



# ТЯГА

## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ И ТЕПЛОВОЗНАЯ

7 · 1966

## ЗНАТНЫЕ МАШИНИСТЫ НАШЕЙ СТРАНЫ

Их трое — на фотографиях этой журнальной странички. Разные люди, из различных уголков нашей необъятной страны. Один из них — **Головань Алексей Петрович** из Полога (верхний снимок), **Иванов Анатолий Васильевич** из Минеральных Вод (средний), а **Борис Федорович Громов** из Вологды (нижний снимок).

Да, разные это люди. Но, всматриваясь в их лица, невольно видишь что-то общее, характерное, оно делает их схожими друг с другом. Это спокойный, сосредоточенный, устремленный вперед взгляд.

Не случайно такое сходство. Оно свойственно всем, у кого профессия машиниста локомотива железнодорожного транспорта.

Машинисты — какое это емкое слово! Оно вбирает в себя все лучшие качества человека: честность, мужество, отвагу, благородство, чувство величайшего долга, ответственности за порученный трудовой пост, за оказанное доверие. И не потому ли столь почтенна эта профессия, и поистине всеобщее уважение народа к машинисту!

Этих троих объединяет и другое. Все они удостоены звания лучших машинистов железнодорожного транспорта. Их имена как победителей социалистического соревнования по профессии по итогам второго полугодия завершающего года истекшей семилетки занесены в Книгу Почета Министерства путей сообщения и Центрального Комитета профсоюза железнодорожников.

В трудовой деятельности каждого из них много замечательных дел. Алексей Петрович Головань славится в депо как непревзойденный мастер вождения тяжеловесных маршрутов и рачительный машинист: на его счету за истекший год 20 тонн сэкономленного дизельного топлива. Да и в этом году сбережено уже более шести тонн. Он — руководитель школы передового опыта, общественный инспектор по безопасности движения. Ярким свидетельством его авторитета является избрание депутатом Запорожского областного Совета депутатов трудящихся.

Борис Федорович Громов, так же как Алексей Петрович Головань, славится большим мастером экономичных режимов вождения поездов на тепловозной тяге. И не только в депо Вологда, а по всей Северной магистрали. Уже в текущем году он сберег государству более 8 тонн горючего. Его приемы и методы управления поездами широко изучаются на дороге.

Но, пожалуй, самым опытным машинистом является Минераловодческий механик первого класса **Иванов Николай Васильевич**. Он обладатель четырех прав управления локомотивами: паровозом, тепловозом, электровозом и электропоездом.

Анатолий Васильевич — депутат Верховного Совета РСФСР.

Недавно страна торжественно отметила Всесоюзный День железнодорожника. По установившейся традиции достойно и радостно встретили свой праздник и знакомые теперь уже нам три знатных машиниста страны **А. П. Головань**, **А. В. Иванов** и **Б. Ф. Громов**.







Ежемесячный  
массовый  
производственно-технический  
журнал  
Министерства  
путей сообщения СССР

Июль 1966 г.

Год издания — десятый

7 (115)

С 1 июля текущего года на новую систему хозяйственного планирования и экономического стимулирования переводится еще 400 предприятий страны, а также в виде опыта две железные дороги — Свердловская и Горьковская.

Публикуемая ниже статья начальника службы локомотивного хозяйства Свердловской магистрали В. В. Лебедева и старшего инженера-экономиста службы Н. А. Заморина рассказывает о проведенной на дороге подготовке к хозяйственной реформе, о встретившихся при этом трудностях и мерах, предпринятых коллективом для совершенствования работы, повышения производительности труда и рентабельности производства.

Переход на новую систему планирования и экономического стимулирования потребовал от работников локомотивного хозяйства, как и всей дороги в целом, большой подготовки, пересмотра многих сложившихся в прошлом понятий.

Как прежде, так и теперь основным критерием эффективности работы предприятия является стоимость производимой им продукции, а в нашем железнодорожном деле — стоимость перевозок. Однако раньше при оценке этой стоимости совершенно не учитывались используемые в данном случае основные фонды и оборотные средства, т. е. вложенный в эти фонды и средства овеществленный труд.

Иное дело при внедряемой ныне экономической реформе, когда речь идет о хозяйственном расчете в самом глубоком смысле. Здесь, конечно, все производственные фонды, стоимость и эффективность их применения должны найти свое полное отражение при оценке рентабельности предприятия.

Исходя из этих условий, при подготовке к введению новой экономической системы у нас в локомотивном хозяйстве прежде всего было тщательно проверено наличие основных и оборотных средств, а также рациональность их использования. Это тем более нужно было сделать, потому что последняя инвентаризация основных фондов на дороге была проведена пять лет назад.

## СВЕРДЛОВЧАНЕ НАЧИНАЮТ РАБОТАТЬ ПО НОВОЙ СИСТЕМЕ

В ряде депо, как оказалось, было немало излишнего, бездействующего и устаревшего оборудования, которое давно следовало бы или передать нуждающимся в нем другим хозяйствам, или просто списать. В результате произведенной проверки оборудование на общую сумму 1885 тыс. руб., в том числе различные металлообрабатывающие станки, подъемно-транспортное оборудование, инструмент и др. передается в настоящее время ряду организаций, либо изымаются с баланса. Так же примерно решается вопрос и с высвободившимися тягловыми средствами.

Таким образом, локомотивные депо будут иметь теперь на своем балансе лишь те основные фонды, которые непосредственно участвуют в процессе производства.

Как известно, важнейшими условиями успешного претворения в жизнь хозяйственной реформы являются научная организация производства и труда, внедрение новейших достижений науки и техники, передовой технологии, совершенствование управления производством, материальная заинтересованность каждого работника в результатах коллективного труда, роста производительности, в выполнении хозяйственных планов предприятием. Только при неуклонном росте эффективности производства возможен дальнейший подъем благосостояния трудящихся.

Руководствуясь стремлением перевода ремонтного производства на индустриальную основу и видя в этом решающее средство повышения эффективности производства, улучшения качества продукции и ее удешевление, мы на дороге пошли на широкую специализацию локомотивных депо. Так, депо Пермь производит подъему электровозов своего депо и депо Свердловск-Сортировочный. Благодаря этому простой в ремонте уже удалось снизить до 2,3—3 суток против 4,5 в 1965 г. При этом электровозы, идущие в ремонт и возвращающиеся из ремонта, следуют за поездами. Этим исключаются потери рабочего времени, т. е. достигается повышение производительности локомотива.

Следует заметить, что у нас на дороге пробег электровозов между подъемочными ремонтами за последние годы значительно возрос против установленной нормы и составляет 300 тыс. км и более. Тем не менее трудоемкость самого ремонта не только не увеличилась, но даже снизилась с 2000 чел-ч в 1965 г. до

1 700 чел-ч в I квартале текущего года. Предполагается, что в результате ряда других предпринимаемых у нас организационно-технических мер трудоемкость работ на подъемке будет и в дальнейшем сокращаться, хотя она уже и сейчас значительно ниже среднесетевого.

Депо Свердловск-Сортировочный, имеющее, помимо электровозов, еще и тепловозы, специализируется ныне для подъемного ремонта дизельных локомотивов ТЭЗ и ТЭМ1 всей дороги. В соответствии с этим здесь создается необходимая ремонтная база. Предстоит осуществить нам большую работу тем более, что мы намерены сделать так, как в передовом депо Гребенка. Сейчас уже ведутся монтажные работы по введению **поточной линии** на ремонте тяговых двигателей, а также тележек. Надо сказать, что до настоящего времени именно ремонт этих узлов является самым узким местом, во многом лимитирующим простой тепловозов. С введением потока количество ремонтируемых узлов возрастет более чем вдвое, трудоемкость же работ благодаря широкой механизации в значительной мере снизится. Подсчеты показывают, что затраты на сооружение поточных линий окупятся в течение 1—1,5 лет.

Как известно, депо Чусовская славится высоким качеством и передовой технологией ремонта тяговых двигателей. Готовясь к переходу на новую систему хозяйствования, мы решили расширить специализацию этого депо, сделать здесь как бы дорожный цех по ремонту электровозных двигателей.

Оказалось также целесообразным большой периодический ремонт тепловозов ТЭЗ сосредоточить в депо Ишим, а все виды ремонта тепловозов ТЭП60 — в депо Тюмень.

Практика показывает, что **специализация ремонта в сочетании с кооперацией** — дело безусловно прогрессивное. С одной стороны, обеспечивается высокое качество работ, что имеет немаловажное значение для более эффективной эксплуатации локомотивов, а с другой, создаются условия для снижения простоя в ремонте, экономии материалов и трудовых затрат.

Существенную роль играет также введенная у нас в депо Свердловск и Пермь по примеру других дорог диспетчерская система планирования и контроля процесса ремонта локомотивов, его оборудования. Рациональная организация взаимосвязи вспомогательных цехов с основным позволила ускорить ремонтный цикл деталей и узлов, снизить затраты рабочего времени. В депо Свердловск-Сортировочный, например, при ремонте аппаратуры они сокращены на 9%, а тележек — на 11,7%.

Существенное снижение затрат труда дает механизация. И здесь нам особенно хочется отметить депо Пермь. Хорошо известно, сколь трудоемка работа, связанная с ремонтом буксового узла. Это в равной степени относится и к подъемке и особенно к периодическому ремонту при практикуемом ныне увеличенном пробеге локомотивов. В грузовом парке у нас эксплуатируются электровозы серии ВЛ22м.

Творческая мысль рационализаторов многих депо работает над облегчением этого процесса, его механизацией. С особым удовлетворением отмечаем, что коллектив Перми нашел наиболее рациональное решение. Здесь создан комплекс приспособлений, с помощью которых производится полный демонтаж и сборка буксового узла. Участие человека сводится лишь к управлению приспособлениями и наблюдению за их работой.

Так, за первым звеном последовала механизация ряда других процессов периодического ремонта локомотивов и создание полностью механизированных стоек. Их сейчас здесь четыре. В результате трудоемкость одного малого периодического ремонта снизилась на 20 чел-ч.

В прошлые годы депо нашей дороги да и других магистралей имели немало неприятностей из-за кругового огня по коллектору тяговых двигателей. В содружестве с Уральским отделением ЦНИИ МПС нам в известной мере удалось решить проблему и надо сказать довольно простыми средствами. По периметру щеток в месте прилегания их к коллектору надевается специальная рамка из фторопласта высотой 3 мм. Кроме того, межламелльные канавки заполняются полимерным материалом. В результате рамка, служащая экраном, предохраняет от распространения дуги, а заполнитель межламелльных канавок исключает скопление в них угольной пыли. Благодаря этой мере число отключений защиты из-за круговых огней в среднем на 10 тыс. км пробега у нас теперь снизилось с 0,82 случая до 0,26. Как нам известно, этот же метод защиты в порядке опыта применяется и на Горьковской и Восточно-Сибирской дорогах.

Мы намеренно остановились несколько подробнее на вопросах, связанных с совершенствованием ремонтного производства, так как от этого зависит техническое состояние локомотивного парка, эффективность его использования.

Локомотивный парк — главный и основной наш производственный фонд. Хорошо известно, что в последние годы многое сделано для того, чтобы тяговые средства давали возможно большую отдачу. Тем не менее есть еще немало резервов, которые можно и нужно привести в действие. Это увеличение плеч обращения локомотивов, увеличение среднего веса грузовых поездов и т. д. У нас электровозы от Свердловска нынче следуют до Перми. Предполагаем же удлинить плечо до Базелино. На этом участке вес поезда повысим примерно на 500 т. Кроме того, на дороге с целью увеличения полезной работы электровозов нормы их пробегов между подъемками увеличены с 275 до 300 тыс. км и между большими периодическими ремонтами с 70 до 100 тыс. км.

С целью более рационального использования рабочего времени локомотивных бригад обслуживание части поездов на участке Пермь — Базелино организуется без смены бригад по ст. Верещагино. Здесь в перспективе предусматривается закрыть подменный пункт. Полное обслуживание поездов будет производиться пермскими бригадами на всем удлинненном плече. Предусматривается также удлинение плеч обслуживания локомотивов бригадами и на других участках как своей дороги, так и с выходом на Южно-Уральскую.

Очень много предстоит сделать нам совместно с работниками службы движения. Видимо, во взаимоотношениях депо и отделов движения отделений больше, чем прежде, роль должен играть контроль рублим.

Ценный опыт снижения потерь, которые еще имеют электровозы на станциях основного депо, провел у себя коллектив Приднепровской дороги в содружестве с работниками ДИИТа. Опыт этот подробно описан в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 5 за 1966 г. Нам также надо будет заняться этим вопросом, ведь и у нас на станциях основных депо локомотивы на технических операциях тратят времени гораздо больше положенного.

Ряд работ, имеющих своей целью более рациональное использование тяговых средств, уже проведен и предполагается осуществлять на дороге совместно с научными сотрудниками Уральского отделения ЦНИИ МПС. Вообще говоря, в новых условиях работы и в период подготовки к ней, как никогда прежде, важны связь, содружество науки и практики. И связь нужна не только с техническими специалистами, но и с экономистами особенно. Такие связи у нас укрепляются.



В частности, вместе с научными сотрудниками проведена большая работа по эффективному размещению локомотивного парка, произведено его перераспределение по депо. В дальнейшем имеется в виду также детально проанализировать нормы пробега между всеми видами ремонта и осмотра с тем, чтобы осуществлением практических технических и организационных мер достичь лучших результатов.

В процессе подготовки к хозяйственной реформе во всех локомотивных депо дороги, в том числе и в службе, была организована **экономическая учеба кадров**. Изучались документы сентябрьского (1965 г.) Пленума ЦК КПСС и XXIII съезда партии, опыт первых **предприятий, переведенных на новую систему работы**. Учились все с огромным интересом. И теперь работники локомотивного хозяйства от руководителя до рядового рабочего лучше, отчетливее понимают поистине революционную глубину замысла нашей партии, замечательные перспективы, которые открывает новая система для совершенствования производства в целом, материального благосостояния советских людей и каждого труженика в отдельности.

Переход наш на новые условия работы неожиданного натолкнул на отдельные трудности. В отличие от многих лет, когда производственные показатели всех подразделений дороги успешно выполнялись, нынче из-за тяжелых метеорологических условий зимой в ряде депо сложилось неблагоприятное финансовое положение. Создалась некоторая задолженность, которую работники депо полны решимости в значительной мере перекрыть за счет ближайших месяцев.

Примечательная особенность новой системы, как известно, состоит в том, что хозрасчетным единицам в отличие от прежней практики утверждается крайне ограниченное количество обязательных показателей работы. Общими для дорог, отделений и депо являются **фонд зарплаты, прибыль и рентабельность**. Кроме того, обязательными для дорог и отделений служат еще показатели **грузо- и пассажирооборота, производительность локомотива и вагона**.

Таким образом, для локомотивных депо в выборе хозрасчетных показателей представляется широкая инициатива. Как показывает обсуждение, развернувшееся во время консультаций работников линии, руководители депо, сообщаясь с особенностями их предприятий и условий эксплуатационной работы, избирают для себя различные измерители. Из пятнадцати депо двенадцать с наибольшим удельным весом грузовой работы приняли за **хозрасчетный измеритель тонно-километр брутто** и лишь два депо взяли своим показателем по оплате поездной работы **локомотиво-час**. Предусматривается, что все виды вспомогательной работы локомотивов и кранов будут оплачиваться за каждый час эксплуатации.

**Плата за локомотивы и восстановительные средства как за основной фонд** приняли дороги и отделения. За депо же остаются все остальные основные фонды, т. е. станочное оборудование, здания и сооружения, инструмент и инвентарь. Что касается оборотных средств, т. е. материалы, запасные части и т. д., то они остаются по оплате также за депо.

Следовательно, с распределением основных производственных фондов планируется и платность за них, которая наряду с другими установленными отчислениями вычитываются из прибыли. Остаточная же часть прибыли идет на образование **поощрительных фондов — материального поощрения, социально-культурных мероприятий и жилищного строительства**.

Сложным оказался вопрос об определении условий и размера премии работникам депо. **Основным показателем премирования для всех профессий работников является получение прибыли**.

При определении размера премии для руководящих и инженерно-технических работников и служащих депо рассматривалось три варианта. В первом — за обязательный показатель предлагалось выполнение объема перевозок в тонно-километрах брутто, во втором — выполнение плана в тонно-километрах брутто на 1 руб. производственных фондов; в третьем — выполнение плана ремонта локомотивов. Ко всем трем вариантам предлагались дополнительные учитываемые условия, которые могут влиять на увеличение или уменьшение размера премии. Сама премия будет выплачиваться за счет фонда материального поощрения.

Новая система предусматривает широкое внедрение хозрасчета в цехах и премирование их инженерно-технических работников за выполнение и перевыполнение плана. Цех, занимающийся ремонтом локомотивов, считается основным хозрасчетным, а все остальные — вспомогательными. Намечается, что премия будет выплачиваться ИТР хозрасчетных цехов за выполнение самостоятельности ремонта локомотивов или за перевыполнение плана прибыли по цеху; нехозрасчетных цехов — за выполнение и перевыполнение плана прибыли в целом по депо или за выполнение и перевыполнение показателей, установленных отдельно для данного цеха.

Рабочим всех профессий независимо от места их работы планируется премия за счет фонда зарплаты и фонда материального поощрения.

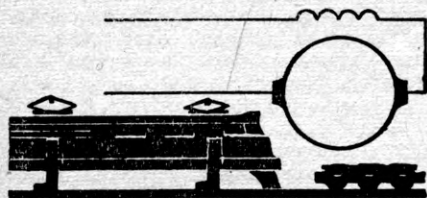
С введением новой системы значительно расширяется круг премируемых работников, причем отдельные профессии размер премии повышается. В этой связи в локомотивных депо за счет лучшего использования внутренних резервов изыскиваются дополнительные средства.

Следует отметить, что, кроме ежемесячных премий, предусматривается выдача и единовременных поощрений за выполнение особо важных производственных заданий. Устанавливается также выплата вознаграждений за общие годовые итоги работы депо. Вознаграждения эти будут начисляться пропорционально заработной плате работников, причем с учетом продолжительности непрерывного стажа работы на железнодорожном транспорте и т. д.

В обсуждении различных вариантов хозрасчетных показателей, а также условий премирования принял участие широкий круг работников дороги. Сейчас, когда пишется эта статья, идет еще окончательный подсчет и согласование показателей и тем не менее мы сочли все же полезным поделиться сделанным и нашими трудностями. Опыт покажет, в чем мы были правы или ошибались. В процессе работы безусловно придется вносить те или иные коррективы и уже позже, накопив опыт, мы сможем окончательно отработать новую систему применительно к нашим специфическим условиям работы железнодорожного транспорта.

В заключение нам хотелось бы подчеркнуть, что подготовка к работе по-новому — это большой и напряженный творческий процесс. Он требует глубокого и всестороннего учета всех специфических особенностей каждого производства в отдельности и дороги в целом. В этом творчестве должны активно участвовать широкие массы — рабочие, инженеры, техники, экономисты, финансисты, плановики, буквально все работники, весь коллектив и каждый должен глубоко осознать, что настоящий и будущий успех дела находится в его руках, зависит от его активности, от результатов его труда.

Нельзя терять время в подготовке. Давайте через печать широко обмениваться накапливаемым опытом, дабы находить лучшие, наиболее рациональные решения возникающих перед нами задач.



## ИСПРАВНОСТЬ ИНДУКТИВНЫХ ШУНТОВ — УСЛОВИЕ НАДЕЖНОЙ РАБОТЫ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

При эксплуатации электровозов в его силовых цепях часто имеют место переходные процессы, вызванные резкими колебаниями напряжения в контактной сети, нарушением и восстановлением контакта между токоприемником и контактным проводом, переключениями в системе управления локомотивом и т. д. Но при этих процессах весь электровоз и, в частности, его тяговые двигатели должны работать устойчиво.

Однако практика показывает, что при возникновении переходных режимов нередко случаи образования дуги на коллекторах тяговых двигателей с тяжелыми последствиями. Особенно неблагоприятны эти режимы при неисправности индуктивного шунта или его отсутствии и работе на ослабленном поле. В момент скачка напряжения магнитный поток главных полюсов, а следовательно, и противо-э.д.с. не сразу достигают нового установившегося значения из-за размагничивающего действия вихревых токов, возникающих в этот период в магнитопроводе.

Замедление нарастания магнитного потока вызывается еще и тем, что основная часть тока якоря проходит не через обмотки возбуждения, а через шунтирующую цепь. В результате создается значительная разность между напряжением сети и противо-э.д.с. двигателей, что вызывает бросок тока якоря и, как следствие, нарушение коммутации и резкое искажение магнитного поля машины. Последние явления, как правило, вызывают круговой огонь на коллекторе.

При исправном индуктивном шунте через обмотку возбуждения пройдет значительно большая часть тока, что приведет к более быстрому нарастанию магнитного потока

главных полюсов. Таким образом, исправность индуктивного шунта во многом определяет надежность работы тяговых двигателей при переходных процессах.

Опытные поездки с электровозами ВЛ22<sup>м</sup>, во время которых имитировались переходные процессы при различных индуктивностях цепи ослабления поля, и теоретические исследования позволяют заявить, что при уменьшении индуктивности шунтов на 40% и более интенсивность переходных процессов быстро возрастает и надежная работа тяговых двигателей при ослабленном поле не будет гарантирована.

Массовые замеры индуктивности шунтов показывают, что из 508 обследованных шунтов у 32 индуктивность оказалась меньше средней на 40% и более, 4 шунта практически не имели индуктивности.

В бортовых журналах электровозов, на которых были обнаружены подобные шунты, имеются записи, свидетельствующие о частых срабатываниях защиты в режиме ослабленного поля.

Согласно выполненным измерениям максимальное отклонение величины индуктивности исправных шунтов от номинала составляет  $\pm 17\%$ . Резкое снижение ее возможно только при межвитковом замыкании в катушках. Известны рекомендации, в которых для определения межвитковых замыканий в катушках шунта предлагается измерять омическое сопротивление.

Поскольку это сопротивление мало, то необходимо менять либо двойной мост, либо пользоваться потенциометром. Измерение малых сопротивлений требует большой точности и квалификации. Очень трудно правильно определить температуру обмотки шунта при



приведении замеренной величины сопротивления к определенной температуре.

Но даже если эти затруднения преодолены и измеренное омическое сопротивление не отклоняется от нормы  $\pm 6\%$ , данной в правилах ремонта, то это не может являться гарантией отсутствия межвиткового замыкания в катушке. Кстати, практически у всех 32 шунтов с резко пониженной индуктивностью омическое сопротивление было в пределах нормы.

Представим себе, что омическое сопротивление катушки шунта ниже номинала на 5—6%. Можно предположить, что у данной катушки замкнуто накоротко примерно такое же количество витков. Омическое сопротивление будет в пределах нормы, а индуктивное резко уменьшится. Короткозамкнутые витки создают магнитное поле, направленное встречно полю основной катушки, что и приводит к значительному снижению ее индуктивности. Расчеты показали, что полное замыкание только одного витка в катушке шунта ИШ6 снижает его индуктивность примерно наполовину. Замыкание десяти витков (что составляет примерно 5% омического сопротивления) снижает индуктивность до 20% от номинала. Поэтому основным критерием исправности шунта является замер его индуктивности или индуктивного сопротивления.

Наиболее простым и надежным способом измерения индуктивности, пригодным для замеров при плановых ремонтах электровозов в депо, является метод измерения индуктивного сопротивления переменному току промышленной частоты с помощью амперметра и вольтметра. Для этого комплектуется измерительный прибор, состоящий из вольтметра типа Э59 класса точности 0,5 на 4 предела измерения — 75, 150, 300, 600 в, амперметра того же типа и класса точности на два предела измерения — 2,5; 5 а и автотрансформатора типа ЛАТР-2М. Подобный автотрансформатор выбран исходя из минимального веса прибора. Расположение приборов показано на рис. 1.

Наружу выводятся выводы для подсоединения к сети переменного тока и два вывода к цепи измеряемого шунта.

Рис. 1. Общий вид прибора

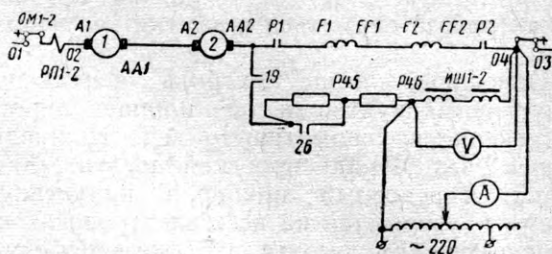
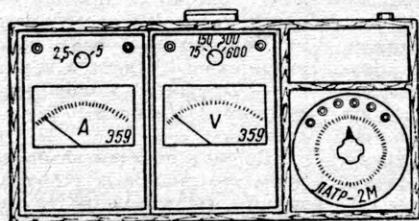


Рис. 2. Замер индуктивного сопротивления ИШ1-2

Все измерения можно проводить в высоковольтной камере. В качестве примера на рис. 2 приведен способ замера индуктивного сопротивления шунта тяговых двигателей № 1 и 2. Замеры индуктивных сопротивлений остальных шунтов производятся совершенно аналогично. Подобным образом измеряется полное сопротивление шунта переменному току, но так как активное сопротивление ничтожно по сравнению с индуктивным, то результат можно считать величиной индуктивного сопротивления шунта при отсутствии нагрузки. Для ориентировки при измерениях можно пользоваться следующими данными: индуктивное сопротивление шунта ИШ5 переменному току 15,48 ом, что соответствует индуктивности 49,2 мГн; индуктивное сопротивление шунта ИШ6 — 26,7 ом, или 85 мГн.

Следует также отметить, что при измерениях индуктивных сопротивлений данным способом был выявлен ряд шунтов с нормальным омическим сопротивлением, но имеющих так называемое неявно выраженное межвитковое замыкание.

При повышении переменного напряжения во время замеров на катушке индуктивного шунта примерно до 0,5 в на виток происходит пробой межвитковой изоляции, утратившей по каким-либо причинам свои диэлектрические свойства.

Появление короткозамкнутого контура уменьшает индуктивность катушки, напряжение на которой падает, а ток резко увеличивается, что дает возможность фиксировать неисправность шунта.

Проведенные исследования показали, что для повышения надежной работы электровозов в режиме ослабленного поля, помимо целого ряда мероприятий по улучшению работы тяговых двигателей, необходимо организовать систематический контроль за исправностью индуктивных шунтов. Для этого на всех плановых видах ремонта (малом, большом периодическом и подъёмочном) следует проводить замеры индуктивности шунтов.

При отклонении последней от номинала более чем на 40% индуктивный шунт должен

с электровоза сниматься и заменяться исправным.

Описанный выше контроль исправности индуктивных шунтов внедрен и нашел широкое применение в локомотивном депо Нижнеднепровск-Узел Приднепровской дороги. Здесь сделан переносный прибор и индуктивные шунты проверяются на всех электровозах при плановых видах ремонта, а также в тех случаях, когда имеются жалобы машинистов на неудовлетворительную работу тяговых двигателей в режиме ослабленного поля.

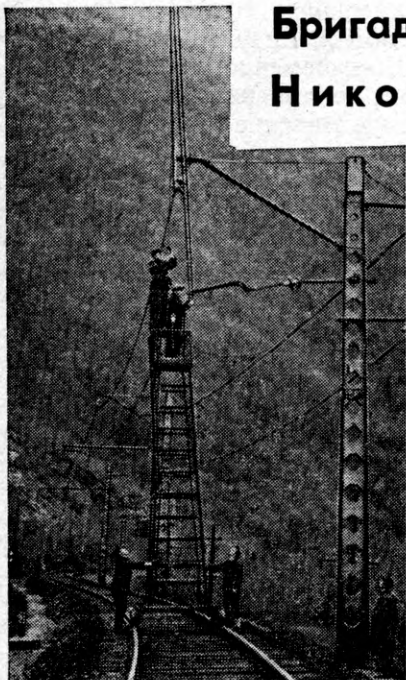
В результате систематической работы в этой области в техническом отделе и испытательной станции депо имеется полная картина состояния индуктивных шунтов, что позволяет выявить причины выхода шунтов из строя и разработать рекомендации заводу по повышению их надежности при производстве ремонта.

Контроль и своевременная замена неисправных индуктивных шунтов значительно сократили число случаев перебросов и круговых огней, возникающих при работе в режиме ослабленного поля.

