



ТЯГА

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ И ТЕПЛОВОЗНА



Воин и труженик

К ЮБИЛЕЮ ВЕЛИКОГО ОКТЯБРЯ



...С той памятной ночи, когда Вениамин Вильский и его четверо товарищей форсировали Одер, прошло более 22-х лет. Тогда он был совсем еще юным, а сейчас Вениамину Владимировичу уже 42. Но бывший воин отчетливо помнит разыгравшуюся на левом берегу реки отчаянную схватку с немецкими захватчиками. Победило мужество, неистребимая ненависть к врагу.

Клочок отвоеванной земли... Как много он значил в то суровое время! Уцепившись за этот маленький плацдарм, горстка храбрецов обеспечила переправу многочисленной группы воинов, а потом уже общими усилиями — переправу крупных подразделений наступавших войск Советской Армии.

О доблести, проявленной Вильским в этом и других сражениях Великой Отечественной войны, свидетельствует Золотая Звезда Героя Советского Союза, ордена и медали.

Никогда не забывая о событиях тех грозных лет, мы чаще всего мысленно возвращаемся к ним в дни торжеств, в преддверии больших праздников, воздавая дань глубокой признательности защитникам Родины, тем, кому обязаны величайшей Победой, одержанной над злейшим врагом человечества. Вот и сейчас, в канун пятидесятилетия Советской власти, мы прежде всего славим тех, кто в ратную пору и ныне, в мирное время, беззаветно служил и служит своей Отчизне.

Вениамин Владимирович Вильский один из таких людей. Коренной сибиряк, он по окончании войны вернулся в родные края. Вот уже пятнадцать лет трудится в Красноярском локомотивном депо. Кочегар, помощник, машинист паровоза и, наконец, машинист электровоза.

Невелик послужной список, но полон добрыми делами. Вильский — ударник коммунистического труда, один из лучших механиков депо, известен здесь и как мастер экономики электроэнергии, а в прошлом —

угля. Многие годы с завидной точностью водит он пассажирские поезда — до недавнего времени дальние, а теперь пригородные.

Среди многих других поездов, обслуживающих пригородное движение под Красноярском, есть несколько электропоездов, следующих на Ачинск. Соревнуясь за достойную встречу пятидесятилетнего юбилея Советской власти, машинисты красноярцы решили работать на этих поездах в одно лицо. И вот в рейс ушел первый поезд без помощника в кабине. Потом второй, третий и теперь уже так обслуживаются все электропоезда, идущие на Ачинск.

Новое обычно требует к себе большого внимания, а в такой области, как движение поездов, — особое. Вениамин Владимирович — член партийного бюро. Наряду с другими ему поручены и вопросы эксплуатации. Приходится поэтому основательно трудиться над освоением новой системы обслуживания электропоездов. Переход на эту систему позволит существенно повысить производительность труда локомотивных бригад и явится хорошим подарком в честь пятидесятилетнего юбилея Великого Октября.

Вильский — и это уже замечено в депо — с каким-то особым старанием выполняет общественные поручения. Все здесь отлично помнят, как по субботам каждую неделю он с группой товарищей осматривал выходящие из ремонта электровозы. Да, в порядке общественного контроля. И это, конечно, положительно сказалось на повышении технического состояния электровозов, улучшении их работы на линии.

Вениамин Владимирович Вильский был делегатом XXIII съезда КПСС, где он достойно представлял красноярских коммунистов, железнодорожников. Вернувшись в родное депо, он со свойственной ему старательностью трудится над претворением в жизнь величественных предначертаний нашей родной Коммунистической партии.

При социализме еще сохраняются социально-экономические различия в характере труда. Поэтому материальное вознаграждение каждого работника определяется качеством и количеством его труда на благо общества.

Из Тезисов ЦК КПСС „50 лет Великой Октябрьской социалистической революции“

НОВОЕ В СИСТЕМЕ МАТЕРИАЛЬНОГО ПОощРЕНИЯ

Хозяйственная реформа на железнодорожном транспорте вступила во вторую свою фазу. Вслед за Свердловской и Горьковской дорогами, перешедшими на новую систему планирования и экономического стимулирования год назад, с 1 июля текущего года на новые условия работы переведено еще 15 магистралей: Московская, Октябрьская, Северная, Донецкая, Куйбышевская, Южно-Уральская, Западно-Сибирская, Казахская, Южная, Приднепровская, Северо-Кавказская, Восточно-Сибирская, Юго-Западная, Львовская и Приволжская.

В комплексе мероприятий, связанных с реформой, первостепенное значение имеет тщательная разработка новых систем материального стимулирования: определение эффективных показателей премирования, дифференциация размеров премий в зависимости от результатов индивидуального и коллективного труда, правильное распределение поощрительного фонда.

Известно, что реформа значительно расширила права предприятий как в отношении определения плановых и хозяйственных показателей, так и в организации поощрительных систем. Пользуясь предоставленным правом, на Свердловской и Горьковской дорогах на основе временных методических указаний, утвержденных МПС и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта, разработаны свои положения о премировании. Они как и сами методические указания, прошли практическую проверку временем и в основном оправда-

ли себя. По отдельным же вопросам оказалось целесообразным внести некоторые изменения и дополнения в сторону дальнейшего повышения роли материального стимулирования производства.

В связи с начавшимся массовым переводом железных дорог на новые условия хозяйствования Государственный комитет Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и Президиум ВЦСПС утвердили Типовое положение о премировании работников предприятий железнодорожного транспорта.

Каковы же важнейшие особенности новых форм материального стимулирования, предусмотренные в Типовом положении?

Прежде всего положение это, не связывая инициативы коллективов, обеспечивает единство в решении ряда важных вопросов, например, в организации премиальной системы, определении источников выплаты премий, порядка их начисления и выплаты за производственные успехи, а также лишения за те или иные упущения и т. д.

С учетом опыта Свердловской и Горьковской дорог несколько изменяются условия премирования руководящих инженерно-технических работников и служащих аппарата предприятий. Методическими указаниями предусматривалось премирование их за выполнение и перевыполнение плана прибыли. Теперь дополнительно вводится для них показатель **рентабельность производства**. И сделано это далеко не случайно. Дело в том, что рентабельность

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
орган Министерства
путей сообщения СССР

СЕНТЯБРЬ 1967 г.
ГОД ИЗДАНИЯ
ОДИННАДЦАТЫЙ

9 (129)

УДК 656.2:658.323.8
656.2.003

наиболее полно характеризует эффективность хозяйствования, т. е. не только уровень получаемой прибыли, но, что очень важно, и рациональность использования производственных фондов.

Введение дополнительного показателя премирования руководящих работников и работников управления полностью согласовывается с установленным ныне порядком образования поощрительных фондов. На первый взгляд может показаться, что дополнение это в какой-то мере ужесточает условия материального стимулирования данной категории работников. На самом деле это не так. Прежде премия увеличивалась только в связи с перевыполнением плана прибыли. Сейчас она будет возрастать и при перевыполнении плана по рентабельности производства.

В методических указаниях приводились рекомендации по размерам премий для рабочих за выполнение и перевыполнение количественных и качественных показателей. Сейчас признано целесообразным, чтобы конкретные размеры премий устанавливались руководителями самих предприятий по согласованию с местными комитетами профсоюза. Это еще более расширяет права на местах. Размеры премий по профессиям и группам рабочих могут устанавливаться дифференцированно с учетом поставленных перед ними задач и условий производства.

Более четко определены также источники премирования рабочих, основные направления их использования, примерные размеры и т. д.

В частности, рекомендуется дальнейшее повышение **рабочим** размера **премии**, которые будут начисляться не только по фонду заработной платы, но и в **более значительных**, чем это было раньше, размерах за счет образуемых фондов материального стимулирования.

В Типовом положении приводятся **примерные производственные показатели**, которые могут быть использованы на предприятиях при разработке новых **премиальных положений**.

В качестве конкретных показателей премирования могут быть рекомендованы: для рабочих локомотивных бригад — это выполнение и перевыполнение месячных заданий по производительности локомотивов (в тонно-километрах брутто); проведение тяжеловесных поездов; соблюдение технической скорости; проведение пассажирских поездов по расписанию; нагон опозданий пассажирских поездов; улучшение использования и повышение эффективности работы передаточных, вывозных, хозяйственных, маневровых и других локомотивов, занятых на внепоездной работе.

Для рабочих по ремонту локомотивов, узлов и деталей — высококачественный и своевременный ремонт подвижного состава, гарантирующий его исправную работу; выполнение и сокращение установленных норм простоя, а также снижение себестоимости и трудоемкости ремонта локомотивов против плановых заданий; сдача выпущенного из ремонта подвижного состава с первого предъявления; экономия материалов и т. д.

Для рабочих, занятых в хозяйстве электрификации и энергетики, — это содержание устройств энергоснабжения и качественная оценка их состояния; выполнение заданий по капитальному ремонту этих устройств.

На других участках производства по ремонту и обслуживанию подвижного состава, сооружений, станков, механизмов, агрегатов и других устройств — выполнение и перевыполнение технически обоснованных норм выработки, месячных и сменных нормируемых заданий, экономия материалов, инструмента, топлива, освоение новых норм выработки и др.

Наряду с рекомендованными для премирования рабочих на предприятиях могут устанавливаться и другие показатели, учитывающие особенности производства.

Как известно, в соответствии с положением, утвержденным Государственным комитетом Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и ВЦСПС, была введена система дополнительного премирования работников депо за сокращение против установленных норм

продолжительности простоя локомотивов в ремонте, снижение трудоемкости работ, а также выполнение и перевыполнение заданий по производительности локомотивов. Введение указанной системы предусматривала длительная ее проверка в депо Гребенка Южной магистрали. Система эта применена была и на Свердловской и Горьковской дорогах, работающих в новых условиях хозяйствования. Как в Гребенке, так и в депо этих двух дорог дополнительное премирование способствовало значительному сокращению простоя локомотивов в ремонте, увеличению межремонтных пробегов, росту производительности труда и на этой основе — заработной платы рабочих. Так, в локомотивном депо Свердловск-Сортировочный в новых условиях премирования простой тепловозов в подъемочном ремонте во втором полугодии 1966 г. по сравнению с аналогичным периодом 1965 г. снижен на 37%, производительность труда возросла на 57%, а заработная плата рабочих — на 25%. В локомотивном депо Тюмень простой тепловозов в ремонте за указанный период снижен в подъемочном ремонте на 17%, а в большом периодическом ремонте — на 29%. Производительность труда возросла на 18,4%, заработная плата — на 10,1%.

Оправдало себя и поощрение локомотивных бригад грузового движения из **фонда материального поощрения** за достижение лучших экономических показателей за каждую поездку. Оно оказалось выгодным и депо, и локомотивным бригадам, которые получили ощутимую прибавку к своему заработку. Так, в депо Горький-Сортировочный, где введено такое премирование, выработка на один час работы локомотивных бригад в I квартале текущего года по сравнению с аналогичным периодом прошлого года возросла на 26,9%, а техническая скорость — на 6,3%. За минувший год (июль 1966 г. — июль 1967 г.) каждый премируемый работник локомотивной бригады получал ежемесячно премию в среднем 13,6 руб. Значительный эффект дало премирование локомотивных бригад за показатель — выполнение задания по производительности локомотива за поездку и за каждый процент его перевыполнения при условии выполнения технической скорости.

Весьма действенным оказалось введение для электромонтеров контактной сети повышенных размеров премии с учетом балльной оценки. Это положительно сказалось на улучшении содержания контактной подвески. Так, на Кизеловском участке энергоснабжения балльность снизилась в среднем в 1,5 раза.

Улучшение содержания контактной сети и получение в связи с этим повышенных размеров премии позволили увеличить заработную плату рабочих по обслуживанию и ремонту контактной сети со 115 до 123 руб.

И далее. Отличительная особенность новой системы премирования рабочих состоит в том, что **предприятию** предоставляется право **вводить по своему усмотрению** премирование за выполнение или перевыполнение производственных показателей или одновременно за то и другое. В ныне действующих системах премирования для дорог, еще не переведенных на новые условия работы, это не допускается.

Не менее важной особенностью новых систем премирования является использование в материальном поощрении рабочих одновременно и количественных, и качественных показателей, что по существу прежде не допускалось. Это будет способствовать всестороннему совершенствованию перевозочного процесса. Так, премирование рабочих локомотивных бригад за выполнение и перевыполнение месячных заданий по производительности локомотивов может ставиться в зависимости, скажем, от соблюдения технической скорости.

Премирование может производиться **раздельно** за улучшение либо количественных, либо качественных показателей. В этом случае поощрение за каждый из таких показателей рекомендуется сочетать с поощрением за экономию сырья и материалов. К примеру, рабочие по ремонту локомотивов могут премироваться за высокое качество ремонта, гарантирующее исправную работу локомотива до очередного планового ремонта без захода на внеплановый ремонт, и экономии материалов. При этом при поощрении за экономию сырья и других материальных ценностей общая сумма выплачиваемых рабочим премий не должна превышать 50% полученной экономии по агрегату, участку и т. д.

Премирование рабочих производится за счет двух источников: фонда заработной платы и фонда материального поощрения.

Премирование рабочих за счет фонда заработной платы — важный фактор материального стимулирования. Но лучшие результаты достигаются там, где оно сочетается с премированием из фонда материального поощрения. Последнее, к сожалению, практикуется еще не на всех предприятиях, перешедших на новую систему работы. Недостаток этот следует как можно быстрее устранить, предусмотрев в смете расходов фонда материального поощрения средства на дополнительное премирование рабочих и опре-

делив в местных положениях соответственно эффективные показатели премирования, прежде всего за экономию сырья, материалов и т. д.

Максимальные размеры премий, выплачиваемых рабочим за счет фонда заработной платы, не могут превышать 40% месячного сдельного заработка (тарифной ставки или должностного оклада). Премии же из фонда материального стимулирования выплачиваются дополнительно и размеры его не ограничиваются. Участки работ и профессии рабочих, премируемых из фонда материального поощрения, определяются руководителем предприятия по согласованию с комитетом профсоюза.

Типовое положение предусматривает, что все руководящие, инженерно-технические работники и служащие предприятий премируются только из средств фонда материального поощрения, образуемого за счет отчисления от прибыли. Премии начисляются по результатам деятельности предприятия в целом и, как указывалось выше, за выполнение и перевыполнение плана прибыли и рентабельности, а по предприятиям, которым прибыль не планируется, — за перевышение и снижение плана эксплуатационных расходов.

Кроме того, для указанных групп работников устанавливаются одинаковые показатели, являющихся обязательными условиями премирования. Для работников аппарата локомотивного депо это может быть выполнение плана перевозок в тонно-километрах брутто, выполнение программы ремонта локомотивов для других депо; для работников аппарата энергоучастка — выполнение задания по балльной оценке содержания устройств контактной сети или недопущение случаев ограничения потребителей электроэнергии в пределах установленных лимитов и т. д. Все эти показатели непосредственно влияют на образование фондов материального поощрения, поэтому было бы неправильно не учитывать их при поощрении руководителей, ИТР и служащих, отвечающих за результаты деятельности предприятия.

Для того чтобы заинтересовать эту категорию работников в выполнении более широкого круга производственных показателей, наряду с обязательными условиями предусматривается возможность установления дополнительных условий премирования. Невыполнение последних служит основанием для уменьшения премии, но не более чем на 50%.

Дополнительными условиями могут быть: соблюдение установленных норм наличия неисправных локомотивов в депоском ремонте или выполнение заданий по производительности локомотивов и т. д.; для ра-

ботников аппарата энергоучастка — выполнение плана капитального ремонта или непревышение затрат на передачу электроэнергии и др.

Показатели, обязательные и дополнительные условия премирования для руководящих работников, ИТР и служащих аппарата управления предприятий устанавливаются в централизованном порядке отделением дороги по согласованию с райпрофсоюзом. При этом очень важно, чтобы количество показателей и условий премирования было небольшим, экономически обоснованным и отражало задачи, стоящие перед коллективом.

Размеры премий указанным работникам устанавливаются отделением дороги по согласованию с райпрофсоюзом; они не могут превышать среднего размера премий инженерно-технических работников и служащих по предприятиям в целом (в процентах к должностным окладам).

Для руководящих, инженерно-технических работников и служащих производственных цехов, участков, а также сменных работников показатели, условия и размеры премирования устанавливаются непосредственно руководители предприятий по согласованию с комитетами профсоюза, исходя из условий производства, задач, поставленных перед данным подразделением, и значения их в системе предприятия.

В качестве показателей премирования для этой категории работников могут быть, например, прибыль и рентабельность, эксплуатационные расходы, выполнение и перевыполнение месячного плана по объему производства, себестоимости, производительности труда, высокое качество работы и др.

Типовое положение предусматривает возможность дифференциации размера премий отдельным работникам. Руководители предприятий по согласованию с профсоюзной организацией могут с учетом качества работы и личного вклада того или иного работника повышать или понижать ему размеры премий (в пределах до 25%) по сравнению со средним размером, действующим в данном структурном подразделении.

При улучшении качественных показателей по использованию подвижного состава, технических устройств и сооружений против установленных норм (заданий) размеры предусмотренных премий могут быть увеличены. Перечень премируемых утверждается руководителем предприятия по согласованию с комитетом профсоюза.

При перерасходе фонда заработной платы по предприятию в целом, пересчитанного на процент выполнения плана (относительный перерасход), премии руководящим работни-

кам аппарата управления уменьшаются на сумму, допущенную перерасходом, но не более чем на 50% размера начисленных премий. Если предприятие в течение шести месяцев возместит допущенный перерасход, указанным работникам выплачивается половина удержанной премии.

Премирование старших мастеров (начальников участков) и мастеров производится независимо от состояния расходования фондов заработной платы по участку, цеху, смене и предприятию в целом.

Важное звено в системе материального поощрения — вознаграждение за общие годовые итоги работы предприятий. На выплату таких вознаграждений выделяются примерно 30—35% общего фонда материального поощрения. Это довольно крупные средства. На Свердловской дороге во втором полугодии 1966 г. выплаченная сумма за итоги года составила 2,7 млн. руб.

Средний размер вознаграждения за общие итоги работы на одного работника по дороге в целом составил 38,8 руб., в том числе работников со стажем работы от двух до пяти лет — 13,2 руб., со стажем свыше 15 лет — 61 руб. На ряде предприятий, где план прибыли был не только выполнен, но и перевыполнен и созданы достаточные фонды поощрения, размеры вознаграждений составляют приличные суммы. Например, многие машинисты электропоездов депо Чусовская, имеющие стаж свыше 15 лет, получили вознаграждение в размере 140 руб.

Опыт показывает, что выплата вознаграждений за годовые итоги работы предприятия является существенным средством борьбы за укрепление трудовой и производственной дисциплины. На предприятиях принят такой порядок, при котором нарушители дисциплины полностью или частично лишаются поощрения.

На железнодорожном транспорте начался массовый переход дорог и предприятий на новые условия хозяйствования. Это серьезный период. Последовательное проведение в жизнь новой системы планирования и экономического стимулирования, как это подчеркивается в Тезисах ЦК КПСС к 50-летию Великого Октября, имеет важное значение в осуществлении планов развития экономики страны. Это — то могучее средство, с помощью которого советский народ будет решать задачи коммунистического строительства, определенные XXIII съездом КПСС.

Я. П. Карцев,

*заместитель начальника
Управления труда,
зарплаты
и техники безопасности МПС*



СОВЕТСКИЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ: МОЩНОСТЬ, СКОРОСТЬ, НАДЕЖНОСТЬ

Чувство гордости за свершенное вызывают у советских людей тезисы ЦК КПСС к 50-летию Великого Октября. Путь, пройденный нами за полвека, поистине величавый. Это — путь первооткрывателей, народотворца, идущего неведанными еще человечеству дорогами к новому общественному строю — коммунизму.

История становления и развития нашей Родины — первого в мире социалистического государства, полна ярчайших примеров беззаветного служения Отчизне, ратных подвигов и трудовых свершений советского народа. Одним из примеров грандиозного созидания является воплощение в жизнь знаменитого Ленинского плана электрификации страны. Ныне энергетическая мощность нашего государства превышает 120 млн. квт, свыше 500 млрд. квт-ч электроэнергии выработали в истекшем году наши электростанции.

А ведь в 1920 г. выработка электроэнергии не превышала и полумиллиарда. Колоссальный скачок!

Рост энергетических мощностей явился основой, базой и для электрификации железнодорожного транспорта. Осуществление этой важнейшей народнохозяйственной задачи потребовало создания в нашей стране новой отрасли промышленности — электровозостроения.

Когда возникла идея электрификации советских железных дорог, кто явился ее инициатором, как и где строились первые отечественные электровозы, как совершенствовались они, как улучшались их технические характеристики, повышались мощности, скорости, внедрялись современные достижения науки и техники — об этом нам и хочется рассказать в кратком очерке в канун славного пятидесятилетнего юбилея.

В тяжелые для молодой Советской республики годы иностранной интервенции и гражданской войны, когда разрушенный железнодорожный транспорт с большим трудом осуществлял перевозки, Владимир Ильич Ленин уже говорил о необходимости электрификации железных дорог. Вскоре после Великой Октябрьской социалистической революции В. И. Ленин писал:

«Мы должны иметь новую техническую базу для нового экономического строительства. Этой новой технической базой является электричество. Мы должны будем на этой базе строить все».

