидромашины М-20. Рабочей жидкостью в них служит веретенное масло.

На тепловозах ТЭП60 последующих выпусков (№ 0141, 0142, 0160 и далее) охлаждающее устройство размещено только в двух основных шахтах, а крышевой холодильник ликвидирован. Общее количество типовых водовоздушных секций 47; 17 из них, расположенные в первой шахте, служат для охлаждения воды дизеля. Здесь же для охлаждения веретенного масла гидропривода вентиляторов установлена одна масляная секция.

Шесть водовоздушных секций первой шахты и 24 второй охлаждают масло дизеля и наддувочный воздух. В модернизированном холодильнике у гидростатического привода изменено передаточное отношение редуктора гидронасосов. При номинальных оборотах дизеля скорость вращения вентиляторов 1 350 вместо 1 170 об/мин.

Гидростатический привод, автоматически изменяя скорость вращения вентиляторов холодильника, поддерживает в системе охлаждения дизеля сравнительно постоянные температуры воды и масла. При максимальной скорости вращения вентиляторов и полностью открытых жалюзи на вращение вентиляторов расходуется 180 л. с., а для 1 170 об/мин — 135 л. с. Когда температура наружного воздуха падает ниже +20°C, снижается число оборотов вентилятора, а расход мощности на его привод при $0-20^{\circ}\text{C}$ не превышает 30 л. с.

Если температура окружающей среды ниже -30°C — вращение вентиляторов почти прекращается. В дан-

ном случае, даже при номинальной мощности дизеля, температурный напор между теплоносителем и окружающей средой достаточен для обеспечения естественного рассеивания холодильником тепла.

Одновременно с автоматическим регулированием числа оборотов вентиляторов холодильника на тепловозах ТЭП60 предусмотрено автоматическое включение и выключение боковых и верхних жалюзи отдельно для каждого контура циркуляции.

Температуры воды и масла двигателя в системе автоматики регулируют термореле типа ТРК-3. При достижении температуры воды 65°C на выходе открываются жалюзи первой шахты, а при падении температуры ниже 65°C створки жалюзи закрываются. Аналогично работают жалюзи второй шахты холодильника, где управляющее термореле отрегулировано на 56°C .

Автоматическая работа охлаждающего устройства обеспечивает температуру воды на входе в дизель и масла на выходе из него в пределах $65-80^{\circ}\text{C}$. Когда наружная температура достигает $+40^{\circ}\text{C}$, допускаются наибольшие температуры воды и масла на выходе из дизеля соответственно 95 и 85°C .

Температуры воды и масла контролируют термометрами, установленными на пульте управления машиниста. При переключении тумблеров приборы показывают температуру воды и масла на входе или на выходе из дизеля.

Опытами установлено, что зимой с понижением температуры окружающей среды общее тепло, выделяемое дизелем, уменьшается за счет сокращения отвода тепла от наддувочного воздуха. При температуре наружного воздуха ниже -40°C теплообменник наддувочного воздуха превращается в холодильник, т. е. вода второго контура дизеля не нагревается в нем, а охлаждается. Зимой при низких температурах наблюдается перехлаждение масла при сравнительно высокой температуре воды дизеля. Для повышения температуры масла в системе дизеля необходимо зачехлить часть охлаждающей поверхности холодильника на весь зимний период.

Кроме того, при низких температурах воздуха возникает необходимость зачехлять боковые жалюзи. Это вызвано несоответствием изменения теплорассеивающей способ-

ности холодильника и тепловыделения дизеля, особенно на низких и средних режимах его работы.

Когда дизель не работает, зачехление препятствует переохлаждению систем дизеля. При работе дизеля без нагрузки даже при неполном, но плотном зачехлении фронта секций уменьшается теплорассеивание холодильника примерно в 2 раза.

Испытаниями тепловоза ТЭП60 было установлено, что зачехление фронта холодильника увеличивает расход мощности на привод вентиляторов. Однако независимо от перерасхода мощности на привод вентилятора в осенний период (при температуре ниже -5°C) для защиты от переохлаждения теплоносителей систем дизеля целесообразно надевать на боковые жалюзи холодильников всех тепловозов ТЭП60 серийные чехлы.

Фронт секций охлаждения воды дизеля первой шахты равномерно закрывается чехлами на половину высоты с обеих сторон холодильника, во второй шахте фронт секций зачехляется на $\frac{2}{3}$ высоты.

На тепловозах ТЭП60 первого выпуска одновременно с вышеизложенными мероприятиями следует выключить из системы охлаждения второго контура три водовоздушные секции, расположенные в первой шахте, и по одной угловой секции в каждой шахте. Для этого в шахтах основного холодильника между привалочными фланцами секций и коллекторами устанавливают металлические заглушки толщиной около 1 мм или эти секции закрывают фанерными щитами со стороны подвода атмосферного воздуха.

Крышевой холодильник тоже отключают, сливая из него воду и закрывая вентиль на подводящем трубопроводе. Между фланцами отводящего трубопровода устанавливают металлическую заглушку толщиной около 2 мм. Жалюзи этого холодильника закрываются чехлами.

На тепловозах без крышевого холодильника следует из второго контура охлаждения отключать вышеуказанным способом шесть водовоздушных секций первой шахты (по 3 шт. с каждой стороны) и по одной угловой секции в каждой шахте.

На дорогах Дальнего Востока, Крайнего Севера, Северного Урала и Сибири с наступлением морозов целесообразно полностью закрыть чехлами все водовоздушные секции. В этом случае охлаждающий воздух

подвоятся к секциям через монтажные люки. Величину открытия их и створок верхних жалюзи устанавливают в соответствии с конкретными условиями (весом поезда, состоянием холодильника, направлением ветра и т. д.).