Так, только в феврале этого года работниками депо на электровозах ВЛ22<sup>м</sup> № 1003 и 1015 были обнаружены четыре неисправных индуктивных шунта. После замены данных шунтов на этих электровозах случаи перебросов и круговых огней в режиме ослабленного поля не наблюдаются.

Систематический контроль за исправностью индуктивных шунтов повысит надежность электровозов и поднимет у машинистов уверенность в устойчивости работы тяговых двигателей в режиме ослабленного поля.

*Канд. техн. наук  
Г. Я. Корепанов,  
инж. Е. А. Дуранин*



## Бригада электромонтера Николая Курчавого

Но пусть не опасаются пассажиры, пусть спокойно продолжают свой путь на Кавказ: устройства энергоснабжения находятся под неослабным наблюдением работников контактной сети. День и ночь бдительно несут они свою вахту.

На публикуемой здесь фотографии — она сделана на перегоне Туапсе — Греческий — запечатлена бригада электромонтеров во главе с Н. Курчавым: она производит очередную ревизию цепной подвески. Отлично работает бригада. На обслуживаемом ею участке Туапсе — Водопадная вот уже сколько лет не было ни одного случая повреждений или брака. Состояние контактной сети оценивается здесь в 16 баллов.

Душа бригады — ее руководитель **Николай Курчавый**. Он один из тех, кто своими руками монтировал подвеску, пускал участок в эксплуатацию, монтировал на опорах контактной сети и линию автоблокировки, правда уже несколько лет спустя после электрификации дороги. И вместе с другими товарищами электромонтер приложил немало усилий, чтобы поднять изоляцию, сделать надежной и работу этой линии, которая на первых порах нередко подводила. Он был в числе инициаторов и непосредственно участвовал в усилении класса ее изоляции с 10 до 20 кв. Опытом туапсинцев воспользовались затем электрификаторы ряда дорог.

Много усилий и смекалки потребовалось от бригады Курчавого при осуществлении мер по защите от электрической коррозии опор контактной сети, находящихся в общедоступных местах, опор с роговыми разрядниками и разъединителями, и выполнении других работ.

Курчавый сроднился со своей беспокойной работой, искренне полюбил ее. На ней он вырос как специалист высокой квалификации, поднявшись со второго до пятого разряда, от рядового электромонтера до руководителя работ, ударника коммунистического труда. Бригадир много работает над собой, над повышением своего общеобразовательного и технического уровня, сейчас он заканчивает железнодорожный техникум.

Подстать бригадиру и его напарники. **Анатолий Лисицкий** и **Виктор Лачугин** так же, как и бригадир, давно работают на дистанции. **Геннадий Верещагин** в бригаде сравнительно недавно, пришел из ремонтно-резионного цеха участка. Ударник коммунистического труда, отлично знает устройство и эксплуатацию трансформаторов и потому в бригаде, обслуживающей трансформаторное хозяйство линии автоблокировки, человек очень нужный. **Николай Зарецкий** самый молодой в бригаде — он пришел в коллектив всего полгода назад, но уже проявил себя как человек старательный, тянется к знаниям.

— Дружный коллектив, — говорят о бригаде Николая Курчавого на дистанции.

Да, это действительно так. Пожелаем же ей новых успехов в ее не легком, благородном труде электрификаторов.

**П**роезжая вдоль черноморского побережья Кавказа, кто из пассажиров не любуется открывающимся вокруг чудесным видом. С одной стороны море, с другой близко подступающие к железнодорожному пути горные кручи. Красиво!

И вместе с тем, пожалуй, мало кто задумывался: сколько хлопот доставляют работникам энергоснабжения именно эти горные кручи, рождающиеся здесь оползни...



## НОРМИРОВАТЬ РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Нормированию расхода топлива и электроэнергии в зависимости от осевой нагрузки вагонов посвящена статья т. Патенюка в журнале № 10, 1965 г.

В поступающих в редакцию откликах полностью разделяются основные положения, содержащиеся в этой статье. Только учет всех факторов, как показывает анализ и практика, позволяет установить действительно техническую норму расхода электроэнергии и топлива на тягу поездов.

Ниже публикуется одна из статей на эту тему.

Статистический анализ эксплуатационных данных, наиболее полно характеризующий зависимость расхода электроэнергии от воздействия самых различных факторов, подтверждает необходимость учета нагрузки на ось вагона при определении норм удельного расхода электроэнергии на тягу поездов. Для проведения такого анализа работниками Омского института инженеров железнодорожного транспорта было обработано 3812 маршрутов грузовых поездов по нескольким тяговым плечам депо Тайга Западно-Сибирской дороги.

Исходные данные по этим поездкам включали вес поезда ( $Q, т$ ), число осей, среднюю нагрузку на ось вагона поезда ( $q, т/ось$ ) и фактический удельный расход электроэнергии ( $a, \frac{квт \cdot ч}{10^4 ткм. брутто}$ ). По ним методом математической статистики были установлены зависимости удельного расхода электроэнергии от веса поезда

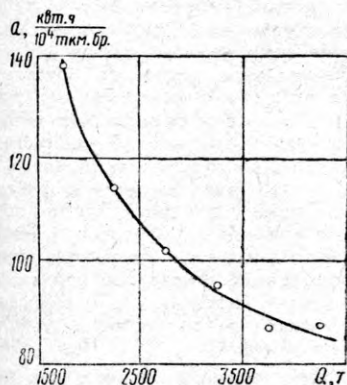


Рис. 1. Зависимость расхода электроэнергии от веса поезда для обследуемого участка

да и нагрузки на ось вагона. Эти зависимости, установленные для одного из тяговых плеч рассматриваемого участка, приведены на рис. 1 и 2.

Результаты анализа показывают, что удельный расход энергии значительно меняется при отклонении величины веса поезда, а также при изменении нагрузки на ось вагона. Следовательно, при нормировании, не учитывая эти обстоятельства, ведение тяжеловесного поезда всегда обеспечивается некоторым «запасом» по расходу энергии, а на поездах с весом меньше нормы очень трудно или даже просто невозможно выполнить норму расхода энергии.

При одинаковом весе двух поездов, если в одном из них осей меньше (нагрузка на ось вагона большая), чем в другом (нагрузка на ось вагона меньшая), фактические расходы энергии на ведение их будут также значительно отличаться.

При нормировании необходимо учитывать оба фактора: и фактический вес поезда, и фактическую сред-

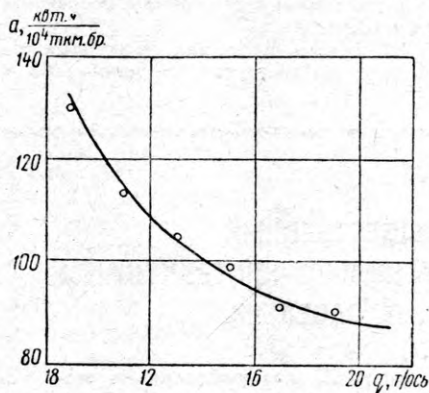


Рис. 2. Зависимость расхода электроэнергии от нагрузки на ось для обследуемого участка

нюю нагрузку на ось вагона. Статистический анализ позволяет получить по исходным данным семейство кривых удельного расхода энергии от веса поезда при разных нагрузках на ось вагона. Для рассматриваемого случая эти кривые приведены на рис. 3.

Такие зависимости, установленные для данного направления, позволяют более правильно нормировать расход электроэнергии на каждую поездку.

Однако следует помнить, что в течение года норма расхода электро-

энергии будет изменяться. Поэтому для каждого месяца необходимо вводить поправочные коэффициенты. Их нетрудно установить по относительным изменениям среднего удельного расхода электроэнергии для депо по месяцам за ряд прошлых лет.

Значения таких поправочных коэффициентов  $K_t$  для Западно-Сибирской дороги приведены ниже. В качестве исходной величины принята

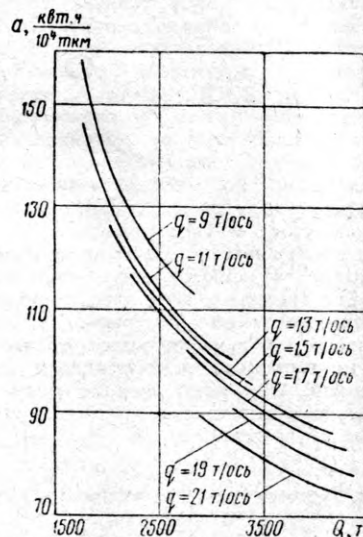


Рис. 3. Зависимость расхода электроэнергии от веса поезда при различных нагрузках на ось вагона для того же участка

норма удельного расхода электроэнергии за июнь. При этом поправочный коэффициент на июнь месяц равен 1; январь — 1,204; февраль — 1,157; март — 1,075; апрель — 1,05; май — 1,031; июль — 1,014; август — 1,02; сентябрь — 1,26; октябрь — 1,061; ноябрь — 1,14 и декабрь — 1,196. Эти величины и показывают, в каком отношении следует увеличить исходную норму для каждого месяца года.

Таким образом, результаты статистического анализа данных эксплуатации по расходу электроэнергии показывают, что нормирование расхода ее необходимо выполнять с учетом фактического веса поезда, нагрузки на ось вагона и метеорологических факторов.

Кандидаты технических наук  
Р. Я. Медлин, В. Г. Галкин

## Наш опыт эксплуатации пассажирских тепловозов ТЭП10

В локомотивном депо Саратов II на обслуживании пассажирских поездов тепловозы ТЭЗ полностью заменены тепловозами ТЭП10. Эти локомотивы, имеющие тяговую характеристику, хорошо приспособленную для вождения пассажирских поездов, позволили увеличить скорость на обслуживаемых участках и, что самое главное, дали возможность более четко выполнять график движения поездов.

Внедрение новой техники всегда сопряжено с определенными трудностями. Думается, что наш опыт более чем двухлетней работы на тепловозах ТЭП10 будет полезен коллективам депо, осваивающим эксплуатацию этих локомотивов.

Успешная эксплуатация новых тепловозов во многом зависит от знания машинистами, помощниками машинистов и слесарями конструкции этих локомотивов. Именно этому вопросу в нашем депо уделяется особое внимание. Наиболее широкое распространение получили у нас технические занятия непосредственно на тепловозе у контроллера машиниста. Они дают лучшие результаты по сравнению с другими методами обучения.

Каждый случай выхода из строя того или иного узла становится темой технических занятий или инструктажа. Положительное влияние такой организации обмена опытом на сокращение брака неоспоримо. Так, если раньше локомотивные бригады часто допускали браки в поездной работе из-за неисправности различных аппаратов электрической схемы, то за последнее время подобные случаи стали редкостью.

Постоянное совершенствование технологии осмотров и ремонта улучшает техническое состояние тепловозного парка в целом. Мы анализируем каждую порчу или межпоездной заход тепловозов на внеплановый ремонт и намечаем необходимые мероприятия для исключения повторных порч по этим узлам.

Примером могут служить мероприятия по улучшению работы шатунных подшипников дизеля 10Д100. Работают они неустойчиво. Несколько раз после полного разрушения шатунных подшипников и задира шатунных шеек коленчатых валов получались порчи с бросанием пассажирских поездов.

В нашем депо для предупреждения этих дефектов подшипников и

коленчатых валов на каждом техническом осмотре организовано обследование шатунных подшипников без их разборки. Для этого пересмотрен весь цикл технологии технического осмотра тепловозов ТЭП10. Если при этом обследовании в картере дизеля обнаруживаются малейшие следы баббита, шатунные подшипники подвергаются разборке с обязательной ревизией вкладышей.

К сожалению, это мероприятие, исключая порчи тепловозов в пути следования, ухудшает качественные показатели депо, так как увеличивается непроизводительный простой тепловозов и растут финансовые расходы. Однако мы вынуждены идти по такому пути для предупреждения браков в работе.

Техническое состояние локомотивного парка депо находится в прямой зависимости от организации контроля за качеством ремонта, осмотра и эксплуатации тепловозов. Уже более двух лет мы еженедельно проводим «Дни качества» и «Дни безопасности», на которых и ремонтники, и эксплуатационники знакомятся со всеми неполадками, возникшими за неделю, разбирают эти нарушения и принимают меры по ликвидации и предупреждению их.

Для усиления контроля за работой тепловозов в пути следования в нашем депо на каждый тепловоз, выходящий под поезд, выдается «Листок отзыва», в котором локомотивные бригады записывают все обнаруженные недостатки. После возвращения из поездки машинисты передают листки дежурному по депо.

«Листки отзыва» с замечаниями обсуждаются на «Днях качества», «Днях безопасности» и на ежедневных планерках, проводимых во всех цехах депо. В нашем депо они являются одним из основных первичных материалов для проведения анализа, технического состояния тепловозов и разработки необходимых мероприятий, направленных на дальнейшее улучшение технического состояния тепловозного парка.

Привлечение широкого круга работников депо к контролю за качеством ремонта и содержания тепловозов позволило нам улучшить техническое состояние тепловозов и обеспечить более надежную работу их на линии. В нашем депо полностью устранены массовые выходы из строя различных трубопроводов, центробежных фильтров, карданных соединений, коренных подшипников коленчатых валов и ряда других узлов и деталей.

Однако порчи и межпоездные ремонты тепловозов ТЭП10 сокращаются чрезвычайно медленно. Это говорит о том, что еще много недостатков в работе депо, еще не все сде-

### ЛУЧШИЕ ПО ПРОФЕССИИ



### ОБЩЕСТВЕННЫЙ МАШИНИСТ-ИНСТРУКТОР Г. П. САВЕЛЬЕВ

Более 30 лет работает на железнодорожном транспорте **Георгий Павлович Савельев**, из них два десятилетия — на электровозах. В депо Куйбышев трудится с 1958 г. Он — ударник коммунистического труда. Ему присвоено звание лучшего машиниста страны.

Будучи общественным машинистом-инструктором, Георгий Павлович много времени и труда отдает воспитанию и обучению молодых машинистов, тех, кто продолжает умножать трудовую славу отцов.

Фото и текст читателя машиниста **Б. ТИМЛИНА**



лано в совершенствовании технологии ремонта и организации труда.

Наиболее серьезные опасения вызывает неудовлетворительная работа шатунных подшипников коленчатых валов дизеля. Ежесуточно от двух до пяти тепловозов ТЭП10 простаивают в депо на внеплановом ремонте из-за ревизии вкладышей шатунных подшипников. Наша годовая норма запаса шатунных вкладышей расходуется в течение одного-двух месяцев. Ясно, что этот важнейший узел ненадежен.

Много хлопот доставляют и поршни дизеля 10Д100. Их неудовлетворительная работа очень часто является причиной пробоя газов в картер. Наиболее опасно то, что эти дефекты начинают прогрессировать после пробега 150—200 тыс. км. По нашему мнению, такой пробег крайне недостаточен. Он должен быть не менее 800 тыс. км, т. е. от заводского до заводского ремонта.

Ненадежно работают и турбонагнетатели дизеля. Необходимо как можно скорее заменить их на ТК-34. Однако и эти турбокомпрессоры имеют большое количество недостатков. Нередко при их эксплуатации из-за ненормального износа уплотнительных колец в наддувочный воздух попадает масло, обрываются дюриты масляной системы турбоком-

прессоров или ослабевают места их сопряжений с наконечниками, обрываются лопатки газового колеса. В последнее время случаи пропуска масла по сопряжению втулки с корпусом компрессора и попадание его вместе с наддувочным воздухом в полости цилиндров дизеля резко уменьшились, но окончательно они не изжиты.

Оказывают влияние на работу турбокомпрессоров и частые поломки поршневых компрессионных колец дизеля, обломки которых, попадая в проточную часть турбин, выводят турбокомпрессоры из строя. Правда с марта 1965 г. в выхлопных коллекторах устанавливаются защитные решетки, предупреждающие попадание посторонних предметов в проточную часть турбин. Но нам нужно обезопасить работу турбокомпрессоров и на дизелях более раннего выпуска, а для этого необходима практическая помощь завода.

Много хлопот причиняют нам электродвигатели ЭД-104А, которыми оборудованы ранние выпуски тепловозов. На них постоянно обрываются болты крепления крышек подшипниковых узлов. И хотя в настоящее время выпускаются тепловозы с более совершенными электродвигателями ЭД-107, нам-то, работникам депо, от этого не легче,

так как совершенно ничего не делается по модернизации ранее выпущенных электродвигателей ЭД-104А. Такое положение нас очень беспокоит, так как только в Саратовском локомотивном депо эксплуатируется около 250 тяговых электродвигателей типа ЭД-104А.

Эксплуатация тепловозов ТЭП10 вскрыла большое количество и мелких недостатков. Это частые закупорки маслом трубопроводов дифференциальных манометров, неудовлетворительная работа боковых окон обеих кабин, неустойчивая работа регулятора числа оборотов дизеля и регулятора мощности, совершенная непригодность тахометров типа ТКМ-1000, пропуск масла по сальнику приводного вала вентилятора охлаждения тяговых электродвигателей задней тележки, повреждения изоляции в силовых цепях и цепях управления, ослабление втулок балансиров и много-много других. В результате все эти «мелочи» затрудняют эксплуатацию тепловозов и осложняют их ремонт. Но все эти конструктивные недоработки нужно быстрее устранить и тепловозы ТЭП10 займут свое достойное место.

**Г. С. Савельев,**

*приемщик депо Саратов  
Приволжской дороги*

УДК 621.335.2.04.004.67

## Приемы, подсказанные практикой

При подъемочных ремонтах электровозов постоянного тока возникает необходимость проверки правильного включения генератора управления ГУ. Такая проверка требуется, например, в случае, когда генератор размагничен, а подмагничивание его не дает результата.

Предлагаемый способ позволяет произвести правильное подключение ГУ без запуска мотор-вентилятора. Для этого требуется подать постоянное напряжение 50 в на клеммы обмотки возбуждения («плюс» — на клемму ШШ, «минус» — на клемму Ш). К выводам якоря Я и ЯЯ подключить вольтметр постоянного напряжения со шкалой до 5 в. Вручную поворачивать якорь мотор-вентилятора по направлению рабочего вращения.

Полярность клемм генератора определяется по отклонению стрелки вольтметра. Клемма, соединенная с «плюсом» вольтметра, условно

принимается за начало якорной обмотки Я, а клемма, соединенная с «минусом» вольтметра, — за конец якорной обмотки ЯЯ. Затем прозваниваются провода, идущие к ГУ. Определенный с помощью прозвонки провод Я подсоединяют на условную клемму Я генератора управления. К зажиму генератора ШШ подводят провод от плавкой вставки обмотки возбуждения. Соответственно соединяются клеммы ЯЯ и Ш.

И еще хотелось бы рассказать об одной возможности использования прозвоночной лампы. Иногда возникает необходимость проверки полярности аккумуляторной батареи, генератора управления и т. п. При этом вместо вольтметра можно использовать обычную прозвоночную лампу, последовательно с которой включается диод Д7, устанавливаемый в патроне лампы. Для получения максимальной чувствительности лампа выбирается возможно меньшей мощности. Например, электрическая лампа с параметрами 15 вт, 50 в четко реагирует на напряжение порядка 10 в.

**Г. К. Морозов,**

*мастер машинно-аппаратного цеха  
депо Орел Московской дороги*

# РЕМОНТ КОЛЛЕКТОРОВ С ПЛАСТМАССОВЫМ КОРПУСОМ

На пригородных электропоездах ныне эксплуатируется более 7500 тяговых двигателей и вспомогательных электрических машин с коллекторами на пластмассе. Некоторые из этих двигателей и машин уже имеют пробег около 900 тыс. км и, следовательно, через полтора-два года поступят в заводской ремонт.

Рижский электромашиностроительный завод недавно разработал специальную технологию ремонта коллектора (на пластмассе), которая прошла проверку на якорях двигателей типа УРТ-110.

Полному разбору, как об этом уже писалось в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 1 за 1965 г., подвергаются коллекторы, у которых выгорел пластмассовый корпус, группа пластин или имеет место межвитковое замыкание. В этом случае используется коллекторная медь и металлическая втулка.

Приведенная ниже технология касается ремонта II объема и в случае пробоя или межвиткового замыкания в катушках якоря, т. е. когда необходимо размотать якорь, а в шлицах коллекторных пластин восстановить полуду.

Ремонтируемый якорь для распрессовки коллектора устанавливается в приспособле-

В настоящее время на электроподвижном составе сети эксплуатируется значительное количество тяговых двигателей и вспомогательных машин, коллекторы которых изготовлены на пластмассовом корпусе. Кроме того, у большого количества таких же машин на якорях вместо металлических применены бандажки из стекловолокна.

В номере публикуются две статьи на эту тему.

нии на выдвинутой нижней плите пресса (рис. 1). На петушки коллектора надевается газовая горелка, которая (рис. 2) состоит из уголка с крепящейся к нему медной трубкой. С внутренней стороны по всему диаметру трубки имеются отверстия для выхода газа. Горелка удерживается на коллекторе специальными лапками. Далее на стойки распрессовочного приспособления устанавливается верхняя плита и закрепляется гайками. Якорь краном подтягивается вверх до плиты и четырьмя болтами крепится в резьбовых отверстиях втулки коллектора. Потом якорь с приспособлением закатывается под пресс.

Пламенем горелки в течение 15—20 мин разогреваются петушки. При появлении капели припоя по всему диаметру петушков горелка выключается и под давлением начинается выпрессовка коллектора. При этом

шинки якорных катушек выходят из шлицев петушков.

Во избежание поломки вентилятора при распрессовке коллектора на нижнюю плиту пресса устанавливаются деревянные бруски. Так как в шлицах пластин остаются расклинки, необходимо их удалить тут же после распрессовки. В случае застывания припоя до полного удаления расклинок коллектор помещается в индукционную печь и подогревается до температуры 170°C.

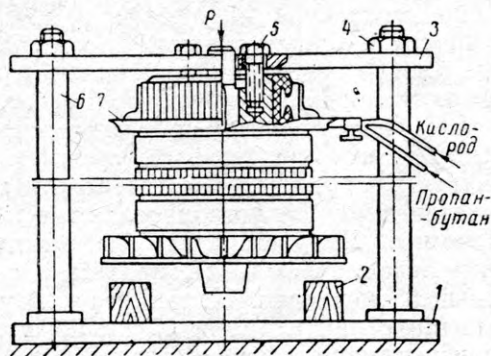


Рис. 1. Распрессовочное приспособление:

1 — нижняя плита; 2 — деревянный брусок; 3 — верхняя плита; 4 — гайка; 5 — болт; 6 — стойка; 7 — газовая горелка

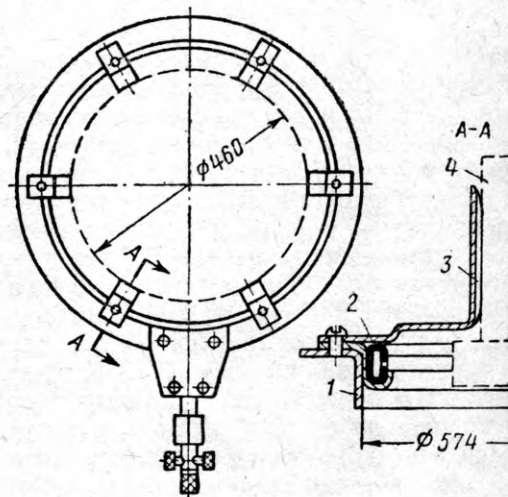


Рис. 2. Устройство газовой горелки:

1 — уголок; 2 — трубка медная; 3 — лапка; 4 — коллектор якоря



При указанной технологии медь якорных катушек полностью сохраняется, тогда как при ремонте коллектора с металлическим корпусом она обрезается в зоне петушков на токарном станке.

После распрессовки коллектор устанавливается на поворотный стол горизонтально-фрезерного станка. Специальной фрезой (рис. 3), вращающейся со скоростью 1500 об/мин, из шлицев в течение 20 мин удаляются нагары и старая полуда. Фреза изготавливается из стали марки Р9 и подвергается калке с последующим отпуском до твердости 62—65 единиц по Роквеллу. Толщина фрезы определяется шириной шлица пластины. Очищенный коллектор петушками на 15—20 мин окунается в ванну с флюсом марки ЛТИ-1. После стекания

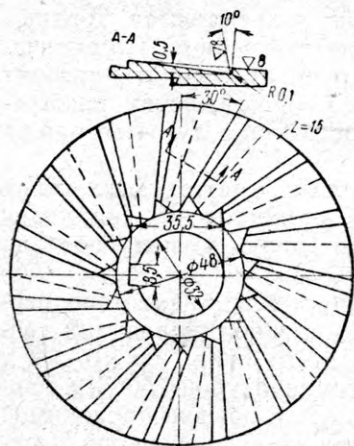


Рис. 3. Фреза для снятия нагара и полуды со шлицев коллекторных пластин

флюса рабочая поверхность коллектора для предохранения ее от припоя при лужении затирается мелом или гашеной известью.

Процесс полуды шлицев аналогичен процессу пайки якоря, который производится в ванне поплавкового типа. Шлицы пластин окунаем в ванну лудятся припоем ПОС-61 (ГОСТ 1499—64) в течение 5 мин при температуре 260—270°C, по окончании лужения продуваются сжатым воздухом для удаления лишнего припоя.

Коллектор проверяется на межвитковое замыкание и электрическую прочность, затем напрессовывается на сердечник якоря для дальнейшей обмотки.

На ремонт коллектора с учетом вспомогательного времени требуется 3—3,5 ч против 5,4 ч для коллекторов с металлическим корпусом.

**К. А. Акунц,**  
заместитель начальника СКБ  
Рижского электромашиностроительного завода  
**Ж. Г. Закржевская,**  
инженер-конструктор КБК-СКБ завода

## 2 ЯКОРНЫЕ БАНДАЖИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ИЗ СТЕКЛОВОЛОКНА

Стекловолоконный бандаж представляет собой жесткий несколько пружинистый материал, состоящий из отвержденных и прочно скрепленных между собой витков пропитанной стеклоленты. Обладая необходимыми электроизоляционными свойствами, такие бандажи не требуют никакой дополнительной изоляции.

Одним из преимуществ стеклобандажей перед стальными является их высокая эксплуатационная надежность. В случае ослабления и обрыва стеклобандажа, а также переброса электрической дуги при пробое или межвитковом замыкании обмотки якоря и полюсных катушек они не подвергаются тяжелым разрушениям, которые обычно бывают при размотке проволоочных бандажей.

По рекомендации ВЭИ им. Ленина завод МЭМРЗ применяет для бандажировки якорей стеклобандажную ленту марки ЛСБ-Ф сечением 0,2×20 мм. Эта нетканая стеклолента состоит из параллельно расположенных непрерывных стеклянных нитей, скрепленных между собой электроизоляционным лаком ПЭ-933. Предел прочности при растяжении ленты составляет не менее 70 кг/мм<sup>2</sup>, электрическая прочность — 12—14 кВ/мм.

Применяемая у нас технология, возможно, заинтересует некоторые другие ремонтные заводы, поэтому коротко остановимся на ее особенностях.

Для наложения стеклобандажей на заводе разработано специальное приспособление (рис. 1), которое устанавливается на бандажировочном станке и позволяет наматывать стеклоленту с точно регулируемым натяжением.

Соединение приспособления со станком осуществляется при помощи шестерни основания, которая входит в зацепление с рейкой; через эту передачу происходит горизонтальное перемещение всего приспособления по станине станка. Замер числа витков ленты производят по счетчику с приводом от планшайбы станка.