В последние годы гражданской войны, когда советская страна добивала своих врагов, 22 декабря 1920 г. на VIII съезде Советов В. И. Ленин сказал:

«Без плана электрификации мы перейти к действительному строительству не можем. Мы, говоря о восстановлении земледелия, промышленности и транспорта,



УДК 621.335.2

об их гармоническом соединении, не можем не говорить о широком хозяйственном плане...

Только тогда, когда страна будет электрифицирована, когда под промышленность, сельское хозяйство и транспорт будет подведена техническая база современной крупной промышленности, только тогда мы победим окончательно».

Разработанный Государственной комиссией по электрификации России (ГОЭЛРО) план электрификации страны был одобрен на VIII Всероссийском съезде Советов. Это был первый ленинский план технического перевооружения нашей Родины на базе электрификации. План ГОЭЛРО предусматривал строительство гидроэлектрических и тепловых станций, линий электропередач и электрификацию нескольких грузонапряженных железнодорожных магистралей, а также ряда горных и пригородных участков. В 1926 г. началась электрификация железных дорог Советского Союза.

Июньский Пленум ЦК ВКП(б), состоявшийся в 1931 г., признал, что электрификация является ведущим звеном реконструкции железнодорожного транспорта. Уже в довоенные годы на электрическую тягу было переведено 1 880 км железнодорожных линий.

1956 г. войдет в историю как год начала грандиозной технической реконструкции стальных магистралей. В Директивах по шестому пятилетнему плану, принятых на XX съезде КПСС, записано:

«В целях повышения провозной способности железных дорог осуществить работы по технической реконструкции тяги на железнодорожном транспорте путем широкого внедрения электровозов и тепловозов...»

В тот год прекратилось строительство устаревших уже паровозов, производство которых продолжалось на отечественных заводах 110 лет. Сыграв исключительную роль в экономическом развитии страны, паровозная тяга уступила место новой технике — электрическим и дизельным локомотивам.

ЭЛЕКТРОВОЗЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Электрификация железнодорожного транспорта началась в 1926 г. на постоянном токе. Однако следует отметить, что первыми построенными в нашей стране электровозами были небольшие двухосные промышленные локомотивы напряжением 550 в со сцепным весом 25 т и двумя тяговыми двигателями общей мощностью 135 квт. Механическая часть их была изготовлена на Мытищинском вагоностроительном заводе, а электрическое оборудование — заводами Государственного электротехнического треста, в частности, тяговые двигатели ДБ-2 и ряд аппаратов — заводом «Динамо».

После положительного решения вопроса об электрификации Сурамского перевального участка Закавказской дороги, строительные работы по сооружению устройства энергоснабжения на котором начались в 1928 г., в Народном комиссариате путей сообщения начали изучать вопрос о наиболее подходящем для этого участка типе электровоза. Сравнение различных вариантов, отличавшихся между собой конструкцией экипажа кузова и электрического оборудования, позволило отдать предпочтение шестисосному локомотиву на двух трехосных тележках с индивидуальным приводом колесных пар. В 1929 г. началась подготовка к производству этого локомотива. Он был рассчитан на работу от контактной сети постоянного тока с номинальным напряжением 3 000 в, предусматривалось применение рекуперативного торможения. Тяговые двигатели, вспомогательные машины и аппаратура изготавливались на заводе «Динамо», а механическая часть на Коломенском паровозостроительном заводе. Уже к Первому 1932 г. выпущены были два первых тяговых электродвигателя ДПЭ-340. В ноябре того же года первый магистральный электровоз поступил в обкатку на электрифицированный участок Северной дороги, а затем был направлен на Закавказскую дорогу. Он получил обозначение Сс (Сурамский-советский). Электрические локомотивы этой серии позднее, в 1933 г., поступили на электрифицированный горный участок Кизел—Чусовская бывшей Пермской дороги.

Электровозы серии Сс предназначались специально для горных линий, а на дорогах с равнинным профилем требовался более легкий локомотив, с иными тяговыми характеристиками, который и был вскоре создан. На его проектирование и строительство ушло менее восьми месяцев. Так, к 15-летию Октября из ворот завода «Динамо» вышел новый советский электровоз, которому была присвоена серия «ВЛ» — в память вождя революции Владимира Ильича Ленина. С этого момента у нас в стране и началось, по существу, строительство отечественных магистральных электровозов и моторвагонного подвижного состава.

На электровозе ВЛ19-01 установили близкие по конструкции с ДПЭ-340 тяговые двигатели общей мощностью 2 040 квт. Однако за счет изменения передаточного числа осевого редуктора при одних и тех же характеристиках скорость часового режима повысилась с 31 до 37 км/ч. Его тележки имели симметричное рессорное подвешивание, сочленение их было снабжено возвращающим устройством, уменьшилась жесткая база тележек. Изменили также и расположение оборудования, был применен блочный способ монтажа его. Последующая машина ВЛ19-02 имела усовершенствованную по сравнению со своим предшественником

конструкцию кузова и, кроме того, на ней впервые применили электрический реостатный тормоз.

Часть локомотивов этой серии построили для работы на двух системах тока. Они использовались на участке Москва — Александров, где пе-

1925 год. Это наш первый электровоз. Он был промышленного типа. С него началось отечественное электровозостроение в нашей стране, ставшее ныне самым мощным в мире



1932 год. На Сурам пришла электротяга. По случаю прихода первого поезда, ведомого электровозом, состоялся митинг

регон Москва — Загорск был электрифицирован на постоянном токе напряжением 1 500 в, а Загорск — Александров — на напряжении 3 000 в.

Почти одновременно с ВЛ19-02 эти же заводы выпустили первый советский пассажирский электровоз ПБ21-01 с осевой характеристикой 2—3₀-2.

Несмотря на большое отличие его механической части, электрооборудование на нем было такого же типа, как и на ВЛ19. Чтобы разместить вдвоенные тяговые двигатели ДСЭ-680/2 и эластичный привод от них, диаметр движущих колес довели до 1 850 мм. При одинаковой с ВЛ19 мощности скорость при часовом режиме у ПБ-21 равнялась 70 км/ч, а сила тяги — 10 700 кг. Конструктивная скорость его была первоначально установлена 130 км/ч и затем повышена до 140 км/ч. Ограниченная протяженность электрифицированных линий в предвоенный период определила нецелесообразность серийного выпуска пассажирских электровозов, и опытный локомотив остался единственным.

Отсутствие на машинах серии ВЛ19 рекуперативного торможения, недостаточная прочность рам тележек и кузова, а также невозможность увеличения нагрузки от колесных пар на рельсы потребовали перехода к выпуску более совершенных локомотивов. Решили модернизировать электровоз Сс. Конструкцию тележек, тяговые двигатели оставили без изменений, зато кузов, рассчитанный на установку в нем выемной высоковольтной камеры, спроектировали заново. Такое решение дало возможность монтировать все оборудование высоковольтной камеры в цехе, что значительно снизило трудоемкость работ. Была применена и еще одна новинка — отпаялись от динамотора, выполнив вспомогательные машины на рабочее напряжение 3 000 в.

Все машины этой серии, названной ВЛ22, имели реку-

1932 год. Так произошла встреча новой техники со старой. Сначала на Сураме, а сейчас, уже более чем на 27 тыс. км стальных магистралей паровозы уступили место электровозам



Серия	Род тока и напряжения	Основная формула	Вес, т	Часовой режим			Конструктивная скорость, км/ч	Диаметр колес, мм	Передачное число	Тип тягового двигателя
				Мощность, кВт	Сила тяги, кг	Скорость, км/ч				
Сс	Постоянный, 550 в	2_0	25	130	1 900	25,2	—	—	—	ДБ-2
ВЛ19	Постоянный, 3 000 в	$3_0 + 3_0$	132	2040	24 000	30,7	70	1200	20:89	ДЛЭ-340
ВЛ22	»	$3_0 + 3_0$	117	2040	20 000	37,0	85	1200	23:86	ДЛЭ-340А
ВЛ22 ^м	»	$3_0 + 3_0$	132	2400	24 000	30,7	70	1200	20:89	ДЛЭ-340
ВЛ22 ^м	»	$3_0 + 3_0$	132	2400	20 000	36,6	85	1200	23:86	ДЛЭ-340
ВЛ22 ^м	»	$3_0 + 3_0$	132	2400	23 900	36,1	75	1200	20:89	ДЛЭ-400
ВЛ8	»	$3_0 + 3_0$	132	2400	19 800	42,9	90	1200	23:86	ДЛЭ-400
ВЛ23	»	$2_0 + 2_0 + 2_0 + 2_0$	180	4200	35 300	42,6	100	1200	21:82	НБ-406
ВЛ10	»	$3_0 + 3_0$	138	3150	26 400	42,6	100	1200	21:82	НБ-406
ВЛ60	Однофазный, 25 кв	$2_0 - 2_0 - 2_0 - 2_0$	184	5200	39 200	47,4	100	1250	23:88	ТЛ-2
ВЛ60 ^к	»	$3_0 - 3_0$	138	4140	31 800	46,6	100	1250	23:88	НБ-412М
ВЛ80 ^к	»	$3_0 - 3_0$	138	4650	31 900	53,5	100	1250	23:88	НБ-412К
ВЛ82	Однофазный, 25 кв постоянный 3 000 в	$2_0 - 2_0 - 2_0 - 2_0$	184	6320	43 900	51,2	110	1250	21:86	НБ-418К
ВЛ82	»	$2_0 - 2_0 - 2_0 - 2_0$	184	5600	39 200	51,4	110	1250	21:86	НБ-420а



1932 г.

перативное торможение. Часть их выпущена с передачей 1 : 4,45, т. е. с тяговыми параметрами электровозов Сс, а часть — с передачей 1 : 3,74, т. е. с тяговыми параметрами ВЛ19. На одном из электровозов (ВЛ22-178) установили вместо ДПЭ-340 усовершенствованные электродвигатели ДПЭ-400 часовой мощностью 400 квт. С такими же двигателями, уже после войны, начал выпускать шестиосные локомотивы сначала завод «Динамо» им. С. М. Кирова, а затем и Новочеркасский электровозостроительный завод (НЭВЗ).

Эти электровозы серии ВЛ22^м имели измененную конструкцию кузова, электрических аппаратов, пневматического оборудования и вспомогательных машин. Некоторые из них были снабжены электрическим рекуперативным тормозом. В дальнейшем на машинах этой серии начали ставить косозубую передачу и тяговый двигатель НБ-411.

1932 г.

Основные особенности нового двигателя — увеличенный воздушный зазор между главными полюсами и якорем и клиновое крепление якорной обмотки. На максимальной скорости сила тяги увеличилась в два раза по сравнению с ДПЭ-400.

Шестиосные машины ВЛ22^м поступили на многие электрифицированные участки железных дорог, в том числе на Закавказскую, Северо-Кавказскую, Куйбышевскую, Южно-Уральскую, Западно-Сибирскую, Московскую, где они начали обслуживать как грузовые, так и пассажирские поезда. В процессе эксплуатации проводились отдельные конструктивные изменения: ставились реле боксования, быстродействующая контакторная защита (на машинах с рекуперативным торможением), дифференциальная защита, более совершенные быстродействующие выключатели. В необходимых случаях увеличивался объем песочных бункеров. На электровозах, обслуживающих пассажирские поезда, устанавливались дополнительные опоры кузова на тележки.

1934 г.

Для освоения растущих перевозок на ряде грузонапряженных электрифицированных линий уже в начале 50-х годов локомотивы ВЛ22^м оказались недостаточными по силе тяги и скорости движения. Поэтому на



Советские электровозы (сверху вниз):
на стр. 6 — Сс, ВЛ19-01, ВЛ19-02;

НЭВЗе началось проектирование грузового восьмиосного локомотива. Специально для него был разработан новый тяговый двигатель НБ-406 часовой мощностью 525 квт. Эти двигатели позволили поднять скорость часового режима до 42,6 км/ч и реализовать силу тяги при этом режиме 35 300 кг. В схеме предусмотрено применение рекуперативного торможения. Для уменьшения мощности возбудителя противокомпаундирование тяговых электродвигателей осуществлено без стабилизирующих сопротивлений путем противокомпаундирования самих возбудителей током от якорей двигателей.

Восьмиосные электрические локомотивы ВЛ8 сначала строились в Новочеркасске, а с 1964 г. производство их было передано Тбилисскому электровозостроительному заводу. Кузова и цельнолитые тележки к ним изготавливаются луганскими тепловозостроителями.

Первые машины данной серии были направлены в депо Иркутск 2 Восточно-Сибирской дороги, где они начали обслуживать поезда на тяжелом по профилю участке Иркутск—Слюдянка. Затем они поступили на многие другие электрифицированные участки и в том числе в депо Тайга, Златоуст, Батраки, Дема, Ярославль, им. Ильича и др.

Закончив проектирование ВЛ8, коллектив конструкторов НЭВЗа приступил к разработке чертежей более мощного по сравнению с ВЛ22^м шестиосного локомотива ВЛ23 со сцепным весом 138 т. При его постройке был использован тот же колесно-моторный блок, что и на ВЛ8. Такое решение значительно облегчило организацию параллельного производства шестиосного и восьмиосного электровозов и принесло большие выгоды при их эксплуатации.

За исключением четырех машин, локомотивы этой серии выпускались без электрического торможения. Они с успехом эксплуатируются на Московской, Южной, Приднепровской, Западно-Сибирской и других дорогах, обслуживая грузовое и частично пассажирское движение.

В связи с тем, что к началу шестидесятых годов ВЛ8 уже не мог полностью отвечать возросшим к этому классу локомотивов требованиям, коллектив инженеров тбилисского электровозостроительного завода им. В. И. Ленина под руководством главного конструктора Э. М. Амирагова спроектировал новую восьмиосную машину постоянного тока. К сорокалетию установления Советской власти в Грузии на этом заводе выпустили первый электровоз Т8-001, получивший в дальнейшем наименование ВЛ10. Несочлененные тележки его имеют цельносварные рзмы; буксы связаны с рамой через поводки с резино-металлическими блоками. В мягкой системе рессорного подвешивания применены амортизаторы, тяговое и тормозное усилия передаются через раму кузова. Восемь тяговых двигателей типа ТЛ-2 развивают в часовом режиме мощность 5 200 квт. Увеличение мощности позволило поднять скорость часового режима до 47,4 км/ч и силу тяги соответственно до 39 200 кг. В ближайшее время намечается, прекратив постройку электровозов ВЛ8, начать серийный выпуск новых локомотивов на ТЭВЗе.

ЭЛЕКТРОВОЗЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Более чем 25-летний опыт эксплуатации на дорогах нашей страны электровозов постоянного тока показал все преимущества электрической тяги. Однако с появлением новых пегких выпрямительных установок, сначала игниотронных, а затем и полупроводниковых,

1934 г.



1941 г.



1956 г.



1953 г.

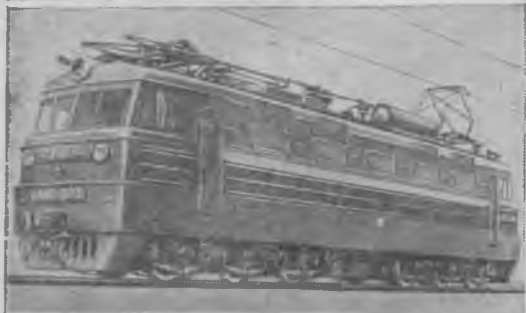


1954 г.





1961 г.



1957 г.



1963 г.



1961 г.



1966 г.

стало возможным внедрение более прогрессивной электрической тяги на переменном токе.

Электрификация на переменном токе, отбросив наиболее слабые стороны систем переменного тока пониженной частоты и постоянного тока, впитала в себя лучшие их качества. От системы переменного тока пониженой частоты заимствованы передача энергии к локомотиву с помощью высокого напряжения, простые тяговые подстанции и регулирование скорости изменением напряжения на вторичной обмотке трансформаторов с получением практически любого количества экономических ступеней. От системы постоянного тока взяты тяговые двигатели, весьма удобные в эксплуатации как по своим характеристикам, так и по относительной простоте конструкции.

В то же время отброшены основные недостатки этих систем. Исключена необходимость преобразовывать нормальную частоту в пониженную или иметь специальную систему электроснабжения на пониженной частоте. Не надо применять сложных и неудобных в эксплуатации коллекторных тяговых двигателей переменного тока с большим количеством щеток. Не требуется подводить к тяговым двигателям постоянный ток непосредственно из контактного провода, напряжение которого велико для двигателей, но очень мало для экономичного сооружения устройств энергоснабжения.

Помещение выпрямительной установки на электровозе не является простым механическим переносом «тяговой подстанции» с земли на колеса, как это утверждали отдельные специалисты. Такое решение придает ряд новых качеств электровозу, делая его на современном этапе развития локомотивостроения самым прогрессивным локомотивом.

Электрическое отделение цепи тяговых двигателей от контактного провода позволило не только снизить рабочее напряжение, подводимое к ним, но и хорошо защитить их от перенапряжений, возникающих по тем или иным причинам в контактной сети. Трансформатор вместе с выпрямителями и групповым контроллером заменяет собой пусковые реостаты и групповой переключатель.

Исследование системы тяги на однофазном токе 50 гц началось еще в 1934 г., когда НКПС заключил договор с заводом «Динамо» на проектирование электровоза с ртутным выпрямителем. Четыре года спустя завод выпустил опытный локомотив ОР22-01. Его испытания были прерваны начавшейся Великой Отечественной войной.

Снова к этому вопросу вернулись уже после войны, в 1951 г., когда было принято решение о разработке новой системы электрической тяги переменного тока промышленной частоты.

В июне 1954 г. Новочеркасский завод выпустил два опытных электровоза серии НО, проект которых разработан под руководством инженеров Б. Н. Тихменева, Б. В. Суслова, В. А. Стекольников и В. А. Тушканова.

Тележки и тяговые электродвигатели их значительно отличаются от тележек и электродвигателей локомотивов серии ВЛ22^м, а кузов сконструирован новый. В нем установлены трансформатор однофазного тока с отпайками от вторичной тяговой обмотки для регулирования напряжения и одноанодные запаянные ртутные вентили с поджигателями (игнитроны). Количество выводов от вторичной тяговой обмотки было уменьшено разделением каждой из двух фаз ее на две части, которые в период разгона специальным переключателем сначала включаются встречно, а потом согласованно. Всего было построено 12 машин серии ВЛ61 (НО), которые с успехом обслуживали движение поездов на участке Ожерелье—Павелец, а затем были переоборудованы для работы на двух системах тока — постоян-

ном 3000 в и однофазном 25 кв — и переданы на участок Минеральные Воды—Кисловодск.

Положительный опыт их эксплуатации позволил начать проектирование и изготовление более мощных локомотивов. В конце 1957 г. завод построил первую машину серии ВЛ60, которая первоначально обозначалась Н60. Московским трансформаторным заводом спроектированы и изготовлены для нее однофазные трансформаторы стержневого типа. Для выпрямления тока использованы игнитроны ИВС-300/5.

Локомотив имел много новых конструктивных решений как в механической части, так и в электрическом оборудовании. Кузов опирается на две несочлененные трехосные тележки через четыре качающиеся в поперечном направлении опоры, а также поддерживается на тележках четырьмя боковыми пружинными опорами. Тележки выполнены с нижним рессорным подвешиванием, буксы не имеют направляющих, а тяговое усилие от осей к рамам тележек передается через поводки, шарнирно соединяющие буксы с рамой.

Построены новые шестиполусные тяговые двигатели с часовой мощностью 695 квт при напряжении на зажимах 1600 в.

После принятого в сентябре 1958 г. решения об электрификации участка Марийск—Красноярск—Зима на переменном токе 25 кв значительно ускорилась организация серийного производства этих электровозов. Уже в 1959 г. завод выпустил несколько десятков локомотивов серии ВЛ60, причем на них первоначально ставились тяговые двигатели НБ-412, а затем НБ-412М; последние имели мощность часového режима 690 квт. С 1965 г. начали устанавливаться еще более мощные и совершенные тяговые двигатели НБ-412К часовой мощностью 775 квт. В процессе выпуска производилось также усовершенствование основных аппаратов.

Кроме основного варианта, НЭВЗ выпустил машины с уменьшенным передаточным числом, предназначенные для обслуживания пассажирского движения, — ВЛ60^м с рекуперативным торможением — ВЛ60^р и с кремниевыми вентилями — ВЛ60^к.

После прекращения постройки ВЛ60^к Новочеркасский электровозостроительный завод перешел на выпуск восьмиосных локомотивов серии ВЛ80^к с кремниевыми выпрямителями. Этому предшествовало создание различных вариантов. Были проверены схемы с высоковольтным регулированием напряжения и игнитронными выпрямителями, разные конструкции тяговых двигателей и тележек. Восьмиосные электрические локомотивы переменного тока являются самыми мощными в Советском Союзе, при часовом режиме их мощность составляет около 6300 квт, скорость 51,2 км/ч, сила тяги 43 900 кг.

В самое последнее время на НЭВЗе изготовлены опытные восьмиосные электровозы ВЛ82, рассчитанные на работу как на переменном, промышленной частоты, так и на постоянном токе.