При полном захлещении боковых жалюзи — открывать нижние клапаны шахт для забора воздуха из кузова тепловоза. Разрежение в кузове тепловоза устраняют подводом подогретого воздуха из главного генератора. Для этого прикрывают заслонки выпускного патрубка воздухопровода главного генератора. Одновременно с устранением разряжения уменьшится приток снега и песчаной пыли в кузов.

На тепловозах с водомасляным холодильником тепловозные бригады не должны менять захлещение фронта секций. Менять захлещение следует на ближайшем профилактическом осмотре или плановом ремонте тепловоза в помещении депо, где имеются для этой цели специальные приспособления. Включать заглушенные секции в работу на летний период и снимать чехлы с холодильника можно только весной при профилактическом осмотре тепловоза и температуре окружающего воздуха около 0° С.

Отмечая необходимость конструктивных улучшений холодильника тепловоза ТЭП60, в первую очередь следует отметить, что автоматика регулирования работы боковых жалюзи, по принципу «открыто-закрыто» не удовлетворяет предъявляемым к ней требований. Такое регулирование, особенно зимой, вызывает частые включения и выключения жалюзи, а также значительные колебания температур воды и масла в системе охлаждения дизеля.

В настоящее время можно рекомендовать заводу-изготовителю разработать и внедрить устройство, обеспечивающее плавное промежуточное открытие створок жалюзи холодильника с учетом режимов работы вентилятора. Кроме того, на существующих реле управления жалюзи необходимо уменьшить диапазон регулирования температур воды и масла в системе дизеля минимум до 5° С.

При существующей конструкции автоматики для исключения случаев переохлаждения воды, особенно в наружных трубках отдельных секций, следует перед каждым сбросом нагрузки двигателя закрывать боковые жалюзи независимо от температуры воды и масла в системе охлаждения. Открывать их можно только после приема двигателем нагрузки. Кроме того, нужно регулярно пропускать горячую воду из первого контура циркуляции во второй.

Канд. техн. наук Е. Я. Рогачев

Применение эпоксидной смолы в ремонте главных выключателей

УДК 621.335.2:621.315.542.004.67:678.6

Недостаточная электрическая и механическая прочность глазурового покрытия полых изоляторов ГВ вызывает преждевременный выход их из строя и как следствие приводит к сбою движения поездов с заходом локомотива на внеплановый ремонт.

Чтобы повторно использовать вертикальные и наклонные полые изоляторы, подвергшиеся электрическому перекрытию по внутренней поверхности, в локомотивном депо Кавказская исследовались разные методы восстановления. Одновременно ставилась задача — повысить электрическую и механическую прочность внутренней поверхности изоляторов.

Проверились глазуревое и эпоксидное покрытие. В случае чистой и сухой поверхности напряжение пробоя для обоих типов превышало 100 кВ. При смачивании поверхности смесью воды и компрессорного масла напряжение пробоя по эпоксидному составу равнялось 100 кВ, а по глазурованной поверхности 25—50 кВ.

Для опытной эксплуатации выбрали полые изоляторы, внутренность которых была восстановлена эпоксидным составом.

По результатам опытной эксплуатации на нескольких десятках аппаратов с эпоксидным покрытием была окончательно отработана технология восстановления.

Заключается она в следующем. Внутренняя поверхность полого изолятора с разрушенным глазурованным покрытием растачивается на фрезерном станке с помощью победитового резца на 2—2,5 мм по диаметру. Резец крепится на врачающейся головке вместо фрезы. Изолятор зажимается на столе фрезерного станка в специальное приспособление. Расточка необходима, во-первых, для удаления микротрещин и частиц металла, появившихся на поверхности после электрического перекрытия, и, во-вторых, для более прочного склеивания наносимого эпоксидного состава с поверхностью фарфора.

После расточки полость изолятора продувается в камере сухим и чистым сжатым воздухом для удаления с нее фарфоровой пыли. Так как расточенная внутренняя поверхность гигроскопична и пропитывается парами влаги, всегда находящимися в воздухе, то изолятор просушивают. Сушка производится при темпера-

туре 65—70° С в сушильном шкафу с электроподогревом и приточно-вытяжной вентиляцией в течение 2 ч. После сушки, не ожидая остывания, приступают к покрытию внутренней поверхности изолятора эпоксидным составом.

Для приготовления состава берут 10 частей эпоксидной смолы ЭД-6, 1,25 части ксиола и 1 часть полиэтилен-полиамина. На один изолятор расходуется 40 г эпоксидной смолы ЭД-6, 5,0 г ксиола и 4,0 полиэтилен-полиамина. Порядок приготовления состава таков: сначала эпоксидная смола, помещенная в чистую жестяную облученную или стеклянную банку, нагревается до температуры 80° С в ванне с водой. Смола разжижается. Согласно рецепту в нее сначала заливают ксиол, потом полиэтилен-полиамин. Полученный состав быстро и тщательно перемешивается стальной лопаточкой из нержавеющей стали до образования однородной вязкой массы. Масса снова нагревается до температуры 55—60° С и становится менее вязкой. После этого на внутреннюю поверхность с помощью лопаточки в два приема наносят покрытие: первое покрытие производится горячим жидким составом с температурой 55—60° С; второе покрытие через 15—20 мин тем же составом, охлажденным до температуры окружающего воздуха. Окончив покрытие, изолятор устанавливают в вертикальное положение и выдерживают при температуре окружающего воздуха в течение 2 ч, пока не начнется отвердевание смеси и она не потеряет текучесть. Во время выдержки изолятор периодически через 15—20 мин переворачивают с одного торца на другой, чтобы не было стекания эпоксидного покрытия. После отстоя изолятор в вертикальном положении помещают в сушильный шкаф. Эпоксидное покрытие высушивают в течение 1,0—1,5 ч при температуре 40—45° С до его полного отвердевания. По окончании сушки изолятор охлаждают до температуры окружающего воздуха, после этого его внутреннюю поверхность тщательно протирают чистой сухой ветошью, смоченной ксиолом, а потом только сухой ветошью. Так, изолятор готовится к эксплуатации.