Как видно из рисунка, все основные узлы приспособления размещаются на его основании, на направляющих валах устанавливается подвижная каретка, а на ее кронштейнах мон-

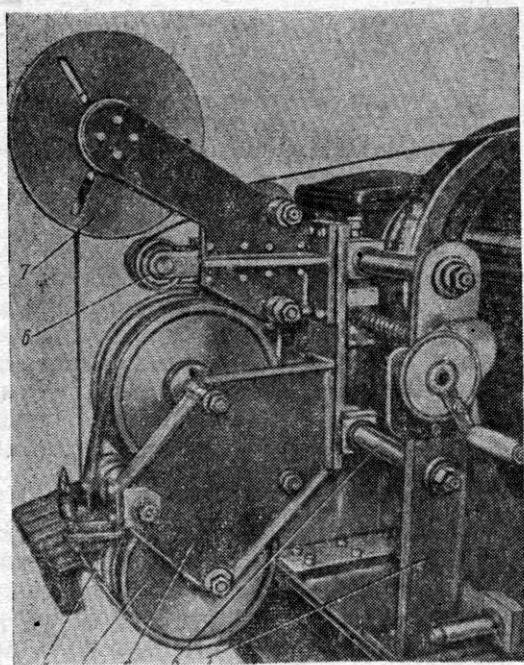


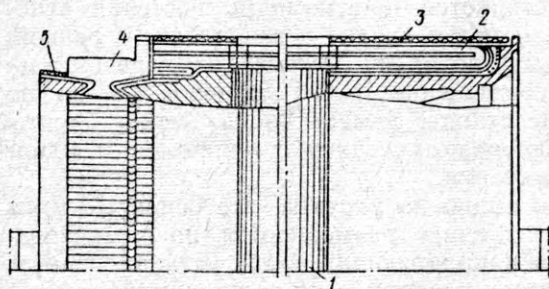
Рис. 1. Общий вид приспособления для намотки бандажей из стеклоленты:

1 — основание; 2 — направляющий вал; 3 — подвижная каретка; 4 — тормозной барабан; 5 — ленточный тормоз; 6 — направляющий ролик; 7 — отпускной механизм

тируются отпускной механизм для стеклоленты, два тормозных барабана, индикатор натяжения и направляющие ролики. Перемещение подвижной каретки вдоль направляющих валов позволяет производить необходимую раскладку стеклоленты при бандажировке якоря. Отпускной механизм снабжается фрикционом, обеспечивающим некоторое затормаживание стеклоленты при раскручивании ее с поковки. Заданное натяжение стеклоленты осуществляется при помощи ленточного тормоза, соединенного с металлическими ободами тормозных барабанов.

Рис. 2. Крепление обмотки якоря НБ-412 стеклобандажной лентой:

1 — сердечник якоря; 2 — обмотка; 3 — стеклобандаж обмотки; 4 — коллектор; 5 — стеклобандаж вылета манжеты



Для бандажировки поковка стеклоленты устанавливается на отпускной механизм приспособления, свободный конец заправляется через направляющие ролики, тормозные барабаны, индикатор натяжения и закрепляется на якоре.

Перед наложением стеклоленты следует убедиться, что обмотка якоря осажена правильно. При бандажировке лобовых частей обмотки сначала выравнивают седловины, а затем стеклоленту наносят в полуперекрышу слоями до достижения расчетного числа витков. Практикой установлено, что нижние слои (третью часть витков) следует накладывать с натяжением 140 кг, средние слои (тоже третью часть витков) — 120 кг и верхние слои — 100 кг.

Витки стеклобандажа не менее трех раз через 60—70 витков закрепляются горячим паяльником путем разглаживания. По окончании бандажировки конец стеклоленты заводят под последний виток бандажа, потом разогревают и разглаживают ручным дуговым паяльником.

Вылеты миканитовых манжет коллектора также бандажируют стеклолентой, накладывая 50 витков в два слоя в полуперекрышу (рис. 2).

После наложения стеклобандажи подвергают термообработке для полимеризации связующего лака. Для этого якорь на 10—12 ч помещают в печь с температурой 150°C, а процесс запечки совмещают с обычно проводимой сушкой обмотки перед пропиткой якоря. Полное отверждение бандажа происходит в процессе сушки якорей после пропитки в термоактивном лаке ФЛ-98.

Сейчас большая опытная партия таких якорей с креплением обмоток стеклобандажной лентой проходит эксплуатационную проверку на электровозах, электросекциях и тепловозах.

Пока что никаких отрицательных замечаний по бандажам не поступало. Необходимо, чтобы работники депо внимательно следили за состоянием этих бандажей и дали объективную и технически грамотную оценку эффективности применения нового полимерного материала для бандажировки якорей.

Полная замена металлических бандажей стекловолокнистыми позволит одному только заводу МЭМРЗ экономить в год около 25 т луженой стальной проволоки, 2 т олова и припоев и 3 т миканитов. Производительность труда при бандажировке обмоток якорей повышается в 1,3 раза.

С. И. Файб,

главный технолог завода МЭМРЗ

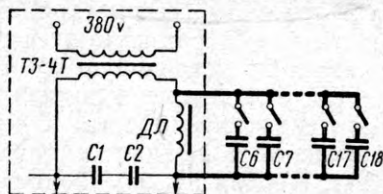


# ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ АВТОМАТОВ АБ-4

До внедрения настоящего предложения автоматические выключатели АБ-4 и реле перегрузки тяговых двигателей для проверки и регулировки их тока уставки (ток уставки автомата  $1000 \pm 50$  а, ток уставки реле 760 а) снимались с электровоза и отдавались в аппаратный цех. Это требовало больших затрат рабочего времени.

Кроме того, при постановке отрегулированных автоматов на электровоз были случаи не-

Рис. 1. Включение конденсаторной батареи



правильного подсоединения питающих проводов удерживающей катушки автоматов, а произвести проверку правильности включения на электровозе не представлялось возможным.

Предлагаемый прибор позволяет производить проверку и регулировку автоматов непосредственно на электровозе.

В комплект прибора входит набор конденсаторов напряжением 1000 в общей емкостью 7 мкф, выключатели типа «тумблер» на 1000 в — 13 шт., килоамперметр типа М151 на 1,5 ка, кабели общей длиной 0,7 м; шунт амперметра 75 мв, 1500 а. Величина емкости конденсаторов в мкф следующая: С6=2; С7=1; С8 и С9=0,5; С10÷С14=0,25; С15 и С16=0,12; С17 и С18=0,05.

Принцип проверки автоматов АБ-4 заключается в следующем. Отключаются все автоматы кнопками на щитках параллельной работы, за исключением проверяемого. Тяговый электродвигатель, автомат которого проверяется, закорачивается шунтом. К последнему подсоединяются два провода от амперметра, расположенного в корпусе прибора. Два провода, идущих от конденсаторной батареи, подсоединяются к выводам линейного дросселя шкафа управления игнитронами, и все конденсаторы включаются (рис. 1 и 2). Эти конденсаторы выполняют роль фазосдвигающего устройства

импульса зажигания. Импульс зажигания с помощью включения всех конденсаторов отстает от анодного напряжения на 60—70 эл. град, что уменьшает ток на 2-й позиции ЭКГ до 700—750 а.

Затем, уменьшая емкость конденсаторов путем постепенного отключения их ступенями, импульсы зажигания смещают влево по отношению к анодному напряжению, что приводит к постепенному возрастанию тока до 1100—1200 а. Величины его вполне достаточно для проверки и регулировки тока уставки автоматов. Аналогично испытываются и реле перегрузки тяговых двигателей.

Применение описанного метода проверки и регулировки автоматов значительно снижает затраты рабочего времени. Если до внедрения этого метода на проверку и регулировку одного автомата затрачивалось 3—4 чел-ч, то теперь на эту работу затрачивается 20—30 мин, включая все вспомогательные операции.

Инж. Л. И. Умнова

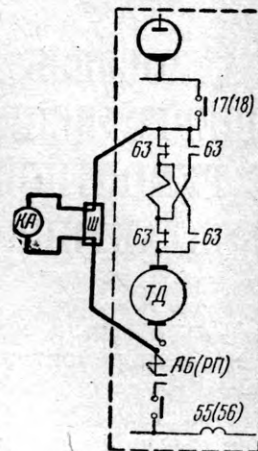


Рис. 2. Схема подсоединения килоамперметра

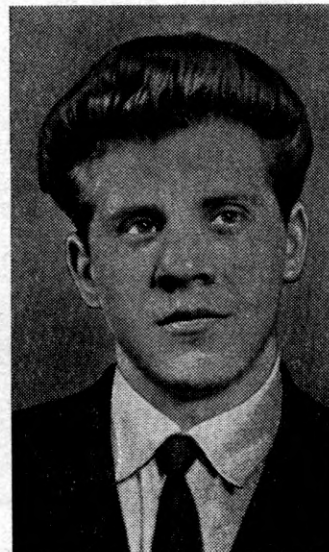
## ЛУЧШИЕ ПО ПРОФЕССИИ

### МАСТЕР ПОДЪЕМКИ

**Анатолий Иванович Сычев** — старший мастер цеха подъемного ремонта локомотивного депо Россошь. Комсомолец, член бюро райкома ВЛКСМ.

Трудится Анатолий Сычев с огоньком, вдохновенно; возглавляемый им цех — лучший в депо, а сам Сычев — лучший мастер на железнодорожном транспорте. Его имя занесено в Книгу почета МПС.

Фото и текст читателя  
А. АФАНАСЬЕВА



# РАДИОСВЯЗЬ ЭНЕРГОДИСПЕТЧЕРА С РЕМОНТНОЙ БРИГАДОЙ КОНТАКТНИКОВ

Как известно, при работах на контактной сети ремонтные бригады тратят около 30—40% своего рабочего времени на ограждение места работ. Так, например, на ограждение съёмной вышки приходится ставить по 3—4 сигналиста, а при сложном профиле пути (кривые, выемки, посадки) и того больше. Вполне понятно поэтому, что работники энергоснабжения настойчиво ищут пути сокращения потерь, в частности за счет применения радиосвязи.

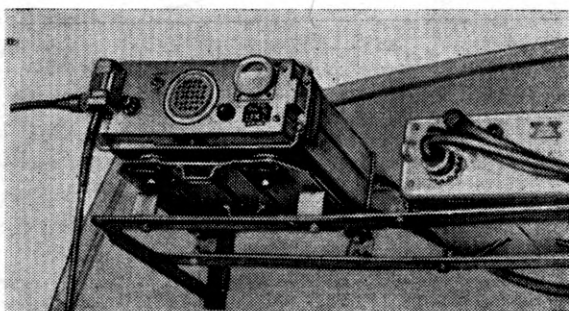


Рис. 1. Радиостанция типа 33P-1, установленная на дрезине типа ДМ

На Приднепровской дороге радиосвязь вот уже четвертый год широко применяется как для ограждения места работ, так и для непосредственной связи ремонтных бригад, находящихся на линии, с дежурным по дистанции контактной сети и энергодиспетчером. На каждой дистанции для этого имеются по две радиостанции типа 42P-1 (рис. 1) и две типа 04P-1.

Радиостанции типа 04P-1 или 42P-1 с фиксированными частотами в диапазоне 42—45 мГц используются для ограждения съёмных вышек. Радиостанции эти являются переносными симплексными телефонными ультракоротковолновыми аппаратами с кварцевой стабилизацией частоты. Габариты радиостанций 210×110×180 мм, вес 3,8 кг. В комплект радиостанций входят: приемо-передатчик, батарея 2КНП-6, штыревая антенна и микрофонная гарнитура.

Питание радиостанции осуществляется от кадмиево-никелевых аккумуляторов напряжением 2,4 в. Комплект питания обеспечивает непрерывную работу радиостанции при соотношении времени приема ко времени передачи, равном 12:1, не менее 8 ч. На каждой дистанции после окончания рабочего дня аккумуляторы ставятся на подзарядку (рис. 2) током 1,5—2 а в течение 6—7 ч.

Радиостанции типа 04P-1 обеспечивают устойчивую связь на расстоянии 2 км. Их применение для ограждения съёмных вышек позволяет при любом профиле пути ставить только двух сигналистов с радиостанциями. В целях исключения мешающих воздействий радиостанций двух смежных дистанций контактной сети произведено чередование частот. Частоты для каждой дистанции предварительно согласованы со службой связи дороги и областным управлением связи. В настоящее время в основном все дистанции контактной сети дороги имеют радиостанции типа 04P-1. Опыт показал их устойчивую и надежную работу.

Для связи линейных работников с дистанциями контактной сети и энергодиспетчером применяются радиостанции типа 42P-1 и 33P-1. Первая из них является стационарной и питается от осветительной сети напряжением 220 в, вторая — передвижной и питается от аккумулятора напряжением 12 в. Радиус их устойчивой работы 20 км, габариты 330×330×105 мм, вес 7 кг. Эти радиостанции используются и при обслуживании ЛЭП-35 кВ.

При выезде ремонтной бригады на линию устанавливается прямая радиосвязь с дистанцией контактной сети. Для связи бригады с энергодиспетчером применена специальная приставка к стационарным радиостанциям типа 42P-1 (рис. 3). Радиус действия связи в этом случае неограничен.

Каждой дистанции придается одна радиостанция типа 04P-1 с частотой, равной частоте стационарной радиостанции 42P-1. Сов-

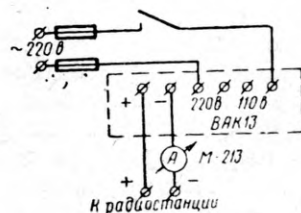


Рис. 2. Устройство для подзарядки аккумуляторных батарей радиостанции типа 04P-1:

ВАК13 — выпрямитель подзарядки аккумуляторов; М-213 — амперметр на 1—5 а

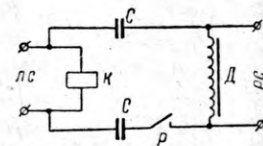


Рис. 3. Схема приставки для подключения радиостанции к проводам селектора:

ЛС — линия селектора; Р — реле; К — катушка реле на 12 в индуктивностью не ниже 5 гн; Д — дроссель индуктивностью 5 гн; С — емкость 0,5 мф; РС — к радиостанции



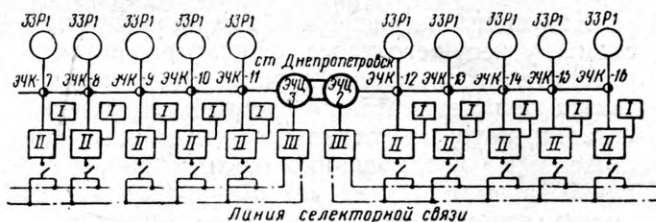


Рис. 4. Принципиальная схема радиосвязи на дороге:  
I — радиостанция типа 04Р-1; II — радиостанция типа 42Р-1 с приставкой; III — радиостанция типа 42Р-1 без приставки

местное применение их обеспечивает связь места работ с энергодиспетчером на станциях и железнодорожных узлах, где селекторная связь отсутствует.

В хозяйстве электрификации дороги к началу нынешнего года эксплуатировалось более 130 радиостанций. Принципиальная схема радиосвязи на дороге приведена на рис. 4.

Для обслуживающего персонала у нас разработана специальная инструкция, в которой изложены основные положения, характеристики, принцип и порядок работы с радиостанциями. На каждой дистанции выделен по совместительству электромонтер (в начальный период — начальник или мастер), который подробно изучает все инструкции, обучает сигнальщиков и водителей умению правильно пользоваться аппаратурой. Уход за радиостанциями несложен. Малый ремонт радиостанций (неисправность микрофона, обрыв кабеля в цепи микрофона, плохой контакт, подзаряд и замена аккумуляторов) производится силами дистанции контактной сети. Средний и капитальный ремонт выполняется в радиомастерских дороги.

**И. Д. Бабенко,**  
главный инженер службы электрификации  
и энергетического хозяйства  
Приднепровской дороги

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТГМ1 НА КИРОВСКОМ ЗАВОДЕ

На нашем заводе тепловозы ТГМ1 эксплуатируются с 1958 г. Опыт использования этих локомотивов на поездной и маневровой работе показал их хорошие тягово-эксплуатационные качества и работоспособность при правильном техническом уходе и ремонте. Однако в процессе эксплуатации выявлялись некоторые конструктивные недостатки этих локомотивов, способы устранения которых приходилось изыскивать на месте.

Установлено, что чугунный нижний ведущий шкив вентилятора холодильника не обеспечивает надежной работы холодильного устройства. Он часто выходит из строя даже при включении и выключении его на минимальных оборотах. У нас чугунные шкивы сейчас заменены на стальные. В результате полностью исключены порчи этого узла.

Мы постоянно испытываем трудности с поставками запасных ремней привода компрессора и вентилятора. При этом нами установлено, что эти трудности можно как-то облегчить постановкой на тепловоз ТГМ1 ремней меньшей длины без натяжных роликов с соблюдением натяжения 10—14 мм и усилия 2—3 кг. Если систематически контролировать чистоту ремней, это мероприятие обеспечивает их нормальную работоспособность.

Частая смена режимов работы дизеля, несвоевременная очистка фильтров и другие особенности работы на промышленных предприятиях приводят к скоплению продуктов сгорания, топлива и масла. При этом не исключена возможность их воспламенения.

Для повышения противопожарной безопасности нами предусмотрено строгое выполнение требований инструкции Муромского завода. Своевременная смена масла, промывка фильтров всех систем, очистка дренажной трубы глушителя — вот путь сокращения случаев воспламенения остаточных продуктов сгорания.

Много неприятностей при ремонтах и осмотрах доставляла конструкция воздушных и масляных фильтров.

Наши машинисты С. Филиппов и В. Леонтьев предложили заменить на масляных фильтрах картонный фильтрующий элемент войлочными пластинами с деревянными или картонными прокладками. Это повысило срок службы сменного элемента, сократило время промывки фильтра и улучшило качество фильтрации.

При ремонте воздушных фильтров пора отказаться от демонтажа улитки со стороны воздушного коллектора. Незначительным изменением конструкции улитки можно организовать выемку фильтрующих элементов через крышку.

Хочется поделиться с опытом организации технического обслуживания тепловоза ТГМ1 на нашем заводе. Мы решили в порядке опыта ввести разделение обязанностей локомотивных бригад по объектам осмотра и служебного ремонта.

Первая бригада в процессе приемки, работы и сдачи тепловоза производит осмотр дизеля и его креплений со сменой масел. Бригада следующей смены обеспечивает уход за гидропередачей, реверс-редуктором, их креплением и смазкой. Следующая смена осматривает крепление всех систем тепловоза, включая автоматику. Четвертая смена контролирует экипажную часть.

Это, конечно, не снимает ответственности с каждой бригады за общее состояние локомотива, но при такой системе обслуживания каждый узел обеспечивается более тщательным наблюдением.

В этой короткой статье мы поделились накопленным опытом модернизации тепловозов ТГМ1 и организации их обслуживания на нашем заводе. Но ряд вопросов у нас еще не решен. Так, никак не добьемся пока удовлетворительной зарядки аккумуляторов при минимальных оборотах дизеля, не знаем, как сократить длительную работу двигателя на холостых оборотах, обусловленную характером работы локомотивов на заводских путях, и др. По нашему мнению, полезно было бы работникам транспортных цехов больших заводов шире обмениваться опытом эксплуатации тепловозов на промышленных предприятиях.

**В. А. Богданов,**  
машинист Кировского завода

## МЕРЫ БОРЬБЫ С ЭЛЕКТРОКОРРОЗИЕЙ ОПОР КОНТАКТНОЙ СЕТИ

Как известно, на участках постоянного тока для защиты фундаментов опор контактной сети от электрической коррозии в заземляющие спуски монтируются искровые промежутки. Однако по условиям техники безопасности эти промежутки нельзя устанавливать на опоры, имеющие роговые разрядники, мачтовые разъединители, а также на опоры, расположенные в общедоступных местах. В соответствии с правилами такие опоры заземляются наглухо на рельс двойными спусками, что, собственно, исключает их защиту от электрической коррозии в анодных и знакопеременных зонах.

Интересный опыт по заземлению опор, на которых не допускается установка искровых промежутков, был описан в статье начальника Тайгинской дистанции контактной сети О. И. Позднякова (см. журнал «Электрическая и тепловозная тяга» № 10 за 1963 г.). На Туапсинском участке энергоснабжения сделан дальнейший шаг в решении этой задачи: здесь разработаны схемы, полностью исключающие возможность попадания тяговых токов, стекающих с рельсов, в арматуру опор или фундаментов.

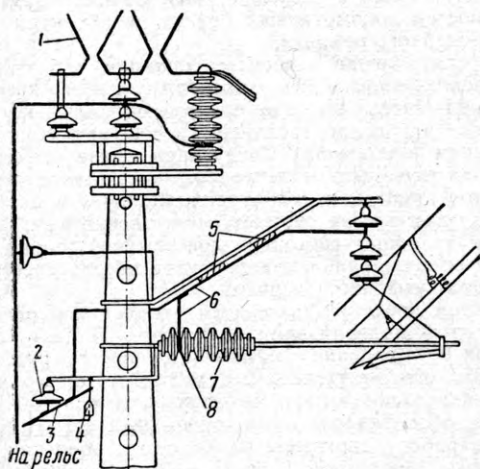


Рис. 1. Заземление опоры контактной сети, имеющей разрядник:

1 — роговой разрядник; 2 — изолятор группового заземления; 3 — провод группового заземления; 4 — искровой промежуток; 5 — деревянные прокладки; 6 — заземляющий провод; 7 — фиксаторный изолятор ИФС-27,5; 8 — нейтральный элемент

Как видно из рис. 1 и 2, где приведены эти схемы, у несущего троса, фиксатора, разъединителя и потенциальных рогов разрядника, а также у разъединителя создаются нейтральные вставки, которые отдельным проводом, проложенным изолированно от тела опоры, наглухо заземляются на рельс или провод группового заземления. Навесная же арматура и тело опоры заземляются через искровой промежуток. При расположении роговых разрядников не в общедоступных местах нейтральная вставка у несущего троса и фиксаторов не создается.

Для образования нейтральных вставок у места крепления несущего троса или гибкого фиксатора добавляется третий изолятор типа П-4,5. На жестких и обратных фиксаторах применяется изолятор типа ИФС-27,5, где нейтральная вставка образуется между первым и вторым ребрами от заземленной части. Эти же изоляторы используются и для нейтральной вставки у роговых разрядников.

Заземляемый рог изолируется лигнофоліевыми прокладками или изоляторами ШС-6 с плоской шапкой. На разъединителях РСУ-3000/3,3-ФС используются нижние 2 ребра изолятора ФС.

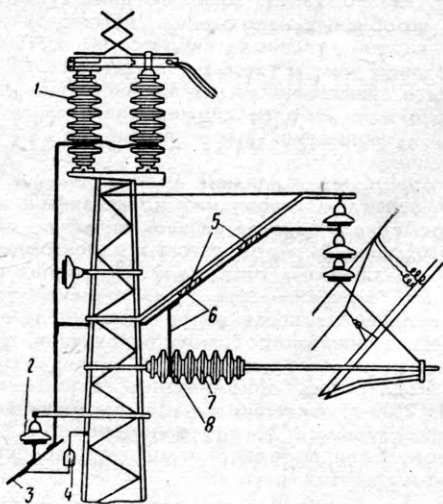
На Туапсинском участке энергоснабжения с 1956 г. эксплуатируются более 12 000 опор, из которых 2300 имеют сопротивление менее 25 ом/в. Кроме того, около 1800 опор, расположенных в анодных зонах, наглухо заземлены к рельсу. По результатам замеров, произведенных приборами, а также осмотра подземной части опор при раскопках и данным потенциальной диаграммы рельсового пути, составленной в 1964 г., было обнаружено около 1200 дефектных железобетонных опор. Внедрение новых способов заземления позволило предотвратить дальнейшее снижение их механической прочности, и из указанного количества опор пришлось сменить только 124. У металлических опор произведен частичный ремонт анкерных уголков фундаментов.

Кроме указанных методов защиты опор от электрической коррозии, на участке выполняются работы по устройству отвода тока из рельсов в Черное море с помощью дополнительных отсасывающих пунктов в середине анодной зоны. Морская вода обладает проводимостью, в тысячи раз превышающей проводимость грунта земляного полотна. Это позволяет резко снизить токи утечки по длине рельсов через арматуру опор в грунт, обеспечивая тем самым защиту конструкций и других подземных сооружений от коррозии блуждающими токами. Теоретические расчеты по использованию этого метода проведены



Рис. 2. Заземление опоры контактной сети, имеющей разьединитель:

1 — разьединитель; остальные обозначения те же, что на рис. 1



инж. Л. Ф. Токаревым и изложены в трудах МИИТа (выпуск 199, 1965 г.). Практическое использование метода на участке Туапсе — Адлер дало положительные результаты.

Для решения ряда вопросов, связанных с защитой фундаментов опор контактной сети от электрической коррозии, а также повышения надежности работы рельсовой цепи автоблокировки между подстанциями Туапсе и Кривенковская создан специальный полигон. Он предназначен для исследовательских работ Общественного филиала ЦНИИ МПС, создан-

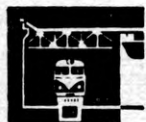
ного при Северо-Кавказской дороге и Ростовском институте инженеров железнодорожного транспорта. На этом полигоне, в частности, проводятся испытания новой схемы защиты контактной сети от токов короткого замыкания при нарушении изоляции. Схема, как предполагается, позволит вообще отказаться от непосредственного заземления опор на рельс, а также исключит электрическую коррозию и помехи в рельсовой цепи автоблокировки.

К слову сказать, на контактной сети Туапсинского участка в настоящее время повсеместно удвоена изоляция и установлены 3 изолятора в анкеровках, а в местах повышенного загрязнения — по 4 изолятора, вследствие чего почти полностью исключены случаи пробоя и перекрытия главной изоляции. Например, на линиях постоянного тока протяженностью 250 км с 1959 г. зафиксировано всего два случая порчи главной изоляции, да и то на опорах с искровыми промежутками. Видимо, на зрел уже вопрос об отказе от заземления непосредственно на рельс, ведь вероятность поражения людей при таком уровне изоляции практически ничтожна.

Думается, что ЦЭ МПС и отделу охраны труда ЦК профсоюза работников железнодорожного транспорта следовало бы еще раз вернуться к этой проблеме, тщательно обсудить ее с учетом нынешнего состояния изоляции контактной сети.

**В. П. Кручинин,**

начальник Туапсинского участка энергоснабжения Северо-Кавказской дороги



## ИСПЫТАНИЯ КОРПУСНОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТЕПЛОВОЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Изоляция якорей тепловозных тяговых электродвигателей и главных генераторов при выпуске из постройки и заводского ремонта со сменой обмоток подвергается испытанию напряжением 2900 в переменного тока промышленной частоты.

Правилами заводского ремонта тепловозов предусмотрена только проверка электрической изоляции при дефектировке якорей, но не установлена величина испытательного напряжения. Поэтому одни заводы испытывают изоляцию напряжением 1900 в, другие — более низким напряжением, а некоторые при дефектировке якорей вообще не испытывают изоляцию повышенным напряжением, ограничиваясь проверкой ее сопротивления мегомметром на 1000 в. Между тем испытание тепловозных электрических машин повышенным напряжением является пока что единственным способом выявления якорей с ненадежной изоляцией.

В отличие от тяговых двигателей электроподвижного состава для тепловозных электрических машин заводской ремонт не разделяется по объему в зависи-

мости от пробега и замена якорных обмоток производится только при повреждениях изоляции, а также при некоторых повреждениях коллектора, сердечника или

Т а б л и ц а 1

Причина замены обмотки	% от общего числа якорей, отремонтированных с заменой обмотки	
	ЭДТ-200	МПТ-99/47
Пробой изоляции на корпус	32,0	45,0
Механические повреждения изоляции	23,0	13,0
Межвитковые замыкания	4,2	12,0
Повреждения и предельный износ коллектора	29,0	20,0
Повреждения сердечников и вала	11,8	10,0
	100,0	100,0

вала. Распределение якорей по причинам, вызывающим замену обмоток, можно характеризовать следующими данными за 1965 г. (табл. 1).

Основной причиной, вызывающей необходимость перемотки якоря, является пробой изоляции на корпус. Обследование с полной разборкой 88 якорей ЭДТ-200 на Смелянском заводе показало, что в зависимости от места пробоя изоляции якоря распределяются следующим образом: у 26% пробой возникает со стороны коллектора в лобовых частях верхнего и нижнего рядов; у 29,6% — в пазовых частях верхнего и нижнего рядов; у 44,4% — в лобовых частях нижнего ряда со стороны шестерни.

В настоящее время большая часть якорей тяговых электродвигателей выходит из строя по пробую изоляции на линии, а не при испытаниях на ремонтных заводах. Даже на Смелянском заводе, где изоляцию при дефектировке испытывают напряжением 1900 в, испытаниями отбраковывается почти вдвое меньше якорей, чем поступает на ремонт с линии. Из 3353 якорей, поступивших на завод, 214 были с поврежденной изоляцией и только 119 из них не выдержали испытаний повышенным напряжением.

Не выдерживают испытаний повышенным напряжением промышленной частоты преимущественно якоря, имеющие относительно низкое сопротивление изоляции, что видно из табл. 2.