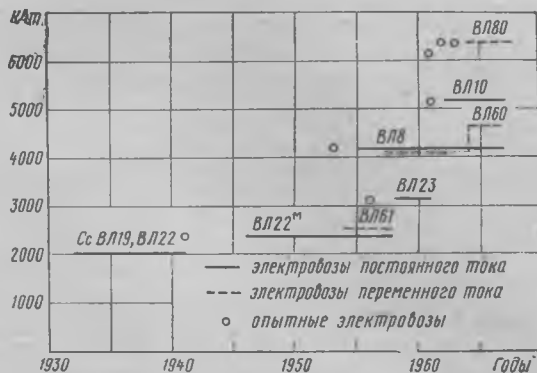
ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Получаемые от промышленности электровозы позволяют железнодорожному транспорту осуществлять перевозки с минимальными затратами рабочей силы и материалов.

Дальнейшее их совершенствование, переход к новым конструктивным решениям позволяют еще полнее использовать те преимущества, которые заложены в электрической тяге.

Будут применены трансформаторы с более высоким использованием активных материалов.

Новая изоляция, совершенные подшипники, высококачественные щетки, коллекторная медь с присадка-



Рост мощности электровозов

ми, повышающими износоустойчивость, электротехническая сталь с малыми магнитными потерями, повышение скорости вращения якоря в рабочем режиме позволяют значительно снизить вес тяговых двигателей, отнесенный к единице мощности.

В настоящее время ученые работают над созданием приемлемых по весу, надежных в работе бесколлекторных тяговых двигателей с высоким пусковым моментом и надежным регулированием скорости.

Электрическая аппаратура с пневматическим, магнитным и ручным управлением уступит место статическим аппаратам, у которых не будет подвижных и изнашивающихся частей. Найдут широкое применение управляемые полупроводники, позволяющие осуществлять плавное регулирование напряжения, рекуперативное торможение и безреостатный пуск на локомотивах постоянного тока.

Применение статических аппаратов, бесколлекторных тяговых электродвигателей и резино-металлических блоков в механической части резко сократит объем ремонтных работ и значительно повысит надежность работы электровоза.

Подшипники, бандаж, шарниры и накладки пантографов, небольшое количество органов управления — вот те узлы, которые останутся подверженными изнашиванию. Пробеги таких электровозов без заходов в депо достигнут десятков тысяч километров, благодаря чему резко уменьшатся эксплуатационные расходы.

Такие детали электрического оборудования, как остовы тяговых двигателей, кожуха трансформаторов, каркасы для аппаратуры, будут использованы в качестве элементов конструкции тележек и кузова.

На электровозах будут максимально автоматизированы процессы регулирования температуры и давления воздуха, а управление поездом будет доведено до большого совершенства.

Наша мощная отечественная электровозостроительная промышленность, созданная за годы Советской власти, поставляет ежегодно только железнодорожному транспорту более 600 электровозов. Это — больше, чем выпускают все капиталистические страны Европы, вместе взятые.

Эти прогрессивные локомотивы с каждым годом технически совершенствуются, повышается экономическая эффективность всей системы электрической тяги. Ныне более чем на 27 тыс. км железнодорожных линий курсируют электровозы и электропоезда. От Москвы до Байкала, от Ленинграда до Ленинкаана, пересекая от края до края просторы нашей великой Родины, протянулись электрифицированные магистрали. Нет им подобных во всем мире. Электрификация продолжается.

Инж. В. А. Раков



ПОТОЧНАЯ ЛИНИЯ РЕМОНТА ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

УДК 621.333.004.67

В локомотивном депо Свердловск-Сортировочный много внимания уделяется повышению производительности труда. Здесь разработаны планы НОТ, внедрение которых позволит сэкономить более 145 тыс. руб.

В нынешнем юбилейном году коллектив депо принял социалистическое обязательство: построить в электромашинном цехе поточную линию для ремонта тяговых двигателей электровозов и тепловозов. Выполняя социалистические обязательства, творчески поработали при разработке и осуществлении проекта инженеры Г. Г. Хозяинов, В. П. Блохин, Е. Е. Пригорнев, Ю. П. Васильев. Отлично трудились на монтаже оборудования пульсирующего конвейера мастер Г. И. Грамматчиков, слесари Ф. А. Гуриков и Г. А. Дмитриев. Теперь можно сказать — обязательство выполнено, поточная линия вошла в строй.

В депо производят все плановые виды ремонта, осмотра электровозов и тепловозов, в том числе 6—7 подъемочных ремонтов тепловозов серии ТЭЗ в месяц. В скором будущем эта цифра возрастет до 10. Следовательно, электромашинный цех должен ежемесячно ремонтировать 120 тяговых двигателей ЭДТ-200 только по программе подъемочных ремонтов тепловозов, не считая выходящих из строя при эксплуатации. Осуществить такую программу ремонта электромашинному цеху без средств механизации и автоматизации весьма тяжело.

В основу разработки проекта поточной линии (рис. 1) применительно к деповским условиям лег эскизный проект ПКБ ЦТ МПС. Кроме того, был учтен опыт постройки поточных линий на Челябинском и Запорожском

электровозоремонтных заводах. Электромашинный цех у нас расположен в двух пролетах, в одном из которых при старой технологии велась разборка, в другом — сборка. Это делалось с целью уменьшения загрязнения отделения сборки, так как двигатели очищались в отделении разборки вручную. В такой обстановке, когда тяговые двигатели поступали в ремонт партиями, в цехе было тесно. К тому же частая транспортировка двигателей краном из пролета в пролет сдерживала ритм ремонта. Хотя в цехе работало 25 слесарей, два токаря и две обтирщицы, он мог выпустить из ремонта за две рабочие смены только 3—4 тяговых двигателя, что сдерживало выполнение производственной программы подъемочных ремонтов. Это в конце месяца зачастую выливалось в штурмовщину, во время которой трудно говорить о соблюдении технологии. Пуск в работу поточной линии резко меняет дело.

Стабильность в работе и узкая специализация способствуют соблюдению технологии.

К ремонту на линии допускаются тяговые двигатели, объем работ которых не превышает пропиточный ремонт. Двигатели для ремонта на линии поступают уже обмытые со снятыми шестернями и шапками моторно-осевых подшипников — ремонт последних производится вне поточной линии.

Для обеспечения ритмичной работы поточной линии и другого оборудования весь объем ремонта тягового двигателя разбит на семь позиций, перемещение остова между которыми осуществляется с помощью автономных тележек (рис. 2). Крановые работы на линии почти полностью устранены. Рассмотрим работу поточной линии по позициям.

Позиция 0 — подготовительная. На опоры этой позиции краном устанавливается помытый двигатель. После этого он готов для перемещения по позициям. Операцию выполняет такелажник цеха.

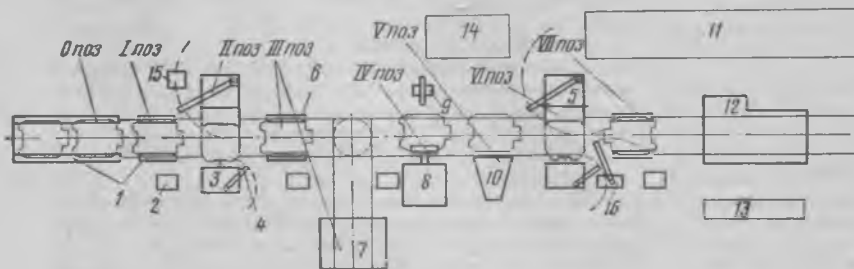


Рис. 1. Схема поточной линии:

1 — опоры позиций 0 и I; 2 — колонка электрическая; 3 — кантователь; 4 — консоль гайковерта; 5 — консоль для подшипниковых щитов; 6 — опоры позиции III; 7 — продувочная камера; 8 — кантователь; 9 — пресс для полюсов; 10 — вытяжной зонт; 11 — место окраски; 12 — станок для расточки моторно-осевых подшипников; 13 — стеллаж для сушки шкворей и подшипниковых щитов; 14 — место сушки остовов после окраски; 15 — пресс для выпрессовки подшипников из щитов; 16 — консольный пресс для запрессовки щитов

Позиция I. Перестановка двигателя на эту позицию осуществляется автоматически тележкой № 1 от пульта на позиции II. На первой позиции производится внешний и внутренний осмотр тягового двигателя, запуск его от напряжения 50 в с целью прослушивания моторно-якорных подшипников и подготовка к разборке. Работу выполняют: слесарь второго разряда, техник и мастер, который определяет объем ремонта.

Позиция II — разборка тягового двигателя. По окончании работ на позиции I двигатель тележкой № 1 перемещается в кантователь позиции II (рис. 3). Переходные трапы кантователя подняты для пропуска тележки. Пульты управления тележкой и механизмами этой позиции находятся на кантователе. На позиции имеется собственный тельфер грузоподъемностью 200 кг для перемещения подшипникового щита к месту выпрессовки моторно-якорного подшипника. Рядом с этой

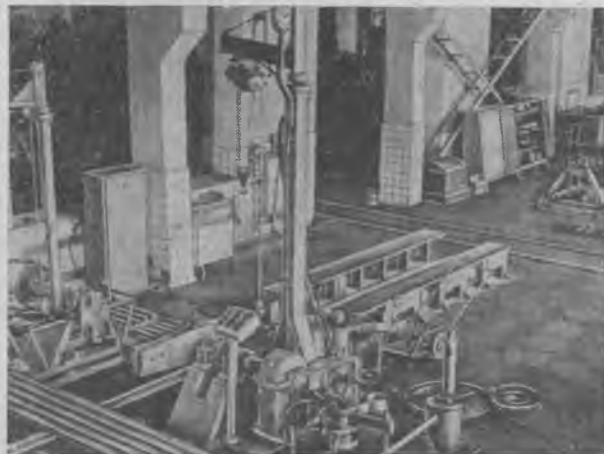


Рис. 3. Оборудование, смонтированное на третьей позиции

вдоль оси якоря. Рядом с кантователем установлен манипулятор с прессом для смены полюсов и их сердечников.

Управление тележками № 2, 3 и всеми механизмами кантователя и манипулятора осуществляется с пульта этой позиции. Работу выполняет слесарь четвертого разряда.

Позиция V — покраска остова.

По окончании работ на позиции IV остов опускается на тележку № 3 и перемещается на позицию V для покраски. Остов внутри красят непосредственно на тележке № 3 под вытяжным зонтом. По окончании покраски остов краном перемещается на место сушки. С места сушки другой, просушенный остов устанавливается при помощи крана на тележку № 4.

Данную работу выполняет слесарь первого разряда, совмещающий работу на позиции III.

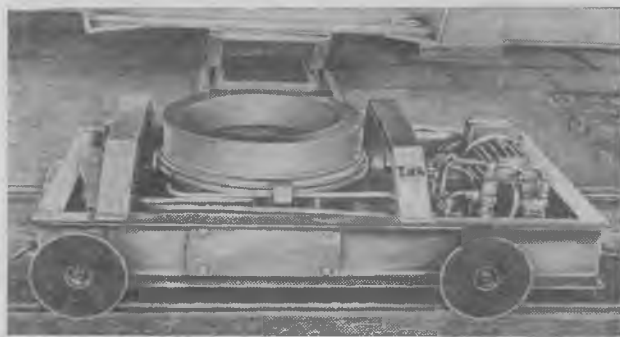


Рис. 2. Тележка, с помощью которой осуществляется перемещение остова между позициями

позицией установлен пресс (рис. 4) и кронштейн для поддержания гайковерта. Работу выполняет слесарь третьего разряда.

Позиция III — продувка, очистка якоря и остова, замер влажности, испытание состояния изоляции.

По окончании работ на позиции II переходные трапы поднимаются, не касаясь плоскости остова, захваты кантователя раздвигаются, и двигатель перемещается на позицию III. Якорь кантуется, устанавливается на тележку № 2 и после продувки в камере краном отправляется на якорный участок. Работу выполняет слесарь первого разряда и техник испытательной станции.

Позиция IV — ремонт остова. По окончании работ на позиции III остов двигателя тележкой № 3 перемещается и крепится на консольном кантователе кулачковыми захватами за горловину со стороны, противоположной коллектору. Кантователь поворачивает остов



Рис. 4. Пресс для выпрессовки моторно-якорного подшипника

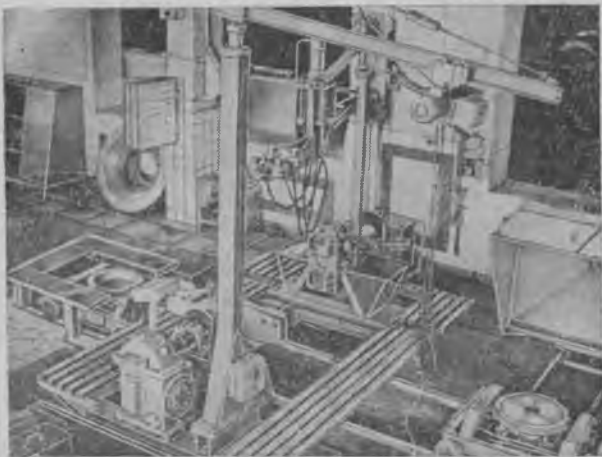


Рис. 5. Здесь производится сборка тягового двигателя

Позиция VI — сборка тягового двигателя (рис. 5). По окончании работ на позиции V и после поднятия переходных трапов позиции VI остов тележкой № 4 перемещается и устанавливается в захваты кантователя. Позиция оснащена тельфером грузоподъемностью 200 кг, навесным прессом со съёмными головками для запрессовки подшипниковых щитов, кронштейном для подвески гайковерта.

Рядом со стеллажом находятся отремонтированные якоря, отремонтированные и собранные подшипниковые щиты, крепеж и щетки. Управление механизмами позиции VI, тележками № 3, 4 производится с пульта этой

позиции. Работу выполняет слесарь четвертого разряда.

Позиция VII — проверка сборки и испытание на холостом ходу с прослушиванием моторно-якорных подшипников. После окончания работ на позиции VI и поднятия переходных трапов тележка № 4 перемещает двигатель на опоры позиции VII. Работу выполняет слесарь третьего разряда и техник-испытатель.

По окончании испытания на холостом ходу, после притирки щеток, прослушивания подшипников двигатель краном транспортируется на испытательную станцию и обратно на выделенное место для доделок, расточки моторно-осевых подшипников, приемки из ремонта и наружной покраски его.

На поточной линии возможен ремонт тяговых двигателей и электровозов серии ВЛ22м.

Внедрение потока при ремонте тяговых двигателей позволило снизить трудоемкость на 8 чел.-ч. Значительно сократилось время ремонта одного двигателя. За смену на линии можно отремонтировать 5 тяговых двигателей. Затраты на внедрение составили 4 270 руб., чистая экономия за год при существующем объеме ремонта — 8 500 руб. Следует отметить, что при повышенной программе чистая прибыль возрастет еще больше.

А. А. Боков,

начальник депо

Свердловск-Сортировочный

Ю. П. Васильев,

старший инженер депо

Лучший по профессии



Двадцать лет назад после демобилизации из рядов Советской Армии пришел в локомотивное депо Мурманск **Леонид Константинович Пшеничных**. Работал сначала учеником, затем слесарем по ремонту электровозов. В 1951 г. сдал экзамен на помощника машиниста и через два года стал за правое крыло электровоза. В 1962 г. Леониду Константиновичу была присвоена квалификация машиниста 1-го класса.

Свой богатый опыт Л. К. Пшеничных передает товарищам по работе: читает лекции на технических занятиях в депо, проводит школы передового опыта, шефствует над отдельными машинистами. И сам постоянно повышает свои знания и квалифика-

цию. Недавно без отрыва от производства он окончил Ленинградский техникум железнодорожного транспорта им. Дзержинского.

В честь славного юбилея Великого Октября вместе со всем коллективом депо Мурманск Леонид Константинович принял повышенные социалистические обязательства и успешно их выполняет. За высокие производственные достижения был награжден значком «Почетному железнодорожнику» и в числе других удостоен высокого звания «Лучшего машиниста железных дорог СССР».

Л. К. Пшеничных — председатель Совета колонны электровозных бригад, общественный инспектор по безопасности движения.

I. НЕКОТОРЫЕ СОВЕТЫ ПО УХОДУ ЗА КОНТАКТНОЙ СЕТЬЮ

ВНИМАНИЕ:
ПРИБЛИЖАЕТСЯ ЗИМА!

Лиховской участок энергоснабжения

П риблизается зима, во многом усложняются обслуживание и эксплуатация контактной сети. В этой связи хотелось бы поделиться опытом работы нашего участка в зимних условиях. Возможно, что отдельные принятые у нас решения окажутся приемлемыми и для других дорог.

Лиховской участок энергоснабжения расположен в районах со сложными климатическими условиями. Осенью и зимой здесь часто бывают гололеды, сопровождающиеся сильными ветрами. Отложения гололеда на проводах контактной подвески, линиях электропередач и автоблокировки достигают иногда 150 мм. Это приводит к обрыву проводов, повреждениям консолей, кронштейнов, а порой и опор. Так, в декабре 1966 г. гололед вызвал поломку деревянных столбов ЛЭП-6 кВ с рельсовыми и железобетонными приставками.

При электрификации участка частично были учтены климатические особенности района: у гибких поперечин применены опоры увеличенной мощности, для повышения ветроустойчивости контактной сети длина пролетов между опорами выбрана не более 45 м.

Однако не все вопросы при проектировании решены удовлетворительно. На всем протяжении участка по опорам контактной сети подвешены провода ДПР марки АС-35. При гололеде и скорости ветра, достигающей 30 м/сек, они подвергаются большому вертикальным и горизонтальным колебаниям. При этом кронштейны с гирляндой изоляторов разворачиваются, так как провода АС-35 с диаметром, значительно меньшим, чем у несущего троса, не зажимаются плашками в седлах и проскальзывают в них. Для предотвращения подобных случаев на проводах ДПР по обе стороны седла у нас установлены струновые зажимы.

В соответствии с проектом для подвески проводов ДПР по жестким поперечинам на участке применены Т-образные стойки, установленные над проводами контактной сети.

При обрыве проводов концы их падают на контактную сеть, следствием чего является

отключение фидеров, а иногда и перегорев несущих тросов. Сейчас на всех перегонах линии ДПР вынесены на специальные кронштейны с полевой стороны опор.

Ветровым и гололедным воздействиям подвержены также линии автоблокировки. Бывали срывы вязок у изоляторов, обрывы проводов, разрегулировка ножей у линейных разъединителей. Для повышения надежности работы линий изоляторы ШС-6 на верхней фазе заменены более мощными типа ШД-20; произведена также перетяжка проводов с регулируемой стрел провеса, усилена вязка проводов к изоляторам.

Много неприятностей доставляли нам предохранители ПKN-6 — они часто перегорали.

Дорожной лабораторией, а также рационализаторами участка предложены новые типы предохранителей. Внедрение их позволило ликвидировать перебои питания сигналов автоблокировки.

Для удаления гололеда широко практиковался у нас подогрев проводов электрическим током. Впервые на сопряжениях анкерных участков смонтированы специальные для этого схемы. Правда, из-за перетекания тока между ветвями были отдельные случаи перегрева контактных проводов и поддерживающих струнок. Поэтому в звеньях струнок пришлось дополнительно врезать орешковые изоляторы.

После такого усовершенствования сопряжения в период плавки гололеда работали уже вполне надежно.

*В. А. Брюзгин,
заместитель начальника
Лиховского участка энергоснабжения
Юго-Восточной дороги*

Куйбышевский участок энергоснабжения

УДК 621.332.3.004.67

Д ействующие Правила безопасности при эксплуатации контактной сети постоянного тока (ЦЭ/2163) ограничивают работы на фиксаторах без снятия напряжения.

Но, как известно, есть довольно много узлов фиксации, которые нуждаются в усилении механической и электрической прочности. По-

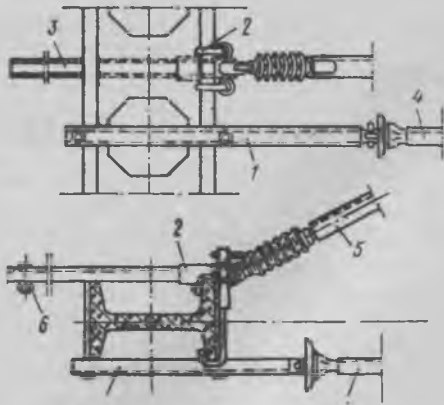


Рис. 1. Установка направляющего приспособления на опоре типа ЖБД:

1 — существующий фиксаторный кронштейн; 2 — направляющее приспособление; 3 — новый фиксаторный кронштейн; 4 — заменяемый обратный фиксатор; 5 — устанавливаемый обратный фиксатор; 6 — ограничительный болт

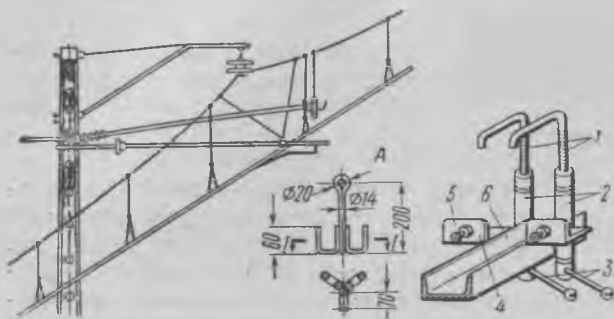


Рис. 2. Общий вид расположения нового фиксатора на поддерживающем крюке и в направляющем приспособлении:

А — крюк поддерживающий; Б — направляющее приспособление (для опоры ЖБД); 1 — болт крюковый; 2 — втулка направляющая; 3 — рукоятка; 4 — уголок ограничительный; 5 — болт стопорный; 6 — коробка направляющая

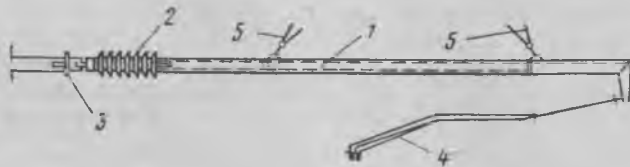


Рис. 3. Г-образный обратный фиксатор:

1 — фиксатор основной (железо угловое 63×63×6+железо угловое 45×45×5); 2 — изолятор WKL 60/7; 3 — деталь ЛК-147; 4 — фиксатор дополнительный; 5 — поддерживающие струны

лучить же «окно» для таких работ порой трудно. В связи с этим на Куйбышевской дороге применен ряд новых методов производства работ на гибких и перекрывающих фиксаторах, уже изложенных в технических указаниях ЦЭ МПС № К-33 и № К-32.