Н. Н. Гамаюнов,
инженер-технолог локомотивного
депо станции Кавказская
г. Белореченск

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ МЕТАЛЛА ЛОКОМОТИВНЫХ БАНДАЖЕЙ

УДК 625.282.012.5.002.3:669.14

За последнее время существенно изменились условия эксплуатации локомотивов. Возросли скорости движения и нагрузки на ось, введены тяговые плечи большой протяженности, повышен вес грузовых поездов, увеличен среднесуточный пробег локомотивов. В связи с этим повышаются требования к качеству металла бандажей колесных пар. Металл бандажей должен гарантировать безаварийную работу колесных пар в эксплуатации. Решающим фактором в ограничении срока службы бандажей является износ. Однако сравнительно часто приходится производить обточки или смены локомотивных бандажей задолго до предельного их проката вследствие различных дефектов: подреза гребня, выщербина, отковов, трещин на гребне и др. Ниже рассмотрены основные причины выхода бандажей из эксплуатации.

Износ (прокат). Многочисленными исследованиями установлено, что износ поверхностей катания локомотивных бандажей при их взаимодействии с рельсами представляет явление, состоящее из двух одновременно протекающих процессов: смятия металла от давления в контакте и истирания от сил трения скольжения, возникающих при проскальзывании бандажа по рельсу.

Нарастание проката за счет смятия металла обусловливается пластической деформацией и приводит к образованию наплывов на полевой грани или некоторого возвышения (горба) у основания гребня. Износ бандажей, вызываемый пластической деформацией, может быть сведен до минимального путем повышения прочностных характеристик стали.

Нарастание проката от истирания связано с пластической деформацией и тепловыми явлениями, протекающими в поверхностном слое при взаимодействии бандажа с рельсом, тормозной колодкой и окружающей средой.

При взаимодействии бандажа с рельсом в контакте возникают напряжения, превышающие значения предела текучести. Они вызывают пластическую деформацию металла, распространяющуюся в глубь бандажа. Многократное приложение контакт-

ных нагрузок вызывает перенаклёт металла в поверхностном слое и возникновение в нем микроскопических трещин. Одновременно с этим при проскальзывании колесной пары бандаж нагревается. Температура нагрева достаточна для того, чтобы в поверхностном слое произошли структурные изменения. Эти изменения и являются причиной образования в поверхностном слое микротрещин. Интенсивному развитию трещин способствуют многократно повторяющиеся силовые и тепловые воздействия.

Механизм износа локомотивных бандажей не во всех случаях одинаков. Он зависит от типа локомотива, условий службы и качества металла. Главным образом износ бандажей происходит за счет отделения с поверхности трения пластически деформированных и структурно изменившихся от тепла трения частиц металла.

Интенсивность износа определяется свойствами структурно измененного поверхностного слоя, которые зависят от химического состава стали, скорости проскальзывания, величины удельного давления в контакте, состояния поверхности рельсов и бандажей.

На локомотивах, имеющих незначительные проскальзывания, износ может происходить за счет отделения преимущественно пластически деформированных частиц. В этом случае его интенсивность определяется сопротивляемостью металла пластической деформации.

Решающее влияние на износстойкость оказывает твердость бандажной стали. Результаты лабораторных исследований показали, что оптимальная твердость бандажей равна 35—37 HRC (320—340 НВ). При этой твердости материал обладает высокой износстойкостью, имеет хорошие пластические свойства и малую чувствительность к концентраторам напряжений. Дальнейшее повышение твердости бандажной стали не ведет к увеличению износстойкости, и в то же время понизит ее пластические свойства и повысит чувствительность к концентраторам напряжений.

Для эксплуатационной проверки влияния прочностных свойств на износстойкость бандажей на Нижнетагильском металлургическом комбини-

зате были изготовлены из углеродистой стали бандажи, имеющие временное сопротивление 105 кГ/мм² (твердость 277—285 НВ), 110 кГ/мм² (твердость 311—320 НВ), 116 кГ/мм² (твердость 331—341 НВ). Этими бандажами были покомплектованы электровозы ВЛ80^к, которые эксплуатируются в депо Георгиевской Юго-Восточной дороги. На декабрь 1969 г. пробег электровозов, оборудованных опытными бандажами, составил 260—380 тыс. км. Средний износ бандажей с временными сопротивлением 105 кГ/мм² составил 0,43 мм, 110 кГ/мм² — 0,40 мм, 116 кГ/мм² — 0,34 мм на 10 тыс. км пробега.

Одним из резервов повышения износстойкости бандажей является применение легированных сталей. Присадки легирующих элементов дают возможность увеличить прокаливаемость стали и получить более однородные высокие прочностные свойства по всему сечению бандажа. Однако легированная сталь более чувствительна к закалке, что значительно увеличит вероятность появления повторных трещин на гребнях бандажа при торможении гребневой колодкой. Поэтому применение легированных сталей возможно только при оборудовании локомотивов колодками, исключающими трение по гребню при торможении. Таким образом, мероприятия по повышению износстойкости бандажей должны быть направлены, с одной стороны, по пути повышения твердости, снижения содержания в стали углерода и марганца и дальнейшего совершенствования режимов термической обработки; с другой стороны, по пути уменьшения величины проскальзывания.

Следует отметить, что износ бандажей в значительной степени зависит также от типа локомотива и условий эксплуатации (профиля пути, климатических условий и т. д.). Общий уровень износа тепловозных бандажей сравнительно небольшой. Статический анализ данных о работе тепловозных бандажей свидетельствует о том, что среднее значение износа находится в интервале от 0,160 до 0,295 мм/10 тыс. км. Среднее значение износа электровозных бандажей в 2—3 раза выше, чем у тепловозных.