Таблица 2

Сопротивление изоляции, Мом	Число якорей			
	ЭДТ-200		МПТ-99/47	
	подвергавшихся испытаниям	не выдержавших испытаний в %	подвергавшихся испытаниям	не выдержавших испытаний в %
0—20	112	25,0	77	15,6
21—40	99	10,1	66	6,1
41—60	256	4,7	89	4,5
61—80	107	5,6	23	8,7
Более 80	1060	3,4	96	7,3

Между тем число якорей тяговых электродвигателей, поступающих на ремонтные заводы с пониженным сопротивлением изоляции, невелико: из 6257 якорей ЭДТ-200, поступивших на завод, только 283 (4,5%) имели сопротивление изоляции ниже 20 Мом. Процент якорей, не выдерживающих испытаний на ремонтных заводах за последние 5 лет, практически не изменился и составил по якорям тяговых электродвигателей ЭДТ-200Б 4—6% и по главным генераторам 13—14%, а выход из строя тяговых электродвигателей по пробую изоляции якорей на линии заметно увеличился. Происходит это главным образом вследствие неудовлетворительной отбраковки якорей при дефектировке на ремонтных заводах. Испытания же изоляции якорей после ремонта не всегда могут выявить дефекты, скрытые в результате пропитки, и они впоследствии проявляются в эксплуатации, вызывая внеплановый ремонт тепловозов и необходимость отправки на заводы отдельных якорей.

Для определения оптимального испытательного напряжения изоляции якорей при дефектировке на ремонтных заводах было проведено исследование уровня электрической прочности корпусной изоляции якорных обмоток тяговых электродвигателей ЭДТ-200 и главных генераторов МПТ 99/47. Эти исследования показали, что средний уровень пробивных напряжений новой корпусной изоляции обмоток якорей тяговых двигателей ЭДТ-200 составляет  $6,57 \pm 0,138$  кв. эфф.

В результате старения этот уровень снижается на 0,3 кв. эфф. за каждые 100 тыс. км. пробега. После пробега 1200 тыс. км величина пробивного напряжения достигает  $3,77 \pm 0,125$  кв. эфф. Средний статистический уровень пробивных напряжений корпусной изоляции обмоток якорей главных генераторов МПТ 99/47 на 20—25% ниже, чем у тяговых двигателей ЭДТ-200, что объясняется существенным увеличением площади испытуемой изоляции, более сложной конструкцией этой обмотки и большими перегревами ее в условиях эксплуатации.

Для определения влияния кратковременных периодических испытаний изоляции повышенным напряжением переменного тока на ее электрическую прочность были отобраны 3 якоря тяговых электродвигателей ЭДТ-200 с различными пробегами. Испытания производились после отрезки и спрессовки коллекторов, но без выемки катушек из пазов сердечников. Вначале были определены значения пробивных напряжений для половины катушек каждого якоря. Затем изоляция остальных катушек подверглась одноминутным воздействиям напряжения 2300 в переменного тока промышленной частоты, повторявшимся 20 раз с перерывами 4—5 мин. После этого были определены значения пробивных напряжений и для этих катушек.

Результаты испытаний, обработанные методами математической статистики, показали, что периодически повторяющиеся воздействия напряжения 2300 в переменного тока промышленной частоты не оказывают влияния на уровень электрической прочности корпусной изоляции обмоток якорей тяговых двигателей ЭДТ-200. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что для испытания корпусной изоляции при дефектировке якорей тепловозных электрических машин для якорей тяговых электродвигателей допустимо напряжение переменного тока промышленной частоты 2100 в, а для якорей главных генераторов 1900 в. Рекомендуемые величины составляют около 73 и 66% испытательного напряжения для новой изоляции.

В ЦНИИ МПС разработана и изготовлена портативная высоковольтная установка, позволяющая производить испытание изоляции якорных обмоток выпрямленным напряжением с одновременным определением степени увлажнения и измерением токов утечки. Опытная эксплуатация этой установки на Смелянском заводе показала, что такая методика позволяет выявить якоря с увлажненной и загрязненной изоляцией и путем дополнительной очистки и сушки предупредить возможность ее разрушения при последующих испытаниях повышенным напряжением промышленной частоты.

Испытания выпрямленным напряжением по разработанной методике с помощью такой установки могут проводиться в качестве основного метода дефектировки изоляции электрических машин при депоовском ремонте.

До оснащения депо портативными установками для испытания изоляции выпрямленным напряжением необходимо в обязательном порядке испытывать изоляцию якорей тяговых электродвигателей повышенным напряжением промышленной частоты. Поскольку в депо не производится ремонт тяговых электрических машин с заменой якорных обмоток, величина испытательного напряжения должна быть ниже рекомендуемой для ремонтных заводов и составлять не более  $1,7 U$ , где  $U$  — максимальное напряжение электрической машины.

Так, для тяговых электродвигателей ЭДТ-200 испытательное напряжение в депо должно быть около  $1,7 U = 1400$  в.

Инженеры В. П. Немухин,  
В. А. Горбатюк, В. И. Цebro





## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ НА ТЕПЛОВОЗЕ ТЭЗ

**В**ыход из строя топливоподкачивающих агрегатов дизелей тепловозов очень часто приводит к браку в поездной работе и перебоям в графике движения поездов. В нашем депо разработана схема аварийного питания дизеля, устраняющая этот дефект. Подача топлива при этом обеспечивается за счет разряжения, создаваемого плунжерными парами топливных насосов.

Такой схемой оборудованы все тепловозы, работающие на б. Ашхабадской дороге. Накопленный опыт помог нам отработать конструкцию этой системы, и в настоящее время она работает устойчиво и надежно.

Предлагаемая нами переделка топливной системы сводится к обязательной установке аварийного клапана на сливной трубе топливного коллектора параллельно регулирующему клапану вместо клапана на 1,4 атм. В рабочем режиме аварийный клапан выполняет функции перепускного клапана, а при аварийном режиме за счет разряжения, создаваемого плунжерными парами топливных насосов, через него подается топливо.

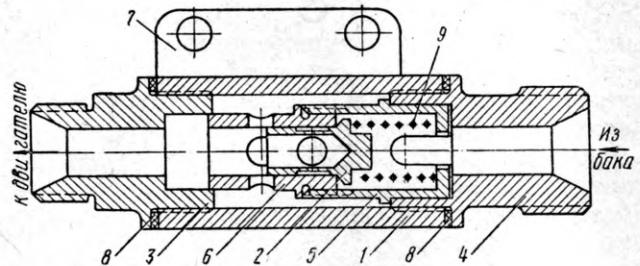
На рисунке представлен общий вид клапана в разрезе. При работе в нормальном режиме аварийный клапан 5 под давлением топлива перемещается в направляющем штуцере 4 вправо, клапан 2 открывается и топливо идет на слив в бак.

При аварийном режиме работы двигателя происходит следующее: под действием разряжения, создаваемого плунжерными парами, аварийный клапан 5 вместе с седлом клапана 6 перемещается по направляющему штуцеру 3 и топливо между притирочным пояском аварийного клапана 5 и торцом направляющего штуцера 4 проходит в обратном направлении из бака к двигателю. На работу в аварийном режиме схема переходит автоматически без вмешательства локомотивной бригады и остановки двигателя.

Во всех случаях заклинивания шестерни топливоподкачивающего насоса, замыкания в цепи его электродвигателя или повреждения самого электродвигателя перегорает 20-амперный предохранитель. В результате отклю-

чается неисправный участок цепи и прекращается возбуждение вспомогательного генератора. При этом вся электрическая схема, которая питалась от ВГ, начинает питаться от аккумуляторной батареи.

Машинист может в таком режиме довести поезд до станции. На остановке следует отсоединить от клеммы 3/4 провод 108 и заменить



Обратный аварийный клапан топливной системы дизеля тепловоза ТЭЗ:

1 — корпус; 2 — клапан; 3 — штуцер; 4 — направляющий штуцер; 5 — аварийный клапан; 6 — седло клапана; 7 — кронштейн; 8 — прокладка; 9 — пружина

20-амперный предохранитель для обеспечения питания цепей возбуждения ВГ. Это позволяет двигателю развивать мощность до 1 000—1 100 кв, что вполне достаточно для доведения локомотива до депо. На одном из плановых ремонтов в провод 108 следует врезать кнопочный выключатель «Масляный насос». Это позволяет при неисправности электрических цепей ТН выключить их из общей схемы.

Мы считаем, что наш опыт будет полезен и для других депо, тем более что для оборудования тепловозов предлагаемой аварийной схемой питания дизелей топливом не требуется дополнительных труб. Габариты корпуса аварийного клапана позволяют без каких-либо изменений в трубопроводе заменить им перепускной клапан 1,4 атм. При этом от него могут быть использованы клапан и пружина.

**Ш. Б. Фарсиян,**  
машинист-инструктор депо Ашхабад  
Среднеазиатской дороги

# СПРАВОЧНИК- АВТОМАТ ДЛЯ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Круг обязанностей локомотивной бригады в настоящее время весьма обширный: вопросы безопасности движения в поездной и маневровой работе, строгое соблюдение графика движения, рациональное ведение поезда в соответствии с разработанными технологическими картами, техника безопасности, экономия топлива и электроэнергии и т. д. Вполне понятно стремление как-то наглядно рассказать, напомнить локомотивной бригаде об основных требованиях ПТЭ и инструкций, познакомить ее с последними материалами по безопасности движения поездов перед отправлением в рейс.

Обычно все стены в помещении дежурного по депо заклеивались объявлениями, плакатами; на столах или стеллажах пылились десятки приказов, инструкций, телеграмм. Все это создавало определенные затруднения в инструктаже бригад, придавало неприглядный вид помещению, весьма далекий от эстетических требований к современному предприятию.

В локомотивном депо Свердловск-Пассажирский вот уже несколько месяцев действует автоматическая справочная установка для инструктажа бригад перед поездкой. Это типовая установка АСУ-50 на 50 разделов. В каждом из них 4 полосы, на которые наклеивается машинописный текст; по мере необходимости он заменяется более свежим материалом.

При явке на работу каждая локомотивная бригада в обязательном порядке знакомится с содержанием первых четырех разделов: изменения скоростей по участкам; изменения в расписании движения поездов; новое по безопасности движения поездов; документы по безопасности движения поездов, объявляемые под расписку. После ознакомления с этими материалами бригады расписываются в специальном журнале у дежурного по депо.

Содержание остальных разделов: приказы МПС, начальника дороги и отделения, началь-



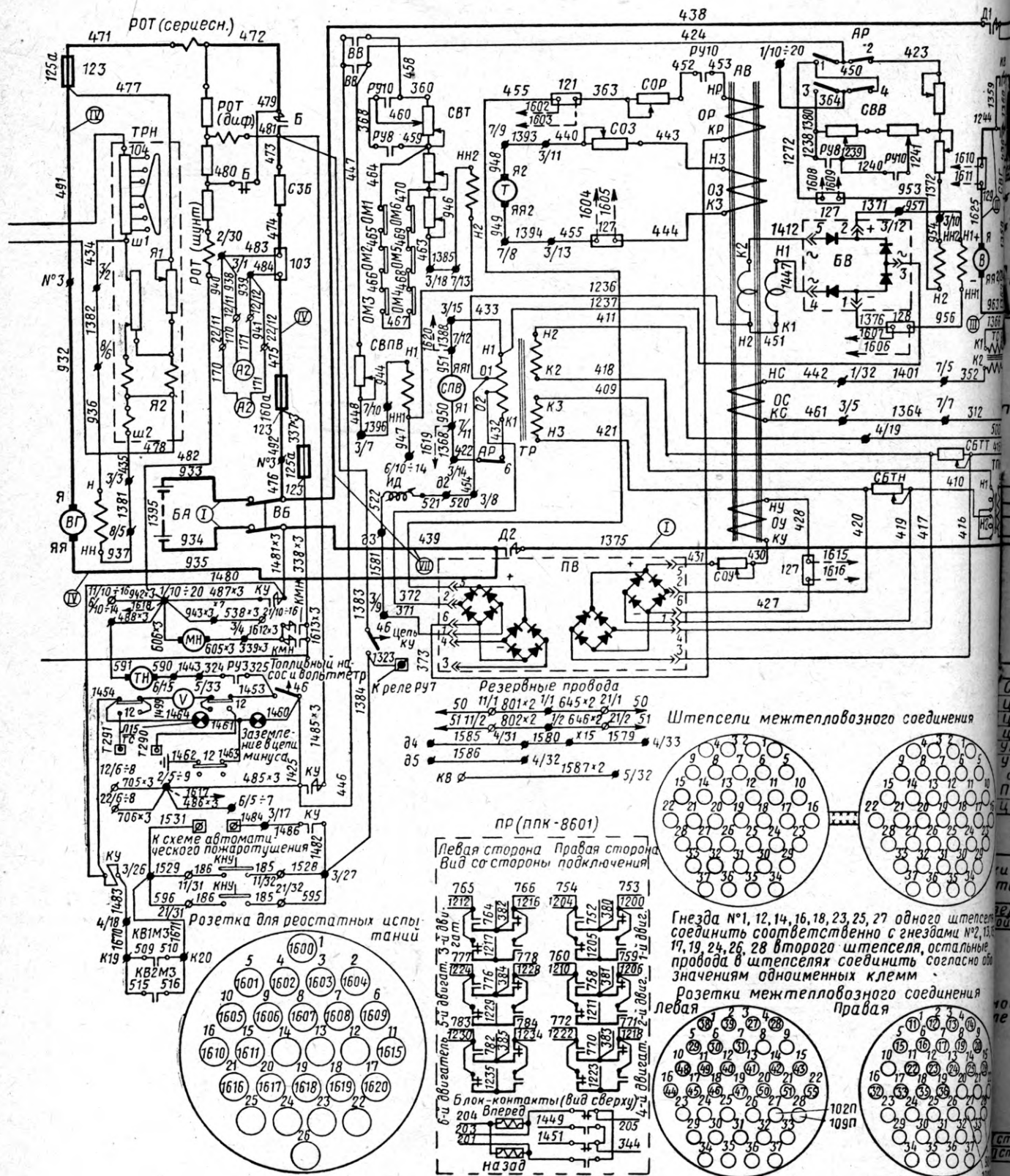
ника депо; руководящие приказы по безопасности движения поездов; инструкция по дублированию к приказу № 71 ЦЗ; инструкция по АЛСН; памятка по работе со снегоочистителем и хоппер-дозаторами; инструкция ЦТ/2410 и по электропневматическим тормозам; должностная инструкция ЦТ/2335; инструкция по обслуживанию МВС; материалы по технике безопасности; выписки из ПТЭ, инструкции по движению и сигнализации (на это отведены 3 раздела); скорости по участкам (по приказу начальника дороги); инструкция по маневровой работе при депо; нормы расхода топлива и электроэнергии, примеры расчета; результаты расхода топлива и электроэнергии, списки бригад, экономящих и допускающих пережог; раскрепление локомотивов и бригад; случаи брака, допущенные в текущем году; общественность в борьбе за безопасность движения поездов; сведения о нарушителях трудовой и государственной дисциплины; документы отдела кадров; устав работников железнодорожного транспорта; режимные (технологические) карты вождения поездов на обслуживаемых участках.

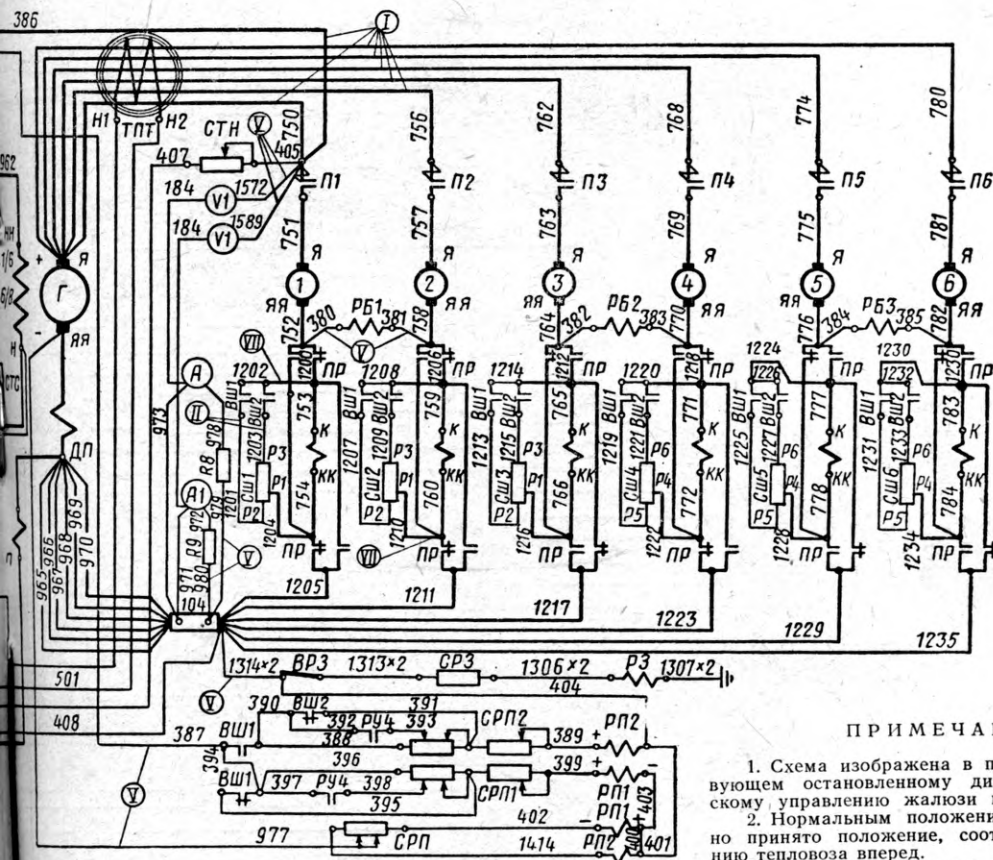
Материалов, конечно, много. И ни одна бригада не в состоянии была бы сразу ознакомиться с ними. Собственно, этого и не требуется. Бригада должна, как отмечалось выше, обязательно сразу ознакомиться лишь с первыми четырьмя разделами. Остальные по мере надобности и наличия времени служат бригадам для справки.

Установка вмонтирована в стену, т. е. совершенно не уменьшает полезной площади помещения. Обслуживается она дежурным электриком, работает устойчиво и надежно. Локомотивные бригады с удовольствием пользуются услугами АСУ-50, относятся к ней с уважением.

**Ю. А. Кириченко,**  
начальник депо Свердловск-Пассажирский







# ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Схема изображена в положении, соответствующем остановленному дизелю и автоматическому управлению жалюзи в летнем режиме.
2. Нормальным положением реверсора условно принято положение, соответствующее движению тепловоза вперед.
3. Выносками показаны провода, изготавливаемые из провода сечением свыше 2,5 мм<sup>2</sup>. Марка провода сечением 2,5 мм<sup>2</sup> и менее указывается в таблице проводов.
4. Клеммы, обозначения которых заключены в квадрат и снабжены соответствующими выносками, соединяются с цепями схем радиостанции и автоматического пожаротушения.
5. Провода, изображенные пунктирной линией, подключаются к розетке для реостатных испытаний.
6. Нормальным положением тумблеров ОМ1—ОМ6 считается положение включено, а выключателя приборов — выключено; подключение тумблеров показано со стороны подпайки проводов.
7. Провода на клеммы от 4/21 до 4/29 включительно, от 9/6 до 9/14 включительно, от 14/1 до 14/9 включительно, от 24/1 до 24/9 включительно, 10 и провода Т263, Т265, Т274 и Т275 на клеммах 8/1 и 8/2 подключаются только при монтаже электропневматического тормоза.
8. Контакты аварийного переключателя изображены в положении, соответствующем нормальному режиму работы; контакты блокировки двери БДК1÷БДК6 — при закрытых дверях высоковольтных камер.
9. Конечные выключатели заслонок КВ1МЗ и КВ2МЗ изображены в положении освобожденной заслонки и втянутого якоря электромагнита заслонок 1МЗ, 2МЗ.

Таблица сечений проводов

наименование	сечение фмм	марка
Силовая цепь	240°	ПС-3000
Цепь ослабления поля	95°	ПС-3000
Цепь возбуждения гл. генератора	50°	БПВЛ
Цепь заряда батарей	35°	БПВЛ
Управление высоковольтное	2,5°	ПС-3000
Управление низковольтное	2,5°	БПВЛ
освещение	1,5°	БПВЛ
Питание приборов	1,0°	БПВЛ
Цепь ослабления поля	150°	ПС-3000

Таблица замыканий контакторов и реле

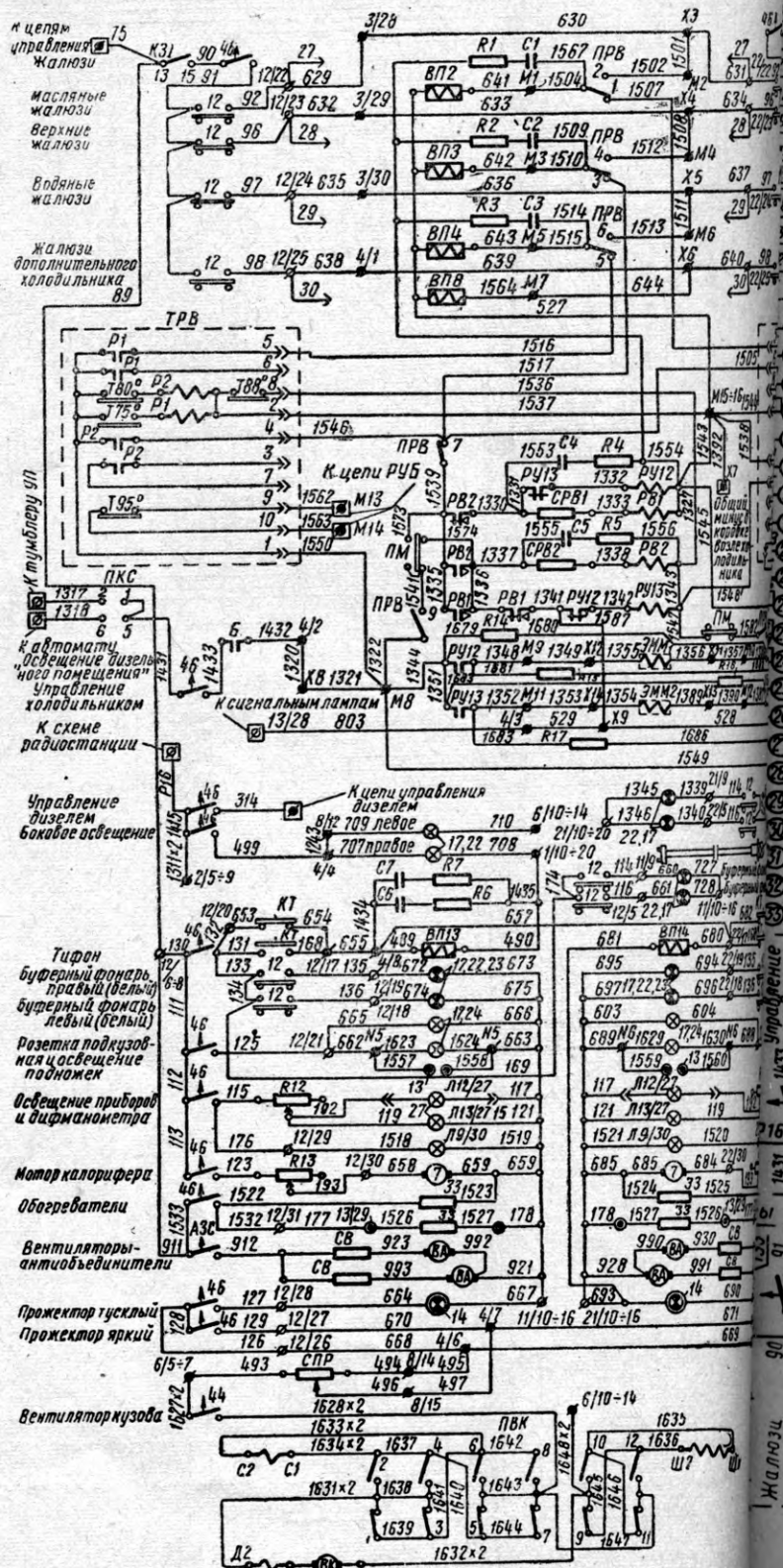
Решим работу	Контакторы										Реле, вентили, электромагниты									
	КВ	КВМ	КВМЗ	КВМЗ	КВМЗ	КВМЗ	КВМЗ	КВМЗ	КВМЗ	КВМЗ	РП1	РП2	РП3	РП4	РП5	РП6	РП7	РП8	РП9	РП10
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37																				
38																				
39																				
40																				
41																				
42																				
43																				
44																				
45																				
46																				
47																				
48																				
49																				
50																				
51																				
52																				
53																				
54																				
55																				
56																				
57																				
58																				
59																				
60																				
61																				
62																				
63																				
64																				
65																				
66																				
67																				
68																				
69																				
70																				
71																				
72																				
73																				
74																				
75																				
76																				
77																				
78																				
79																				
80																				
81																				
82																				
83																				
84																				
85																				
86																				
87																				
88																				
89																				
90																				
91																				
92																				
93																				
94																				
95																				
96																				
97																				
98																				
99																				
100																				

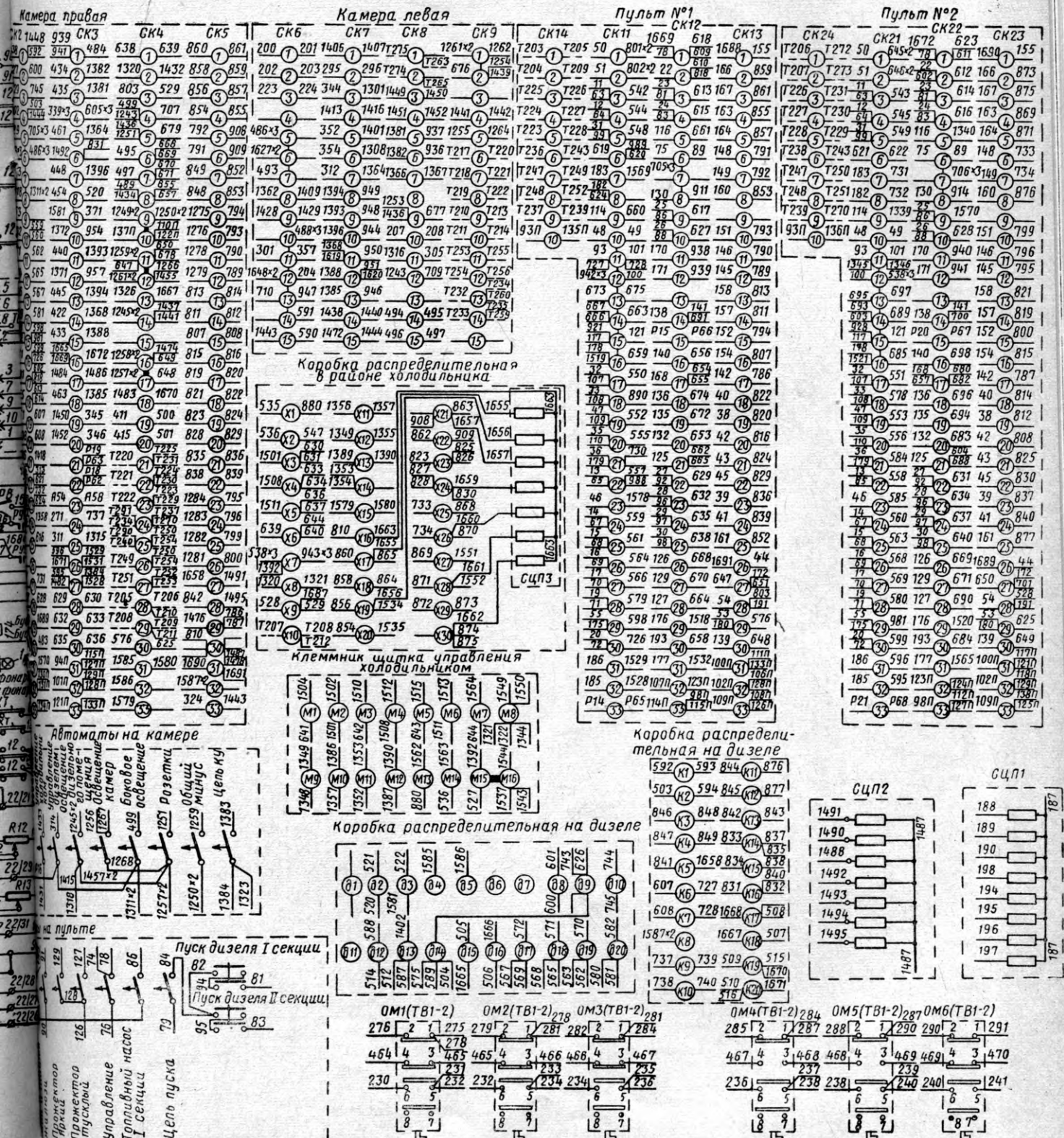
УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Чтобы получить привычную для Вас полную электрическую схему, нужно вынуть из журнала два средних листа и склеить их по линиям склеивания.