Сейчас на Куйбышевском и Чишминском участках энергоснабжения опробована также

технология замены обратных фиксаторов на промежуточных опорах, установленных в кривых участках пути радиусом менее 1 000 м.

Работы ведутся (рис. 1) в такой последовательности:

на опоре выше фиксаторного кронштейна 1 устанавливается направляющее приспособление 2. Затем в это приспособление с полевой стороны вкладывается и заземляется новый фиксаторный кронштейн 3, причем таким образом, чтобы выступало только фиксаторное ушко;

вышка ставится на расстоянии 2,5—3 м от опоры и не ближе 1 м от контактной подвески со стороны направляющего приспособления. Далее при снятых шунтирующих штангах с помощью капроновых веревок, закрепленных за концы фиксатора 5, новый фиксатор поднимается и крепится в кронштейне и на рабочей площадке вышки, после чего монтеры опускаются на землю;

со второй вышки, установленной на пути, шунтирующей штангой опробовывается изоляция фиксатора, который затем снимается с первой вышки и разворачивается перпендикулярно оси пути.

Для пропуска поездов во время выполнения этих операций на несущем тросе подвешивается специальный поддерживающий фиксатор-крюк (рис. 2).

Далее фиксатор с кронштейном выдвигается из направляющего устройства до рабочего положения, фиксируемого ограничительным болтом 6, и крепится кронштейн. После этого при двух завешенных шунтирующих штангах нагрузка от контактного провода переводится на новый Г-образный обратный фиксатор, показанный на рис. 3. В данном случае работникам, находящимся на рабочей площадке вышки, запрещается располагаться с внутренней (по отношению к контактному проводу) стороны зигзага.

Старый фиксатор и кронштейн после отсоединения заземления можно снять с помощью направляющего приспособления (в обратной технологической последовательности) или специального съемного защитного экрана, обеспечивающего безопасность производимых работ.

На наш взгляд, приведенную технологию было бы целесообразно применить и на других электрифицированных линиях с тем, чтобы, накопив более широкий эксплуатационный опыт, принять окончательное решение для широкого внедрения.

Е. Н. Счастный.

главный инженер

Куйбышевского участка энергоснабжения

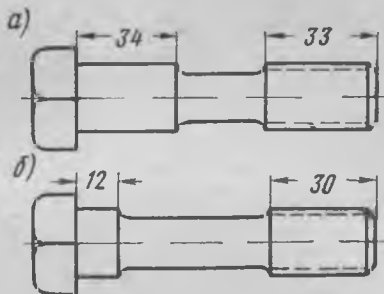
2. МЕРЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБРЫВА ПОЛЮСНЫХ БОЛТОВ

УДК 621.333.004.6

Эксплуатация тепловозов серии ТЭЗ в локомотивном депо Сольвычегодск показала, что обрыв болтов дополнительных полюсов тяговых электродвигателей ЭДТ-200 является еще довольно часто встречающейся неисправностью. В основном это происходит в зимний период, когда в условиях низких температур жесткий путь оказывает наибольшее динамическое воздействие на экипажную часть тепловозов.

Как правило, каждому обрыву болта предшествует ослабление его крепления. Этому способствуют некоторые конструктивные и технологические недостатки. К первым относятся не-

Изменение конструкций болтов крепления дополнительных полюсов тяговых двигателей ЭДТ-200: а — второй вариант; б — третий вариант



достаточная опорная поверхность полюса, способствующая при тряске двигателя смятию неровностей в плоскости прилегания к остову, и необрессоренность двигателя.

Технологическими недостатками являются: перекося и смещение отверстий полюса и остова, недостаточная механическая обработка сопрягающихся плоскостей полюса и остова (не обеспечивается хорошее прилегание двух поверхностей) и нарушение технических условий затяжки полюсных болтов.

В наиболее неблагоприятных условиях находится дополнительный полюс № 1, расположенный на необрессоренной части двигателя со стороны оси колесной пары под углом 45° к вертикали. Вся его масса полностью удерживается за счет болтового крепления. Поэтому из общего числа случаев обрывов 85—90% приходится на дополнительный полюс № 1, а остальные — на полюс № 7. Место разрушения, как правило, располагается в районе четвертой нитки (считая от головки болта), т. е. обрыв происходит в плоскости прилегания сердечника полюса к остову двигателя.

С начала 1966 г. и до конца февраля 1967 г. на тепловозах приписки депо Сольвычегодск произошло 12 случаев порчи тяговых двигателей из-за обрывов болтов дополнительных полюсов и падения их на якоря. Кроме того, за указанный период времени ремонтники депо обнаружили и своевременно заменили большое число надорванных полюсных болтов.

Какие же эффективные меры позволяют сократить до минимума число случаев обрыва полюсных болтов тяговых двигателей? Еще в 1963 г. заводом-изготовителем была изменена конструкция ранее применяемых болтов крепления дополнительных полюсов (см. рис. а). Цель этого мероприятия — уменьшить концентрацию напряжения у начала резьбы и облегчить работу болта на изгиб при возможных перекосах в процессе сборки магнитных систем двигателя. На двигателях, выпущенных в прошлом году, установлены болты нового третьего варианта (см. рис. б). Такая конструкция, по-видимому, позволит еще более облегчить работу болта на изгиб и увеличить его срок службы. В нашем депо не было обнаружено ни одного дефектного болта нового варианта.

Хорошие результаты дает профилактическое выявление дефектных болтов с помощью ультразвуковых дефектоскопов в процессе ремонта тяговых электродвигателей. Такой способ позволяет довольно эффективно выявлять трещины глубиной 3—4 мм и более в болтах, снятых с ремонтируемых двигателей. Но меньшие трещины вследствие помех от резьбы ультразвуком не обнаруживаются. Следует отметить, что указанная проверка эффективна лишь в том случае, если у вывернутого из остова болта предварительно до металлического блеска торцуется головка.

Другим профилактическим мероприятием по выявлению дефектных болтов непосредственно на тепловозе является осмотр, при котором их крепят ключом с рукояткой длиной 500 мм усилием одного человека. Это позволяет оборвать болт с трещиной. Оставшуюся в полюсе его часть удаляют высверловкой.

Такая мера, на наш взгляд, является наиболее эффективной в условиях эксплуатации и зимой должна применяться при каждом техническом осмотре и всех плановых видах ремонта тепловозов.

Кроме того, при подъемном ремонте рекомендуется обязательно заменять средний болт дополнительного полюса № 1 независимо от его состояния.

*Л. Я. Петров,
ст. присмичик депо Сольвычегодск
Северной дороги*

3. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ ВЛ22^м

● ВНИМАНИЕ:
ПРИБЛИЖАЕТСЯ ЗИМА!

УДК 621.333—753
621.335.2.004«324»

Защита двигателей от снега

Многолетний опыт эксплуатации электроваз ВЛ22^м показывает, что пробои изоляции тяговых двигателей, особенно якорей, резко возрастают в зимний период. Например, в 1965—1966 гг. число пробоев якорей с апреля по октябрь составляет 1 якорь в месяц, а с ноября по март — 5 якорей в месяц. Характерно также неравномерное распределение количества пробоев по пяти зимним месяцам.

Резкое повышение количества пробоев якорей наблюдается при морозе (свыше 20°) с метелью. Это, на наш взгляд, объясняется тем, что в мороз крупинки снежной пыли более мелкие и легче проникают в систему вентиляции. Снег попадал, кроме того, со стороны щита, противоположного коллектору вследствие отсутствия заглушек на его отверстиях. Эти отверстия закрывались только решетками с ячейкой 10×10 мм или же были совсем открытыми. Однако следует отметить, что снег попадал этим путем только во время метели при длительном отстое с выключенными вентиляторами на открытом месте.

Кроме того, снег попадал через форкамеру, так как двойные сетки фильтра забиваются мелкой пылью при подаче песка и продуть их на месте невозможно. Сетка становится полностью непроницаемой для воздуха. Воздух начинает засасываться вместе со снегом в кузов через щели в окнах и вентиляционные отверстия реостатных камер. Уже из кузова снег попадал в форкамеру.

В зимнее время в результате вакуума, создаваемого в кузове, воздух сильно подсасывается из кабины машиниста, тем самым охлаждая ее. Поэтому при работе сплоткой на переднем электровазе разрешается открывать окна кузова для уменьшения вакуума.

Согласно инструкции по работе в зимних условиях положено на время снегопадов на раструб вентилятора устанавливать мешковину, однако это не всегда делается, а проконтролировать это трудно. В результате снег беспрепятственно попадает в тяговые двигатели. Чтобы предотвратить попадание снега в тяговые двигатели, в зиму 1966/67 г. была усовершенствована система снегозащиты.

На верхних отверстиях остова со стороны, противоположной коллектору, хлопущки стояли и ранее. Нижние отверстия остова также заглушались на зиму. Однако оставались открытыми отверстия подшипникового щита.

В прошлую зиму эти отверстия были закрыты на всем парке хлопущками, которые снимаются на летнее время.

В кузове было создано небольшое избыточное давление. Эта новинка была испытана еще ранее в депо Свердловск-Сортировочный. В Пермском депо она подверглась некоторой конструктивной доработке.

Верхнюю сетку жалюзи форкамеры сняли, оставив одну сетку (с ячейкой 0,5×0,5 мм). Заварили и замазали специальной замазкой щель между форкамерой и вентилятором. В улитку вентилятора врезали отвод, по которому часть воздуха поступает в кузов. Отвод забирает 4—5% воздуха от тяговых двигателей, но ввиду уменьшения сопротивления сетки общее количество воздуха, поступающее в тяговые двигатели, даже увеличивается на 2—3%. На жалюзи форкамеры снаружи поставили редкую мешочную ткань, которая на лето снимается.

Одинарная сетка жалюзи легко поддается продувке на периодическом ремонте, поэтому ее ячейки не остаются забитыми пылью. Благодаря этому нет подсоса воздуха из кузова в форкамеру. Воздух, подаваемый через отвод, создает в кузове избыток давления и выходит через неплотности окон и реостатных помещений наружу. В результате в кузов не попадает снег и пыль, из кабины машиниста не вытягивается теплый воздух. Окна в кузове всю зиму держатся закрытыми.

Результаты работы за зиму 1966/67 г. подтвердили эффективность принятых мер. Особенно удачной оказалась установка съемных хлопущек — случаи попадания снега через подшипниковый щит прекратились. Резко уменьшилось и попадание снега через форкамеру. Улучшились условия труда машиниста — в кабине стало теплее.

*И. А. Чокло,
старший инженер депо Пермь
Свердловской дороги*

УДК 621.333.048.004.5«324»

Анализ неисправностей электровозов ВЛ22^м в депо Пермь II и Чусовская Свердловской, ВЛ8 в депо Дема Куйбышевской дороги за 1962—1965 гг. показывает, что около 60% случаев повреждения изоляции тяговых двигателей приходится на четыре месяца: декабрь, январь, февраль, март (рис. 1).

В основном это объясняется большей вероятностью увлажнения изоляции в зимнее время из-за попадания снега внутрь двигателей и конденсации влаги из воздуха на поверхности обмоток в виде твердого кристаллического налета.

Особую опасность представляет увлажнение при наличии в изоляции местных дефектов: проколов, изломов, протертостей. В этом случае появляется путь утечки электрического тока по поверхности изоляционного промежутка, что резко снижает напряжение пробоя. Так, если напряжение пробоя изоляции сухой секции обмотки якоря тягового двигателя, прорезанной для опыта ножом до меди, в среднем равняется 11 кв макс, то после увлажнения места прореза несколькими каплями водопроводной воды оно снижается до 2—3 кв. В то же время кратковременное увлажнение изоляции секций, не имеющей дефектов, пробивного напряжения не снижает.

В эксплуатации снег в тяговые двигатели может попадать вместе с охлаждающим воздухом через вентиляционные отверстия в подшипниковых щитах или остовах и через щели при некачественном уплотнении смотровых люков и вентиляционных патрубков.

На большинстве электровозов воздух для охлаждения тяговых двигателей забирают вентиляторами из форкамера. В свою очередь в форкамеры воздух поступает через жалюзи, с внутренней стороны которых устанавливаются сухие пористые фильтры из нескольких слоев проволоочной сетки с размером ячейки 0,4—5 мм. В зимнее время проволоочную сетку дополняют фильтром из мешковины. Воздухоочистители подобного типа обладают очень низкой эффективностью и нуждаются в совершенствовании. Однако при скоростях выхода воздуха из жалюзи до 5—6 м/сек они обеспечивают простейшую очистку воздуха от снега.

Значительно больше снега вместе с охлаждающим воздухом попадает в тяговые двигатели при нарушении нормальных условий забора воздуха вентиляторами, когда, например,

электровозы эксплуатируют с закрытыми жалюзи, грязными фильтрами или открытыми дверями форкамер. При этом вентиляторы забирают большую часть воздуха из кузова, что приводит не только к ухудшению нормальных условий охлаждения двигателей, но и к сильному разрежению воздуха в кузове и кабинах управления.

Локомотивная бригада, желая избежать быстрого охлаждения кабины управления из-за подсоса воздуха в кузов, открывает окна в кузове или двери нерабочей кабины, т. е. создает по существу беспрепятственный доступ снега в тяговые двигатели вместе с охлаждающим воздухом.

Много снега попадает на изоляцию при отсутствии или небрежной установке на тяговых двигателях снегозащитных устройств, особенно через незащищенные вентиляционные отверстия в подшипниковых щитах и остовах. При отстое электровозов в запасе или пересылке их в холодном состоянии с выключенными вентиляторами через указанные отверстия задувается большое количество снега.

Увлажнение изоляции вследствие оседания влаги из наружного воздуха объясняется различной влагоемкостью теплого и холодного воздуха. В зависимости от температуры в 1 м³ воздуха может содержаться:

При температуре +40° до 51 г воды

»	»	+30°	до 30	»	»
»	»	+20°	до 17	»	»
»	»	+10°	до 9	»	»
»	»	—0°	до 5	»	»
»	»	—5°	до 3	»	»
»	»	—10°	до 2	»	»
»	»	—20°	до 1	»	»

Из этих данных видно, что при понижении температуры влагоемкость воздуха быстро уменьшается. Поэтому, если охлажденный до температуры —20°С электровоз поставить в теплый цех с температурой +10°С, то теплый воздух, соприкасаясь с холодными поверхностями, тоже охладится до —20°С. Из него выделяется излишки влаги и осадут на наружных

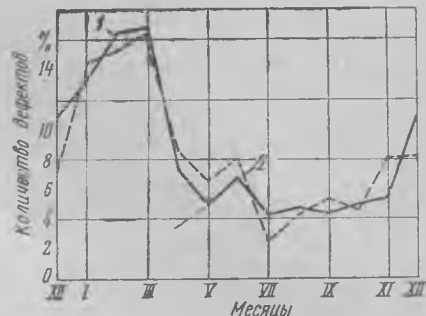


Рис. 1. Распределение по месяцам случаев повреждения тяговых двигателей: 1 — электровоз ВЛ22М; 2 — электровоз ВЛ8

поверхностям деталей в виде твердого кристаллического налета — инея. При этом на поверхность каждого якоря может осесть до 1 кг влаги, а на поверхность катушек возбуждения до —1,8 кг.

На электровозах, находящихся в длительном отстое в холодном состоянии, увлажнение изоляции происходит при резких оттепелях, поскольку оборудование электровозов, обладающее большой температурной инерцией, не может нагреваться с такой же скоростью, как окружающий воздух.

Заметим, что на электроподвижном составе, находящемся в рабочем состоянии, конденсация водяных паров из наружного воздуха не происходит, так как переход влаги от холодного воздуха к нагретой изоляции весьма затруднен. По этой же причине не происходит выделение влаги на поверхности изоляции тяговых двигателей локомотивов, которые ставятся в отапливаемое помещение с прогретыми двигателями.