Изучение зависимости измерителя износа тепловозных бандажей от вре-

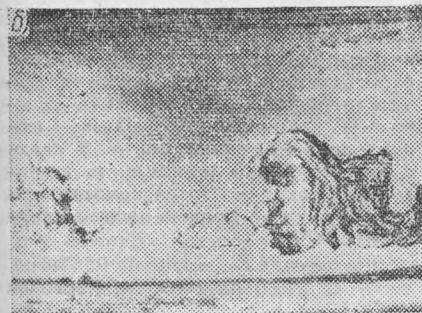
мени года показало, что нарастание проката в зимнее время года мало чем отличается от летнего. Это можно объяснить стабильностью коэффициента сцепления между бандажом и рельсом.

Электровозные же бандажи в зимнее время изнашиваются интенсивнее, что объясняется более частыми случаями боксования колесных пар при пониженном коэффициенте сцепления.

Выкрашивание поверхностей катания бандажей. Изучение причин образования выщербин позволило установить два характерных вида поверхностного выкрашивания. Один вид выщербин (рис. 1, а) связан с явлениями скольжения при заклинивании колес. В этом случае выщербины, названные условно выщербинами первого типа, развиваются в местах ползунов, имеющих вид белых пятен овальной формы и являющихся закаленными участками. Выщербины первого типа развиваются интенсивно, так как этот процесс сопровождается хрупким разрушением закаленного слоя.

Появление выщербин другого вида (II тип) связано с явлениями усталостного процесса, протекающего в поверхностном слое бандажа под воздействием многократно повторяющихся контактных нагрузок (рис. 1, б). Начальные повреждения (микротрещины), развивающиеся в выщербинах II типа, возникают в местах интенсивной пластической деформации. Реб-

Рис. 1. Вид поверхности катания бандажа с выщербинами I (а) и II (б) типа



шающую роль в стойкости против образования выщербин играет качество металла: химический состав и механические свойства.

Влияние твердости бандажной стали на контактную выносливость исследовалось на машине МИ-2. В результате исследований установлено, что с повышением твердости бандажной стали увеличивается и предел контактной выносливости (рис. 2). Однако, если при увеличении твердости бандажной стали с 25 HRC до 36—37 HRC контактная выносливость повышается очень значительно (в 5—6 раз), то дальнейшее увеличение твердости до 49—50 HRC уже не приводит к такому резкому повышению контактной выносливости. Так, при повышении твердости бандажной стали с 40 HRC до 49—50 HRC контактная выносливость повышается только в 2—2,5 раза. Таким образом, наиболее оптимальной твердостью бандажной

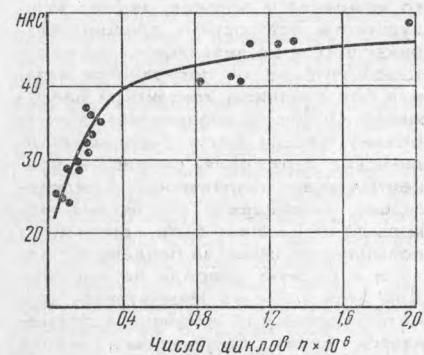


Рис. 2. Кривая контактной прочности бандажной стали в зависимости от твердости

стали является твердость 36—38 HRC, при которой сталь имеет высокую износостойкость и достаточно большую сопротивляемость контактным разрушениям.

Контактно-усталостные дефекты на локомотивных бандажах. Кроме выщербин, начинающихся на поверхностях катания, возникают пороки в виде отколов, косых трещин, выходящих на наружную боковую грань бандажа, и местного уширения (рис. 3). Эти дефекты встречаются преимущественно на бандажах колесных пар тепловозов и электровозов. В большинстве случаев появление отколов и трещин вызывает необходимость смены бандажей.

Раскрытие дефектных мест и тщательное обследование поверхностей изломов показали, что во всех случаях независимо от формы дефектов (отколы, наплыты или боковые трещины) в местах излома имелись усталостные трещины с началом развития на некоторой глубине от поверхности катания.

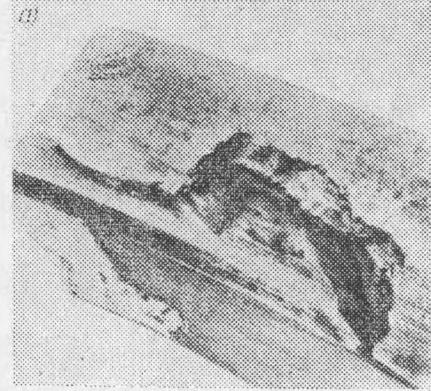


Рис. 3. Типичные дефекты поверхностей катания локомотивных бандажей:
а — откол; б — косая трещина; в — местный наплыв

Направление развития усталостных трещин обуславливает форму поверхностного дефекта. Если усталостная трещина идет параллельно поверхности катания, то развитие ее завершается выходом на фаску полевой грани или отколом, захватывающим часть поверхности в зоне уклона $1/7$. Если трещина развивается под некоторым углом к поверхности катания, то она выходит на боковую наружную грань или на поверхность внутреннего диаметра.

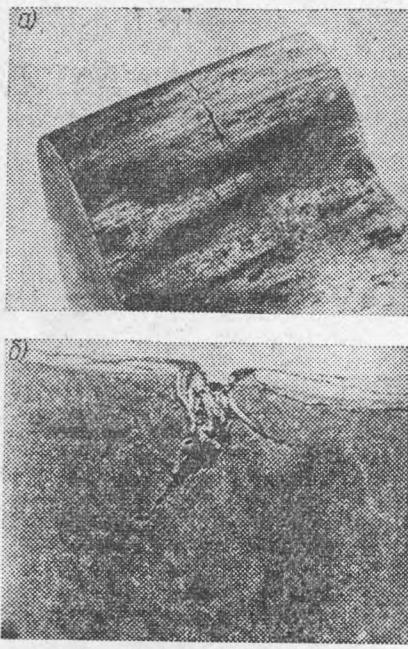


Рис. 4. Внешний вид поперечной трещины на гребне бандажа (а); микроструктура металла бандажа в зоне появления поперечной трещины (б)

Направление развития трещин усталости зависит и от условий эксплуатации: профиля участка, наличия кривых малого радиуса и др. Нередко усталостные трещины развиваются в сторону гребня и не в одной плоскости.