Обозначение по схеме	Наименование	Количество
103, 129	Шунт на 150 а, 75 мв	2
104	Шунт на 5000 а, 75 мв	4
127	Шунт на 5 а, 75 мв	1
R8, R9	Подгоночная катушка	2
СЦП1	Панель сопротивлений цепи питания приборов	1
108	Электромагнетр (датчик)	7
109	Электромагнетр (указатель)	8
110	Электротермометр (датчик)	7
111	Электротермометр (указатель)	8
123	Предохранитель (шток)	1
126	Предохранитель на 1 а	2
СТН	Сопротивление в цепи управления ТПН	4
СШ1-4, СШ2-5, СШ3-6	Сопротивление ослабления поля	3
СЗБ	Сопротивление заряда батареи	1
СРП1, СРП2	Сопротивление в цепи реле перехода	12
СРЗ, СТС	Сопротивление в цепи реле заземления и стабилизирующего трансформатора	2
СПР	Сопротивление прожектора	2
СВТН, СВТТ, СОУ, СОЗ, СОР	Сопротивление в цепях подмагничивания амплитата	5
СВТ	Сопротивление в цепи тахогенератора	3
СРП	Сопротивление в цепи токовых катушек РП	1
СВПВ	Сопротивление в цепи возбуждения синхронного подвозбудителя	4
СВВ	Сопротивление в цепи размагничивающей обмотки возбуждения возбудителя	3
СВГ	Сопротивление в цепи возбуждения генератора	1
СМ, СВ	Сопротивление блок-магнита и мотор-вентиляторов	6
СРВ, СРВ1, СРВ2	Сопротивление в цепи реле времени	4
R1-R7	Сопротивление в цепи освещения приборов	7
R12	Сопротивление в цепи мотор-калорифера	2
R13	Сопротивление в цепи обогревателя	2
33	Обогреватель	7
C1-C7	Конденсатор	4
СЦП2	Панель сопротивления цепи питания приборов	1
25	Арматура переносной лампы	1
27	Светильник транспортный	4
30	Арматура освещения дифманометра	2
АСЛ	Арматура сигнальных ламп	14
ТС	Световое табло	6
14	Электролампа прожектора	2
17	Электролампа 75 в, 5 вт	34
Л4, Л5, Л14, Л15	Электролампа пальцевая 110 а, 25 вт	6
Л1-Л3, Л6-Л13	Электролампа 110 а, 8 вт	16
ЭММ1, ЭММ2	Электромагнитная муфта	2
КЛП	Клапан песочницы	2
МР1-МР4	Электромагнит регулятора	4
ВП2-ВП4	Вентили управления жалюзи и тифоном	6
ВП8, ВП13, ВП14	Вентиль отключения ряда топливных насосов	1
ВП6	Вентиль ускорителя запуска	1
ВП7	Блок кремниевых выпрямителей	1
БВ	Панель кремниевых выпрямителей	1
ПВ	Штепсель межтепловозного соединения	2
ШУ	Розетка межтепловозного соединения	4
РЗУ	Разъем штепсельный	2
15	Штепсель с проводом ПЛНТ длиной 10 м	1
26	Штепсель без провода	2
29	Розетка штепсельная	10
13	Розетка для реостатных испытаний	1
РРИ	Панель сопротивлений цепи питания приборов (в коробке возле холодильника)	1
СЦП3		

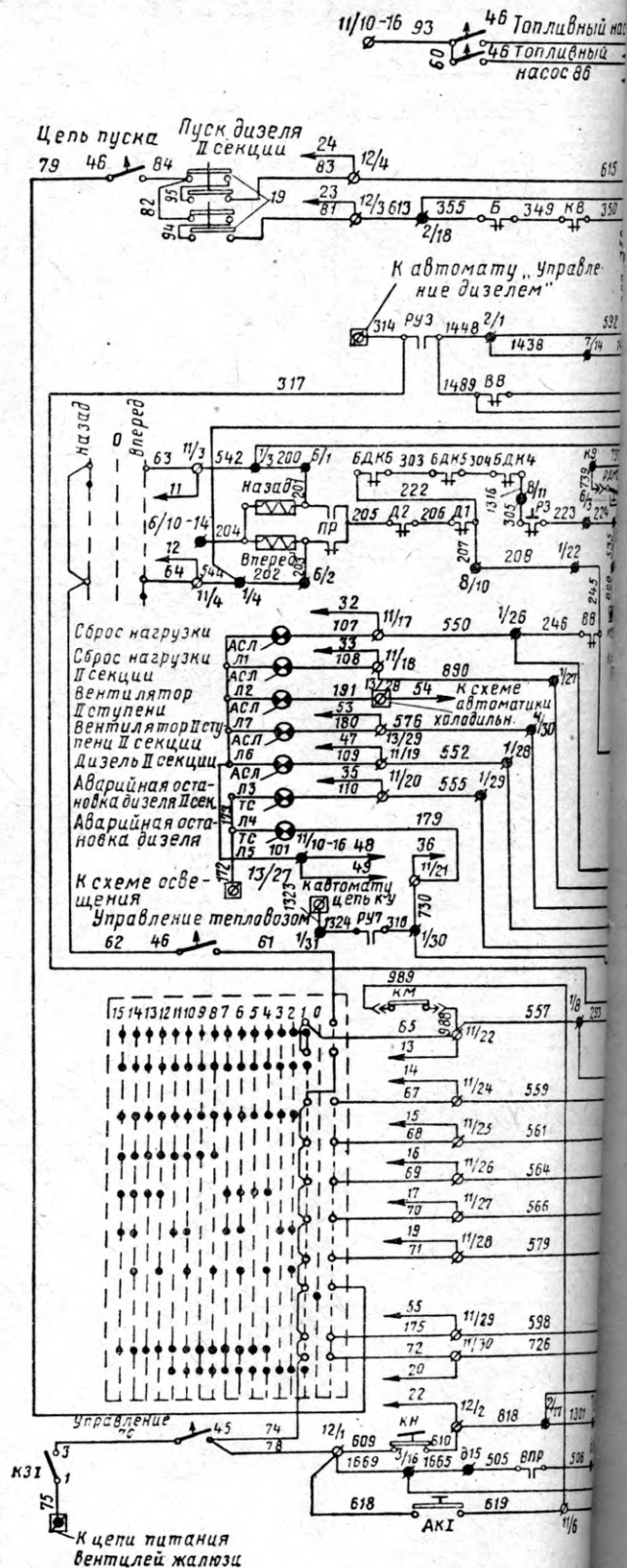






Перечень основных электрических аппаратов  
тепловоза ТЭП10

Обозначение по схеме	Наименование	Количество
Г	Генератор главный	1
I-6	Тяговый электродвигатель	6
В	Возбудитель	1
СПВ	Синхронный подвозбудитель	1
Т	Тахогенератор	1
ВГ	Вспомогательный генератор	1
ТН	Электродвигатель топливного насоса	1
МН	Электродвигатель маслопрокачивающего насоса	1
ВК	Электродвигатель вентилятора кузова	1
Т, ВА	Электродвигатель антиобледенителя и калорифера	6
П1-П6	Контактор поездной	6
ВШ1, ВШ2	Контактор ослабления поля	2
Д1, Д2	Контактор пусковой	2
Б	Контактор заряда батареи	1
КМН	Контактор маслопрокачивающего насоса	1
КУ, КВ	Контакторы управления и возбуждения генератора	2
РУ7	Реле управления	1
РОТ	Реле обратного тока	1
РП1, РП2	Реле перехода	2
РЗ	Реле заземления	1
РБ1-РБ3	Блок боксования	1
РУ8, РУ12, РУ13, ВВ	Реле управления и возбуждения возбудителя	4
РУ6	Реле управления	1
РУ3, РУ10	Реле управления	2
РУ4	Реле управления	1
ТРМ, ТРВ	Температурное реле	2
РДМ1, РДМ2	Реле давления масла	2
РДВ	Реле давления воздуха	1
РВ	Реле времени пневматическое	1
РВ1, РВ2	Электромагнитное реле времени	2
ТРН	Регулятор напряжения	1
ПР	Пневматический переключатель	1
К	Контроллер машиниста	2
БМ	Блок-магнит	1
АВ	Амплистат возбуждения	1
ТР	Трансформатор распределительный	1
ТС	Трансформатор стабилизирующий	1
ТПТ	Трансформатор постоянного тока	1
ТПН	Трансформатор постоянного напряжения	1
1МЗ, 2МЗ	Электромагниты заслонок	2
Р14-Р17	Сопротивление ПЭВ-15,910 ом, 10%, ГОСТ 6513-62	4
АР	Переключатель	1
ПРВ	Переключатель режима холодильника	1
ПВК	Переключатель вентилятора кузова	1
ОМ1-ОМ6, 12, ПМ, ПКС	Тумблер, отключатель моторов, переключатель сезонный	28
УП	Выключатель ослабления поля двигателей	1
ВБ	Выключатель батареи	1
ВРЗ	Выключатель реле заземления	1
КН	Выключатель кнопочный ножной	1
КЗ1, КЗ11	Ключ замковый	2
КТ	Кнопка тифона	2
КНУ	Кнопка управления	4
19	Кнопка с самовозвратом	4
АК1, АК11	Кнопка без возвратной пружины	2
АЗС	Автомат защиты сети	2
44	Автомат на 30 а	1
45	Автомат на 20 а	2
46	Автомат на 15 а	36
ВПр, КВ1МЗ, БДК1-БДК6, КВ2МЗ, 105	Блок-контакт механического поворота дизеля, блокировки двери высоковольтной камеры, предельного регулятора, электромагнита заслонки	10
КМ	Контакт дифманометра	1
СБ	Сигнал боксования	2
БА	Батарея аккумуляторная	1 компл.
ИД	Индуктивный датчик	1



УДК 621.335.2.025

Электровозы ВЛ60 после определенного пробега поступают в заводской ремонт. Одновременно машины первого выпуска проходят модернизацию. Очень хотелось бы, чтобы при этом были устранены отдельные несложные конструктивные недостатки.

Взять хотя бы освещение ходовых частей. Плафоны размещены слишком высоко за рамой кузова, и механическая часть освещается плохо. Осмотреть ее без фонарика просто невозможно. Плафоны эти неудобны и в эксплуатации: чтобы протереть их или сменить сгоревшую лампу, придется основательно испачкаться. На мой взгляд, их надо бы разместить в самом низу рамы кузова. Тогда указанные недостатки будут устранены.

Далее. Терморегуляторы, установленные в кабине, поддерживают довольно низкую, недостаточную для бригады температуру. По этой причине их часто закорачивают, а температуру регулируют при помощи кнопки. Это неудобно и опасно — забудешь выключить печи в задней кабине, и может случиться пожар. Думается, следует установить такой регулятор, с помощью которого можно было бы задавать нужную температуру и который только поддерживал бы эту температуру.

Следует также решить вопрос с вентиляторами для обдувания окон. На электровозах первых выпусков для этой цели применялись вентиляторы малых размеров на 220 в. Они очень удобны, но на электровозах с № 1435 начали применять вентиляторы на 50 в. Последние громоздки, включать их неудобно. Крон-

## МОЖНО УСТРАНИТЬ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ

штейны для их крепления слабые и часто ломаются. В процессе эксплуатации их приходится переносить из кабины в кабину, сдавать в кладовую и т. п. От этих переносов они принимают неприглядный вид. Для установок их требуются ключи и время. Необходимо, как мне кажется, или применять вентиляторы на 220 в, или вентиляторы на 50 в укрепить постоянно в одной кабине, не носить их из одной кабины в другую и включать кнопкой.

И последнее. При приемке электровоза приходится проверять наличие сигнальных флажков, стекол, факел-свечи, концевых рукавов и другого инвентаря, который хранится в очень неудобном ящике. Об этом уже сообщалось на страницах журнала, но мер никаких не принято. На мой взгляд, для сигнальных флажков, стекол, тормозных концевых рукавов можно сделать специальные карманы в коридоре или где-либо в другом месте, чтобы при приемке прошел по коридору и сразу было видно, что все на месте. На приемку электровоза выделяется всего 10 мин, и некогда рассматривать содержимое в этом ящике.

**Н. Г. Сидоренко,**

*помощник машиниста депо Кавказская  
Северо-Кавказской дороги*

УДК 625.282-843.6.012.8

## ДЕФЕКТЫ КОНСТРУКЦИИ

На тепловозах ТЭЗ и ТЭМ1 в настоящее время применяется модернизированное рессорное подвешивание. Имея определенные достоинства перед рессорным подвешиванием старой конструкции, оно не лишено и некоторых недостатков. Резьбовое соединение стержня с головкой рессорной подвески — наиболее слабое место.

В депо Улан-Удэ Восточно-Сибирской дороги в 1965 г. обрывались и терялись детали рессорной подвески. Анализом установлено, что во всех случаях обрывался стержень по сечению, ослабленному отверстием под штифт. Такие дефекты конструкции тепловозов связаны с безопасностью движения поездов и требуют немедленного устранения.

После тщательного наблюдения за данным узлом приемщиками и мастерами депо установлено, что ослабший узел можно обнаружить и предотвратить обрыв подвески. Вытекающее масло, смазывающее валик рессорного подвешивания, как правило, указывает на ослабление резьбового соединения этой подвески. После снятия и проверки на магнитном дефектоскопе можно выявить стержни подвесок с трещинами по сечению под штифт.

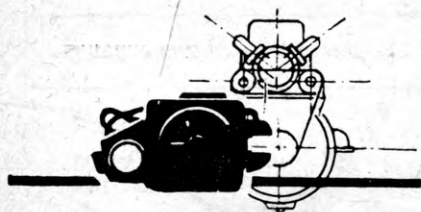
Для усиления этого узла мы предлагаем изготавливать головку и стержень рессорной подвески из однойковки.

Если при этом возникнут технологические трудности, то можно, оставив старую конструкцию, сочленение стержня и головки обварить. Это также усилит данный узел и создаст условия для его надежной безаварийной работы.

**В. И. Мартынов,**

*старший инженер локомотивного отдела  
Улан-Удэнского отделения  
Восточно-Сибирской дороги*





## Изменения в электрической схеме пассажирского тепловоза ТЭП60

Выпущена из печати и поступила в продажу инструкционная книга «Тепловоз ТЭП60. Руководство по эксплуатации и обслуживанию» (издательство «Транспорт», 163 стр. Цена 59 коп.).

В ней на вкладке дана исполнительная электрическая схема этого пассажирского локомотива, описана ее работа, а также сообщаются причины возникновения основных неисправностей и рекомендации по их устранению.

В данной статье приводится измененная схема автоматического запуска дизеля, введенная на тепловозах ТЭП60 выпуска 1966 г. Все обозначения аппаратов и проводов соответствуют исполнительной схеме тепловоза, приведенной в Руководстве по эксплуатации и обслуживанию.

Перед пуском дизеля необходимо включить выключатель аккумуляторной батареи *ВКБ*, блокировочный ключ *КБ* поставить в положение «Кабина № 1» или «Кабина № 2» (см. схемы на рис. 1 и 2). Питание на цепи управления подается от плюсовых зажимов *3/1-5* по проводу *460* через переключатель *КБ*.

Пуск осуществляется с пульта машиниста на нулевой позиции контроллера при нейтральном положении реверсивной рукоятки. Порядок запуска следующий. Вначале нажимают кнопку «Топливный насос». Ток через контакты ключа *КБ*, кнопку «Топливный насос», предохранитель на *5 а* и сопротивление уравнилельное *СУБ2* проходит на катушку контактора топливного насоса *КТН* и далее по проводу *385* на минусовые зажимы *1/1-9*. Контактор *КТН* включается и своим контактом замыкает цепь питания электродвигателя топливного насоса *ЭНТ*. Одновременно замыкаются нормально открытые блок-контакты *КТН* в цепи питания катушки промежуточного реле *Рпр5*.

Затем включают кнопку «Управление».

При этом напряжение подается на неподвижные контакты контроллера машиниста *КМ*.

Далее нажимают кнопку «Пуск дизеля». Ток через замкнутый 9-й контакт контроллера, предохранитель на *10 а*, кнопку «Пуск дизеля» и нормально закрытые блок-контакты *КБА*, *КГ* и *ЗКД* идет на катушку контактора *КМН* и далее на минус. Контактор *КМН* включает цепь питания электродвигателя маслопрокачивающего насоса *ЭНМ1*, который подает масло в систему дизеля.

Одновременно получает питание реле времени *РВ2*. Реле *РВ2* срабатывает и своими мгновенными контактами включает реле *Рпр5*, которое нормально открытыми контактами шунтирует кнопку «Пуск дизеля» до конца запуска. Цепь, шунтирующая эту кнопку, при помощи блокировочного ключа переключается на тот пульт, с которого ведется управление. После этого кнопку «Пуск дизеля» необходимо отпустить, так как в дальнейшем запуск дизеля продолжается автоматически. Когда давление масла в дизеле достигнет  $0,2-0,3 \text{ кг/см}^2$ , сработает реле давления *РДМ3* и замкнет цепь реле времени *РВ1*. Это реле мгновенными контактами создаст цепь на катушку *1КД*.

Пусковой контактор *1КД* силовыми контактами подключает минус аккумуляторной батареи к главному генератору (см. рис. 2). При этом независимая обмотка возбуждения включается последовательно с якорем генератора. Нормально открытые блок-контакты *1КД* включают контактор *2КД*, который соединяет с генератором плюс аккумуляторной батареи.

Одновременно получает питание блокировочный магнит *БМ* регулятора числа оборотов дизеля по цепи: силовой контакт *КТН*, провода *356* и *827*, нормально открытый контакт *2КД*,

провода 359, 830, 448 и 552, нормально закрытый контакт БМ, катушка блок-магнита БМ и далее на минус. Размыкаясь, блок-контакты БМ вводят добавочное сопротивление СБМ, которое ограничивает нагрев катушки БМ.

Через 3—4 сек после включения контактора 2КД ток в цепи генератора достигает 360—380 а и якорь начинает проворачиваться со скоростью 1 об/мин. По истечении 5 сек после включения реле РВ1 замыкаются его нормально открытые контакты с выдержкой времени в цепи катушки контактора 3КД. Этот контактор подключает параллельно обмотке возбуждения генератора сопротивление запуска дизеля СЗД. Ток якоря генератора возрастает, а в обмотке возбуждения уменьшается. При этом скорость вращения якоря возрастает до величины, необходимой для запуска дизеля.

Нормально открытые блок-контакты 3КД замыкают цепь питания вентиля ускорителя запуска ВУЗ, который увеличивает подачу топлива при пуске, если в воздушной системе достигнуто давление 3—5 кг/см<sup>2</sup>. Нормально закрытые контакты 3КД разрывают цепь питания катушки КМН. Контактор КМН отключает маслопрокачивающий насос.

Если дизель запустился, то с увеличением оборотов коленчатого вала повышается давление в масляной системе. Когда оно достигнет

1,5—1,6 кг/см<sup>2</sup>, замыкаются контакты реле давления масла РДМ1 в цепи катушки реле Рпр4. Это реле включается и своими нормально открытыми блок-контактами шунтирует контакты 2КД в цепи БМ. Одновременно размыкаются нормально закрытые контакты Рпр4 в цепи, шунтирующей кнопку «Пуск дизеля». При этом теряют питание все цепи пуска, а дизель будет работать на холостом ходу.

В случае если дизель не запускается в течение 1,5 мин, происходит отключение схемы автоматического запуска посредством реле времени РВ2. Оно своими нормально закрытыми контактами с выдержкой времени разрывает цепь реле Рпр5. Цепь, шунтирующая кнопку «Пуск дизеля», в этом случае разрывается нормально открытыми контактами Рпр5.

При неисправности в цепях реле Рпр4, Рпр5 и РВ2 запуск можно произвести вручную, удерживая кнопку «Пуск дизеля» во включенном положении до окончания пуска. Блок-контакты контакторов КБА и КГ в цепи кнопки «Пуск дизеля» введены для предотвращения ошибочного включения пусковых контакторов при работающем дизеле.

При работе по системе двух единиц питание на цепи управления ведомого тепловоза (вторая секция) подается с ведущего (первая секция) через межтепловозные соединения. Рас-

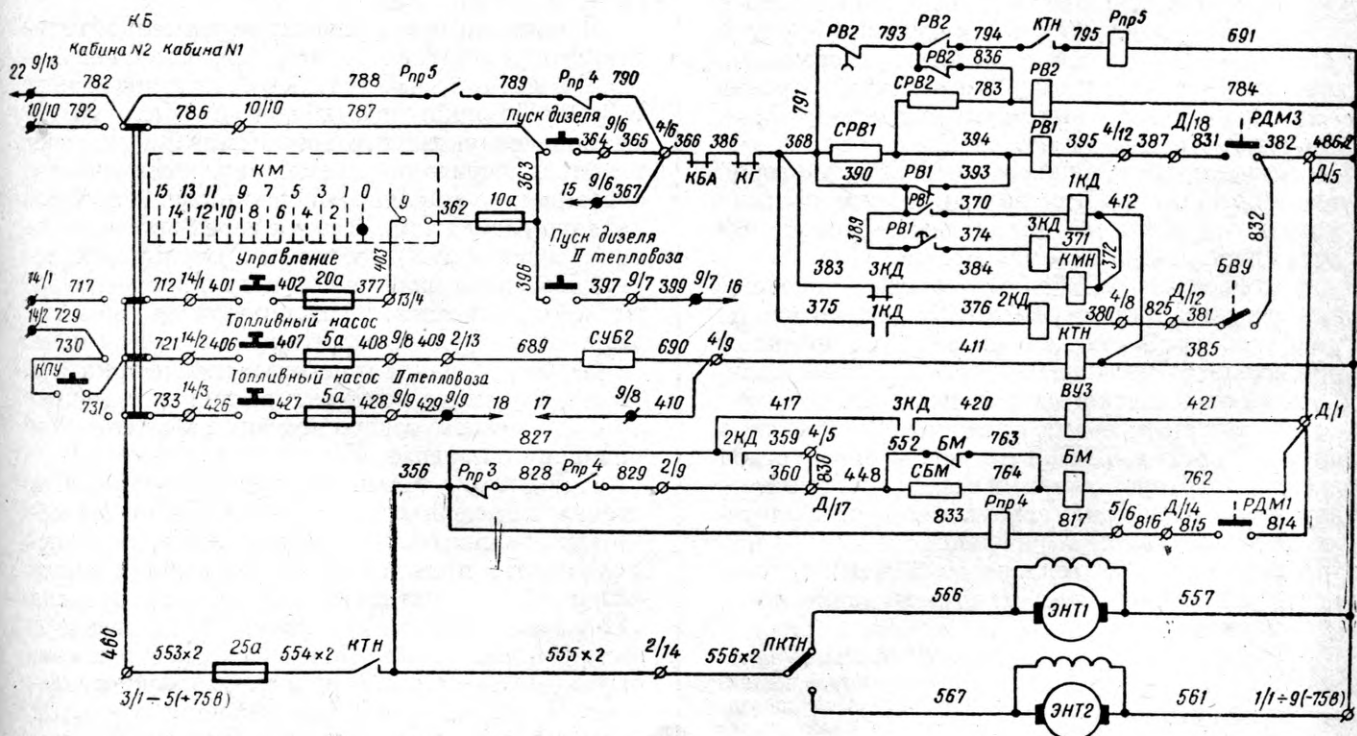


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема автоматического запуска дизеля на тепловозе 2ТЭП60, начиная с № 003.



При включении кнопки «Топливный насос II тепловоза» питание по проводам 427, 428, 429, 18 и межтепловозному соединению подается на провод 17 и далее на контактор топливного насоса второй секции. Топливный насос второй секции включается. Нажимая кнопку «Пуск дизеля II тепловоза», по проводам 397, 399 и 16 подаем питание на провод 15 и далее на цепи пуска второй секции.

[illegible]

открытые контакты реле *Pnp5*, провод 789, нормально закрытые контакты реле *Pnp4*, провод 790 и клемма 4/6.

С тепловоза 2ТЭП60-003 в схему введены также розетки для перемещения локомотива по депо при неработающем дизеле. С их помощью производится питание 1-го и 6-го тяговых двигателей от депоовского источника тока.

**Инж. В. П. Лысаченко,**  
руководитель группы  
электрооборудования тепловозов  
в отделе главного конструктора  
по локомотивостроению

В новой электрической схеме тепловоза ТЭП10 (с № 115) применена система возбуждения главного генератора с возбудителем постоянного тока типа В-600 (см. электрическую схему на вкладке). Магнитный усилитель включен не в цепь возбуждения главного генератора, как было прежде, а в цепь возбуждения возбудителя. Для создания необходимой внешней характеристики генератора используются сигналы по току и напряжению, получаемые с помощью трансформаторов постоянного тока типа ТПТ-4Б и постоянного напряжения типа ТПН-3А, а также сигнал от объединенного регулятора дизеля. Эти сигналы воздействуют на управление магнитного усилителя-амплистата АВ, благодаря чему напряжение возбудителя и главного генератора регулируется по определенному закону.

На тепловозах с новой системой возбуждения также изменена схема запуска дизеля. Теперь пуск осуществляется с помощью пусковой обмотки главного генератора по простой и надежной схеме с двумя пусковыми контакторами, аналогичной применяемым на тепловозах ТЭ1, ТЭ2 и ТЭ3.

В качестве электрического органа объединенного регулятора дизеля на тепловозах с № 214 внедрен индуктивный датчик типа ИД-10. Принцип действия его основан на изменении индуктивного сопротивления катушки в зависимости от перемещения сердечника, связанного с масляным сервомотором объединенного регулятора. Датчик через выпрямляющий мостик *ПВ*, собранный по двухполупериодной схеме, соединен с регулировочной обмоткой амплитата. Регулировочная обмотка амплитата получает питание от двух отпаяк *01* и *02* распределительного трансформатора *ТР* с 4-й позиции контроллера при включенном автоматическом воздушном выключателе «Управление тепловозом».

При этом в первый полупериод создается следующая цепь для тока регулировочной обмотки: отпайка *01* распределительного трансформатора, провод *454*, клемма *3/8*, провода *520* и *521*, индуктивный датчик *ИД*, провода *522* и *1581*, клемма *3/9*, провод *371*, гнездо *1*, выпрямитель, гнездо *5* штепсельного разъема, провод *455*, шунт *127*, провод *363*, сопротивление *СОР*, провод *452*, нормально открытый блок-контакт реле управления *РУ10*, провод *453*, регулировочная обмотка *ОР*, провод

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ТЭП10 (последнего выпуска)

На пассажирских тепловозах ТЭП10 последних выпусков в схему электрооборудования введен ряд изменений, направленных на улучшение работы отдельных узлов, повышение эксплуатационной надежности локомотива и упрощение его управления.

В настоящей статье, публикуемой по просьбе читателей, описаны основные внесенные дополнения и изменения. На вкладке приведена исполнительная схема электрооборудования ТЭП10.70.01.005сх, введенная на тепловозах ТЭП10, начиная с № 225.

373, гнездо 6 штепсельного разъема мостика ПВ, выпрямитель и гнездо 2, провод 372 и отпайка 02 распределительного трансформатора. Во второй полупериод создается та же цепь, но через вторую пару выпрямителей моста ПВ, а путь тока начинается от отпайки 02 распределительного трансформатора.

Цепи питания управляющей и задающей обмоток амплистата в данной статье не описываются, поскольку они принципиально не отличаются от соответствующих цепей в ранее выполненных схемах (см. исполнительную схему электрооборудования тепловоза ТЭП10 в журнале № 10 за 1963 г.).

В случаях выхода из строя основной системы возбуждения предусмотрена возможность перехода на аварийную схему возбуждения. Для этого необходимо, сбросив рукоятку контроллера на нулевую позицию, установить переключатель АР в положение «Аварийный режим». При этом собирается аварийная схема с возбуждением возбудителя от вспомогательного генератора с помощью размагничивающей обмотки возбудителя, в которой меняется полярность включения.