Анализируя приведенные выше закономерности, можно видеть, что для предотвращения кристаллического налета — инея достаточно поддерживать температуру электрического оборудования на несколько градусов выше окружающей среды. Это условие легче всего выполнить при эксплуатации электровозов без длитель-

~~~~~ Познакомьтесь с новой книгой

Вышла из печати и поступила в продажу книга «Оптимальная коммутация машин постоянного тока» под редакцией Заслуженного деятеля науки и техники профессора Омского института инженеров транспорта М. Ф. Карасева.

В книге изложены основы теории оптимальной коммутации и ее экспериментальная проверка. На основе этой теории более правильное объяснение получили такие вопросы, как роль электрощетки в коммутационном процессе, связь коммутации с температурой, влияние скорости вращения машины на коммутацию, особенности работы составных щеток и т. д.

Приведены также результаты проверки и теоретических исследований электрощеток тяговых двигателей в условиях эксплуатации, в том числе и составных щеток.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников транспорта и промышленности, но полезно с ней ознакомиться и широкому кругу квалифицированных машинистов локомотивов и ремонтников.

Книга выпущена издательством «Транспорт», 1967 г. Цена 70 коп.

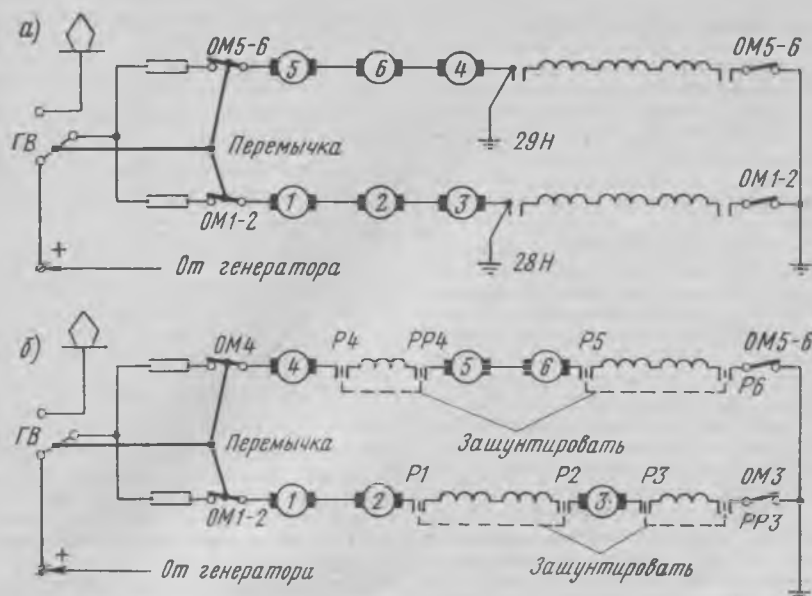


Рис. 2. Принципиальные схемы силовой цепи электровозов ВЛ22Мс переключениями для сушки током обмоток тяговых двигателей: а — электровоз, оборудованный рекуперативным торможением; б — электровоз без электрического торможения

ных простоев. В этом случае оборудование, находящееся под нагрузкой, выделяет достаточное количество тепла для поддержания требуемой разницы температур. Для предупреждения появления кристаллического налета на изоляции и коллекторах при постановке электровоза в теплый цех необходимо, чтобы температура тяговых двигателей была ниже температуры цеха не больше чем на 4—6°C. Поэтому, как правило, локомотив надо ставить в теплый цех сразу после эксплуатации, а также с очищенными от снега механической частью, остовами тяговых двигателей, вентиляционными патрубками и жалюзи. Обследование большого количества локомотивов в зимнее время показало, что при соблюдении этого условия только 6—7% тяговых двигателей имеют поверхностное увлажнение изоляции.

Если в теплый цех ставятся охлажденные электровозы (после стоянки на открытом воздухе в нерабочем состоянии в течение нескольких часов), то поверхностное увлажнение имеют все тяговые двигатели, причем около 15% из них имеют объемное увлажнение изоляции, для устранения которого требуется более длительная сушка.

Для предотвращения инея на двигателях электровозов, находящихся в запасе меньше 12 ч, достаточно при наступлении резких оттепелей через каждые 2—3 ч включать на 15—20 мин вентиляторы на высокой скорости. Это позволяет поддерживать температуру изоляции и коллекторов

на уровне окружающей среды и, следовательно, предотвращать оседание на них влаги.

На электровозах, находящихся в длительном отстое (больше 12 ч), кратковременное включение вентиляторов не может предотвратить появления кристаллического налета при оттепелях. В этом случае при резких потеплениях необходимо своевременно прогреть обмотки и коллекторы до температуры окружающего воздуха или на несколько градусов выше.

Кроме того, при постановке локомотива в длительный отстой необходимо принимать меры по предотвращению свободной циркуляции воздуха в тяговых двигателях и в кузове: проверять исправность снегозащитных устройств, закрывать все окна, двери и жалюзи.

Для сушки увлажненной изоляции тяговых двигателей наиболее целесообразно применять стационарные калориферные установки. Из таких установок горячий воздух от электрических или паровых калориферов подается вентилятором к тяговому двигателю по каналам, размещенным в смотровых канавах. Для устранения поверхностного увлажнения достаточно подогреть тяговые двигатели в течение 30—45 мин. При этом работы по ремонту локомотива не прекращаются. Одновременно с подогревом тяговых двигателей некоторое количество теплого воздуха через вентиляционные каналы и форкамеры поступает в кузов, обеспечивая подогрев аппаратов и вспомогательных машин, а также значительно улучшая условия труда ремонтного персонала.

Можно также применять переносные калориферные установки, однако эффективность их значительно меньше, чем стационарных.

Для устранения поверхностного увлажнения можно использовать также подогрев обмоток постоянным током от низковольтного генератора или сварочного выпрямителя. Однако более целесообразно использовать этот метод для устранения объемного увлажнения изоляции подогрева тяговых двигателей при резких оттепелях. Применять в этих случаях калориферные установки нецелесообразно, так как при нагреве горячим воздухом тепло передается через наружные поверхности двигателя, покрытые изоляцией и обладающие большой температурной инерцией.

Для нагрева электродвигателя до температуры окружающей среды горячим воздухом требуется гораздо больше времени, чем током, когда передача тепла происходит изнутри от проводников обмотки и, следовательно, обеспечивается более быстрый и равномерный нагрев двигателя.

Необходимые переключения в силовой схеме электровоза ВЛ22М для сушки электрическим током изоляции обмоток якорей и дополнительных полюсов

Электровоз ВЛ22М с рекуперативным торможением (рис. 2, а)		Электровоз ВЛ22М без рекуперативного торможения (рис. 2, б)		Положение группового переключателя	Ток в одной цепи, а	Нагрузка источника тока, а
Поставить перемычку с ножа главного разъединителя на нож отключателя моторов со стороны якорей	Отсоединить провод от контакта и заземлить его	Поставить перемычку с ножа главного разъединителя на нож отключателя моторов со стороны якорей	Поставить шунтирующие пластины под пальцы реверсора			
ОМ1-2 ОМ5-6	28Н 29Н	ОМ1-2 ОМ4	Р1-Р2, Р3-РР3, Р4-РР4, Р5-Р6	Последовательно-параллельное	140— 150	280— 300

Некоторые способы нагрева тяговых двигателей током можно пояснить на примере электровоза ВЛ22^м (рис. 2).

С контактного провода над ремонтным стойлом снимают напряжение электровоза, затормаживают из обеих кабин ручным тормозом, под крайние колесные пары подкладывают тормозные башмаки, а на дверях кабин вывешивают плакат «Электровоз под напряжением!». После этого переключают нож главного разъединителя ГВ в нижнее положение и собирают схему согласно таблице.

Гибким кабелем подводят напряжение от источника тока к низковольтным шинам и подбирают соответствующий токовый режим. Поскольку наибольшую опасность представляет увлажнение изоляции якорей, ток пропускается только через обмотки якорей и дополнительных полюсов. Это значительно упрощает технологический процесс, так как позволяет нагревать тяговые двигатели неподвижного электровоза. Обычно нагрева током 140—150 а в течение 1,5—2 ч оказывается достаточным для устранения поверхностного увлажнения изоляции или для поднятия температуры обмоток и коллектора двигателя на несколько градусов выше температуры окружающего воздуха.

Во избежание возможного перегрева и деформации пластин коллектора более длительную сушку тяговых двигателей для устранения объемного увлажнения изоляции производят током 100—120 а. При этом необходимо обеспечить нормальный контакт щеток с коллектором и периодически перемещать локомотив по ремонтному стойлу. Для более быстрого устранения объемного увлажнения изоляции можно одновременно сушить тяговые двигатели электрическим током и горячим воздухом от стационарного калорифера.

При резких оттепелях подогрев тяговых двигателей рационально производить электрическим током от сварочных выпрямителей, которые позволяют получать большой ток. Например, сварочный выпрямитель типа ВКСМ-3000, рассчитанный на номинальный ток 3 000 а при напряжении 60 в, позволяет одновременно производить подогрев 10 двигателей.

В крайнем случае для подогрева двигателей электровозов, находящихся в длительном отстое, могут быть использованы вентиляторы тяговых двигателей. Однако при этом в несколько раз увеличится расход электроэнергии и время подогрева тяговых двигателей до температуры окружающего воздуха.

Канд. техн. наук В. М. Соболев,
ст. научный сотрудник
Уральского отделения ЦНИИ МПС



РАЗВИТИЯ ТЯГИ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

1957 г.

● В начале года в депо Перерва 6 Московско-Курско-Донбасской железной дороги прибыли из Чехословацкой Социалистической Республики два первых четырехосных пассажирских электровоза постоянного тока серии ЧС1.

● В марте Рижским вагоностроительным и электротехническим заводами выпущен первый десятивагонный пригородный электропоезд ЭР1 постоянного тока напряжением 3 000 в. Его конструктивная скорость — 130 км/ч.

● В сентябре на участке Москва — Серпухов пущен в эксплуатацию электропоезд РС, оборудованный реостатно-рекуперативным торможением.

● В октябре на электрическую тягу переведены участки Серпухов — Тула Московской и Белово — Промышленная Западно-Сибирской железной дороги.

● В ноябре введена электрическая тяга на участках Абдулино — Раевка, Челябинск — Шумиха и Куйбышев — Сызрань.

● В декабре Новочеркасский электровагоностроительный завод построил шестисосный электровоз переменного тока ВЛ60-001 с интронными выпрямителями.

● На электрическую тягу переведено движение на участках Тула — Скуратов, Абдулино — Похвистнево и Клин — Калинин.

● На Коломенском тепловозостроительном заводе построен первый газотурбинный двигатель мощностью 3 500 л. с.

● В течение года на электрическую тягу в общей сложности переведено 1359 км железных дорог. На участке Москва — Волоколамск была смонтирована и испытана бесконтактная система телеуправления типа БСТУ-57.

● Заводом «Уралэлектрораппарат» изготовлен для целей рекуперации первый инверторный агрегат и испытан на тяговой подстанции «Таватуй» Свердловской дороги.

● В 1957 г. протяженность линий, работающих на тепловозной тяге, увеличилась на 1,5 тыс. км. Тепловозы начали эксплуатироваться на участках Саратов — Урбах, Дарья — Моинты, Актюбинск — Кандагач, Джусалы — Чили, Еремень-Тау — Экибастуз, Луговая — Чу.

1958 г.

● В январе из цехов Тбилисского электровагоностроительного завода вышел первый электровоз ВЛ8-201 (Н8-201).

● В июне пущен в эксплуатацию первый пункт стыкования постоянного тока 3 000 в и переменного тока 25 кв на станции Ожерелье Московской железной дороги.

● 15 июля Брянский машиностроительный завод выпустил первый маневровый шестисосный тепловоз ТМЭ1-001 с дизелем мощностью 1 000 л. с.

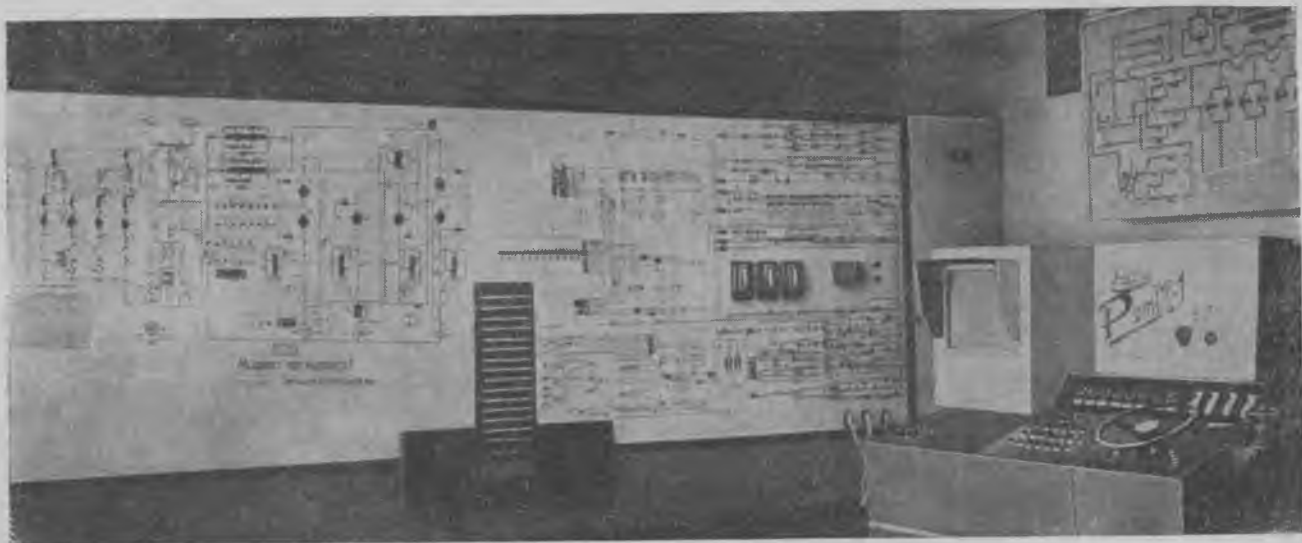
● В июле закончена электрификация участка Кинель — Похвистнево Куйбышевской железной дороги.

● В сентябре Новочеркасский электровагоностроительный завод выпустил последний электровоз ВЛ22^м, строительство которых продолжалось на протяжении десяти лет.

● В октябре состоялось решение об электрификации участка Маринск — Красноярск — Зима на переменном токе промышленной частоты.

● В ноябре, в канун 41-й годовщины Великой Октябрьской революции, Харьковский завод транспортного машиностроения построил новый шестисосный тепловоз ТЭ10-001 с дизелем мощностью 3 000 л. с.

● В ноябре на электрическую тягу переведены участки Александров — Всполье, Болотная — Тайга, Нижнеднепровск-Узел — Пятихатки.



«РИТМ-1» ИММИТИРУЕТ ДЕЙСТВИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС2

Сделайте
сами

УДК 621.335.2.004:658.386

Техническая учеба — один из главных элементов работы цехов эксплуатации локомотивных депо. Освоение новых типов и серий локомотивов, подготовка новых кадров, повышение квалификации и классности, да и просто возобновление естественно забывающихся с течением времени знаний требуют не только повседневной самостоятельной работы каждого машиниста и помощника над собой, но и организации на высоком уровне учебы в технических кабинетах депо.

Для обеспечения грамотного ведения поезда по графику, умения с минимальными затратами времени устранять возникающие по разным причинам неисправности в наиболее сложных частях современных локомотивов — электрических цепях и аппаратах — нужно безукоризненное знание электрических схем.

До недавнего времени изучение схем в электродепо «Октябрь» в основном проводилось по крупномасштабным чертежам, вывешанным в техкабинете.

При обучении по чертежам многие машинисты старательно заучивали нумерацию проводов и кабелей, таблицы замыкания контакторов и блокировок, взаимодействие аппаратов и т. д. Поверочные испытания убеждали нас, что машинист и помощник знают схему и способы устранения неисправностей ее. Но вот у такого машиниста в пути следования случилось короткое замыкание в силовых или низковольтных цепях, перекрытие изоляционных ча-

стей, выход из строя контактора — и машинист терялся, длительно задерживал поезд на перегоне или требовал вспомогательный локомотив. И это несмотря на то, что схему он изучал, да она имелась у него и в кабине, и в чемоданчике.

В чем же дело? Дело в том, что механическое заучивание схем без практического осмысливания их, без построения аварийных схем своими руками, без глубокого понимания физического смысла явлений дает мало, не приучает локомотивную бригаду к самостоятельному логическому мышлению, без которого невозможно грамотное и быстрое устранение неисправностей.

Лучшим средством приобретения этих качеств является обучение локомотивных бригад непосредственно на действующем электровозе. Но такой способ не обеспечивает массовости, а следовательно, требует значительных затрат времени на обучение.

Поэтому во многих депо внедрены действующие электрифицированные схемы, в которые включаются натуральные аппараты низковольтных и высоковольтных цепей. Электрифицированная схема создана и в Харьковском электровозном депо «Октябрь». Однако в связи с тем, что площадь нашего технического кабинета не позволила разместить крупногабаритные натуральные узлы электровозов ЧС2, при создании действующей электрифицированной схемы мы пошли по пути замены

этих аппаратов электромагнитными низковольтными реле, применив из натуральных узлов только контроллер машиниста, вмонтированный в пульт управления, и реле времени, управляющие контакторами компрессоров.

Действующая схема смонтирована на фанерном щите; с фронтальной стороны щита нанесены изображения кабелей, сопротивлений, предохранителей и т. д., выведены зажимы предохранителей, аварийных пожей, клеммы и сигнальные лампочки контакторов, тумблеры для создания аварийных схем. С тыльной стороны выполнен монтаж и установлены реле типа КДР5М, имитирующие работу аппаратов электровоза ЧС2. Каждое реле имеет столько блок-контактов, сколько их имеется на аппарате, который оно заменяет. Без применения сжатого воздуха из электромагнитных реле изготовлен узел, имитирующий работу группового переключателя.

В стороне от схемы расположен пульт управления, являющийся почти точной копией натурального пульта. При включении кнопок на пульте и наборе контроллера работают, имитируя высокое напряжение, вольтметр и амперметры, на схеме загораются и гаснут лампочки, соответствующие включению и выключению силовых и низковольтных аппаратов.

Здесь же на пульте расположены индикаторные лампы типа ИН-1 счетчика времени и автоматической оценки знаний. Кроме того, установлены красная сигнальная лампа и зуммер, которые включаются автоматически, когда экзаменуемый получает оценку «плохо».

На лампе времени каждую минуту появляется цифра, соответствующая затратам времени на отыскание неисправности. Лампы управляются шаговым искателем РШИ-2.

Так как на схеме, естественно, искать и устранять неисправности легче, чем на электровозе, да еще в пути следования, их задается сразу несколько.

Неисправности задаются с тыльной стороны схемы включением соответствующих тумблеров и постановкой гибких шунтов с зажимами типа «крокодил». Такими же приемами обучающийся или экзаменуемый производит прозвонку или шунтирование цепей и аппаратов с фронтальной стороны схемы.

На пульте управления установлен экран из матового стекла, на котором полуавтоматически с помощью фильмоскопа проектируется снимок натурального узла электровоза, в котором была обнаружена неисправность. Здесь же размещены кран машиниста и блок ЭПТ, кожуха их изготовлены из плексигласа. Это позволяет видеть работу реле и микроконтак-

тов ЭПТ. Работа электропневматического тормоза изображается также на электрифицированной схеме.

Схема питается от сети 220 в через выпрямительную установку ВСА-5, которая обеспечивает подачу напряжения 50 в на реле и сигнальные лампочки и 26 в на схему ЭПТ.

Авторы схемы помощник машиниста Анатолий Корытный, студент-заочник Харьковского института инженеров железнодорожного транспорта, и машинист Иван Рукин назвали свою установку «РИТМ-1». Цифра 1 говорит о том, что эта установка является первым этапом. Перед авторами сейчас поставлена задача второго этапа — превратить установку в настоящий тренажер для обучения локомотивных бригад. И уже сейчас они обдумывают схему установки «РИТМ-2». Она будет оборудована локомотивной сигнализацией, скоростемером и киноэкраном, на котором будет проектироваться кинофильм, имитирующий движение электровоза по участкам пути.

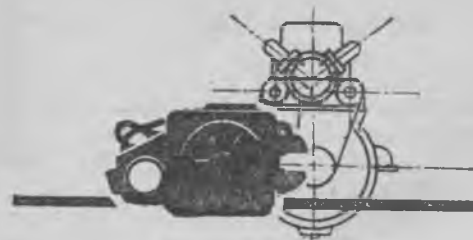
Уже первые занятия со схемой «РИТМ-1» показали, что материал усваивается и запоминается гораздо легче. Наличие беспристрастной автоматической оценки в какой-то мере создает психологическую обстановку, подобную той, которая бывает при случаях в пути следования, когда бригаде в считанные минуты нужно отыскать и устранить неисправность.

После работы на установке гораздо легче читать схемы, особенно тем работникам локомотивных бригад, у которых недостаточный образовательный уровень. Легче и преподавателю, который теперь не заставляет обучающихся отвлеченно представлять путь тока и включение аппаратов, а дает возможность, хотя и несколько условно, видеть работу схемы, и производить устранение неисправностей.

Обучающийся видит наглядно, как «выбивает» БВ при возникновении коротких замыканий в силовых цепях, как нарушается тяговый режим при обрывах силовых цепей, как строятся аварийные схемы.

Ежегодно, на период увеличивающихся летних пассажирских перевозок, в депо «Октябрь» приходит работать до 150 чел. выпускников техникумов и студентов вузов на должности помощников машинистов; на должности машинистов выдвигаются до 70 чел. из числа помощников с правами управления. Улучшение технического обучения этих людей с помощью установки «РИТМ-1» поможет нам хорошо готовить кадры.

*Инж. В. А. Сокольский,
зам. начальника депо «Октябрь»
Южной дороги*



В помощь машинисту и ремонтнику

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ВМЭ1 (последний выпуск)

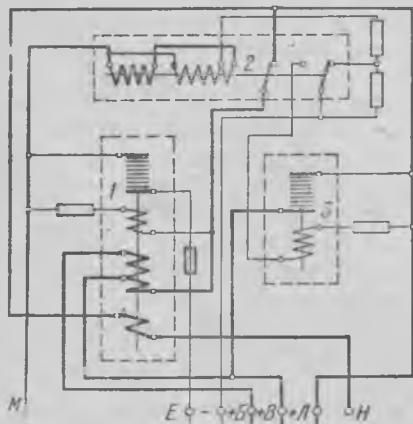
УДК 625.283—843.6.066

На железных дорогах нашей страны уже несколько лет работают маневровые тепловозы ВМЭ1 производства Венгерской Народной Республики.

Многие читатели обратились в редакцию с просьбой напечатать электрическую схему последних локомотивов. Выполняя их просьбу, ниже публикуется описание основных цепей полумонтажной схемы тепловоза ВМЭ1 начиная с № 276. От исполнительной схемы она отличается тем, что из нее исключены промежуточные клеммы, а все провода, за небольшим исключением, приведены без индексов. Полумонтажная схема помещена на стр. 24—25.

ЗАПУСК И ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ

Переводом пускового рычага *С* по часовой стрелке до отказа в положение *П* производится запуск дизеля. Однако до этого момента необходимо сделать ряд предпусковых операций.



Электрическая схема блока регулятора возбуждения, освещения и контактора подзарядки батареи

Прежде всего следует убедиться в том, что напряжение аккумуляторной батареи достаточно для обеспечения запуска силовой установки тепловоза. Для этого рукоятка пускового барабана *С* переводится в и положение, при котором замкнется цепь питания вольтметра вспомогательных цепей.