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

В третьем, мартовском номере журнала была опубликована статья «Эффективный способ восстановления вкладышей», в которой рассказывалось о ремонте бронзовых вкладышей моторно-осевых подшипников тяговых двигателей тепловозов заливкой алюминием. Предложили этот способ работники депо Алма-Ата Казахской дороги В. М. Колодин, В. И. Коновалов и В. Г. Погодаев. Годовая экономия от внедрения этой технологии в этом депо составляет более 100 тыс. руб.

ПКБ ЦТ МПС проверило различные способы восстановления вкладышей: при помощи эпоксидной смолы, наплавки бронзой, наклейки стальной полосы, омеднения и др. Установле-

При изучении большого числа дефектных бандажей установлено, что трещины усталости чаще всего появляются на глубине 10–35 мм от поверхности катания и на расстоянии 25–50 мм от наружной грани. Такая закономерность свидетельствует о наличии постоянной зоны возникновения усталостных трещин. Эта зона располагается преимущественно в средней части бандажа, имеющей минимальную твердость.

При изучении микроструктуры на подавляющем числе шлифов, вырезанных в месте начала развития усталостной трещины, были обнаружены неметаллические включения в виде вытянутой цепочки, залегающей вдоль волокон. Включения по виду и форме залегания оксидного типа. Появление их связано с раскислением стали алюминием.

Таким образом, встречающиеся на тепловозных и электровозных бандажах дефекты в виде трещин, местного уширения и отков, являются результатом усталостных трещин, возникающих и развивающихся на некоторой глубине от поверхности катания под влиянием контактных напряжений. Причиной возникновения внутренних трещин могут быть неметаллические включения, служащие концентратором напряжений. Следовательно, уменьшение контактных повреждений может быть достигнуто повышением качества бандажной стали и в первую очередь ее чистоты. Для этой цели на Нижнетагильском металлургическом комбинате применяется более современный метод

раскисления стали — силикокальцием вместо алюминия. Переход на раскисление силикокальцием и некоторое повышение прочностных свойств значительно уменьшили повреждаемость бандажей в эксплуатации.

Для того чтобы повысить сопротивление бандажей образованию усталостных дефектов, наряду с уменьшением в стали скоплений неметаллических включений, необходимо повысить их прочностные свойства. Установлено, что повышение предела прочности задерживает развитие усталостных трещин; они возникают на большой глубине, в зоне с меньшим значением прочностных характеристик, следовательно, после ряда обточек бандажей по прокату.

Поперечные трещины на гребнях бандажей. На ряде магистральных и маневровых тепловозов и на электровозах, эксплуатирующихся при высоких скоростях и частых и интенсивных торможениях, на вершине гребней бандажей появляются поперечные трещины, приводящие к разрушению бандажа.

Предробное исследование технологии изготовления бандажей, их механических свойств и химического состава показало, что во всех случаях материал разрушившихся бандажей соответствовал техническим требованиям и не имел дефектов, которые могли бы привести к разрушению.

Внешний вид изломов бандажей свидетельствует о том, что разрушение берет начало с вершины гребня, где имеются первоначальные трещины усталости (рис. 4, а). Микроисследованием установлено изменение структуры металла в зонах появления трещин (рис. 4, б), что свидетельствует о нагреве поверхности бандажей при трении колодкой до температур, превышающих критические точки.

Таким образом, появление трещин в гребнях бандажей связано с термической усталостью. При резких торможениях в контакте вершины гребня с колодкой возникают высокие температуры, достаточные для того, чтобы в металле бандажа вызвать фазовые превращения и образование микротрещин. Последующее развитие микротрещин происходит от переменных напряжений, возникающих в процессе эксплуатации, а также в результате быстрого нагрева и охлаждения металла гребня при торможении. Развитию образовавшихся трещин могут способствовать остаточные технологические напряжения, а также остаточные напряжения от натяга при посадке бандажа на центр. В связи с этим необходимо изменить конструкцию колодки. Новая колодка при торможении не должна касаться вершины гребня.

Д-р техн. наук проф. Т. В. Ларин, канд. техн. наук Ю. М. Парышев

• За рубежом

ОБУЧЕНИЕ МАШИНИСТОВ ЛОКОМОТИВОВ НА ТРЕНАЖЕРАХ

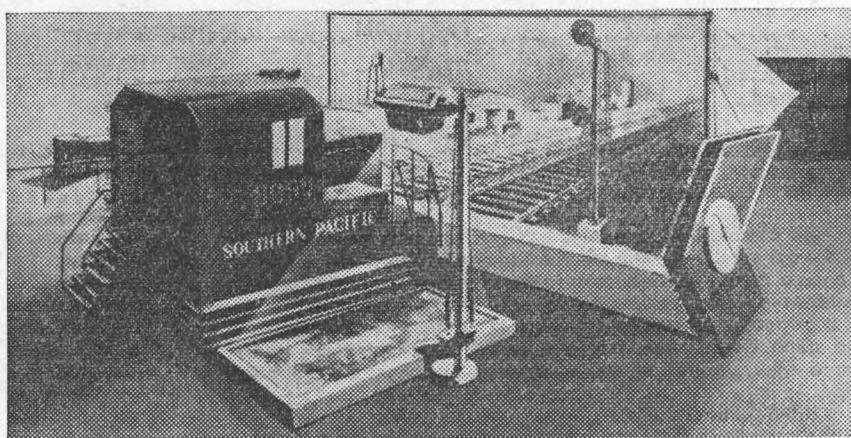
Общий вид тренажера с кинопроекторным устройством и экраном

Увеличение объема перевозок вызвало проблему ускоренной подготовки квалифицированных кадров для вождения локомотивов. В связи с этим на Южно-Тихоокеанской дороге (США) для обучения машинистов локомотивов было использовано моделирующее устройство — тренажер.