Начиная с тепловоза № 170, введена новая схема питания измерительных приборов. Теперь они подключаются непосредственно к аккумуляторной батарее тепловоза, причем в цепи каждого из них со стороны измерителя и указателя устанавливаются гасящие сопротивления. Такая схема включения, как показал опыт эксплуатации, проще по сравнению с применявшейся ранее, а по надежности работы равноценна ей. Введение новой схемы позволило исключить трансформатор питания приборов, выпрямительный мост и переключатель.

В связи с имевшими место случаями разноса дизелей 10Д100 при работе на масле, которое попадает в цилиндры в основном из-за повреждений уплотнений подшипников в турбокомпрессорах, с тепловоза № 173 на воздушных ресиверах установлены заслонки, прекращающие доступ воздуха в дизель. Схема управления заслонками работает следующим образом.

При срабатывании предельного регулятора дизеля замыкаются нормально открытые контакты конечного выключателя ВПР. Ток от плюса автоматического воздушного выключателя «Управление» по проводу 78, через клемму пульта 12/1, провод 1669, клемму 3/16, провод 1665, клемму 015, замкнутый контакт ВПР, провод 506, клемму 016, провод 1666, клемму 2/22 высоковольтной камеры и провод 313 попадает на катушку реле управления РУ7. Оно выполнено на этих тепловозах с механической защелкой аналогично реле заземления.

Реле РУ7 срабатывает и своим нормально открытым контактом замыкает цепь электромагнитов заслонок 1МЗ и 2МЗ, включенных последовательно. Ток от автоматического воздушного выключателя «Управление дизелем» по проводу 317 через замкнутый нормально открытый контакт РУ7, 1326, клемму высоковольтной камеры 4/13, провод 1667, клемму К18 попадает на катушки 1МЗ и 2МЗ и далее на минус аккумуляторной батареи. Электромагниты срабатывают и освобождают заслонки. Под действием пружин они поворачиваются и прикрывают доступ воздуха в дизель. Конечные выключатели магнитов КВ1МЗ и КВ2МЗ размыкаются и разрывают цепь питания катушки контактора КУ. Последний отключается и обесточивает цепи управления тепловоза.

Это необходимо, так как электромагниты заслонок рассчитаны только на кратковременную работу.

При срабатывании реле РУ7 одновременно загораются сигнальные лампы аварийной остановки дизеля на пультах управления, размыкается цепь питания реле РУЗ и останавливается топливный насос. Схему можно привести в исходное состояние. Для этого вручную взводят обе заслонки, снимают с защелки реле РУ7 и в обычном порядке выполняют необхо-



димые действия по запуску и управлению тепловозом.

Следует отметить, что при экстренной остановке дизеля аварийной кнопкой или срабатывании дифференциального манометра схема работает аналогично.

Как известно, в работе магнитно-порошковых муфт имелись недостатки. Так как стальной сердечник обладает остаточным магнетизмом, муфта в выключенном состоянии передавала определенный крутящий момент. Это приводило к ведению вентилятора холодильника (что особенно неблагоприятно сказывается в зимнее время, вызывая переохлаждение секций) и повышенному нагреву муфты на холостом ходу.

Для улучшения работы магнитно-порошковых муфт в схему их управления (с тепловоза ТЭП10 № 180) введено размагничивание. При работе муфт вхолостую предусматривается подача на катушки напряжения обратной полярности при токе порядка 0,04 а, ограничиваемом сопротивлениями, включенными последовательно с катушками. Этот ток создает магнитный поток, направленный навстречу потокам основного и остаточного магнетизма и тем самым до минимума снижается магнитный поток в воздушном зазоре муфты.

Как видно из схемы, сопротивления при замкнутых контактах реле управления муфтами *РУ12* и *РУ13* включены параллельно катушкам. При отключении соответствующего реле ток от плюса источника проходит последовательно: сопротивление, катушку соответствующей муфты в направлении, противоположном первоначальному, второе сопротивление и далее к минусу. Изменено также подключение цепи к сигнальной лампе работы муфты II ступени.

На основе опыта эксплуатации тепловозов серии ТЭ10 улучшена работа схемы автоматического управления холодильником. В ней изменены температурные параметры открытия жалюзи и включения магнитно-порошковых муфт.

Боковые жалюзи со стороны масляных секций, а также верхние открываются при нагреве масла в системах дизеля до 67° С. Одновременно с этим включается магнитно-порошковая муфта I ступени.

Боковые жалюзи со стороны водяных секций открываются при температуре воды 75° С. При возрастании температуры воды до 80° С открываются дополнительно верхние жалюзи и одновременно включается магнитно-порошковая муфта I ступени. Муфта II ступени включается, когда температура воды поднимется до 88° С, а масла — до 72° С.

С целью защиты секций холодильника в зимний период от переохлаждения при работе дизеля на холостом ходу (нулевая позиция) на тепловозах ТЭП10 с № 225 в схему введен сезонный переключатель *ПКС*, имеющий зимний и летний режимы.

При установке переключателя *ПКС* на зимний режим и переводе рукоятки контроллера с высоких позиций на нулевую разрывается цепь на термореле *ТРВ* и *ТРМ*. В свою очередь они обесточивают электропневматические вентили управления жалюзи и катушки реле управления магнитно-порошковыми муфтами.

С тепловоза № 207 для защиты катушки контактора управления *КУ* в ее цепь введен автоматический воздушный выключатель типа АЗ161 с уставкой 15 а. На тепловозах ТЭП10 с № 220 поставлен переключатель вольтметра, позволяющий подключать его на измерение напряжения цепей управления и выпрямленного напряжения цепей питания электропневматического тормоза.

Для улучшения удобства управления с № 191 введена установка красных сигнальных буферных фонарей. Питание их осуществляется через самостоятельные тумблеры-выключатели на пульте управления от того же автоматического воздушного выключателя, что и белые буферные фонари соответствующей кабины.

С тепловоза № 198 из схемы исключены обогреватели аккумуляторных отсеков, контактор обогрева и система их управления. Как показал длительный опыт эксплуатации аккумуляторов на тепловозах ТЭП10, имеющееся утепление отсека и без обогрева обеспечивает достаточно надежную работу аккумуляторной батареи и запуск дизеля в условиях низких температур.

В схеме произведено также изменение типа отдельных аппаратов: в качестве отключателей тяговых двигателей применены вместо универсальных переключателей УП5112/с-86 тумблеры *ТВ1—2*; взамен работавшего недостаточно надежно контактора *КВ* типа КПВ-503 применен контактор КПД-121А. В текущем году на тепловозах ТЭП10 должны быть введены следующие изменения: внедрены бесконтактные регуляторы БРН-3 вместо ТРН-1, применен автоматический запуск дизеля, заменены амплистаты типа АВ-3 на АВ-3А и поездные контакторы типа ПК-754 на ПК-753.

*И. Я. Файнгольд, В. И. Портной,*  
конструкторы харьковского завода  
транспортного машиностроения им. Малышева

УДК 625.282-843.6-83.004.6

## О НЕКОТОРЫХ НЕИСПРАВНОСТЯХ НА ТЕПЛОВОЗЕ ТЭЗ

В пути следования на тепловозе ТЭЗ-5199 появилось замыкание на корпус в низковольтной электрической цепи. В депо ремонтниками это замыкание было обнаружено и устранено. Машинист, убедившись в исправности тепловоза и проверив книгу технического состояния, стал готовиться к выезду на контрольный пост. Запустил дизель второй секции; помощник машиниста при осмотре не обнаружил на ней никаких ненормальностей. Затем запустили дизель на первой секции. Тепловоз прошел контрольный пост и подошел к поезду.

При повторном осмотре локомотива помощник машиниста на второй секции почувствовал запах гари. Открыв высоковольтную камеру, он увидел дым со стороны реле времени *PВ1*. Сразу же была нажата кнопка «Аварийное отключение дизеля», однако вал двигателя продолжал вращаться, так как пусковые контакторы были замкнуты. После выключения рубильника аккумуляторной батареи двигателя остановился.

Затем были разъединены межтепловозные соединения и от реле *PВ1* отсоединены провода 384, 380 и 387. Между губками контактора *Д1* была подложена резиновая перчатка. Но при замыкании рубильника аккумуляторной батареи (межтепловозные соединения были поставлены на место) пусковые контакторы вновь включились. Только после того, как с клеммы 3/10 был снят провод 350, указанное явление прекратилось. Затем локомотивная бригада прокачала масло в системе и запустила дизель, набросив провод 350 на клемму 3/10. После запуска провод был снят и заизолирован. Поезд отправился без задержки.

Во время стоянки на одной из станций удалось выяснить причину ненормальной работы схемы. При осмотре клеммовых реек пульта управления второй секции было обнаружено замыкание между собой наконечников проводов с клемм 5/2 и 5/3 вследствие ослабления их крепления. Таким образом, при запуске дизеля первой секции после включения кнопки «Топливный насос» создавалась цепь на запуск уже

работающей второй секции: первая секция — кнопка «Топливный насос», клемма 2/12, провод 1, межтепловозное соединение и далее вторая секция — провод 2, клеммы 5/2 и 5/3, катушка *PВ1*, общий минус, провод 31 и минус первой секции.

Реле времени *PВ1* сработало и включило реле управления *PУ5*. Но ввиду того, что дизель работал и контактор *Б* был включен, его нормально закрытая блокировка разрывала цепь на пусковые контакторы. Катушка *PВ1* оставалась под большим током. В результате перегрелась и загорелась ее изоляция.

Для того чтобы не было подобных случаев, необходимо тщательно следить за состоянием проводов клеммовых реек и не допускать их ослабления. Если же подобное замыкание все же возникнет, то необходимо выключить все кнопки управления на головной секции и аккумуляторные батареи обеих секций, а затем найти и ликвидировать неисправность.

Однажды при ведении поезда на тепловозе ТЭЗ-5437 из-за неисправности вспомогательного топливного насоса и отказа аварийного питания остановился дизель секции. На одном из отдельных пунктов после устранения неисправности дизель был запущен. При трогании же тепловоза с места загорелись красные лампочки сброса нагрузки на пультах управления обеих секций. Локомотивная бригада не смогла быстро ликвидировать эту неисправность, так как не знала особенностей цепи запуска электрической схемы тепловозов последних выпусков (см. журнал № 10 за 1965 г.).

Как показал последующий анализ, сброс нагрузки произошел из-за неисправности реле времени *PВ1*. После запуска дизеля перекидной контакт *PВ1* остался во включенном положении и катушка *PУ8* питалась по цепи: предохранитель на 125 а у *КМН*, провод 380, замкнутый перекидной контакт *PВ1*, провод 440, клемма 2/15, провод 711, катушка *PУ8*. Одновременно по проводу 33 создавалась цепь на катушку *PУ8* второй секции. Так как реле *PУ8* были включены, их нормально закрытые блокировки при трогании тепловоза с места разрывали цепи на *ВВ* и *КВ*.

Быстро ликвидировать неисправность можно было таким способом: после запуска дизеля вынуть предохранитель на 125 а в цепи *КМН*, отсоединить провод 380 от перекидного контакта *PВ1*, а затем поставить предохранитель на место.



В журнале № 11 за 1965 г. машинист депо Ставрополь А. А. Янов уже описывал некоторые неисправности реле времени *PВ1*. Подобные случаи и, в частности, указанный выше имели место и у нас в депо Мары. Обычно при ненормальной работе реле *PВ1* наши машинисты после прокачки масла в системе запускают дизель путем принудительного включения реле *PУ5*. При необходимости отсоединяют провода от блокировок *PВ1*.

На тепловозах последних выпусков начиная с № 5419 при любой неисправности реле *PВ1* достаточно отсоединить провод 380, как указано выше. Прокачку масла можно производить включением тумблера *ТВ6* при выключенной кнопке «Топливный насос», а запуск — принудительным замыканием реле *PУ8* при разомкнутом контакторе *КМН* и включенной кнопке «Топливный насос».

Если схема не собирается, то запуск дизеля можно производить согласно рекомендациям машиниста-инструктора депо Тюмень Г. Е. Аналина или путем принудительного включения пусковых контакторов. Можно также на запусковой секции перемычкой соединить клеммы 3/10 и 3/11 в высоковольтной камере, предварительно выключив тумблер «Верхние жалюзи». При замыкании тумблера подается питание на пусковые контакторы. После запуска тумблер выключают, а перемычку снимают. Это, на наш взгляд, более безопасно. Во всех случаях при запуске дизеля необходимо убедиться в нормальном положении валоповоротного механизма и контакторов *Б*, *ВВ* и *КМН*.

И еще один случай. При ведении пассажирского поезда секцией тепловоза ТЭ3-5198 периодически разбиралась электрическая схема, что привело к задержке поезда. Как выяснилось позднее, эта неисправность была вызвана плохим контактом в соединении провода 985 у предохранителя на 125 а в цепи *КМН*. Как известно, начиная с тепловоза ТЭ3-5093,

в цепь питания силовых контакторов для безыскового их выключения введен нормально открытый блок-контакт *PВ2* (подробнее см. журнал № 3 за 1965 г.).

Но при таком соединении силовые контакторы будут постоянно включены, что не совсем целесообразно. Поэтому при отсутствии цепи питания на силовые контакторы как при неисправности реле *PВ2*, так и по другой причине можно создать для них дублирующую плюсовую цепь, позволяющую управлять их включением. Для этого один конец осветительного провода соединяют с плюсовым зажимом электропневматического вентиля одного из силовых контакторов, второй — с нижним зажимом предохранителем «Освещение приборов» пульта управления у провода 552. При включении кнопки контакторы получают питание.

Характерным признаком неисправности цепи на силовые контакторы является включение на 1-й позиции контроллера только контактора *ВВ* (лампочка сброса нагрузки не горит). То же самое может быть и при обрыве минусового провода 270.

Другой случай неисправности цепи управления произошел на тепловозе ТЭ3-5437 при ведении грузового поезда. На обеих секциях полностью не собиралась схема трогания локомотива с места по причине неисправности блока ЭПК-150 и корпусного замыкания в низковольтной цепи.

Машинист быстро вышел из положения: один конец осветительного провода он соединил с зажимом предохранителя «Освещение приборов», второй — с плюсовым зажимом электропневматического вентиля реверсора «Вперед» (левый по ходу). Кнопка «Управление тепловозом» была выключена. Трогание тепловоза с места производилось включением кнопки «Освещение приборов». Схема собиралась для движения в одном направлении.

Следует отметить, что такой дублирующий провод (при неисправности цепи от контроллера до клемм 4/10 или 4/11) можно ставить как на плюсовой зажим вентиля реверсора, так и одну из указанных клемм для соответствующего направления движения. Предохранитель в цепи «Управление тепловозом» нужно вынуть и поставить на место предохранителя «Освещение приборов». Необходимо помнить, что все присоединения в схеме можно делать только при остановленном тепловозе. Рукоятка реверсора должна стоять в том положении, на какую катушку электропневматического вентиля реверсора будет подано напряжение.

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

## ЧТО БУДЕТ? В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ ?

- Экономическая реформа в действии (материалы с Горьковской и Свердловской дорог)
- Применение в энергоустановках депо преобразователей на кремниевых выпрямителях
- Эффективность работы электропоездов на трех пантографах
- Эксплуатация тяговых трансформаторов электропоездов переменного тока
- Назначение блокировочных контактов электрических аппаратов тепловоза ТЭЗ (вкладка-книжечка)
- Пневмостартерный запуск дизеля

## ПОУЧИТЕЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ ВЛ8

Применение капроновых втулок в межкузовном сочленении электровозов ВЛ8 хотя еще и новое дело, но уже до некоторой степени утвердившееся в нашем депо. Кроме самого главного достоинства — значительного уменьшения износа шкворней, есть и еще ряд положительных явлений: легкость запрессовки втулок, смягчение удара во время трогания с места и переходов с одного соединения на другое и упрощение процесса изготовления втулок. Однако есть и недостатки. К ним в первую очередь следует отнести выкрашивание втулки либо по причине некачественного изготовления, либо от низких зимних температур. Другие недостатки или, точнее говоря, последствия нововведения менее значительны и легко устранимы.

К одному из таких последствий, которое тем более интересно, что на первый взгляд не имеет никакой связи с применением капроновых втулок в сочленении, нужно отнести отключение быстродействующего выключателя. Капроновая втулка и быстродействующий выключатель? Какая может быть между ними связь? Оказывается, она есть!

На одном электровозе нашего парка были замечены «беспричинные» отключения БВ, включение сигнальных лампочек реле боксования и реле перегрузки, произвольные повороты групповых переключателей. В поисках причины вначале проверяли ток уставки БВ, осматривали междуэлектровозные соединения, клеммные рейки, но она ускользала.

Для полного выяснения действительной причины потребовалось точное описание условий, при которых происходили все эти явления. Оказалось, что неизбежным спутником отключений являлись «запесоченные» рельсы в тех случаях, когда электровоз либо шел на подъем с применением песка, либо на станционных путях, где рельсы обильно посыпаны им при проверке пескоподачи электровозов. Эти дополнительные сведения дали возможность прийти к следующему любопытному заключению.

Аккумуляторная батарея электровоза, как известно, стоит во второй секции, а быстродействующий выключатель — в первой. Цепь тока для удерживающей катушки БВ составляется следующим образом: «плюс» аккумуляторной

батареи, соответствующий провод в межкузовном электрическом соединении, катушка БВ, ее земля, рама первого кузова, междележное сочленение, рама второго кузова, земля аккумуляторной батареи и, наконец, снова «плюс» ее. Контур тока, как и положено, будет замкнут.

В том же случае, если в междележном сочленении стоит капроновая втулка, связь земли первого и второго кузовов осуществляется через колесные пары и рельсы.

Вот теперь-то мы подходим к разгадке причины отключения БВ. Если рельсы «запесочены», т. е. колесные пары изолированы электрически от рельсов, то единственным путем соединения земли первой и второй секций является переходная междуэлектровозная площадка. Но это, во-первых, очень «подвижная» связь и, во-вторых, очень сомнительная в электрическом отношении из-за грязи и ржавчины. Это легко понять. Следовательно, электрический контур разрывается в момент одновременного наезда на песок четырех колесных пар первой или второй секции и БВ отключается, так как удерживающая катушка теряет землю.

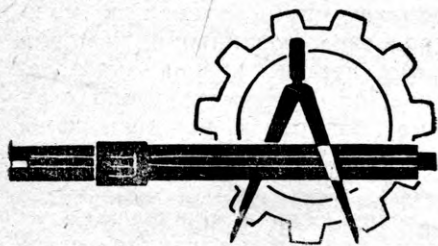
В момент потери «нормальной» земли удерживающей катушкой ток «ищет» землю через все предоставляющиеся ему пути. Это земля лампочек сигнализации кузова № 1, земля вентиля групповых переключателей, а также земля других вентиля, которые в данный момент имеют связь со своей парой в противоположном кузове.

Вот поэтому загорались лампочки сигнализации и разворачивались групповые переключатели. Но, вероятно, тока через сигнальные лампочки недостаточно для того, чтобы удерживать БВ во включенном положении, так как либо дифреле, земля которого также находится в первом кузове, порвет цепь удерживающей катушки БВ, либо сама удерживающая катушка не сможет удержать якорь. Здесь необходимо добавить, что все сказанное об аккумуляторной батарее относится и к генераторам тока управления, так как их земля находится также во втором кузове.

Вот какая связь существует между капроновой втулкой сочленения и быстродействующим выключателем. Для устранения описанных выше бед у нас в депо принято радикальное решение: между тележками ставить шунтирующие перемычки.

**Г. А. Никоноров,**  
приемщик локомотивного депо  
станции Иркутск-Сортировочный  
Восточно-Сибирской дороги





## ЛУЧШЕ ЗНАТЬ РАСШИФРОВКУ СКОРОСТЕМЕРНОЙ ЛЕНТЫ

Из опыта предприятия  
коммунистического  
труда

Значение скоростемерной ленты в повышении безопасности движения поездов трудно переоценить. Сознание постоянного контроля дисциплинирует локомотивную бригаду, требует бдительного отношения к ведению поезда в любое время суток, в любую погоду. Точное выполнение скоростей, своевременное включение автотормоза, правильное управление автотормозами — это далеко не полный перечень вопросов, контролируемых по скоростемерной ленте.

Высокая эффективность этого контроля зависит от качественного содержания скоростемеров в эксплуатации на основе правильной организации ремонта и ухода за ними, отличного знания всех особенностей записей на ленте работниками, связанными с расшифровкой лент, тщательного разбора даже малейших нарушений, вскрытых при анализе лент, с принятием необходимых мер.

Опыт работы локомотивного депо Москва-Сортировочная показал, что одной из сложных задач при расшифровке скоростемерных лент явилось определение причины их неравномерного удлинения.

В книге Н. П. Коврижкина «Контроль работы машиниста локомотива по скоростемерным лентам» изложены способы расшифровки удлиненных лент лишь при условии, когда скоростемерная лента удлиняется пропорционально отсчитываемым километрам пути, т. е. имеет равномерное удлинение.

Однако большинство скоростемерных лент с увеличением длины свыше 7% против нормы (по километровой линейке) имело более сложный неравномерный характер удлинения. Более того, среди лент с удлинением до 7% также встречались случаи неравномерного их удлинения. Расшифровка

таких лент известными способами (по специальному планшету или расчету наколов) приводила к ошибкам в расположении километров пути на ленте. Поэтому неизбежны были случаи необоснованного обвинения машинистов в нарушении скорости при проследовании участков пути по предупреждениям, мест опробования тормозов и пр. Это вызывало недоверие к скоростемерной ленте у отдельных машинистов, а в целом снижало эффективность контроля за работой локомотивных бригад по скоростемерным лентам. Поэтому техника по расшифровке скоростемерных лент и машинистам-инструкторам необходимо было научиться правильно и своевременно выявлять неравномерно удлиненные ленты и не допускать дальнейшей эксплуатации скоростемеров с такой неисправностью.

Метод определения неравномерного удлинения ленты (неравномерной протяжки) излагается на конкретном примере. Лента, снятая с локомотива машиниста С., имела общее увеличение по длине на 11%. Со станции отправления до места, установленного

местной инструкцией для опробования тормозов на эффективность, 33 км. По данной ленте это расстояние 40 км. Если предположить, что лента имеет равномерное удлинение по всему участку, то с учетом поправки расстояние до опробования тормозов равно  $40 : 1,11 = 36$  км. Таким образом, выходит, что машинист нарушил инструкцию по тормозам, т. е. произвел опробование тормозов не в установленном месте, а на 3 км дальше. Однако при тщательном анализе этой ленты было установлено, что на самом деле машинист не допустил никакого нарушения.

На рис. 1 изображена часть этой ленты, где в сечениях  $m$ — $m$  и  $n$ — $n$  кривая времени заметно меняет углы подъема, в то время как скорость в этих сечениях почти не изменяется.

Известно, что для каждого значения записываемой на ленте скорости существует свой угол подъема кривой времени, причем большей величины скорости соответствует меньший угол наклона отрезка кривой времени, и наоборот. Эта зависимость сохраняется лишь в пределах нормальной

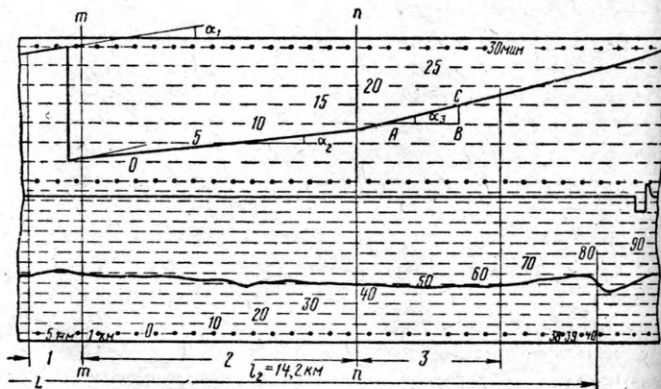


Рис. 1 Отрезок скоростемерной ленты с записью неправильной ее протяжки: в сечениях  $m$ — $m$  и  $n$ — $n$  кривая времени заметно меняет угол подъема. Скорость в этих местах почти не меняется

работы скоростемера. Ею можно воспользоваться для анализа причин и характера неправильной (неравномерной) протяжки ленты лентопротяжным механизмом скоростемера.

Пользуясь этой зависимостью, можно на каждом конкретном отрезке пути с достаточной точностью определить по кривой времени среднюю скорость протяжки ленты, причем для лент нормальной длины скорость протяжки ленты, выраженная в том же масштабе, будет всегда совпадать с показанием записи скорости движения локомотива, конечно, с учетом допускаемой погрешности.

Если фактическую скорость протяжки ленты разделить на скорость движения локомотива в масштабе ленты, то результат можно обозначить, как коэффициент удлинения

$$\text{ленты: } k_y = \frac{v_p}{v_d},$$

где  $v_p$  — фактическая скорость протяжки ленты в пересчете на скорость локомотива в км/ч;

$v_d$  — скорость протяжки ленты, соответствующая действительной скорости движения локомотива, в км/ч.

Очевидно, что для лент нормальной длины  $k_y=1$ . На равномерно удлиненной ленте этот коэффициент для каждого отрезка ленты будет постоянной величиной, тогда как ленты с неравномерной протяжкой имеют различные коэффициенты удлинения на отдельных участках ленты в пределах 1—2,8.

В основном определение коэффициента удлинения сводится к нахождению скорости протяжки ленты на основе изложенной выше зависимости между углом наклона отрезка кривой времени и величиной скорости. Практически скоростемерная лента позволяет избежать сложных вычислений и дает возможность получить значение  $v_p$  простыми измерениями ленты с помощью обычной миллиметровой линейки. Можно рекомендовать два удобных способа расчета скорости протяжки ленты.

Участок ленты нужно выбрать таким, в пределах которого кривую времени можно принять за отрезок прямой. На этом отрезке или на его продолжении (см. рис. 1) нужно построить прямоугольный треугольник  $ABC$  с вертикальным катетом  $BC$ , равным 5 мм. Зная, что масштабные линии времени на ленте находятся на расстоянии 5 мм друг от друга можно без измерения строить этот треугольник между двумя соседними масштабными линиями. Затем нужно измерить в миллиметрах длину  $l$  горизонтального катета (основания) полученного треугольника. Тогда скорость протяжки ленты определится по простейшей формуле  $v_p = 2,4 \cdot l \cdot \text{Ко-}$

эффициент  $2,4$  получен из соотношения принятых масштабов пути, скорости и времени. Например, для третьего участка ленты имеем  $v_p = 2,4 \cdot 20 = 48 \text{ км/ч}$ .

Вторым способом удобно пользоваться при малых скоростях — до 40 км/ч. Для определения скорости протяжки ленты линейка прилагается параллельно линии времени на данном отрезке ленты. Затем карандашом на ленте по приложенной линейке проводится наклонная линия от верхней масштабной линии времени (линия 30 мин) до пересечения с масштабной линией скорости 60 км/ч.

На полученном отрезке наклонной линии строится прямоугольный треугольник. Длина основания этого треугольника, выраженная в масштабе километров, будет непосредственно выражать собой скорость протяжки ленты, т. е.  $v_p = \frac{1 \text{ мм}}{5} \text{ км/ч}$ . (Данное построение на рис. 1 не показано.)

На рис. 1 произведен расчет коэффициентов удлинения отрезка ленты, где скорость протяжки ленты определялась по первому способу для трех характерных участков ленты. Границами рассчитываемых участков являются сечения  $m-m$  и  $n-n$ , где имеется заметное изменение угла наклона отрезков кривой времени. Результаты расчетов сведены в таблице.

Номер участка	$v_p$ — скорость протяжки ленты, соответствующая скорости локомотива, в км/ч	$v_p$ — фактическая скорость протяжки ленты в пересчете на скорость локомотива в км/ч	$k_y$ — коэффициент удлинения ленты
1	60	60	1,00
2	55	108	1,96
3	48	48	1,00

Расчеты показывают, что лента имеет явно неравномерное удлинение. Так, если на первом и третьем участках лента протягивалась совершенно нормально, то на втором участке скорость движения ленты была почти вдвое больше нормальной. На рис. 1 длина второго участка равна 14,2 км, или 14,2 километровых накола, тогда как фактическое количество километров, пройденных за это время локомотивом, будет  $14,2 : 1,96 = 7,2 \text{ км}$ , т. е. на этом отрезке пути лента показывает  $14,2 - 7,2 = 7 \text{ км}$  лишних. Следовательно, фактический путь машиниста С. со станции отправления до места производства пробы тормозов был равен  $40 - 7 = 33 \text{ км}$ , что соответствует местной инструкции по опробованию тормозов на эффективность. Из анализа остальной части

ленты было установлено, что все 11% общего удлинения ленты были результатом увеличенной скорости протяжки ленты всего лишь на четырех местах, подобных второму участку.