Если при этом напряжение будет не ниже 50 в, дизель можно запускать.

До запуска же дизеля пакетным выключателем *Р*₄ включается двигатель топливонасоса, создающего давление в коллекторе топливного насоса до 1,5 кг/см² и получающий питание от аккумуляторной батареи через: 500а, предохранитель *П*₅₁, провод 602, предохранитель *П*₅₃, провод 603, клемму регулятора напряжения +В, регулятор напряжения +В, провод 601, предохранитель *П*₃₁, провод 501, контакты пакетного выключателя *Р*₄ и провод 502. Одновременно другие контакты пакетного выключателя *Р*₄ между проводами 502 и 503, замыкаясь, создают цепь питания сигнальной лампы 9, контролирующей работу двигателя топливного насоса.

Средняя пара контактов пакетного выключателя *Р*₄ является блокировкой, исключающей возможность запуска при неработающем топливном насосе.

При повороте рукоятки пускового барабана *С* в положение *П* ток, поступающий на него от провода 601, т. е. от батареи (см. выше), через предохранитель *П*₁₁ и провод 51, замкнутые контакты 51—20 пускового барабана *С* и провод 20 подается на катушку реле *Р*_У₂. Это реле срабатывает только в том случае, когда главные контакторы *Л*₁ и *Л*₂ находятся в разомкнутом состоянии, а их блокировки в цепи реле *Р*_У₂ замкнуты.

Одновременно от провода 18 ток пойдет по замкнутым контактам пакетного выключателя *Р*₄ к проводу 18а, замкнутой блокировке реле управления *Р*_У₂ на катушку контактора *К*₀. Получив питание, контактор *К*₀ срабатывает, замыкая цепь маслопрокачивающего насоса.

При достижении давления масла в системе 1,8—2 кг/см² замыкается блокировка реле давления масла в цепи пусковых контакторов *Д*₁ и *Д*₂ и они замыкаются, получив питание от провода 19 через замкнутые блок-контакты *Р**Д**М* и провод 19. Пусковые обмотки главного генератора получают питание и он, работая в режиме электродвигателя, раскручивает дизель, производя его запуск.

При достижении скорости вращения вала дизеля 470—500 об/мин пуск заканчивается, и освобожденная рукоятка пускового рычага возвращается из пружинного положения *П* в *П*₁.

Пусковые контакторы *Д*₁ и *Д*₂ размыкаются, замыкая свои блокировки в цепи поездных контакторов *Л*₁ и *Л*₂.

Остановка дизеля осуществляется кнопкой *О**Д*₁, а при работе по системе многих единиц дизель второго локомотива останавливается кнопкой *О**Д*₂. Нажатием кнопки *О**Д*₁ создается цепь питания катушки электромагнита остановки дизеля *О**Д* от провода 601, через 15а, предохранитель *П*₁₂, провод 52, контакты кнопки *О**Д*₁, провод 38, сопротивление *С*₆₃, провод 139. Электромагнит *О**Д*, воздействуя на клиновый ряд топливных насосов, останавливает дизель.

На второй тепловоз питание подается от провода 52 через замкнутые в положении «У» контакты переключателя *д*, провод 2, замкнутые контакты кнопки *О**Д*₂, провод 239, межтепловозное соединение на провод 139 электрической схемы второго тепловоза.

ЦЕПИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА И ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Зарядка аккумуляторной батареи, питание цепей управления и освещения при работающем дизеле осуществляются от вспомогательного генератора типа EDH 41 R4C. Возбуждение генератора регулируется регулятором 1 с угольными столбиками (см. рисунок на стр. 22).

На якорь магнита этого регулятора воздействуют три фактора: крутящий момент, создаваемый пружиной, давление угольных столбиков и магнитный момент тока возбуждения. При номинальном токе возбуждения пружина уравнивает суммарное воздействие угольных столбиков и магнитного момента при люфт-положении якоря, а это значит, что при номинальном токе возбуждения якорь, остановившийся в любом положении, остается в покое.

Снижением возбуждения якорь поворачивается и снимает угольные столбики, уменьшая их сопротивление. При повышении возбуждения он вращается в обратную сторону, растягивая упомянутые столбики и вызывая этим противоположный эффект. В том положении, при котором возбуждение достигнет номинальной величины, якорь останавливается.

Таким образом, чем выше нагрузка генератора, тем ниже напряжение. Вследствие того, что угольный столбик регулятора соединен последовательно с катушкой самовозбуждения вспомогательного генератора по цепи: клемма регулятора *Е*, провод *Е1*, *15а*, предохранитель *П₆₁*, провод *620а*, сопротивление *С₁₂₀*, провод *620*, катушка самовозбуждения *ВГ*, регулятор даже при максимальных оборотах дизеля поддерживает на зажимах вспомогательного генератора номинальное напряжение.

Напряжение освещения поддерживается другим регулятором 3 с угольными столбиками и одной катушкой возбуждения. Принцип работы его ничем не отличается от вышеописанного. Угольный столбик его соединен с нагрузкой освещения и сопротивление его изменяется в таких пределах, что падение напряжения его равно разности напряжений между 50 в и напряжением на зажимах вспомогательного генератора. Таким образом, регулятор напряжения поддерживает постоянное напряжение освещения между клеммой *Л* и минусовым полюсом.

Подключением и отключением цепи зарядки аккумуляторной батареи

к *ВГ* управляет контактор 2 с токовой катушкой и катушкой напряжения. Во включенном состоянии контактор 2 соединяет параллельно аккумуляторную батарею с *ВГ*. В этом положении от клеммы *+В* производится подзарядка аккумуляторной батареи.

Контактор 2 включается шунтовой катушкой при напряжении 56—57 в, так как токовая катушка при разомкнутом состоянии контактора 2 через сопротивление и замкнутый его блок-контакт коротко соединяется с минусом схемы. При срабатывании контактора 2 эта цепь разрывается.

При подзарядке батареи направление возбуждения токовой катушки совпадает с направлением возбуждения катушки напряжения. Когда по каким-либо причинам напряжение на зажимах вспомогательного генератора падает ниже напряжения аккумуляторной батареи (остановка дизеля и т. д.), в токовой катушке потечет ток обратного направления и при достижении этого тока 5—10 а контактор 2 выключается, размыкая цепь параллельного соединения *ВГ* и аккумуляторной батареи.

Выключаясь, контактор 2 размыкает цепь катушки регулятора освещения, в результате чего угольный столбик его находится в сжатом состоянии и сопротивление его минимально. Нагрузка освещения (как говорилось выше) подключается к клемме *Л*, а остальные вспомогательные цепи к клемме *В*.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОВОЗОМ

Перед троганием тепловоза с места по амперметру вспомогательных цепей контролируется зарядка аккумуляторной батареи. Если она отсутствует, необходимо немедленно установить причину разрыва цепи.

Затем рукоятка пускового барабана переводится в поездное положение *х*. В нем все электрические цепи тепловоза подготавливаются к дви-

жению локомотива. Однако тронуться с места он сможет только в том случае, когда давление в воздушном резервуаре достигнет 4—5 атм.

Для приведения локомотива в движение его контроллер из 0 положения переводится в одну из последующих позиций. Нулевая позиция контроллера — это позиция запуска дизеля и тихого холостого хода, позиция *с* — быстрого холостого хода, позиция *х* — подготовительная и все позиции от *1а* до *7i* — ездовые.

Итак, запуск дизеля производится на 0 позиции контроллера. При этом подача топлива минимальна, определяется регулировкой механизма подачи топлива и соответствует низким оборотам холостого хода.

На позиции контроллера *с* от провода *601*, через предохранитель *П₁₁*, провод *51*, контакты *51-37* пускового барабана *С* провода *37*, контактные пальцы *37-370* контроллера, провод *370*, контакты *370-70* пускового барабана *С* и провод *70* получает питание катушки вентилей подачи топлива *Т₁*. В результате количество подаваемого топлива возрастает и скорость вращения коленчатого вала от дизеля повышается до 850 об/мин. При этом компрессор быстро повышает давление в тормозном резервуаре до 7 атм.

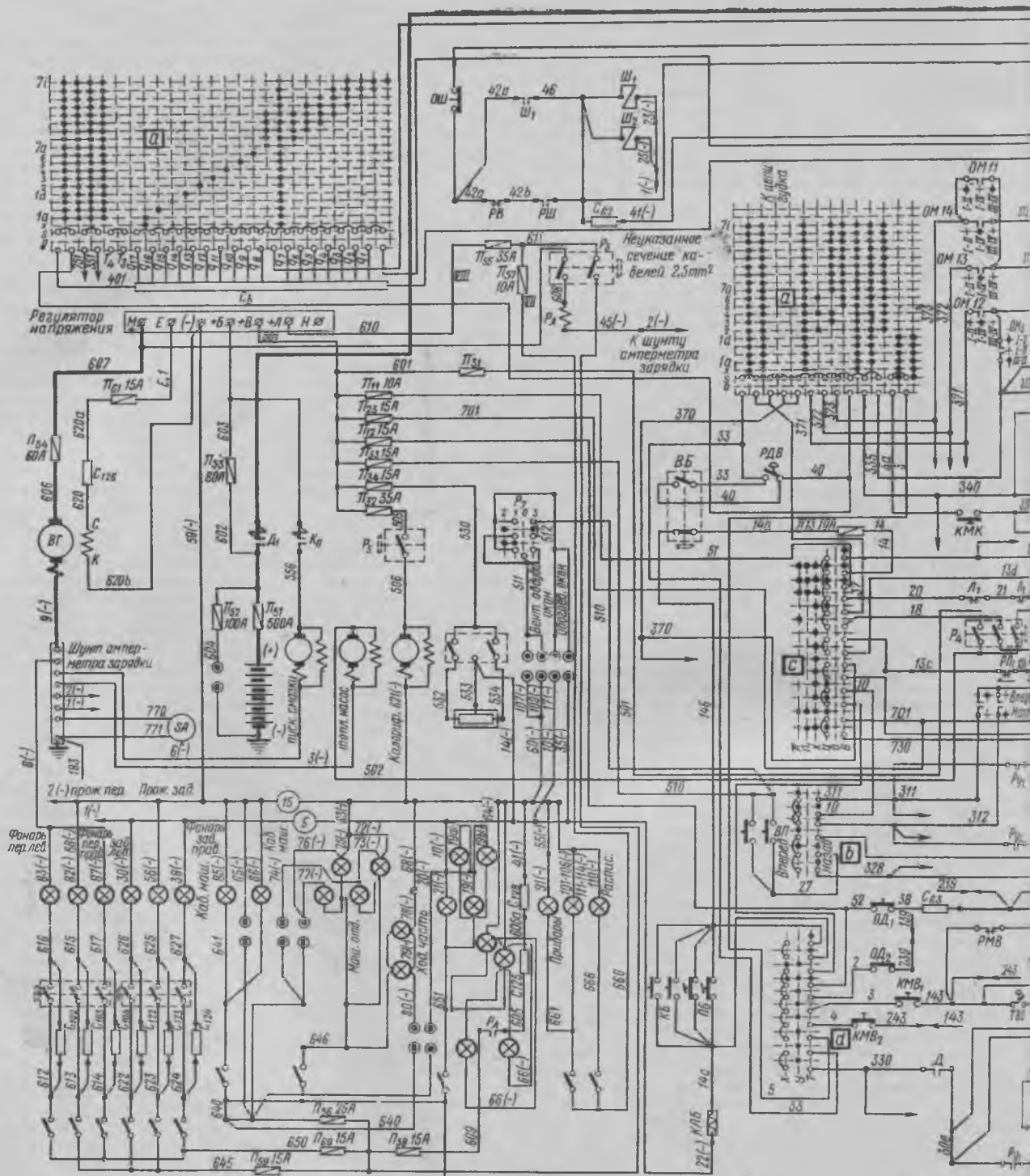
При установке контроллера в положение *х* подготавливается цепь питания главных контакторов *Л₁* и *Л₂*, подключающих тяговые двигатели к генератору, но до тех пор, пока реверсор не будет установлен в одно из рабочих положений (вперед или назад), катушки этих контакторов питания не получают.

Установкой ручки реверсора *в* в положение, соответствующее движению тепловоза, создается цепь питания катушки *ПР₁* или *ПР₂* от 1 контакта переключающего барабана *d* через провод *1*, контакты *1-10* пускового барабана *С*, провод *10*, контакты *10-311* или *10-312* реверсора *в*, далее через провод *311* или *312*,

Таблицы замыкания аппаратов схемы (слева) и срабатывания вентилей подачи топлива при отключенных двух двигателях (справа)

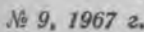
Режим работы	Контакторы				Реле и электромагниты							
	<i>А₁</i> <i>Д₂</i>	<i>К₀</i>	<i>Л₁</i> <i>Л₂</i>	<i>Ш₁</i> <i>Ш₂</i>	<i>РВ</i>	<i>РЧ₁</i>	<i>РЧ₂</i>	<i>Т₁</i>	<i>Т₂</i>	<i>Т₃</i>	<i>Т₄</i>	<i>Т₅</i>
Пуск дизеля	•	•										
Холостой ход												
<i>с</i>												
<i>х</i>												
<i>1а, 1б, 1с, 1д</i>												
<i>2</i>												
<i>3</i>												
<i>4</i>												
<i>5</i>												
<i>6</i>												
<i>7а-7i</i>												

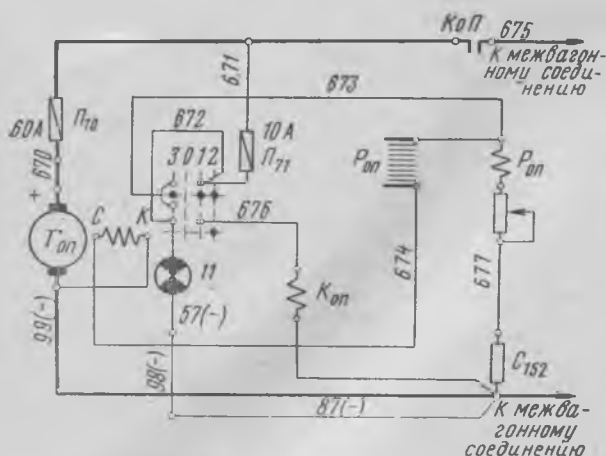
Режим работы	<i>Т₁</i>	<i>Т₂</i>	<i>Т₃</i>
Пуск дизеля			
Холостой ход			
<i>с</i>			
<i>х</i>			
<i>1а, 1б, 1с, 1д</i>	•		
<i>2</i>	•	•	
<i>3</i>	•	•	
<i>4</i>	•	•	
<i>5</i>	•	•	•
<i>6</i>	•	•	•
<i>7а-7i</i>	•	•	•



К статье „Электрическая схема тепловоза ВМЭ1, „Электрическая и тепловозная тяга“

ПОЛУМОНТАЖНАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗА ВМ-31





Принципиальная схема соединения электрических машин и аппаратов, обеспечивающих питание цепей освещения вагонов дизель-поезда

замкнутые контакты реле PY_2 и провода 11 или 12. Если давление воздуха в системе нормальное, реверсор PR развернется в то или иное рабочее положение.

После поворота реверсора замкнется его блокировка между проводами 13, 311 или 13, 312 и ток по проводу 13, замкнутым контактом реле заземления P_3 , проводу 13а замкнутым контактам реле максимального тока PP_2 , проводу 13б, замкнутым контактам реле максимального тока PP_1 , проводу 13с, контактам 13с-13д пускового барабана C и проводу 13д поступает на катушку реле PY_1 . Оно срабатывает, и ток от контактного пальца 51 пускового барабана C подается через 37-й контактный палец пускового барабана C , провод 37, контактные пальцы 37-33 контроллера a , провод 33, контактные пальцы 33-330 переключающего барабана d , провод 330, замкнутые контакты концевого выключателя декомпрессора D , провод 30е, замкнутые контакты реле PY_1 , провод 30, замкнутые контакты реле максимального

тока PP_1 и PP_2 , провод 30б, замкнутые контакты блокировок пусковых контакторов D_1 и D_2 , провод 30д, замкнутые блокировки отключателей моторов OM_1 , OM_2 , провода 31, 32 поступают на главные (поездные) контакторы L_1 и L_2 . Они замкнутся и соберут силовую цепь тепловоза.

Катушка вентиля подачи топлива T_1 получает питание и при положении x рукоятки контроллера, но в этом случае уже по следующей цепи: провод 601, предохранитель $П_1$, провод 51, контактные пальцы 51-37 пускового барабана C , провод 37, контактные пальцы 37-33 контроллера a , провод 33, контактные пальцы 33-330 переключающего барабана d , провод 330, контактные пальцы 330-370 контроллера, провод 370, контактные пальцы 370-70 пускового барабана C , провод 70, сопротивление C_{150} , катушка топливного вентиля T_1 .

Итак, на позиции x контроллера a дизель тепловоза работает при 850 об/мин, тяговые двигатели подключены к генератору, но так как возбуждение его не превышает эффекта остаточного магнетизма возбудителя, ток в силовой цепи тепловоза незначителен, и локомотив не может тронуться с места.

На позиции 1а контроллера получает питание катушка реле возбуждения PB от контактного пальца 340 контроллера a , через провод 340, замкнутые блок-контакты L_1 и L_2 , провод 42, сопротивление C_5 и провод 43. Реле PB срабатывает и своими контактами замыкает цепь сопротивлений моста возбуждения катушки самовозбуждения и катушки независимого возбуждения возбудителя. В результате в возбудителе и главном генераторе возникает ток, которого достаточно для трогания тепловоза с места.

Положение контроллера 1а-1д изменяет возбуждение возбудителя и ток в силовой цепи возрастает. Подача топлива на этих позициях не меняется (она обеспечивается топливным вентилем T_1), а сила тяги изменяется только с возрастанием тока за счет возбуждения. На позиции 1д дизель получает полную нагрузку и скорость вращения его коленчатого вала снижается до 800 об/мин.

От позиции контроллера 2 до 7а изменяется топливоподача дизеля. В этих положениях контроллера включаются вентили подачи топлива T_2 , T_3 , T_4 , получая питание от 371, 372, и 373 контактов контроллера a через провода 371, 372 и 373, замкнутые контакты отключателя двигателей OM , замкнутые контакты реле PY_1 и сопротивления C_{156} , C_{154} или C_{152} .

На позициях 7а, 7и ток силовой цепи возрастает мелкими ступенями до 2600—2800 а при неизменной подаче топлива.

Начиная со второго положения рукоятки контроллера от контакта 335 контроллера a получает питание защитное реле PB_3 .

ЦЕПИ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОЛЯ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Ослабление поля заключается в том, что параллельно катушкам полюсов тяговых двигателей подключаются сопротивления ослабления поля C_{21} , C_{22} . В результате через обмотки главных полюсов протекает только часть тока, проходящего через якоря тяговых двигателей, сила тока главного генератора возрастает, а напряжение падает, что позволяет при установленной мощности увеличить скорость движения тепловоза до максимального значения.

С достижением скорости 30—35 км/ч и напряжении главного генератора 46—48 в автоматически включаются контакторы ослабления поля. Включение их осуществляется выключателем KPB , установленным в регуляторе возбуждения. Происходит оно в крайнем положении регулятора возбуждения, т. е. в том случае, когда повышение величины возбуждения невозможно.

При включении KPB от провода 400 через 10 а предохранитель $П_1$, провод 402, замкнутые контакты KPB , замкнутые контакты отключателя ОШ, провод 407 получает питание катушка реле шунтировки $PШ$. Реле $PШ$ срабатывает и своими контактами между проводами 402, 402а создает цепь самоблокировки, а другими между проводами 427, 424а шунтирует разомкнутые контакты реле возбуждения PB .

Третьи контакты реле $PШ$ между проводами 46, 42в подготавливают цепь включения шунтовых контакто-

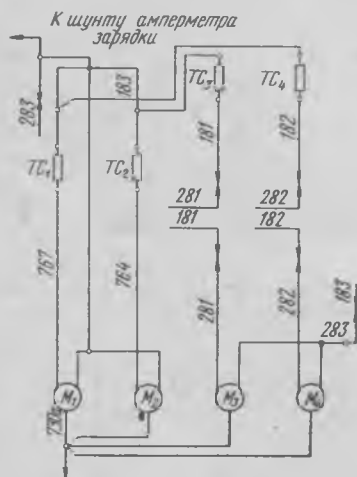


Схема включения термометра

ров $Ш_1$, $Ш_2$, а контакты реле $РШ$ между проводами 43, 52 шунтируют катушку реле $РВ$.

В результате этого ток в катушке реле $РВ$ снижается и она выключается, разрывая своими контактами между проводами 408, 409 цепь сопротивления $СШ$, в результате самовозбуждения возбудителя падает до нуля.

Другими контактами между проводами 424а, 424 реле $РВ$ разрывает цепь, шунтирующую сопротивление $С_2$, в результате возбуждение возбудителя падает еще на 50%. Питание обмотки независимого возбуждения не прерывается, так как разомкнутые контакты реле $РВ$ между проводами 424, 427 шунтированы контактами реле $РШ$.

Другие контакты реле $РВ$ между проводами 42а, 426 в цепи шунтовых контакторов $Ш_1$, $Ш_2$ замыкаются при выключении реле $РВ$, создавая цепь их питания, и контакторы $Ш_1$, $Ш_2$ включаются.

При этом блок-контакт контактора $Ш_1$ между проводами 42а, 46 создает цепь самоподхвата. Блок-контакт $Ш_2$ между проводами 324, 427 разрывает цепь шунтировки сопротивления $С_6$, снижая этим независимое возбуждение возбудителя. Другой блок-контакт контактора $Ш_2$ разрывает цепь питания реле $РШ$, а блок-контакт $Ш_1$ — цепь сопротивления $С_{11}$.

Так как реле $РШ$ размыкает шунтирующую цепь вокруг реле $РВ$, оно, замкнувшись, восстанавливает цепь возбуждения возбудителя. Выключение же сопротивления $С_{11}$ изменяет пределы регулирования возбуждения возбудителя.

При снижении скорости движения тепловоза до 20 км/ч мощность на зажимах двигателя падает настолько, что целесообразно прекратить ослабление поля. Для этого машинист должен перевести рукоятку контроллера в положение x , а после этого вывести ее в требуемое положение.

УПРАВЛЕНИЕ ХОЛОДИЛЬНИКОМ

На вентилятор холодильника вращающий момент передается непосредственно от дизеля через фрикционную муфту, которая управляется электропневматическим вентилем $КЛМВ$. Управление холодильником производится автоматически с помощью двух термостатов $T80$ и $T65$.

Если электропневматический вентиль $КЛМВ$ выключен, воздух во фрикционную муфту не поступает и под действием пружины ее диски сжаты; вентилятор вращается.

При постановке переключателя d в положение y на катушку электропневматического вентиля $КЛМВ$ по-

дается питание по следующей цепи: провод 3, замкнутые контакты кнопки $КМВ_1$, провод 143, замкнутые контакты обесточенного реле $РМВ$, провод 45. Вентиль $КЛМВ$ срабатывает, воздух поступает во фрикционную муфту и она разъединяется, отключая вентилятор.

При работе дизеля температура охлаждающей воды повышается. Когда она достигает 70—75°С, замыкаются контакты термостата $T65$ между проводами 143 и 144а.

С достижением температуры охлаждающей воды 80°С замыкаются контакты термостата $T80$, и ток от провода 143 через его контакты и провод 144 подается на катушку реле $РМВ$, которое, срабатывая, размыкает цепь питания электропневматического вентиля $КЛМВ$. Вентилятор начинает работать. Одновременно включается сигнальная лампа 7.

После включения вентилятора температура охлаждающей воды дизеля снижается и при достижении 70—75°С размыкаются контакты термостата $T80$. Однако вентилятор продолжает работать, так как цепь электропневматического вентиля $КЛМВ$ разомкнута потому, что $РМВ$ получает питание от провода 144а через свою замкнутую блокировку.

Когда температура охлаждающей воды достигает 65°С, размыкаются контакты термостата $T65$. В результате реле $РМВ$ обесточивается, его контакты в цепи электропневматического вентиля $КЛМВ$ замыкаются и вентилятор отключается.

После этого температура охлаждающей воды начинает снова расти и процесс регулирования температуры воды повторяется в вышесказанном порядке. Таким образом, система управления холодильником автоматически поддерживает температуру охлаждающей воды дизеля в пределах 65—80°С.

Кроме того, машинист может включать вентилятор вручную, выключая кнопку $КМВ_1$. (При работе по системе многих единиц вентилятор второго тепловоза выключается вручную кнопкой $КМВ_2$.)

ЦЕПИ ОСВЕЩЕНИЯ

Цепи освещения подключены к клемме регулятора напряжения $+Л$. От нее по проводу 610 35а предохранителю $П_{55}$, проводу 611, 10а предохранителю $П_{57}$, проводам 660, 666 и 661 получают питание лампы, освещающие приборы и расписание.

От провода 611 через контакты пакетного выключателя P_3 и 15а предохранители $П_{59}$, $П_{60}$, $П_{58}$, а также 25а $П_{56}$ подается ток на светильники кабины машиниста, машинного отделения, подкузовного освещения,

фонари передние и задние, а также на задний и передний прожекторы.

Лампы прожекторов, а также передних и задних фонарей могут давать яркое и тусклое свечение. При тусклом свечении они получают питание через балластные сопротивления $С_{102}$, $С_{103}$, $С_{104}$, или $С_{122}$, $С_{123}$, $С_{124}$.

Включение и выключение осветительных приборов после включения главного выключателя освещения P_3 производится соответствующими тумблерами, расположенными на пульте управления. Кроме осветительных приборов, в цепи освещения включено пять розеток для подключения переносной лампы и одна розетка для подзарядки аккумулятора переносного фонаря.

ЗАЩИТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Защита главного генератора и тяговых двигателей от перегрузки. Она обеспечивается двумя реле $РП_1$ и $РП_2$, включенными в соответствующие группы тяговых двигателей. При достижении в той или иной группе тяговых двигателей силы тока 1500 а одно или оба этих реле срабатывают, разрывая одними контактами между проводами 30, 306 цепь питания главных (поездных) контакторов $Л_1$ и $Л_2$, а другими контактами между проводами 13а-13с цепь питания реле $РУ_1$.

В результате поездные контакторы $Л_1$ и $Л_2$ размыкаются, а топливо согласно вышеописанному подается в количествах, достаточных только для высоких оборотов холостого хода, так как блокировочными контактами реле $РУ_1$ разрываются цепи питания вентилей подачи топлива T_2 , T_3 , T_4 .

О срабатывании защиты по максимальному току сигнализирует на пульте управления лампа 5, получающая питание от провода 601 через 15а предохранитель $П_{23}$, провод 701, контактные пальцы 701-730 пускового барабана $С$, провод 730, замкнутые блок-контакты реле максимального тока $РП_1$, $РП_2$, провод 150.

Восстановление цепей питания тяговых двигателей и цепей управления после срабатывания реле максимального тока производится переводом рукоятки контроллера на 0 позицию и переключением рукоятки пускового барабана в положение $в$. Перестановка пускового барабана в положение $в$ без перевода рукоятки контроллера на 0 позицию невозможна из-за специальной механической блокировки.

При установке рукоятки пускового барабана в положение $в$ получают питание катушки электромагнитных устройств $РП_1$ и $РП_2$ от провода 51 через контакты 51-329 пускового барабана $С$ и провод 329. Эти электромагнитные устройства и переключают

сработавшие реле максимального тока в рабочее положение.

После включения $РП_1$ и $РП_2$ необходимо вновь перевести барабан пускового контактора C в положение x , а контроллером установить требуемую мощность силовой установки.

Защита от замыкания на землю. Для защиты главного генератора и тяговых двигателей от повышенных токов, возникающих при замыкании на землю в отрицательной силовой цепи, включено реле заземления P_3 . При замыкании на землю через катушки этого реле проходит ток по следующей цепи: шунта амперметра A_5 , контакты пакетного выключателя P_1 , провод 86.

Реле срабатывает и, размыкая своими контактами между проводами 13, 13а цепь питания реле PY_1 , в вышеописанном порядке выключает главные поездные контакторы L_1, L_2 , снимает возбуждение главного генератора и ограничивает подачу топлива.

Восстанавливается реле заземления специальной кнопкой. При необходимости его можно выключить пакетным выключателем P_1 . Если тепловоз работает с отключенной защитой от замыкания на землю, машинист должен управлять тепловозом с особым вниманием, поддерживать минимально допустимую мощность.

Защита от боксования. При боксовании той или иной колес-

ной пары увеличивается скорость ее вращения и между группами тяговых двигателей E_1 и E_3 возникает разность напряжений. Сюда-то и включено реле сигнализации боксования $PБ_с$.

При возникновении разности напряжений между группами тяговых двигателей через него протекает ток. Реле $PБ_с$ срабатывает и одним своими контактами включает звуковой сигнал, а другими реле защиты от боксования $PБ_3$.

Зуммер звукового сигнализатора получает питание от провода 730 через провод 351, контакты контроллера 351-751, провод 120, а реле защиты от боксования $PБ_3$ питается по цепи: находящийся под напряжением на 2—7-й позициях контроллера 335 контактный палец его барабана, провод 335, замкнутые контакты реле $PБ_с$, провод 35.

Реле $PБ_3$, срабатывая, обеспечивает одним контактами самопитание до тех пор, пока рукоятка контроллера не будет выведена в положение 1д; вторыми контактами включает лампочку сигнализации боксования 4, а третьими контактами между проводами 423 и 422 размыкает шунтирующую цепь сопротивления C_2 в цепи независимого возбуждения возбудителя. В результате последнего величина тока в силовой цепи снижается примерно на половину. При работе по системе двух единиц боксования любого тепловоза вызывает световой сигнал лампы 4.

Контроль за уровнем и температурой охлаждающей воды дизеля. В системе трубопроводов охлаждающей воды дизеля установлен термостат, который своими контактами T между проводами 730 и 132 включает на пульте управления сигнальную лампу 1. Эта же лампа загорается и при достижении предельно допустимого уровня охлаждающей воды дизеля. При этом замыкаются между тем же проводами контакты реле уровня воды $НВ$.

АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Если в пути следования выходит из строя тот или иной тяговый двигатель, то отключается вся группа, т. е. два последовательно соединенных двигателя, а движение продолжается на оставшихся двух тяговых двигателях. Эта операция производится вручную специальным рубильником OM .

Рассмотрим, какие переключения произойдут в электрической цепи при отключении первой группы тяговых двигателей.

В этом случае блок-контакты отключателя тяговых двигателей OM

между проводами 30д, 31 размыкают цепь питания поездного контактора L_1 . Таким образом, группа с неисправным тяговым двигателем отключается от генератора с обеих сторон.

Одновременно его контакты OM_3 между проводами 340, 41 создают шунтирующую цепь вокруг разомкнутого блок-контакта L_1 ; контакты OM_{10} отключают реле сигнализации боксования; контакты OM_7 между проводами 424, 423 размыкают шунтирующую цепь сопротивления C_2 , включая его в работу и снижая этим величину тока независимого возбуждения возбудителя примерно в два раза; контакты OM_8 соединяют параллельно сопротивлению C_3 с катушкой независимого возбуждения возбудителя, предотвращая этим изменение нагрузки делителя напряжения при включении сопротивления C_2 ; блок-контакты $OM_{11}, OM_{12}, OM_{13}$ и OM_5 производят соответствующие переключения в цепях вентилей подачи топлива T_2, T_3, T_4 , в результате чего подача топлива на всех позициях контроллера снижается.

При отключении второй группы тяговых двигателей происходят аналогичные переключения, только другими контактами OM , обеспечивающие нормальные условия работы второй группы тяговых двигателей.

РАБОТА ТЕПЛОВОЗА ПО СИСТЕМЕ ДВУХ ЕДИНИЦ

Электрическая схема тепловоза ВМЭ1 позволяет из одной кабины машиниста управлять двумя сочлененными тепловозами. Запуск дизелей обоих тепловозов производится вышензложенным способом на каждом тепловозе отдельно. Затем на управляемом тепловозе барабан d переключается на дистанционное управление, т. е. его рукоятка переводится в положение T .

Для исключения возможности случайного управления с ведомого тепловоза рукоятка переключающего барабана снимается и надевается на специальный стержень пульта.

Рукоятки пусковых барабанов C переводятся в положение x , соответствующее рабочему положению. При этом предусматривается использование силового оборудования цепей управления обоих тепловозов.

Если же возникнет необходимость выключить электрооборудование того или иного тепловоза, то на этом локомотиве рукоятка пускового барабана устанавливается в нулевое положение.

Дизель второго тепловоза, как указывалось выше, можно остановить с управляющего тепловоза нажатием кнопки $ОД_2$.

Инженеры

В. И. Афанасьев, В. И. Волков

Лучшие по профессии



Н. Н. Павловский, бригадир локомотивного депо Шорс Юго-Западной дороги. За успехи в социалистическом соревновании ему присвоено высокое звание лучшего по профессии.

С каждым годом расширяется полигон применения рекуперации на дорогах, электрифицированных на переменном токе. Локомотивные бригады депо Батайск первыми на сети начали осваивать рекуперующие электровозы переменного тока ВЛ60Р. Теперь эти локомотивы эксплуатируются на нескольких дорогах.

Тем, кто только приступает к работе на ВЛ60Р, будет полезно ознакомиться с опытом применения рекуперации, накопленным в депо Батайск.

Приемка электровоза локомотивной бригадой.

Перед каждым выездом под поезд из основного депо или оборотного пункта локомотивная бригада обязана проверить техническое состояние электровоза, обратив особое внимание на четкое переключение реверсоров, блокировочного и тормозного переключателей, чистоту контактов этих аппаратов.

На приводах разобщительных кранов тормозных цилиндров, выведенных в коридор электровоза, нет обозначения открытого и закрытого положения. Поэтому положение разобщительных кранов определяют по выходу штоков тормозных цилиндров при торможении и отпуске. Этой проверкой исключается ошибочное перекрытие разобщительных кранов.

Проверка тормозов краном № 254 только по давлению манометра тормозных цилиндров может при выезде из депо привести к тяжелым последствиям в случае неправильного положения разобщительных кранов, так как манометр включен в питательную магистраль тормозных цилиндров до разобщительных кранов.

После осмотра электровоза нужно поднять пантограф, включить ГВ и вспомогательные машины, зарядить тормозную магистраль, затормозить ручной тормоз локомотива. Ручку крана машиниста усл. № 254 поставить в крайнее тормозное положение, после чего рукоятку контроллера перевести в положение АВ, а затем тормозную рукоятку в положение П. После того как сигнальная лампа Р погаснет, тормозную рукоятку переводят в тормозное положение, повышая ток возбуждения до 500—550 а. После этого переводится тормозная рукоятка в нулевое положение и проверяется сбор схемы в режиме тяги.

Затормаживание электровоза ручным тормозом крайне необходимо при проверке схемы рекуперации, так как после сбора ее пневматический тормоз локомотива не действует. Этим предотвращается самопроизвольное

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА С РЕКУПЕРАТИВНЫМ ТОРМОЖЕНИЕМ

движение электровоза при стоянке его даже на уклоне малой крутизны. Перед сбором схемы рекуперации необходимо затормозить локомотив краном № 254 для проверки действия вентили рекуперации ВР. Этим одновременно обеспечивается также безопасность после разбора схемы рекуперации и последующего опробования схемы тяги. Нельзя набирать позиции во время стоянки и после сбора схемы рекуперации при выведенной тормозной рукоятке, так как электровоз в этом случае начнет двигаться назад при положении реверсивной рукоятки «Вперед», и, наоборот, начнет двигаться вперед при нахождении реверсивной рукоятки в положении «Назад».

Сбор схемы рекуперации при нулевой позиции ЭКГ.

Переход в режим рекуперации на ВЛ60Р осуществляется весьма просто и не требует выполнения сложных манипуляций.

При необходимости применить рекуперативное торможение для поддержания установленной скорости движения по спуску, когда ЭКГ находится на нулевой позиции, рукоятку контроллера ставят в положение АВ, тормозную рукоятку в положение П. После того как сигнальная лампа Р погаснет, набирают позицию в зависимости от скорости поезда, руководствуясь приведенной таблицей. Затем, плавно, переводя тормозную рукоятку, устанавливают ток возбуждения 180—200 а.

Скорость, км/ч	Позиция ЭКГ	Максимальный ток якоря, а
50—80	25	500
40—50	21	500
30—40	17	600
20—30	13	600
10—20	9	600
0—10	5	600

Выждав несколько секунд, пока в цепи якоря не появится ток, нужно плавно увеличивать ток возбуждения, таким образом получим требуемый ток якоря, а следовательно, и необходимое тормозное усилие для поддержания установленной скорости движения поезда по спуску.

Нужно помнить, что после сбора схемы рекуперации, когда ЭКГ находится в нулевом положении, нельзя

устанавливать ток возбуждения раньше набора необходимого числа позиций. Нарушение этого правила неизбежно приведет к так называемому режиму противовключения двигателя, при котором возникают токи очень большой величины. Эти токи в лучшем случае вызывают срабатывание защиты, а чаще — выход двигателей из строя из-за круговых огней.

Следует отметить и другой немаловажный факт. Сбор схемы рекуперации нужно начинать заблаговременно, учитывая время на сам процесс сборки и установление нужного тормозного усилия. Ведь за это время несомненно увеличится скорость движения поезда по спуску. Если это условие не выполнено, то следует применить рекуперацию и автотормоза поезда, так как при движении со скоростью 75—80 км/ч по спуску крутизной 10‰ рекуперативного тормозного усилия недостаточно. Поэтому на десятитысячных спусках схему рекуперации целесообразно собирать при скорости 55—60 км/ч. После того как тормозное усилие установится, скорость по спуску будет поддерживаться в пределах 60—65 км/ч только электрическим тормозом.

Из изложенного следует вывод, что на спусках большей крутизны схему рекуперации нужно собирать при скорости меньше указанной. Особенно это относится к машинистам, начинающим осваивать рекуперацию и не имеющим еще достаточного опыта.

Выбор позиции и максимального тока якоря при переходе на рекуперацию.

Чтобы обеспечить устойчивую работу электровоза в режиме рекуперации, машинист должен соблюдать следующие положения.

Нельзя применять рекуперативное торможение на позициях ЭКГ выше 25-й. При торможении на 25-й позиции ток якоря не должен превышать ток возбуждения более чем в 2,5 раза.

При рекуперации на позициях с 21-й по 5-ю ток якоря не должен превышать ток возбуждения более чем в два раза. В противном случае необходимо осуществить переход на более высокую позицию. В результате улучшится соотношение токов якоря и возбуждения, а значит, и возрастет тормозное усилие.

Для уменьшения скорости движения следует переходить на более низ-

кую позицию, руководствуясь таблицей. Этот переход нужно осуществлять плавно, по одной позиции, следя за током якоря. При дальнейшем снижении скорости вновь перейти на более низкую позицию, и так до полной остановки поезда. Переключать позиции нужно при токе якоря не более 400 а и токе возбуждения не более 500 а, поскольку каждое переключение на одну позицию ниже увеличивает ток якоря на 150—200 а.

При рекуперации внимательно следить за показанием амперметра якорного тока, особенно при мокрых рельсах, и не допускать юза, вовремя подавая песок или уменьшая ток возбуждения.

В случае необходимости быстрого снижения скорости разрешается наложение пневматического торможения на рекуперативное. Во время гололеда следует применять рекуперативное торможение при двух поднятых пантографах.

Сбор схемы рекуперации при ведении поезда в режиме тяги.

Установить ЭКГ на позицию, соответствующую скорости движения поезда. Затем, не меняя положения главной рукоятки контроллера, поставить тормозную рукоятку в положение П (переход). Режим тяги прекратится и начнется переход схемы из тягового режима в режим рекуперации.

Как только погаснет сигнальная лампа Р, плавным перемещением тормозной рукоятки установить ток возбуждения 180—200 а.

Для предотвращения продольно-динамических реакций в составе, а также чтобы избежать срабатывания защиты и предупредить юз колесных пар, необходимо выждать несколько секунд, пока не появится ток якоря. После этого, плавно увеличивая ток возбуждения, установить требуемый ток якоря, а следовательно, и требуемое тормозное усилие. Тормозное усилие выбирается в каждом конкретном случае в зависимости от того, насколько должна быть снижена скорость движения поезда, или от того, какую скорость требуется поддержать на спуске.

Режимы рекуперативного торможения на спусках при ограничении скорости движения.

В тех случаях, когда на спуске имеется ограничение скорости до 25 км/ч, тормозное усилие временно повышается за счет плавного увеличения тока возбуждения до 450—500 а. При этом приходится внимательно следить за током якоря и если нужно подавать песок. При снижении скорости движения поезда до

50 км/ч и токе возбуждения 450—500 а дальнейшее увеличение тормозного усилия осуществляется путем перехода (см. таблицу) на более низкую позицию ЭКГ с поддержанием тока якоря не более 500 а на 21-й позиции и не более 600 а на более низких позициях.

После проследования поездом места, требующего ограничения скорости, ток возбуждения плавно уменьшается до нуля переводом тормозной рукоятки в положение П, а ЭКГ устанавливается на позицию, соответствующую поддержанию скорости по спуску 60—65 км/ч, т. е. схема рекуперации снова готовится к действию для ведения поезда по спуску. Во всех случаях не следует резко переводить тормозную рукоятку в положение П или 0 во избежание возникновения реакций в поезде.

Наиболее часто возникающие неисправности и способы их устранения.

Неисправности в цепях возникают чаще всего при переходе схемы в режим тяги после применения рекуперативного торможения из-за потери контакта в блокировках реверсоров, тормозного и блокировочного переключателя, а также вследствие недоключения указанных аппаратов в положение, соответствующее тяговому режиму. Указанные ненормальности приводят к потере питания шкафов управления РВУ.

Кроме указанных выше причин, следует назвать еще частые отключения АБ-4 при токах, значительно меньших их тока уставки (из-за загрязнения поверхностей магнитопроводов и возникновения межвиткового замыкания в удерживающих катушках), а также частое невключение всех быстродействующих выключателей после включения ГВ вследствие отсутствия контакта в блокировке главного выключателя в проводах Э15-Н310. Через эту блокировку после включения ГВ питаются удерживающие катушки АБ-4. Рассмотрим некоторые рекомендации.

После применения рекуперации не выключается контактор 124.

В подобных случаях, когда нет возможности быстро обнаружить отсутствие контакта в блокировках, расположенных в цепи питания катушки этого контактора, а также при обрыве и межвитковом замыкании в катушке, нужно обязательно проверить по силовым контактам положение реверсоров — они должны быть надежно замкнуты на соответствующее направление движения. Только после этого включить контактор 124 принудительно или подать постороннее питание на катушку.

В случае недовключения, например реверсора 63, по неохлажденным

стабилизирующим сопротивлениям первой группы тяговых двигателей при принудительном включении контактора 124 потечет весь тяговый ток, и они выйдут из строя.

Естественно, двигатели первой тележки никаких тяговых усилий не разовьют из-за разрыва цепи питания обмоток возбуждения, хотя ток по якорям этих двигателей потечет и амперметр покажет его величину.

Отсутствие питания на шкафах РВУ при включенном контакторе 124, исправных предохранителях и при нахождении реверсоров, тормозного и блокировочного переключателей в соответствующем положении свидетельствует об отсутствии контакта в одной из блокировок, расположенных в цепи питания шкафов РВУ. Если невозможно отыскать неисправность в соответствующих блокировках шкафов РВУ, то на электровозах № 1800—1809 нужно поставить перемычки в одном из шкафов с провода 10 (предохранитель ПР-7) на провод 1 (предохранитель ПР-1) и на провод 3 (предохранитель ПР-3). На электровозах ВЛ60Р № 2000 и выше указанные перемычки ставятся с провода 10 на провод 2 (предохранитель ПР-2) и на провод 3.

Следует отметить, что на некоторых электровозах № 2000 и выше монтаж проводов, питающих шкафы РВУ, выполнен так же, как и на электровозах № 1800—1809. Поэтому в каждом случае при подаче постороннего питания на шкафы управления РВУ нужно обратить внимание на схему питания шкафов данного электровоза.

В случае систематического отключения одного из быстродействующих выключателей АБ-4 при малой величине тока, если нет возможности вести поезд на пяти тяговых двигателях, следует протереть поверхность магнитопровода этого аппарата от пыли и грязи, и после включения вести поезд на шести тяговых двигателях. Если это не даст желаемых результатов, значит межвитковое замыкание в его удерживающей катушке. Во избежание длительной задержки перегона нужно поменять полярность удерживающей катушки и вывести поезд с перегона, наблюдая за работой двигателя, защищаемого этим аппаратом.