Выбрав стационарный вариант тренажера, конструкторы фирмы «Кондакtron-Миссури» имели большую свободу при проектировании устройства и в воспроизведении реальных условий. Наружный и внутренний виды тренажера (см. рисунок) являются точным воспроизведением реального локомотива SD-45. Непосредственно за сиденьем машиниста находится пульт управления программным устройством. С пульта управления инструктор может создавать определенные условия поездной обстановки.

Электронная вычислительная машина, в которую вводится соответствующая программа, управляет всеми вспомогательными системами тренажера, что позволяет с высокой достоверностью воспроизвести условия реальной ситуации на перегоне. Стойт обучающемуся занять свое место и начать подготовку к очередной «поездке», например, «запустить дизели», как ЭВМ тут же приводит в действие приборы, контролирующие работу силовой установки локомотива. А от магнитофона в кабину машиниста доносится гул работающих «двигателей». С поворотом рукоятки контроллера начинается «движение».

В это время виды участка, спроектированные специальными кинопроекторами на экраны, находящиеся спереди и сбоку кабины машиниста, начнут меняться. Приходит ощущение реального движения, обучающийся видит перед собой набегающее железнодорожное полотно, а сбоку путевой балласт. Скорость набегания меняется в зависимости от выбранной скорости движения. Вибрация и по-



качивание кабины также вызываются по команде ЭВМ в полном соответствии с режимом работы «локомотива» и «профилем пути». Длина поезда, вес, условия тяги, виды торможения и другие задачи управления поездом вводятся и изменяются оператором. Аварийные ситуации, например, повреждение тормозной магистрали, неисправности в силовом оборудовании так же программируются в вычислительной машине.

Много усилий потребовалось от конструкторов, чтобы добиться совершенства визуальной системы, без которой отсутствовало бы чувство ощущения реальной обстановки.

Визуальная система состоит из трех специальных кинопроекторов, установленных с задней стороны экрана, на который проектируются виды железной дороги. Размеры экрана, а также его расположение не позволяют обучающемуся видеть кромки фильмовых видов или стен комнаты, в которой находится все устройство. Использование трех кинопроекторов позволило создать широкую панораму и повысить ощущение реальности при входе «локомотива» на стационарный боковой путь и прохождение через него.

Дополнительная система проектирует обочину железнодорожного полотна на экран, расположенный на полу комнаты непосредственно под окном машиниста. Она предназначена для того, чтобы будущий машинист мог оценить скорость локомотива по виду на балласт и за окном. Имеется еще устройство, которое воспроизводит движение огней снаружи матового окна на левой стороне кабины и на вертикальном экране снаружи правой стороны кабины. Движение этих огней синхронизировано в соответствие со скоростью «локомотива» и используется для создания более полного ощущения движения.

В настоящее время Южно-Тихоокеанская железная дорога распола-

гает фильмами, отснятыми с движущегося локомотива на всех основных направлениях. Использование на тренажере кинокадров того участка, где придется работать машинисту, облегчает его подготовку. Обучение проводится бригадами, состоящими из двух человек, продолжительность занятий ежедневно 6 ч. Бригада каждый день проводит 4 ч на действующем тренажере. Из этого времени каждый 2 ч исполняет обязанности машиниста локомотива и 2 ч — помощника. Кроме этого, ежедневно предусмотрены 2 ч теоретических занятий по изучению Правил технической эксплуатации.

Благодаря моделирующему устройству, обучающийся будет проводить намного меньше времени на поездной практике по сравнению с традиционным методом обучения.

Тренажер позволяет обучающемуся устранять ошибки по управлению поездом при повторении программы, заложенной в ЭВМ. На нем можно имитировать критические и опасные ситуации, которые при старом методе подготовки машинистов на действующем локомотиве нельзя было применить.

Стоимость моделирующего устройства 1 млн. дол. Американские железнодорожные компании утверждают, что при средней стоимости локомотива около 300 000 дол., а поезда — около 3,5 млн. дол. есть смысл позволить неопытному машинисту обучаться на средствах, менее дорогих и безопасных для жизни.

Тренажер может использоваться также для повышения или определения действительного уровня квалификации. Моделирующее устройство является эффективным средством совершенствования технических приемов и методов вождения поездов, изучения сигнализации, практического исполнения правил по технике безопасности.

Инж. Н. М. Савин

УДК 621.335.004Д

Карпенко Е. Ф., Кондратенко А. Н., Приходько А. П. Полнее используем резервы производства. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1970 г.

В статье рассказывается о делах коллектива локомотивного депо Кавказская, о его борьбе за технический прогресс и повышение на этой основе производительности труда.

УДК 625.282-843.6.004

Калинин Б. Г., Тимофеев И. Л. Устройство дистанционного управления тепловозом. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1970 г.

На Брянском машиностроительном заводе разработано устройство для дистанционного управления маневровыми тепловозами. Они могут применяться как на вновь строящихся, так и на ранее выпущенных машинах. Конструкция и методы обслуживания на тепловозах ТЭМ-1, ТЭМ-2 освещены в данной статье.

УДК 625.25-592.004.68:656.222.2

Горн В. Н. Синхронизация управления тормозами в объединенных поездах. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1970 г.

Объединение нескольких грузовых составов для ускоренного их пропуска по участку в период предоставления «окна» все шире применяется на сети дорог. Об управлении тормозами такого поезда и системе синхронизации рассказывается в публикуемой статье.