Таким образом, правильная расшивка неравномерно удлиненных лент представляет собой значительную трудность. Поэтому необходимо в первую очередь уметь выявлять такие ленты и своевременно снимать скоростемеры для ремонта.

Основным признаком, по которому можно определить неравномерную протяжку ленты, является ломаная линия кривой времени в интервале близких скоростей движения локомотива, записанных на ленте, причем изменение угла подъема кривой времени может быть записано и более плавно, чем на ленте рис. 1.

Пользуясь изложенным способом, при анализе большого количества удлиненных лент было установлено, что равномерное удлинение имеет постоянный характер и на протяжении длительного времени работы скоростемера на одном и том же локомотиве обычно остается неизменным. Между тем ленты с неравномерным удлинением за каждую поездку получают самой различной длины. Количество наколов на неравномерно удлиненных лентах всегда пропорционально удлинению ленты, тогда как на равномерно удлиненных лентах эта зависимость не соблюдается.

В результате проведенного анализа лент и внимательного осмотра скоростемеров была установлена причина неравномерного удлинения лент, устранить которую оказалось намного проще, чем найти. Раскрыть причину этой неисправности удобнее всего из рассмотрения схемы устройства и работы лентопротяжного механизма скоростемера (рис. 2).

Лентопротяжный барабан 3 и вал приемной катушки 2 приводятся во вращательное движение от вала привода 1 через зубчатое зацепление. В свою очередь вал 1 приводится во вращательное движение от привода скоростемера. Из этого следует, что лентопротяжный барабан и вал приемной катушки могут вращаться от привода скоростемера лишь со скоростями, строго определенными в соответствии с их передаточными числами.

Однако благодаря наличию храпового зацепления 7 на лентопротяжном барабане скорость его вращения от ленты при протяжке ее вручную (например, при заправке ленты) или какой-либо посторонней силой может быть больше скорости вращения от привода в данный момент. Этим объясняется то обстоятельство, что увеличение количества наколов на неравномерно удлиненной ленте всегда пропорционально ее удлинению.



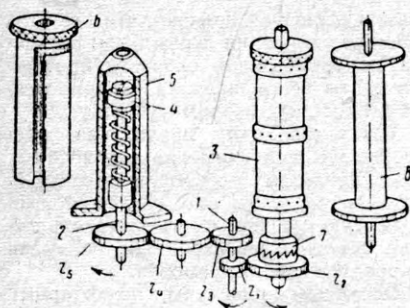


Рис. 2. Кинематическая схема лентопротяжного механизма скоростемера СЛ-2М:

1 — вал привода; 2 — вал приемной катушки; 3 — лентопротяжный барабан; 4 — фрикционное устройство; 5 — приемная катушка; 6 — лентоприемная обойма; 7 — храповое зацепление; 8 — первичная катушка с запасом ленты;  $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5$  — зубчатые колеса с числом зубьев соответственно 14, 28, 20, 42, 32

Важнейшим узлом в лентопротяжном механизме является фрикционное устройство 4, которое обеспечивает нежесткое сцепление приемной катушки 5 с валом 2. Такое сцепление необходимо для выравнивания окружной скорости ленты на приемной катушке независимо от ее радиуса, который изменяется в зависимости от количества намотанных витков ленты.

Если предположить, что между валом приемной катушки и самой катушкой образовалось жесткое сцепление, то скорость протяжки ленты, как показывают расчеты, может увеличиться по сравнению с нормальной в 2,8 раза. Заедание фрикциона может быть как полным, так и неполным; значит, все промежуточные значения коэффициентов удлинения ленты от 1,0 до 2,8 также возможны.

При заедании фрикциона скорость движения ленты будет определяться скоростью вращения вала приемной катушки 2 и радиусом намотки ленты в данный момент. Следовательно, приемная катушка в таком случае выполняет роль лентопротяжного ба-

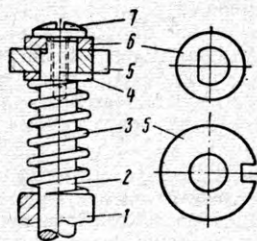


Рис. 3. Фрикционное устройство скоростемера: 1 — втулка корпуса скоростемера; 2 — вал приемной катушки; 3 — пружина; 4 — шайба стальная; 5 — шайба бронзовая; 6 — шайба стальная фасонная; 7 — винт

рабана. Последний не препятствует этому, а благодаря наличию храповика подчиняется скорости движения ленты и производит совершенно равные наколы километров.

В § 99 Инструкции ЦТ/2304 по эксплуатации и ремонту скоростемеров говорится о том, что, когда фрикцион сильно тянет ленту, это можно обнаружить по овальной форме наколов. Однако анализ лент показывает, что никакой овальности наколов у сильно удлиненных лент не наблюдается. Наоборот, когда лентопротяжный барабан вращается от ленты, наколы получаются ровнее. Это объясняется тем, что фактическое сопротивление ленты (в основном от нажатия писцов) всегда больше сопротивления вращению барабана. Что касается овальных наколов, то их образование возможно и при нормальной работе фрикциона, если велико сопротивление ленты из-за увеличенного нажатия писцов.

Остается установить причину заедания фрикциона. На рис. 3 изображено фрикционное устройство скоростемера. На вал 2 ставится пружина 3, нижним упором для которой является втулка 1 корпуса скоростемера. Вслед за пружиной на вал надевается стальная шайба 4, на которую ложится фрикционная бронзовая шайба 5 с пазом для зацепления ее с приемной катушкой. Затем на вал устанавливается стальная шайба 6 и все это закрепляется винтом 7, который также является регулировочным для нажатия пружины. Верхняя шайба имеет внутри плоский выступ, которым она входит в соответствующий срез на валу и, таким образом, закрепляется на нем неподвижно. Такая конструкция не допускает самоотвинчивания регулировочного винта. Сцепление бронзовой шайбы с валом образуется за счет сухого трения плоскостей шайб, на которые воздействует сила пружины.

Нажатие пружины фрикциона должно быть таким, чтобы крутящий момент фрикционной шайбы 5 находился в допустимых пределах. Регулировка фрикциона после каждого ремонта необходима для обеспечения нормального наматывания на приемную катушку ленты с лентопротяжного барабана. Однако в депо, да и не только в нашем, такие проверки при ремонте скоростемеров не производились, простейших приспособлений для измерения крутящего момента фрикционной шайбы в депо не было. И это не случайно.

Если в старой Инструкции ЦТ/1570 по эксплуатации и ремонту скоростемеров эти требования были обусловлены, то в последней действующей Инструкции ЦТ/2304 о величине допускаемого крутящего момента фрикциона не сказано вовсе. Не обуслов-

лены инструкцией и другие немаловажные технические и технологические требования этого ответственного узла скоростемера.

Логика подсказывает, что взаимодействующие плоскости шайб должны иметь гладкие отшлифованные поверхности; а нажатие пружины должно быть равномерным по окружности шайбы, для чего торцы пружины должны быть параллельными между собой и перпендикулярными продольной оси.

В действительности эти элементарные требования не выполняются не только при ремонте скоростемеров, но не делаются даже на новых скоростемерах. Например, скоростемер № А4355, изготовленный Тбилиским заводом 23 ноября 1965 г., был снят с электровоза не для периодического ремонта, а вследствие того, что длина ленты после каждой поездки менялась на 30—50 км. После разборки фрикциона этого скоростемера оказалось, что пружина имеет пять витков вместо шести, а торцы совершенно не обработаны. Нижняя стальная шайба поставлена прямо из-под штампа, имеет выпуклую форму, эксцентрично расположенное отверстие и большие заусеницы, которыми она буквально бороздит поверхность бронзовой шайбы. Верхняя шайба также негладкая. Понятно, что при таком состоянии деталей фрикциона невозможно регулировать винтом крутящий момент.

В настоящее время в нашем депо на этот узел обратили серьезное внимание. Фрикцион каждого скоростемера подвергается тщательному осмотру: трущиеся поверхности шайб шлифуются, эксцентричные шайбы заменяются, пружины также проверяются, а после сборки регулируется крутящий момент с помощью приспособления, рекомендованного Инструкцией ЦТ/1570. Скоростемеры, прошедшие такой ремонт, работают устойчиво.

Министерство путей сообщения специальным указанием от 29 декабря 1962 г. обязывает работников, связанных с эксплуатацией и ремонтом скоростемеров, повысить качество их работы, рассматривая скоростемерную ленту как важнейшее средство контроля за работой машинистов.

Хочется надеяться, что тбилиские приборостроители обратят внимание на низкое качество выпускаемой ими продукции и изменят технологию изготовления фрикционного устройства скоростемера. Это в значительной мере улучшит качество его работы.

**Ю. В. Сияюшкия,**  
начальник локомотивного депо  
Москва-Сортировочная  
**Н. Г. Рыбин,**  
машинист-инструктор

# ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ЧЕТЫРЕХВАГОННОГО ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА

В журнале № 5 за 1966 г. по просьбе читателей впервые опубликована принципиальная электрическая схема четырехвагонного венгерского дизель-поезда. Кроме того, многие машинисты и работники депо обратились в редакцию с просьбой описать работу его основных электрических аппаратов. Выполняя их пожелания, редакция журнала впервые публикует подробное описание конструкции и принципов работы пускового контактора, включающего устройства стартера, регулятора напряжения зарядного генератора и регулятора скорости четырехвагонного дизель-поезда.

**П**усковой контактор и включающее устройство стартера производят запуск дизеля. Пусковой контактор во время запуска дизеля соединяет обмотки стартера с аккумуляторной батареей, а включающее устройство вводит в зацепление шестерню стартера с зубчатым венцом маховика коленчатого вала дизеля.

Пусковой контактор состоит из двух катушек I и III с контактами мостикового типа. Включающее устройство стартера — это электромагнит, две катушки которого I и 2 намотаны на общий каркас. Внутри этого каркаса проходит стальной сердечник. Цепь на катушки пускового контактора создается нажатием пусковой кнопки *Уп1* после включения реле *R1*. При этом ток от провода 153 поступает на клемму контактора 50а через размыкающий контакт II реле повторного запуска проходит в катушку *EII* и далее через клемму 48 пускового контактора, провод 148, клемму стартера 48, обмотки стартера, клемму стартера 31 и провод 907 ток уходит на минус аккумуляторной батареи. Одновременно через катушку *GII* заряжается конденсатор *C* и проходит ток по катушке I.

Как только получит питание катушка I, замкнется ее контакт I, создавая цепь питания катушки III пускового контактора и катушки I включающего устройства стартера. Затем замкнутся силовые контакты III, собирая следующую цепь: провод 500, клемма 30 пускового контактора, силовые контакты III, клемма 30h пускового контактора, провод 507, клемма 30h стартера, катушка 2 включающего устройства, обмотки стартера, клемма стартера 31, провод 907, минус аккумуляторной батареи.

Сердечник включающего устройства втягивается внутрь и вводит шестерню стартера в зацепление с зубчатым венцом маховика. При полном вводе

шестерни в зацепление подвижной контакт, укрепленный на другом конце сердечника, замыкается, и по обмоткам стартера пройдет пусковой ток. Якорь его начинает вращаться, раскручивая коленчатый вал дизеля.

После замыкания силового контактора включающего устройства шунтируется катушка 2 и стартер подготавливается к отключению.

При достижении скорости вращения вала дизеля порядка 150—200 об/мин

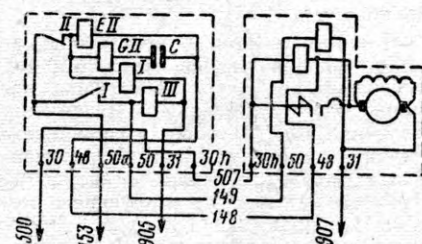


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема соединения пускового контактора и стартера

пусковая кнопка на пульте отпускается и выключается реле *R2* или *R3*, размыкая цепь питания катушек пускового контактора. С выключением пускового контактора катушка I обесточивается и пружина возвращает шестерню стартера в первоначальное положение.

Если по каким-либо причинам шестерня стартера не войдет в зацепление с зубчатым венцом маховика, повторяющее реле, установленное на панели пускового контактора, обеспечивает повторный запуск дизеля.

Регулятор напряжения на зажимах зарядного генератора поддерживает постоянное напряжение независимо от числа оборотов его якоря и ограничивает ток нагрузки генератора. Он состоит из регулятора

BVM 50/350 и контактора зарядки аккумуляторной батареи РК 50/350.

На панели регулятора установлены: включающее реле, предназначенное для переключения контактора зарядки аккумуляторной батареи; реле перегрузки, ограничивающее ток нагрузки зарядного генератора, превышающий 307 а; два регулирующих механизма, один из которых поддерживает постоянное напряжение на зажимах генератора, а другой ограничивает ток нагрузки; четыре столбика угольных сопротивлений, соединенных последовательно с обмоткой возбуждения зарядного генератора.

Включающее реле состоит из двух катушек: токовой 2, соединенной последовательно с якорной обмоткой зарядного генератора, и катушки напряжения 1, подключенной к зажимам зарядного генератора.

Регулирующий механизм конструктивно оформлен в виде электромагнита с двумя полюсными наконечниками и якорем, расположенным между ними. Этот якорь связан тягой с подвижной планкой, на которой находится столбик угольных сопротивлений, набранные из шайб диаметром 50 мм.

На сердечник электромагнита одного регулирующего механизма надеты две катушки: токовая 4 и напряжения 5. На сердечник электромагнита другого механизма — токовая катушка 3 реле перегрузки. Каждый регулирующий механизм управляет двумя угольными столбиками.

После запуска через редуктор вспомогательных машин дизель приводит во вращение вал якоря зарядного генератора. Напряжение на его зажимах за счет первоначального возбуждения начинает возрастать из-за остаточного магнетизма главных полюсов.

При этом ток идет по следующей цепи: плюс зарядного генератора, провод 502, предохранитель 250 а, провод 501, клемма A1 регулятора напряжения, катушка напряжения включающего реле, размыкающий контакт этого же реле, столбик сопротивления, перемычка, токовая катушка включающего реле, токовая катушка реле перегрузки, клемма B регулятора напряжения, провод 902, минус зарядного генератора.

Когда напряжение зарядного генератора превышает напряжение аккумуляторной батареи, достигая 58—59 в, замыкаются контакты включающего реле и создается цепь питания катушки контактора зарядки аккумуляторной батареи по проводу 501, через клемму A1 контактора, сопротивление зарядки батареи, катушку контактора РК, клемму контактора 5, соединительный провод, клемму регулятора напряжения 5, замыкающий контакт включающего реле, перемычку, токовые катушки включающего



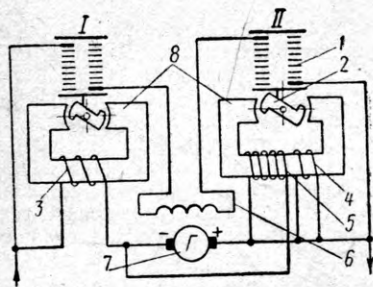


Рис. 2. Принципиальная схема регулятора напряжения зарядного генератора:  
1 — узел ограничения тока; II — узел регулирования напряжения; I — столбик угольных сопротивлений; 2 — подвижный якорь; 3 — токовая катушка реле перегрузки; 4 — токовая катушка; 5 — катушка напряжения; 6 — шунтовая обмотка; 7 — зарядный генератор; 8 — сердечник

реле и реле перегрузки, клемму регулятора напряжения В, провод 902 на минус зарядного генератора.

Одновременно размыкающий контакт включающего реле вводит последовательно с катушкой напряжения сопротивление, облегчающее его отключение.

С включением контактора РК аккумуляторная батарея начинает заряжаться по следующей цепи: от плюса зарядного генератора, через провод 502, предохранитель 250 а, провод 501, клемму контактора А1, сопротивление зарядки батареи, силовые контакты контактора, клемму контактора В1, провод 500, плюсовой нож рубильника аккумуляторной батареи,

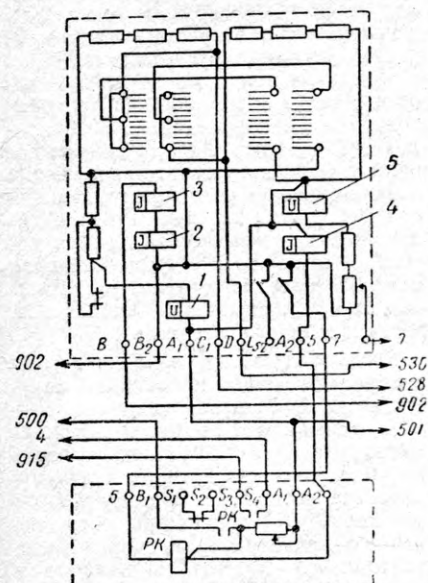


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема регулятора напряжения и контактора зарядки аккумуляторной батареи

провод 5, предохранитель 250 а, провод 2, плюс аккумуляторной батареи, элементы батареи, минус аккумуляторной батареи, провод 930, шунт амперметра зарядки батареи А2, провод 900, минусовой нож рубильника аккумуляторной батареи, провод 901, шунт амперметра тока нагрузки генератора А3, провод 902, клемму регулятора напряжения В2, токовые катушки включающего реле и реле перегрузки, клемму регулятора напряжения В, провод 902 на минус зарядного генератора. Через общий плюсовой провод 500 все потребители, ранее питавшиеся от аккумуляторной батареи, получают питание от зарядного генератора.

С момента запуска дизеля ток подается на обмотку возбуждения зарядного генератора по следующей цепи: клемма регулятора напряжения А1, перемычка, угольный столбик правого регулирующего механизма, перемычка, часть угольного столбика левого регулирующего механизма, перемычка, клемма С1 регулятора напряжения, провод 528, обмотка возбуждения зарядного генератора, провод 529, предохранитель 10 а, провод 530, клемма регулятора напряжения D, часть угольного столбика левого регулирующего механизма, перемычка, угольный столбик правого регулирующего механизма, перемычка, токовые катушки включающего реле и реле перегрузки, клемма В регулятора напряжения.

К зажимам А1 и В регулятора напряжения параллельно обмотке якоря генератора подключена катушка напряжения регулирующего механизма, величина тока которой ограничивается двумя сопротивлениями, соединенными последовательно с катушкой. Токовая катушка регулирующего механизма подключена к плюсу зарядного генератора.

При увеличении числа оборотов коленчатого вала дизеля и вала якоря зарядного генератора возрастает и напряжение на зажимах генератора. Усиливающийся при этом магнитный поток катушки напряжения, преодолевая сопротивление пружины, поворачивает якорь регулирующего механизма против часовой стрелки. Угольные столбики разжимаются, и сопротивление их растет. Ток в обмотке возбуждения генератора снижается и уменьшается магнитный поток машины. Падает э. д. с., наводимая в обмотке якоря генератора, и напряжение на зажимах генератора понижается.

При уменьшении оборотов коленчатого вала, а следовательно, и снижении напряжения на зажимах генератора магнитный поток, создаваемый катушками регулирующего механизма, ослабевает и якорь регулирующего механизма возвращается пружиной в

исходное положение. Угольные столбики сжимаются, их сопротивление уменьшается, и по обмотке возбуждения зарядного генератора протекает больший ток, а напряжение на зажимах генератора возрастает.

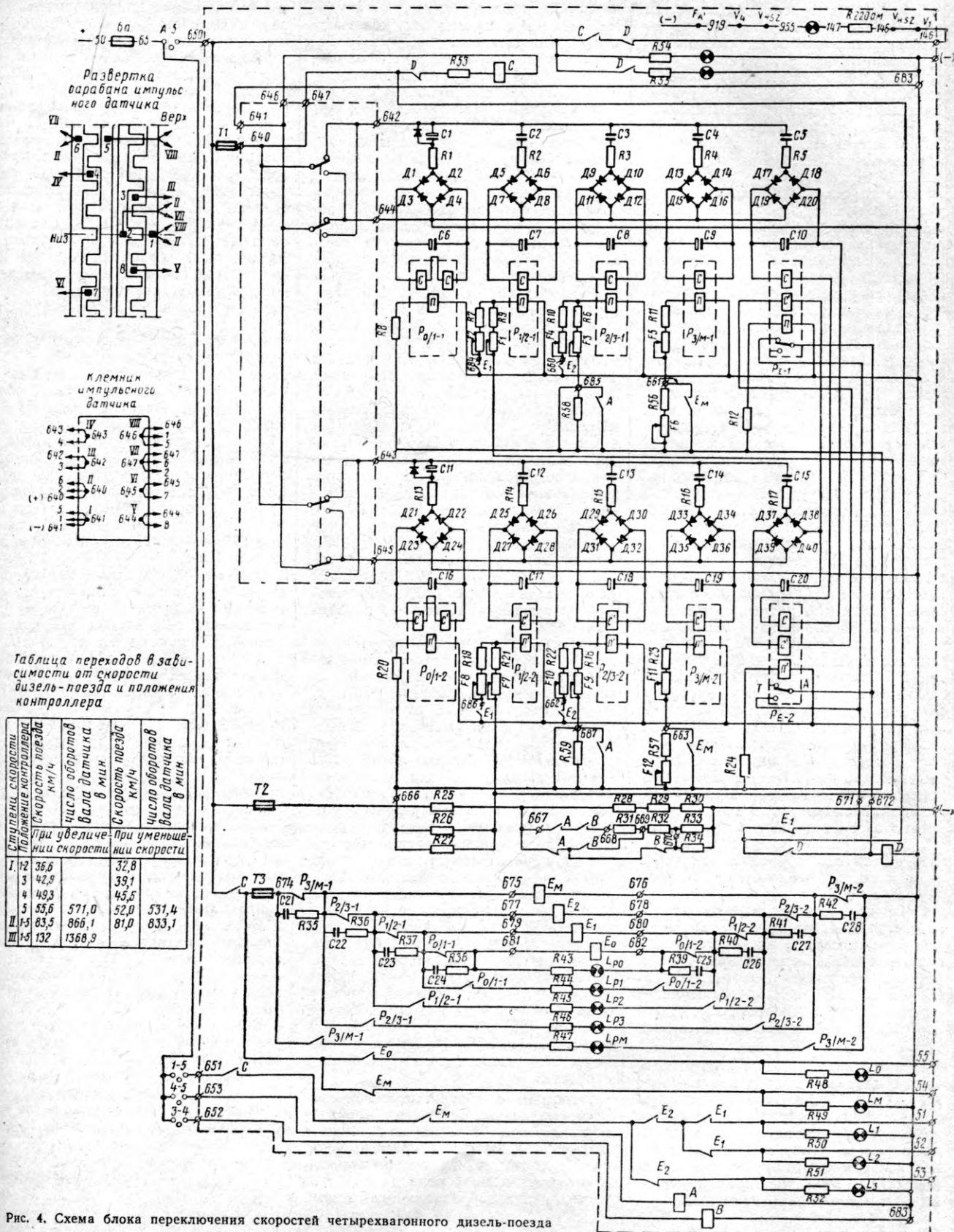
Если же ток нагрузки зарядного генератора превысит 307 а, срабатывает регулирующий механизм с токовой катушкой реле перегрузки. Магнитный поток этой катушки возрастает и поворачивает якорь против часовой стрелки, растягивая угольные столбики, установленные в цепи обмотки возбуждения зарядного генератора. При этом ток возбуждения и напряжение зарядного генератора уменьшаются и снижается ток нагрузки генератора. В зависимости от степени сжатия угольных столбиков обоих регулирующих механизмов ток в обмотке возбуждения зарядного генератора колеблется от 0,6 до 5,5 а.

Если по каким-либо причинам напряжение на зажимах зарядного генератора упадет ниже напряжения аккумуляторной батареи, по катушкам включающего реле пройдет ток в обратном направлении. При этом отключатся реле и контактор зарядки батареи РК.

Регулятор скорости предназначен для автоматического переключения ступеней скорости, а также для автоматического управления процессами, зависящими от скорости движения поезда. Он состоит из импульсного датчика, блока, поляризованных реле и блока управления. Для повышения надежности работы регулятора импульсный датчик и блок поляризованных реле полностью дублированы.

Импульсный датчик расположен на коробке скоростей и соединен с ее реверсивным валом. При вращении его клеммы 642, 644 и 643, 645 попеременно соединяются с «плюсом» или «минусом» зарядного генератора. Частота же импульсов пропорциональна скорости движения поезда.

В блоке поляризованных реле электрические сигналы импульсного датчика преобразовываются в рабочее напряжение обмоток управления поляризованных реле с переменным питанием и сравниваются с напряжением, подаваемым непосредственно от зарядного генератора в обмотку управления с постоянным питанием этих же реле. Поляризованные реле управляют включением и выключением реле блока управления. Блок же управления через реле Е0, Е1, Е2, Ем включает ту или иную ступень скорости, с помощью реле D контролирует работу блока поляризованных реле, через реле С контролирует ток импульсного датчика и через реле А и В в зависимости от позиции контроллера меняет напряжение обмоток реле Р1/2-1 и Р1/2-2 с постоянным питанием.





Регулятор скорости работает по принципу сравнения противодействующих магнитных потоков обмоток поляризованных реле с постоянным и переменным питанием. Возбуждение обмотки с переменным питанием от увеличения скорости движения поезда растёт, а возбуждение обмотки постоянного питания не меняется.

Магнитные потоки обмоток взаимосвязаны так, что при достижении поездом определенной скорости действие обмотки с переменным питанием превосходит действие обмотки с постоянным питанием — реле срабатывает и производит переключение скоростей.

Регулятор скорости получает питание при всех положениях рукоятки контроллера от позиции А до 5-й позиции по следующей цепи: провод 50, предохранитель 6а, провод 65, пальцы контроллера, провод 650, предохранитель Т1, клеммы датчика скорости. На стоянке поезда контакты всех поляризованных реле разомкнуты, а реле Е блока управления включены.

Питание на эти реле подается по следующим цепям: от провода 650 через замыкающий контакт реле С, предохранитель Т3 на провод 674. Затем цепи разветвляются. На катушку реле Ем питание подается по проводу 674 через размыкающий контакт реле Р3/М-1, провод 675 и далее через провод 676, размыкающий контакт реле Р3/М-2 на минусовый провод 683. От провода 675 через размыкающий контакт реле Р2/3-1 и провод 677 питается катушка реле Е2, соединенная с минусовым проводом 683; через провод 678, размыкающий контакт реле Р2/3-2 и провод 676. От провода 677 через размыкающий контакт, реле Р1/2-1 и провод 679 получает питание катушка реле Е1, соединенная с минусом; через провод 680, размыкающий контакт реле Р1/2-2 и провод 678. От провода 679 подается ток на катушку реле Ео, соединенную с минусом проводом 682 через размыкающую блокировку реле Р0/1-2.

С 1-й по 5-ю позицию контроллера создается цепь от провода 50 через предохранитель 6а, провод 65, замкнутые пальцы контроллера, провод 651, замыкающие контакты реле С1, Ем, Е2, Е1, провод 51 и далее на реле первой скорости 151. Одновременно подается питание и на лампу Л1.

При трогании поезда с места включается одно из поляризованных реле Р0/1-1 или Р0/1-2, обмотки переменного питания которых в отличие от других поляризованных реле включены не между зажимами 642, 644 и 643, 645, а между минусом и зажимами 642 и 643. Эти обмотки реле Р0/1-1 питаются по цепи: предохра-

нитель Т1, провод 640, щетка импульсного датчика, провод 642, конденсатор С1, сопротивление R1, полупроводниковый выпрямитель Д1 обмотки V и через полупроводниковый выпрямитель Д4 ток проходит на минусовую клемму 683. Обмотка постоянного питания П(П1) этого реле получает ток через предохранитель Т2, провод 666 и сопротивление R8. Реле Р0/1-1 (Р0/1-2), включаясь, своими размыкающими контактами разрывают цепь питания реле Ео, при замыкании которого гаснут лампы Лро и Ло, сигнализирующие о стоянке поезда. При достижении поездом верхнего скоростного предела первой ступени возбуждение обмотки V(V1) переменного питания реле Р1/1-1 (Р1/2-2) возрастет, превышая действие обмотки постоянного питания, и реле включается. При замыкании этих реле их размыкающие контакты разрывают цепь питания реле Е1.