УДК 625.282-8.43.6-714.2.004.5x324

Рогачев Е. Я. Особенности работы холодильника тепловоза ТЭП60 в зимних условиях. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1970 г.

В статье разбираются конструктивные особенности холодильных камер тепловозов ТЭП60 всех выпусков и даны рекомендации, как правильно обслуживать холодильники этих локомотивов зимой.

УДК 621.335.08:621.317.785

Забарный А. И. Электронные приборы для учета расхода электроэнергии. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1970 г.

Изложены принципы построения новых типов счетчиков электронной системы. Приведены принципиальные схемы и характеристики основных узлов таких счетчиков, показаны преимущества новых приборов.

УДК 625.282.012.5.002.3:669.14

Морозов Г. К., Арутунян Э. Я., Корнеев С. С., Сухова Р. С., Островский В. Н., Пименов Е. Ф. Устранение неисправностей в электрических цепях электровоза серии ВЛ23. (Из серии «Наша библиотека», выпуск 19.) «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1970 г.

Освещены основные случаи отказов электрической схемы электровозов ВЛ23 в эксплуатации. Приведены методы устранения неисправностей, требующие минимального времени.

УДК 621.311.42:621.316.99

Ратнер М. П. Заземление трансформаторных подстанций, питающихся от системы ДПР. «Электрическая и тепловозная тяга» № 9, 1970 г.

На трансформаторных подстанциях, питающихся от системы ДПР, в качестве защитного и рабочего заземлений используются тяговые рельсы. В статье анализируются условия безопасности при этих заземлителях, а также рассматривается возможность применения и других заземлителей.

В НОМЕРЕ

Головатый А. Т. Неотложные задачи локомотивного хозяйства 1

Творческая инициатива и опыт 1

Карпенко Е. Ф., Кондратенко А. Н., Приходько А. П. Полнее используем резервы производства 4

Климонц В. К., Аксенов Я. В. Опыт эксплуатации тепловозов ЧМЭ3 в условиях уральской зимы 7

Тартаковский Э. Д., Фертель А. И. Повышение срока службы цилиндро-поршневой группы 9

Лисунов В. Н., Бабич В. М., Барковский Б. С., Бычков Л. В. Применение рекуперативного торможения на участках переменного тока 10

Левыкин В. В. Ультразвуковой контроль зубчатых колес 12

Ратнер М. П. Заземление трансформаторных подстанций, питающихся от системы ДПР (Техника безопасности) 14

Искрик Б. Ж. Приспособление для регулирования камеры сжатия дизеля 2Д100 16

Третьяков А. П., Алимбек Р. Х. Необходимо улучшить содержание тепловозных холодильников 17

В помощь машинисту и ремонтнику 18

Калинин Б. Г., Тимофеев И. Л. Устройство дистанционного управления маневровым тепловозом 18

Арутунян Е., Корнеев С., Морозов Г., Сухова Р., Пименов Е., Островский В. Устранение неисправностей в электрических цепях электровоза серии ВЛ23 (Из серии «Наша библиотека — выпуск № 19») 21

Гашуренко И. М., Бурдогов В. И. Не собралась схема запуска дизеля тепловоза 21

Курбатов И. Я., Усик И. И. В пути следования образовался ползун 31

Техническая викторина: Хорошо ли Вы знаете автормоза? 31

Новая техника 33

Забарный А. И. Электронные приборы для учета расхода электроэнергии 37

Ответы на вопросы читателей 39

Наша техническая консультация 40

Горн В. Н. Синхронизация управления тормозами в объединенных поездах 40

Рогачев Е. Я. Особенности работы холодильника тепловоза ТЭП60 в зимних условиях 42

Гамаюнов И. Н. Применение эпоксидной смолы в ремонте главных выключателей 43

Технико-экономические проблемы 43

Ларин Т. В., Парышев Ю. М. Требования к качеству металла локомотивных бандажей 44

Зарубежье 44

Савин Н. М. Обучение машинистов локомотивов на тренажерах 47

На 2 стр. обложки — Г. Шифрин. Очерк «Машинист Николай Белогорцев» 47

На 3 стр. обложки — Третьяков А. П., Семичастнов И. Ф. Рецензия на книгу «Развитие и совершенствование тепловозной тяги» 47

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. И. ПОТЕМИН (главный редактор),

Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ,

А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ, Н. Г. РЫБИН,

Ю. В. СЕНЮШКИН, И. И. ИВАНОВ, П. И. КМЕТИК,

В. А. НИКАНОРОВ, Б. Д. НИКИФОРОВ, Б. Н. ТИХМЕНЕВ,

Н. А. ФУФРЯНСКИЙ, Д. Е. ФРЕДЫНСКИЙ (зам. главного редактора)

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

Техн. редактор Л. А. Кульбачинская Корректор Л. А. Петрова

Сдано в набор 6/VII 1970 г. Подписано к печати 21/VIII 1970 г.
Формат 84×108^{1/16} Печ. л. 3. Усл. л. 5,04. Бум. л. 1,5
Уч.-изд. л. 6,2 Тираж 95 190 экз. Т-13112 Заказ 1111

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

Освоение растущего объема перевозок и повышение технико-экономической эффективности электрической и тепловозной тяги выдвигает ряд задач. В книге «Развитие и совершенствование тепловозной тяги», написанной коллективом сотрудников ЦНИИ МПС, обобщен многолетний опыт эксплуатации дизельных локомотивов на отечественных железных дорогах, рассмотрены основные проблемы развития тепловозостроения.

Глава I книги посвящена оценке перспектив развития тепловозной тяги. В ней убедительно показано, что при грузопотоке 10 млн. ткм/км увеличение мощности двухсекционного грузового тепловоза до 8 тыс. л. с. вместо 6 сокращает затраты в эксплуатации на 15%. Замена двухсекционных тепловозов односекционными также дает экономический эффект — расходы при этом уменьшаются на 8%. В этой же главе рассмотрены технические возможности увеличения мощности тепловозов в секции до 4÷6 тыс. л. с.

В главе III на основе обобщения опыта отечественного и зарубежного дизелестроения показано, что в настоящее время на базе типоразмеров дизелей с диаметром цилиндра 240—260 мм можно удовлетворить ближайшие перспективные требования по агрегатной мощности 4—6 тыс. л. с. При весовых ограничениях может быть применен быстроходный дизель с диаметром цилиндра 210—220 мм. В перспективе для повышения агрегатной мощности целесообразно увеличивать диаметр цилиндра дизеля до пределов, ограничиваемых габаритными и весовыми требованиями.

В главе IV показано, что по условиям коммутации предельная мощность генераторов постоянного тока не должна превышать 2000 квт. Поэтому для тепловозов с секционной мощностью 4—6 тыс. л. с. рекомендуется применять электрическую передачу с генератором переменного тока. Дальнейший этап развития электропередачи — полный переход на переменный ток с применением бесколлекторных тяговых электродвигателей. Это позволит на 5—6% снизить вес электрооборудования и повысить надежность его работы.

Увеличение секционной мощности тепловозов при неизменных нагрузках на ось в 20—21 т вызвало необходимость поиска путей улучшения тяговых свойств локомотивов. В связи с этим в книге рассмотрены следующие вопросы: влияние конструкции экипажа на коэффициент использования сцепного веса, совершенствование песочной системы тепловоза, схемы защиты от боксования и др. Авторы книги делают правильный вывод, утверждая, что дальнейшее повышение осевых мощностей тепловозов можно использовать с наибольшей эффективностью.

● Библиография

«РАЗВИТИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕПЛОВОЗНОЙ ТЯГИ»

Н. А. Фуфрянский, А. И. Володин, К. И. Домбровский, Н. А. Дроздов, Е. В. Платонов, Г. В. Попов. Изд-во «Транспорт», 1969 г. 304 стр. Цена 1 р. 71 к.

для увеличения силы тяги только при одновременном увеличении нагрузки на ось. В связи с этим увеличение нагрузки на ось тепловоза до 25—27 т.— задача требующая быстрейшего положительного решения.

В книге сформулированы технические требования и рекомендации по конструкции и характеристикам тепловозов и их агрегатов с учетом перспектив развития и специфических условий работы тепловоза. По дизелям они определяют: тип дизеля по тактности и числу оборотов коленчатого вала; уровень агрегатных мощностей, удельных весов и габаритов; надежность работы основных узлов (поршней, подшипников коленчатого вала, коленчатых валов, турбокомпрессоров); характеристики расхода топлива и т. д.

Для электрической передачи распределена область применения машин постоянного и переменного тока, установлены их оптимальные весовые показатели, подобраны рациональные системы автоматического регулирования мощности, защиты от боксования, электродинамического торможения.

В развитии гидравлической передачи отдано предпочтение трехциркуляционной системе без обратной связи. При этом предусмотрены модификации для трех типоразмеров по мощности, входному числу оборотов, ступеням режима и технико-экономическим характеристикам. Отмечена эффективность применения гидравлической передачи для привода вспомогательного оборудования и гидродинамического торможения.

В экипажной части рекомендуется применение двухступенчатого рессорного подвешивания. Одновременно установлены: величина разбега средней оси, снижение веса необressоренных частей, запас прочности элементов конструкции, статический прогиб рессорного подвешивания. Здесь же сформулированы технические требования к прочности сварных рам тележек, типу, конструкции и весовым характеристикам кузовов, рассмотрены пути совершенствования тепловозных холодильников. Особое внимание удалено оптимизации конструкции узлов и агрегатов тепловозов.

В книге поставлены новые вопросы улучшения характеристик и экс-

плуатационных качеств тепловозов. Особо следует отметить интересные исследования в области реализации скоростных характеристик с постоянной мощностью или постоянным крутящим моментом в широком диапазоне чисел оборотов коленчатого вала на четырехтактном дизеле со свободным турбокомпрессором. Разработка и создание такого дизеля позволят коренным образом изменить конструкцию и характеристики силовых установок тепловозов, повысить их к. п. д. и существенно упростить конструкцию передачи.

Наряду с важнейшими практическими предложениями в книге содержится ряд оригинальных теоретических разработок: сравнительная оценка экономических качеств тепловозов (гл. II), дизелей, дизель-генераторов (гл. III) и гидропередач (гл. IV); технико-экономическая оценка дизелей по числу оборотов коленчатого вала, определение индикаторных и эффективных показателей двухтактного дизеля с комбинированным наддувом и охлаждением наддувочного воздуха в зависимости от температур наружного воздуха.

Есть в книге и недостатки. Материал по элементам тепловоза изложен с различной полнотой, некоторые рекомендации даны в конспективном виде. Мы считаем полезно было бы углубить и расширить изложение вопросов развития и совершенствования тепловозов с указанием конкретных рекомендаций.

Аналогичное замечание относится и к техническим требованиям по экипажной части. К тому же в этом разделе теоретические и экспериментальные обоснования недостаточны, нечетко сформулированы возможности повышения агрегатной мощности дизелей до 8÷10 тыс. л. с. на перспективу. Целесообразно было бы более строго определить сферу применения гидравлических передач.

Надо думать, что все эти замечания авторы учат при последующем издании. В целом же книга является ценным пособием для инженерно-технических работников тепловозного хозяйства.

А. П. Третьяков,
И. Ф. Семичастнов,
профессоры МИИТа

30 коп.

ПРЕОБРАТАЙТЕ И ВЫВЕШИВАЙТЕ
НА ВИДНЫХ МЕСТАХ
КРАСОЧНЫЕ ПЛАКАТЫ
ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ,
ВЫПУЩЕННЫЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ
«ТРАНСПОРТ»

ИНДЕКС
71103