Реле Е1 выключается и своим замыкающим контактом снимает напряжение с провода 51, а размыкающим контактом собирает цепь питания реле 152 по проводу 651 через замыкающий контакт реле С, замыкающий контакт реле Ем, замыкающий контакт реле Е2, размыкающий контакт реле Е1, провод 52, реле 152. Одновременно размыкающие контакты реле Р1/2-1 и Р1/2-2 разрывают цепь питания лампы Лр1, а замыкающие контакты создают цепь питания лампы Лр2.

Переключение с первой скорости на вторую в отличие от остальных переключений зависит не только от скорости движения поезда, но и от подачи топлива, т. е. от положения контроллера. При изменении положения контроллера с помощью реле А и В в цепь обмоток постоянного питания вводятся дополнительные сопротивления. На 4-й и 5-й позициях контроллера включено реле А, а на 3-й и 4-й позициях — реле В.

При достижении поездом скорости 132 км/ч срабатывает реле Р3/м-1 или Р3/м-2, размыкающие контакты которых разрывают цепь питания реле Ем. Реле Ем выключается и своим замыкающим контактом подает питание на реле 154. Реле 154 срабатывает, разрывая цепь питания реле 113 аппаратуры бдительности. В результате силовая передача отключается и срабатывают тормоза. При снижении скорости до 70 км/ч отключаются реле Р3/м-1 и Р3/м-2 и создается возможность дальнейшего увеличения скорости.

Переходы с высших ступеней скорости на низшие протекают в обратном порядке. Разница заключается лишь в том, что для прямого перехода достаточно включение одного из поляризованных реле данной скорости, а для обратного необходимо

включение обоих поляризованных реле этой скорости.

Для контроля за правильностью переключения скоростей и исключения неправильных включений из-за недостаточного напряжения батареи или обрыва одного из проводов питания импульсного датчика служит реле С. Оно получает питание от позиции А до 5-й позиции контроллера по цепи: провода 640, 647, замыкающий контакт реле Д, сопротивление R53, катушка реле С, провода 646, 641, 683. При снижении напряжения, питающего импульсный датчик, или срабатывании реле Д реле С выключается и своими замыкающими контактами разрывает цепь питания релейного регулятора скорости.

Равномерность токораспределения между параллельно работающими системами импульсного датчика и блока поляризованных реле обеспечивается с помощью реле РЕ-1 и РЕ-2. Каждое из этих реле имеет две обмотки с переменным питанием и одну обмотку с постоянным. Обмотки переменного питания этих реле соединены друг с другом последовательно, т. е. с обмоткой С реле РЕ-1 соединена обмотка С реле РЕ-2, а с обмоткой С1 реле РЕ-1 соединена обмотка С1 реле РЕ-2.

Обмотки С, подключенные к одному из выводов импульсного датчика, получают питание по следующей цепи: клемма 642, провод 642, конденсатор С5, сопротивление R5, диод Д17, затем через диод Д20, провод 644, клемму 644 на общий минус. Питание обмоток С1, подключенных к другому выводу импульсного датчика, производится от клемм 643 и 645. Магнитные потоки этих катушек направлены навстречу друг другу, поэтому в случае одинакового токораспределения результирующее действие их равно нулю.

При нарушении этого равновесия срабатывает реле РЕ-1 (РЕ-2), замыкая цепь питания катушки реле Д через провод 647, размыкающий контакт реле Е1, провод 671, замкнутый контакт реле РЕ-1 (РЕ-2), провод 672.

Включаясь, реле Д своим размыкающим контактом разрывает цепь питания реле С. При этом гаснет лампа белого цвета «нормально» и загорается лампа красного цвета «неисправность».

Реле Д включается только на второй и третьей ступенях скорости из-за наличия в цепи питания катушки Д размыкающего контакта реле Е1. Это позволяет при выходе из строя импульсного датчика продолжить движение со скоростью не выше 55 км/ч.

Инженеры

В. С. Архангельский,  
З. Х. Нотик

# Ответы на вопросы читателей



## Правила технической эксплуатации

**ВОПРОС.** Можно ли при неисправности маршрутного и выходного сигналов станции на участках при полуавтоматической блокировке выдавать одно разрешение на бланке зеленого цвета на проезд обоих сигналов, т. е. так же, как предусмотрено на участках с автоблокировкой? (В. И. Литовченко, машинист депо Попасная Донецкой дороги.)

**Ответ.** Такой порядок может быть установлен и на станциях участков, оборудованных полуавтоматической блокировкой, в зависимости от местных условий. Это обстоятельство должно быть обязательно указано в техническо-распорядительном акте станции.

**ВОПРОС.** Можно ли при приеме на станцию длинносоставного поезда открыть сразу выходной сигнал с тем, чтобы протянуть поезд за границу станции и установить хвост его в пределах приемо-отправочного пути. Затем отцепить с хвоста необходимое число вагонов и отправить поезд по устному разрешению дежурного по станции, переданному машинисту по радиосвязи? (Ф. И. Христенко, машинист депо Новоалтайск Западно-Сибирской дороги.)

**Ответ.** Нет, такие действия с протягиванием поезда не разрешаются. Выходной сигнал должен открываться только после готовности поезда к отправлению, которое производится порядком, установленным § 34 Инструкции по движению поездов и маневровой работе с выдачей машинисту разрешения на бланке зеленого цвета с заполнением п. 1.

*Инж. М. Н. Хацкелевич*

**ВОПРОС.** Что служит разрешением машинисту на отправление поезда при диспетчерской централизации, когда головная часть поезда перекрывает выходной светофор, например при работе со сборным поездом на местном управлении стрелками после прицепки группы вагонов? (А. М. Быстров, машинист тепловоза депо Кандалакша Октябрьской дороги.)

**Ответ.** В указанном случае, когда голова поезда оказалась за выходным светофором и он не может быть установлен в пределах станционного пути, отправление поезда должно осуществляться так же, как и при неисправном выходном светофоре, т. е. согласно § 51 Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах СССР.

**ВОПРОС.** Почему при полуавтоматической блокировке на входном светофоре применен желтый мигающий огонь? Маршрутного светофора на станции нет. (В. И. Сергеев, машинист электровоза депо Кушва Свердловской дороги.)

**Ответ.** Один желтый мигающий огонь, подаваемый любым светофором, указывает, что следующий светофор открыт, но проследовать его нужно с уменьшенной скоростью.

Необходимость применения такого сигнала на входном светофоре возникает в том случае, когда за выходным светофором поезд должен отклониться от прямого пути по стрелочному переводу, а маршрутного светофора на главном пути станции нет. При этом скорость следования должна быть своевременно снижена до подхода к стрелке.

*Инж. А. А. Леонов*



## Инструкция ЦТ/2410 по автотормозам

**ВОПРОС.** Как правильно понимать § 46 Инструкции ЦТ/2410, т. е. с какого момента нужно отсчитывать время стоянки: после постановки ручки крана машиниста в I положение или после получения справки ВУ-45? (А. Павлов, депо Домодедово Московской дороги.)

**Ответ.** Опробование автотормозов считается законченным после полного их отпуска. С этого момента и следует считать время стоянки после опробования автотормозов.

**ВОПРОС.** После экстренного торможения, вызванного срывом стоп-крана, следует ли производить сокращенную пробу тормозов и нужно ли проверять эффективность их действия, если стоянка была более 20 мин? (Н. П. Ситников, машинист депо Рубцовка Западно-Сибирской дороги.)

**Ответ.** После остановки поезда стоп-краном выясняется причина остановки и производится отпуск автотормозов, как это предусмотрено § 84 Инструкции ЦТ/2410. При дальнейшем следовании поезда специальной проверки тормозов на эффективность действия не производится.

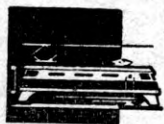
Во всех случаях после стоянки поезда более 20 мин независимо от того, по какой причине была эта стоянка, необходимо перед отправлением поезда произвести сокращенное опробование тормозов. При дальнейшем



следовании поезда проверять тормоза на эффективность действия нужно только в местах, предусмотренных местной инструкцией.

Специальной проверки автотормозов на эффективность действия после стоянки поезда более 20 мин производить не требуется.

Инж. Н. Н. Климов



## Электровозы постоянного тока

**ВОПРОС.** Проверяя схемы рекуперации на электровозах ВЛ8 с быстродействующими контакторами, мне несколько раз приходилось встречаться с одним непонятным явлением. На стоянке при нахождении реверсивно-селективной рукоятки в положении «П» и постановке тормозной рукоятки на 2-ю позицию, а главной на 1-ю стрелка якорного амперметра отклонялась влево, т. е. показывала ток, соответствующий тормозному режиму. При увеличении тока возбуждения этот амперметр тоже фиксировал увеличение тока и при нахождении тормозной рукоятки на 15-й позиции он показывал ток порядка 100—120 а. Ясно, что по обмоткам якорей протекал ток возбуждения. Такое явление приходилось наблюдать только в одном из кузовов электровоза — в 1-м или во 2-м — и только на параллельном соединении. В результате какой неисправности в обмотки якорей попадает ток от генератора преобразователя? (Н. И. Самарин, сменный мастер депо Кропачево Южно-Уральской дороги.)

**Ответ.** Такое явление наблюдается из-за неисправности быстродействующих контакторов БК. Рассмотрим это на примере какого-нибудь одного аппарата.

При включении двигателя вентиляторов на высокую скорость магнитопровод БК притягивается к якору. В этот момент замыкаются блок-контакты БК в цепи быстродействующего выключателя, но силовые контакты остаются разомкнутыми вследствие большого зазора между ними или из-за их оплавления. В этом случае низковольтные цепи будут работать нормально и схема рекуперации соберется, но ток от генератора к обмоткам возбуждения тяговых двигателей по неисправному БК не пойдет. К обмоткам будет поступать лишь незначительный ток по разрядному сопротивлению, шунтирующему силовые контакты. Этот ток настолько мал, что по амперметру его можно не заметить.

Если же неисправен другой БК, в цепи которого не стоит амперметр возбуждения, то ток возбуждения пойдет через исправный контактор и стрелка амперметра будет показывать завышенный ток, так как преобразователь будет работать на одну ветвь с меньшей внешней нагрузкой и напряжение на выходе генератора будет больше за счет малого внутреннего падения напряжения. На 15-й позиции тормозной рукоятки ток будет выше нормального примерно на 100 а.

Такие явления наблюдаются, когда реверсивно-селективная рукоятка находится в положении «С или СП рекуперации». Если реверсивно-селективная рукоятка стоит в положении «П рекуперация», то якоря тяговых двигателей при помощи групповых переключателей КСПИ и КСПП группируются в параллельное соединение и включаются уравнильные контакторы 8-1 и 8-2. Создается контур для части генераторного тока.

При неисправности БК 450-1 ток по якорям тяговых двигателей будет протекать в одном направлении, а при повреждении контактора 541-1 — в противоположном. Проследим путь тока на первой секции.

Неисправен контактор 450-1. Ток от «плюса» генератора проходит к контактору 451-1 двумя путями. Один — через контактор 18-1, обмотку возбуждения тягового двигателя II, контакты тормозного переключателя Т8-1, Т9-1 и на БК 451-1. Другой путь — через контактор 19-1, обмотку возбуждения тягового двигателя IV, контакты Т26-1, Т27-1, витки насыщения контактора 450-1, уравнильное сопротивление Р43-Р45, контакторный элемент 27-1, другое уравнильное сопротивление Р46-Р44, витки насыщения контактора 451-1 и БК 451-1. Ток по этим ветвям протекает различный, потому что во вторую ветвь входят два уравнильных сопротивления по 0,15 ом каждое.

Пройдя через БК 451-1, ток разветвляется. Часть его проходит по контактам Т11-1, Т12-1, шунту амперметра возбуждения 67-1, обмотке возбуждения тягового двигателя III, контактам Т20-1, Т19-1 и к «минусу» генератора. Другая часть — через ОД-2, контакторный элемент 33-0, ОД-2, шунт якорного амперметра 68-1, ОД3-4, противокомпаундную обмотку Н2-НН2, индуктивный шунт 72-1, якоря тяговых двигателей III и IV, ОД3-4, РП3-4, контакторные элементы 24-1, 23-1, контактор 8-1, РП1-2, ОД1-2, якоря тяговых двигателей I и II, индуктивный шунт 71-1, обмотку НН3-НЗ, ОД1-2, ОД-1, контакторный элемент 26-1, контакты Т5-1, Т4-1, обмотку возбуждения тягового двигателя I, контакты Т17-1, Т18-1 и на «минус» генератора.

По этим ветвям ток будет распределяться также неравномерно, так как во вторую ветвь дополнительно входит сопротивление четырех якорей, соединенных последовательно. Амперметр возбуждения покажет завышенный ток порядка 600 — 650 а. Якорный амперметр покажет тормозной ток около 100 а.

Неисправен БК 451-1. Ток от плюса генератора к БК 450-1 пойдет двумя путями. Одна ветвь: контактор 18-1, обмотка возбуждения тягового двигателя II, контакты Т8-1, Т9-1, витки насыщения БК 451-1, уравнильное сопротивление Р44-Р46, контакторный элемент 27-1, уравнильное сопротивление Р45-Р43, витки насыщения БК 450-1, контактор 450-1. Другая ветвь: контактор 19-1, обмотка возбуждения тягового двигателя IV, контакты Т26-1, Т27-1, контактор 450-1. Далее по замкнутым контактам БК 450-1 течет суммарный ток обеих ветвей. Пройдя контактор, он снова разветвляется и идет двумя путями: контакты Т5-1, Т4-1, обмотка возбуждения тягового двигателя I, контакты Т17-1, Т18-1, «минус» генератора — один путь; контакторный элемент 26-1, ОД-1, ОД1-2, обмотка НЗ-ННЗ, индуктивный шунт 77-1, якоря тяговых двигателей II и I, ОД1-2, РП1-2, контактор 8-1, контакторы 23-1, 24-1, РП3-4, ОД3-4, якоря тяговых двигателей III и IV, индуктивный шунт 72, обмотка НН2-Н2, ОД3-4, шунт якорного амперметра 68-1, ОД-2, контакторный элемент 33-0, контакты Т11-1, Т12-1, шунт амперметра возбуждения 67-1, обмотка возбуждения тягового двигателя III, контакты Т20-1, Т19-1, «минус» генератора — другой путь.

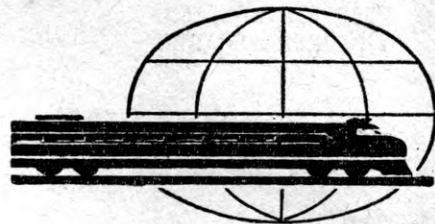
По амперметрам пройдет один и тот же ток примерно 100—120 а на 15-й позиции тормозной рукоятки. Якорный амперметр покажет моторный ток.

Рассмотрена схема первой секции электровоза ВЛ8 с № 700. Во второй токи распределяются аналогично.

В движении при такой неисправности быстродействующих контакторов будет загораться лампочка реле боксования после постановки тормозной рукоятки на 02 и главной рукоятки на 1-ю позицию, так как из двух попарно соединенных тяговых двигателей будет возбужден только один. При такой неисправности рекуперацию применять нельзя.

О. Л. Булатев,

машинист депо Курган  
Южно-Уральской дороги



## МОТОРВАГОННЫЕ ПОЕЗДА ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ СЕРИИ 481

С конца 1964 г. Японские железные дороги начали эксплуатацию поездов скоростного пассажирского сообщения между станциями Осака и Нагойя на линии Токайдо, и станцией Тоама на линии Хокури-Ку.

Ввиду того что узкоколейная линия Токайдо была электрифицирована на постоянном токе напряжением 1500 в, а линия Хокури-Ку на однофазном токе (20 кВ, 60 Гц), для их совместной эксплуатации были впервые в Японии построены электропоезда двойного питания. Эта серия электропоездов названа 481-й. Поезда переоборудованы из фирменных экспрессов постоянного тока для работы на двух системах тока или из обычных электропоездов для работы в качестве фирменных экспрессов. При этом в их конструкцию внесено много изменений.

В настоящее время электропоезд состоит из 11 вагонов: Тс-М-М1-М-М1-Тд-Тс-М-М1-Тс, но в ближайшем будущем в состав будет включен еще один вагон Тс.

Сочлененный моторвагон состоит из двух единиц М и М1 общей мощно-

стью 960 кВт. Вагон М1 оборудован пантографом, трансформатором и кремниевыми выпрямителями, а вагон М — главным контроллером и главным реостатом.

В отличие от принятых раньше типов моторных вагонов, работающих на двух системах тока, вагон М1 имеет два пантографа. Один из них — запасной, применяемый на участках постоянного тока совместно с другим пантографом, когда поезд идет с большой скоростью и потребляет много электроэнергии, а также в случаях выхода из строя обычного пантографа. Когда поезд находится на последней станции, перед переходом на участок переменного тока один из пантографов опускается.

Вагон Тс — это прицепной вагон с аппаратурой цепи управления. Машинное помещение находится перед кабиной машиниста. В нем установлен мотор-генератор и воздушный компрессор. Вагон Тд — это вагон-ресторан, а Тс — вагон первого класса.

В дополнение к электрическому тормозу для обычного торможения

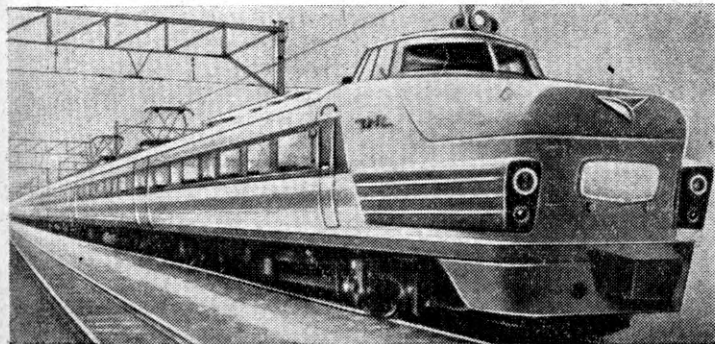
поезд оборудован еще электрическим тормозом для торможения на спуске. Такое оборудование впервые применяется в японских электропоездах двойного питания.

Значительная разница отмечается в конструкции и оборудовании кузова вагонов по сравнению с электропоездами постоянного тока: высота пола под уровнем рельса несколько больше для возможности расположения под полом оборудования, занимающего много места как, например главного трансформатора; при входе в вагоны имеются ступени для станций с низкими платформами; устройства кондиционирования воздуха укреплены на потолке, как и в поездах постоянного тока. Если такому расположению мешает установленный пантограф, то применяется другой тип агрегатов, который устанавливается в небольшой отдельной кабине.

Тележки — на пневматических колесах, обычно используемых для электропоездов-экспрессов. Все прицепные вагоны имеют дисковые тормоза.

По материалам журнала  
«Japanese Railway Engineering»

Общий вид моторвагонного поезда серии 481



## СКОРОСТНЫЕ ЛИНИИ США

Пенсильванская железная дорога предполагает открыть скоростное движение по линии Бостон — Нью-Йорк — Вашингтон. От Вашингтона до Нью-Йорка предполагается осуществить это движение на электрической тяге, а от Нью-Йорка до Бостона — на газотурбинной. При этом будут применены газотурбинные локомотивы с приводом на колеса и со свободной тяговой турбиной.

Организация скоростного движения потребует реконструкции земляного полотна, замены существующего на этом направлении типа рельсов и устройств сигнализации.

По материалам журнала  
«Railway Age»



## ЗА ГОД—52 МИЛЛИОНА РУБЛЕЙ ЭКОНОМИИ

Смотр рационализации и изобретательства, проведенный на железнодорожном транспорте в 1965 г., способствовал дальнейшему повышению творческой активности железнодорожников. За этот год число изобретателей и рационализаторов возросло на 6430 чел., количество внедренных изобретений и рационализаторских предложений увеличилось более чем на 8800 и в общей сложности составило 163 тыс. Особенно важно отметить, что в значительной мере возросло количество внедренных изобретений. При этом полученная за год эконо-

номия от реализации предложений достигла 52 280 тыс. руб., т. е. увеличилась на 4,3%.

В соответствии с решением Центральной комиссии МПС и постановлением ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта Почетными грамотами Министерства и ЦК профсоюза, а также денежными премиями награждены:

по железным дорогам: Московская — первой премией в размере 2 тыс. руб., Свердловская — второй 1,5 тыс. руб., Южная и Юго-Восточная — третьими по 1 тыс. руб.;

по отделениям дорог: Тюменское — первой премией в размере 1 тыс. руб., Московско-Курское, Купянское и Криворожское — второй по 500 руб., Кавказское, Кировское, Комсомольское и Карасукское — третьей по 250 руб.;

по заводам МПС: Астраханский тепловозоремонтный — первой премией 500 руб., Львовский паровозоремонтный, московский механический «Красный путь» — второй по 300 руб., Дарницкий вагоноремонтный и Гомельский электромеханический — третьей по 200 руб.;

по локомотивным депо: Узловая Московской, Октябрь Южной и Пермь Свердловской — первыми премиями по 300 руб., Ленинград-Пассажирский — Московский Октябрьской и Елец Юго-Восточной — вторыми по 200 руб.;

по участкам энергоснабжения: Калужский Московской, Кавказский Северо-Кавказской и Елецкий — первыми премиями по 300 руб. и Новосибирский — третьей в размере 100 руб.

Кроме того, премиями и грамотами награжден ряд других предприятий транспорта.

### Содержание

Лебедев В. В., Заморин Н. А. Свердловчане начинают работать по новой системе . . . . .	1
Корепанов Г. Я., Дуракин Е. А. Исправность индуктивных шунтов — условие надежной работы тяговых двигателей . . . . .	4
Медлин Р. Я., Галкин В. Г. Нормировать расход электроэнергии на основе технического анализа . . . . .	7
Савельев Г. С. Наш опыт эксплуатации пассажирских тепловозов ТЭП10 . . . . .	8
Морозов Г. К. Приемы, подсказанные практикой . . . . .	9
Акуниц К. А., Закржевская Ж. Г. Ремонт коллекторов с пластмассовым корпусом . . . . .	10
Файб С. И. Якорные бандажные тяговых двигателей из стекловолокна . . . . .	11
Умнова Л. И. Прибор для проверки автоматов АБ-4 . . . . .	13

Бабенко И. Д. Радиосвязь энергоснабжения с ремонтной бригадой контактников . . . . .	14
Богданов В. А. Эксплуатация ТГМ1 на Кировском заводе . . . . .	15
Кручинин В. П. Меры борьбы с электрокоррозией опор контактной сети . . . . .	16
Немухин В. П., Горбатов В. А., Цебро В. Н. Испытания корпусной изоляции тепловозных электрических машин . . . . .	17
Фарсиян Ш. Б. Усовершенствование топливной системы на тепловозе ТЭЗ . . . . .	19
Кириченко Ю. А. Справочник-автомат для локомотивных бригад . . . . .	20
Сидоренко Н. Г. Можно устранить при модернизации . . . . .	21
Мартынов В. И. Дефекты конструкции . . . . .	21

### В помощь машинисту и ремонтнику

Лысаченко В. П. Изменения в	
-----------------------------	--

электрической схеме пассажирского тепловоза ТЭП60 . . . . .	22
Файнгольд И. Я., Портной В. И. Электрическая схема тепловоза ТЭП10 (последнего выпуска) . . . . .	25
Зарьков А. Ф. О некоторых неисправностях на тепловозе ТЭЗ . . . . .	27
Никоноров Г. А. Поучительный случай на электровозе ВЛ8 . . . . .	29

### Техническая консультация

Сенюшкин Ю. В., Рыбин Н. Г. Лучшее знать расшифровку скоростной ленты . . . . .	30
Архангельский В. С., Нотик З. Х. Электрические аппараты четырехвагонного дизель-поезда . . . . .	33

### Ответы на вопросы читателей . . . . .

### За рубежом

Моторвагонные поезда двойного питания серии 481 . . . . .	39
---	----

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

Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногрязская, 3-а.

Тел. Е 2-12-32, Е 2-33-59

Техн. редактор Л. А. Кульбачинская

Подписано к печати 18/VII 1966 г.  
(условных 5,04).

Формат 84×108/16  
Уч.-изд. л. 6,3. Тираж 77 410 экз.

Печ. листов 3 (1 вкл.)  
Т-0772 Заказ 846

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

**ИМЕЮТСЯ  
В ПРОДАЖЕ  
КНИГИ  
ДЛЯ  
МАШИНИСТОВ  
ЛОКОМОТИВОВ**

Харламов П. Г., Кузьмич В. Д., Пахомов Э. А. **ВОЗДУШНЫЕ, МАСЛЯНЫЕ И ТОПЛИВНЫЕ ФИЛЬТРЫ ТЕПЛОВОЗОВ.** (Устройство, обслуживание и ремонт). 1965. 67 стр. Ц. 13 коп.

Ершов Е. Ф., Зайцев М. В. **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ60.** (Опыт Горьковской дороги). 1964. 64 стр. (Библиотечка машиниста электровоза). Ц. 14 коп.

Петров М. П. и др. **ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ ВЛ8.** Изд. 2-е. 1964. 164 стр. Ц. 56 коп.

Сенюшкин Ю. В., Рогов В. Т., Чиликин Г. А. **ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ЧС2 И ЧС1.** 1964. 117 стр. Ц. 38 коп.

Калихович В. Н. **ТЯГОВЫЕ ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЛОКОМОТИВОВ.** 1963. 69 стр. (Библиотечка машиниста электровоза). Ц. 11 коп.

Янов В. П., Курочка А. Л., Аликин Р. И. **ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА.** 1963. 120 стр. (Библиотечка машиниста электровоза). Ц. 30 коп.

Володин А. И., Фофанов Г. А. **ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА НА ТЕПЛОВОЗАХ.** Изд. 2-е, доп. 1963. 103 стр. (Библиотечка машиниста теплового). Ц. 18 коп.

**РУКОВОДСТВО ПАРОВОЗНОМУ МАШИНИСТУ.** Изд. 2-е, испр. и доп. Под общ. ред. В. С. Молярчука. Одобрено Главным управлением локомотивного хозяйства МПС. 1963. 390 стр. Ц. 85 коп.

Сапожников А. П., Риббе А. И., Палкин А. П. **УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТЕПЛОВОЗА ТУ2.** 1963. 120 стр. (Библиотечка машиниста теплового). Ц. 21 коп.

Егунов П. М. **ТЕПЛОВОЗНЫЕ ХОЛОДИЛЬНИКИ.** 1962. 95 стр. (Библиотечка машиниста теплового). Ц. 18 коп.

Клыков Е. В. **ТОРМОЖЕНИЕ ПОЕЗДА.** 1962. 142 стр. Ц. 41 коп.

Ворожейкин Д. И. и др. **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА.** Под общ. ред. Д. И. Ворожейкина. 1961. 341 стр. Ц. 1 р. 06 к.

Дыман З. Л. **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ КОНТАКТОРЫ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА.** 1961. 37 стр. (Библиотечка машиниста электровоза). Ц. 7 коп.

Подольский Л. Р., Папченко Н. И., Славин И. Л. **ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ23.** 1961. 149 стр. (Библиотечка машиниста электровоза). Ц. 37 коп.

Жуков А. В. **НЕИСПРАВНОСТИ ТЕПЛОВОЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН И ИХ УСТРАНЕНИЕ.** 1961. 120 стр. (Библиотечка машиниста теплового). Ц. 32 коп.

Калинин С. С. **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ23 БЕЗ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ.** 1960. 87 стр. Ц. 13 коп.

Зорохович А. Е., Крылов С. К. **ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ ДЛЯ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД.** Изд. 4-е, перераб. и доп. Учебник для технических школ. 1966. Ц. 1 руб. (Готовится к изданию).

Яковлев Д. В. **УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗАМИ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ИХ.** Изд. 2-е, перераб. Учебник для технических школ. 1966. Ц. 80 коп. (Готовится к изданию).

*ПРОДАЖА КНИГ производится магазинами отделений издательства „Транспорт“ при управлениях железных дорог, киоскерами, книгоношами на предприятиях, центральным магазином „Транспортная книга“. Литературу можно также заказать непосредственно в отделе книжной торговли издательства „Транспорт“ (Москва, К-92, ул. Сретенка, 27 29).*

*По желанию заказчиков книги высылаются по почте наложенным платежом.*



30 коп.

ИНДЕКС  
71103