При всех включенных быстродействующих выключателях электровоз развивает недостаточное тяговое усилие. При исправности в цепи тяговых двигателей такие явления наблюдаются из-за слабого крепления силовых контактов. В случае такого дефекта в цепи шестого или первого тягового двигателя амперметр величину тока не показывает, но при наборе позиций электровоз развивает тяговые усилия.

После включения главного выключателя удерживающие катушки АБ-4 всех шести тяговых двигателей не получают питания. Это говорит об отсутствии контакта в блокировке ГВ № 4.

Если нельзя быстро устранить неисправность в блокировке ГВ, подают постороннее питание на удерживающие катушки АБ-4 на электровазях ВЛ60Р № 1800—1809 от кнопки «Освещение ВВК». Эти кнопки расположены на щитках № 227, 228.

Перемычку на щитке № 227 ставят от провода Н49 на Н311, а на щитке № 228 — с провода Н49 на Н312. На электровазах ВЛ60Р № 2000 и выше в таких случаях ставится одна перемычка на одном из ближайших к кабине управления щитке с провода Н48 на провод Н310. Предохранитель на РЩ в цепи провода Н49 или Н48 нужно усилить перемычкой.

При одновременном отсутствии питания на удерживающих и включающих катушках быстросрабатывающих

выключателей перемычки на удерживающие катушки ставятся от провода Н48 на провод Н310, на включающие — от провода Н119 на провод Н58. Подача питания на включающие катушки осуществляется кратковременным включением кнопки «Освещение ВВК».

Ф. К. Чопоров,

машинист электроваза
локомотивного депо Батайск
Северо-Кавказской дороги

УЧИТЕСЬ

предупреждать, быстро обнаруживать и устранять неисправности в электрических цепях локомотива

СЛУЧАИ ОБРЫВА ПРОВОДОВ Н0, Н83 и Н46

УДК 621.335.2.04.004.6

Если на электровазе ВЛ60 с № 1435 и последующих выпусков произойдет обрыв в проводе Н0, то не будет набора позиций. Такая неисправность определяется осмотром и прозвонкой. Для этого нужно отнять кожух ВУ и проверить цепь с помощью контрольной лампы. Если лампа не горит, — обрыв в проводе Н0.

При коротком замыкании в этом проводе будет перегорать предохранитель аккумуляторной батареи (АБ) в проводах Н40 или Н39. Для того чтобы убедиться, что короткое замыкание именно в проводе Н0, нужно выключить рубильник цепей управления и заряда батареи на РЩ-210. Вынуть предохранители в проводах Н49, Н48, Н47, Н46, Н45, Н302, заменить сгоревший предохранитель в цепи АБ, а затем снова включить этот рубильник. Если предохранитель сгорит сразу, — короткое замыкание в проводе Н0.

Чтобы привести локомотив в рабочее положение, нужно провод Н0 отсоединить с обратной стороны РЩ и заизолировать. Для набора и сброса позиций взять питание с провода Н46 и подать на провод Н1 (Н2) контроллера машиниста.

На обмотку возбуждения сервомотора напряжение подается по перемычке с провода Э46 от сборной рейки в кабине на провод Н83.

Если короткого замыкания в проводе Н0 нет, а имеется обрыв, то можно выйти из положения так. Отнять провод Н0 от кнопки «Правый буферный фонарь» кабины № 1 (№ 2), а вместо него дать питание от провода Э46 со сборной рейки кабины машиниста. В ночное время можно пользоваться освеще-

нием кабины, прожектором, буферными фонарями, тифоном. Набор и сброс позиций осуществляется нормально.

Если произойдет обрыв в проводе Н83, то схема не собирается, так как не получит питание обмотка возбуждения сервомотора. Такая неисправность определяется осмотром и прозвонкой. Для этого нужно включить ВУ и прозвонить провод Н83. Если у ВУ лампа горит, а у неподвижного контакта контактора 208 и у обмотки возбуждения на клемме Ш1 нет, то обрыв в проводе Н83.

При коротком замыкании в проводе Н83 перегорает предохранитель ВУ. Не теряя времени на отыскание неисправности и не тратя лишнего времени на занятие перегона, нужно снять крышку сервомотора, если она не была снята перед прозвонкой цепи. Отсоединить провод Н83 от клеммы Ш1, а на эту клемму подать через перемычку питание с провода Э1. Перемычку ставить на клеммной рейке у расширительного бака. Таким образом обмотка возбуждения сервомотора вновь получит питание.

Провод Н83 нужно также отсоединить от верхней неподвижной губки контактора 208.

Вместо него на неподвижную губку поставить перемычку с провода Э1. У контроллера машиниста необходимо соединить перемычкой провода Н46 с Н1 (Н2).

Набор и сброс позиции осуществляются нормально, если не повреждена обмотка возбуждения СМ. Кнопку «Цепь управления и ВУ» включать не надо.

Обрыв в проводе Н46. В этом случае не включается ГВ и не запускаются фазорасщепители. При коротком замыкании в проводе Н46 перегорает предохранитель.

Чтобы не лишиться защиты ГВ, нужно подать напряжение на его удерживающую катушку, поставив перемычку от Э1 на Э46. При

включении кнопок «Цепь управления» и ВУ удерживающая катушка ГВ получит питание.

Включив кнопку «Отключение тяги 1» и нажав кнопки «Включение ГВ и возврат реле», включим ГВ.

От провода Э46 поставить перемычку на Э18, фазорасщепители запустятся без включения их кнопки. После их запуска запустятся все вспомогательные машины от провода Э18.

Подать по перемычке кратковременный импульс на катушки вентилях ПДШ или ПДС от провода Э46 на Э59 или Э60 в зависимости от того, какую нужно собрать схему тяговых двигателей.

Для того чтобы быстро собрать ту или иную схему при данных неисправностях, нужно локомотивной бригаде иметь комплект проводов. На сборку любой из указанных временных схем, как показывает практика, требуется не более 15 мин.

*В. М. Бахтин,
машинист локомотивного депо Киров
Горьковской дороги*

А КАК БЫТЬ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ КОНТАКТОРА С НА ТЕПЛОВОЗЕ ТЭМ1с № 1240?

УДК 625.282—843.6.066.004.6

В нашем депо Тула эксплуатируются маневровые тепловозы ТЭМ1с № 1240. Для них рекомендации, как поступать при повреждении контактора С, изложенные в статье т. Киселева (см. № 10, 1966 г.), неприемлемы. Дело в том, что если соединить перемычкой провода 221 у блок-контакта контактора Д2 и 298 у клеммы РП1, то тепловоз придет в движение только на высоких позициях контроллера и при включенных контакторах СП1 и ВВ. Контакторы же СП2 и КВ не сработают. На их катушки по перемычке ток не поступит и РУ1 тоже не сработает, так как на проводе 221 нет тока. Скорость движения будет незначительной, так как главный генератор получит питание через СВГ, равное 15 ом.

Наши машинисты в подобных случаях выходят из положения так. Клемму катушки РУ4 (провод 200) соединяют перемычкой длиной менее 40 см с клеммой катушки РУ1 (провод 298) и, как правильно указано в статье, отсоединяют провод 236 от катушки контактора С.

При такой схеме будет собираться серийно-параллельное соединение двигателей. Но последовательность включения контакторов

изменится: СП1, СП2, ВВ и КВ сработают одновременно.

Хочу предупредить машинистов, что если возникнет необходимость исключить из схемы контактор С, то целесообразно сделать это путем отсоединения провода 236. Применять же закладки между губками или ставить прокладки под якорь вентиля не стоит, поскольку все они от вибрации и работы пневматики быстро выпадают. А это небезопасно, так как тогда контактор включится, что приведет к короткому замыканию главного генератора. Такой случай был в практике нашего депо.

И еще одно. Возможно, что при указанной выше схеме не произойдет включение контактора СП2 и тепловоз будет работать на одной тележке с включенными контакторами СП1, ВВ и КВ. Это может произойти потому, что контакт РУ1 между проводами 223 и 224 включается раньше контакта между проводами 248 и 249. Контактор КВ включится и своим блок-контактом между проводами 253 и 255 не успеет подать питание на вентиль СП2. Или же этот блок-контакт КВ разрывается очень рано.

Возможна и другая причина: контактор СП2 срабатывает вяло, а КВ быстро. Могут все эти причины быть одновременно, но это бывает редко. Поэтому прежде чем трогаться с места, нужно открыть дверь высоковольтной камеры и посмотреть, срабатывает ли контактор СП2. Если он не включается, то надо дополнительно закоротить его замыкающий блок-контакт между проводами 254 и 250. Если же все нормально, то контактор СП2 обычно включается без закорачивания его замыкающего блок-контакта. Но сказанное выше надо все же иметь в виду.

*Н. Ф. Кочетков,
машинист-инструктор
локомотивного депо Тула*

ИЗ ПРАКТИКИ РАБОТЫ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ЧС4

УДК 621.335.2.025.004.6

В депо Кавказская накоплен опыт эксплуатации электровозов переменного тока ЧС4, которые продолжают поступать на железные дороги страны. Опыт этого депо будет, видимо, полезен локомотивным бригадам, осваивающим новые локомотивы. При анализе неисправностей нужно пользоваться принципиальной электрической и пневматической схемами электровозов ЧС4 с № 012.

Пантограф не поднимается

Проверить напряжение на аккумуляторной батарее и наличие воздуха в резервуаре главного выключателя и пантографов. Открыть краны к вентилям пантографов 1004₁ и 1004₂. Нажать на якоря вентилях пантографов 398, 399, убедиться, что пневматическая цепь пантографов исправна. Пантограф при нажатии на якорь будет подниматься. Переключить из кабины № 1 автоматический защитный выключатель (АЗВ) 395, проверить правильность установки крышевых разъединителей пантографов 003₁ и 003₂ и надежное закрытие дверей, ограждающих сеток трансформатора и лестниц для выхода на крышу.

Если все это в порядке, но пантограф, однако, не поднимается, включить кнопку *Пантограф-I (Пантограф-II)* и произвести прозвонку электрической схемы. Обнаруженную при этом неисправность устранить.

Если этого сделать не удастся, можно подать питание на вентиль пантографа 398 (или 399) от провода 822 (правая боковая клемма кабины № 2 со стороны высоковольтной камеры). При опускании пантографа выключить АЗВ 813 при управлении из кабины № 1, а при управлении из кабины № 2 — АЗВ 801.

Не включается главный выключатель ГВ

Проверить, горит ли лампа ПС-0 зеленого цвета; осмотреть переключатель ступеней (ПС), который должен находиться на нулевой позиции. Включение главного выключателя при нахождении ПС не на нулевой позиции вызывает перегорев контактного провода при подъеме пантографа или выход из строя переходных сопротивлений ПС.

Должны гореть также лампы «Насосы» и «Вентиляторы». Если лампа «Насосы» не горит, включить АЗВ 813 в первой кабине, если не горит лампа «Вентиляторы», — АЗВ 405 (411).

Убедиться, что давление воздуха в резервуаре ГВ не менее 7,5 ат и напряжение аккумуляторной батареи не ниже 38 в.

Если все это в порядке, а ГВ не включается, — поставить кнопку включения ГВ 368 (369) в крайнее правое положение и, удерживая ее в этом положении, на клеммах панели блока обнаружения неисправностей (сокращенно панель БОН) прозвонить цепи ГВ: клемма 2 — блокировка реле 852 в блоке защит 850, клемма 3 — кнопка выключения ГВ 366 (367) и клеммы 9-10 кнопки включения ГВ 368 (369). Если на клеммах 4 и 5 панели БОН есть напряжение, значит, электрическая цепь

ГВ исправна, реле 375 включено, а неисправность в самом аппарате. Возможен обрыв цепи или сгорание катушек ГВ, механическое заедание, неисправность клапанов ГВ и др. Надо попытаться устранить неисправность ГВ, а если нельзя — действовать согласно § 278 ПТЭ. Если на клемме 4 панели БОН напряжение есть, а на клемме 5 нет, значит, не включено реле 375 и надо прозвонить на панели БОН цепь: клемма 4 блокировки ГВ, клемма 6 блокировки НТ, клемма 7 блокировки ПС-0, клемма 8 реле Бухгольца и реле безопасности 380, клемма 9 реле контроля работы вентиляторов 371. При отсутствии напряжения на какой-либо из этих клемм осмотреть блокировки и устранить неисправность.

Обходить блокировки можно лишь при полной уверенности в исправности цепи, которую они защищают. Нельзя обходить блокировку реле 852 блока защит во избежание выхода из строя электрического оборудования и пожара. Запрещается принудительно включать (заклинивать) реле ГВ 375, так как в случае понижения давления воздуха в резервуаре ГВ или при неисправности цепи удерживающей катушки могут сгореть силовые контакты главного выключателя.

В исключительных случаях, если устранить неисправность не удастся, то следует выключить АЗВ 813, соединить перемычкой провод 470 с проводом 476 (на боковой клеммной панели у главного трансформатора), включить АЗВ 813 и кратковременно подать питание с провода 470 на провод 477, ГВ включится. При управлении из кабины № 2 для включения ГВ выключать АЗВ 801, а при управлении из кабины № 1 — АЗВ 813.

Прежде чем ставить перемычку, необходимо убедиться, что реле Бухгольца заполнено маслом, температура и уровень масла в главном трансформаторе в пределах нормы, высоковольтная камера заблокирована (реле 380 включено), переключатель ступеней находится на нулевой позиции.

Во время следования контролировать работу вентиляторов, наличие масла в окнах газового реле Бухгольца. Немедленно выключать ГВ при зажигании лампочек «Вентиляторы» или «Реле Бухгольца» при остановке любого вентилятора или в случае ухода масла из окон газового реле Бухгольца.

Надо иметь в виду, что на электровозах ЧС4 вначале включается ГВ, а затем поднимается пантограф. Тем более нельзя нарушать этот порядок при аварийном включении ГВ.

В. А. Дидыч,
общественный машинист-инструктор
депо Кавказская

На тепловозах ТЭЗ в пути следования бывают случаи, когда на одной из секций разрегулируются или по какой-либо причине перестают работать реле переходов РП1 и РП2. В технической литературе приводятся рекомендации по управлению контакторами ослабления поля тяговых двигателей от исправных реле переходов второй «здоровой» секции.

При ведении же поезда одной секцией быстро ликвидировать неисправность можно таким способом. Между зажимом 1/6 и замыкающим (нормально открытым) контактом реле РП1 (провод 193) ставят перемычку. Если вышло из строя и реле перехода РП2, то временную перемычку перебрасывают от зажима 1/7 к замыкающему контакту РП2 в месте подведения провода 195.

Управление работой контакторов Ш1-Ш6 осуществляется вручную. По достижении тепловозом скорости 28 км/ч включают тумблер «Подкузовное освещение правое». При этом совершится переход первой ступени.

В тот момент, когда скорость тепловоза достигнет 45 км/ч, включают тумблер «Подкузовное освещение левое»; происходит переход на вторую ступень ослабления поля. Обратные переходы выполняются при следующих скоростях: при снижении до 34 км/ч отключают вторую ступень, а при 24 км/ч — первую.

При ведении поезда одной секцией ТЭЗ в случае выхода из строя регулятора напряжения предлагают такую аварийную схему. В ней используется клемма 4/16, к которой подходит провод 294 от аккумуляторной батареи со стороны помощника. При работе тепловоза одной секцией он не используется.

Делают следующие переключения. От клеммы 3/4 отнимают провод 104, от регулятора ТРН-414Ш1 и 417Ш2, а от батареи временно отключают провод 294. Затем снятый с ТРН провод 414Ш1 наращивают перемычкой и соединяют с клеммой 4/16, а провод 417Ш2 — с Я2 на ТРН. Провод 294 перебрасывают на шестую или седьмую аккумуляторную банку (счет их ведут от кабеля к рубильнику батареи).

При пользовании данной аварийной схемой необходимо учесть следующее: напряжение ВГ зависит от скорости вала дизеля. Поэтому на высокой скорости вала нужно включать меньше банок, а на меньшей — больше.

И, наконец, о зарядке аккумуляторной батареи от вспомогательного генератора «здоровой» секции, когда при выходе из строя двухмашинного агрегата питание обмотки возбуждения главного генератора идет от аккумуля-

торной батареи. На тепловозах ТЭЗ последнего выпуска, где установлен дополнительный пусковой контактор ДЗ, можно применять простой способ. Заложить между силовыми контактами контактора ДЗ на обеих секциях металлическую вставку. Тогда питание на «большую» секцию будет передаваться через провод 1160, контактор ДЗ, провода 1161 и 1173 и межтепловозное соединение.

В. Я. Колябин,
машинист депо Ленинград-Финляндский

ТАК ВЫШЛИ ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ ...

Однажды при следовании с поездом по трудному профилю пути у меня возникла необходимость включить на тепловозе ТЭЗ 16-ю позицию контроллера и узел автоматического регулирования мощности АРМ. С переходом на 16-ю позицию обороты дизеля увеличились, а нагрузка главного генератора возросла незначительно.

Затем включил выключатель АВ. Реле управления РУ1 сработало и замкнуло свой контакт в цепи тахогенератора Т1. Казалось, теперь включится в работу регулировочная обмотка возбуждателя, магнитный поток которой, складываясь с потоком независимой обмотки, должен увеличить возбуждение возбуждателя и соответственно главного генератора.

Однако произошло обратное: нагрузка главного генератора понизилась почти до нуля. Как показал последующий анализ, это случилось из-за того, что был оборван ремень привода и отсутствовало возбуждение тахогенератора Т1 (обрыв провода).

Что произошло в схеме и почему исчезла нагрузка? В нашем случае вспомогательный генератор питал независимую обмотку возбуждателя и, поскольку тахогенератор Т1 тока не вырабатывал, — регулировочную обмотку.

Регулировочная обмотка создает магнитный поток, направленный встречно потоку независимой обмотки. В результате воздействия независимой обмотки сводятся к нулю и э.д.с. возбуждателя подходит к минимуму. Поэтому, хотя и были включены контакторы КВ, ВВ, П1, П2 и П3, нагрузка главного генератора уменьшилась до нуля.

Чтобы избежать этого в пути следования, нужно ехать на 15-й позиции. В случае же перехода на 16-ю не надо включать выключатель АВ. Так можно работать до ремонта.

Д. Г. Евдаков,
машинист локомотивного депо Рубцовка

В большинстве случаев для обеспечения заданных параметров выпрямительного устройства мощности единичного вентиля оказывается недостаточно. Поэтому приходится соединять их в последовательные и параллельные цепи.

В зависимости от характера нагрузки выпрямительные устройства могут содержать значительное количество параллельно включенных или последовательно соединенных вентиляй. Во всех случаях при заданной величине нагрузки (токе и напряжении) количество параллельно и последовательно соединенных вентиляй определяется их параметрами.

В публикуемой ниже статье рассказывается о тех явлениях и тех особенностях работы кремниевых вентиляй, которые происходят при параллельном и последовательном соединениях. Эта же тема будет продолжена и в последующей статье того же автора.

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ ВЕНТИЛЕЙ

Читателю уже известно из предыдущих статей цикла, что кремниевые вентили в прямом направлении обладают относительно малым сопро-

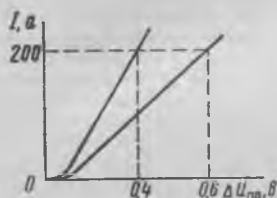
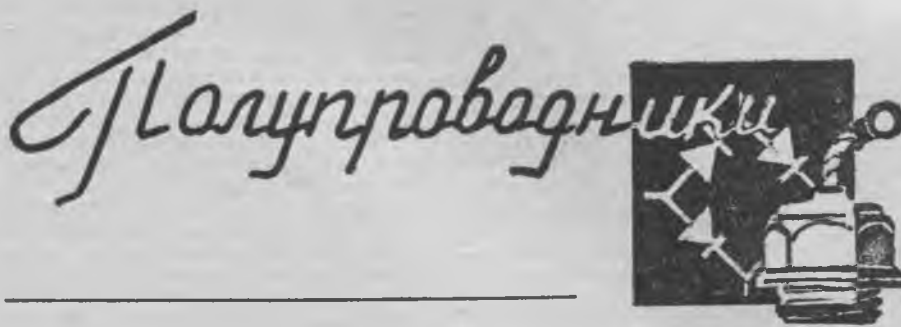


Рис. 1. Характеристики двух различных вентиляй в прямом направлении

тивлением. Величина его складывается из омического сопротивления контакта гибкого вывода с пластиной крепления, сопротивления от $p-n$ -перехода и омического сопротивления контакта корпуса вентиля с охлаждаемым. Существенное влияние на эту величину оказывает и тепловой контакт между корпусом вентиля и охлаждаемым.

В силу определенных технологических особенностей величина сопротивления вентиляй может значительно отличаться, а поэтому и прямое падение напряжения при прохождении номинального тока будет иметь разную величину. Прямое падение напряжения является классификационным показателем, по которому вентили типа ВКД-200 делятся на группы: А — с падением напряжения 0,4—0,49 в,



О ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ КРЕМНИЕВЫХ ВЕНТИЛЕЙ

Статья
девятая

УДК 621.335.025.04:621.314.6

Б — с падением 0,5—0,59 в и В — с падением 0,6—0,65 в. Величина его, как правило, маркируется непосредственно на корпусе вентиля. Зависимость прямого падения напряжения от величины проходящего тока для двух вентиляй с прямым падением напряжения 0,4 и 0,6 в (при номинальном токе) представлена на рис. 1. Параллельная работа двух таких вентиляй может быть представлена в виде двух сопротивлений разной величины.

Из рис. 2 следует: если вентиль V_1 обладает меньшим сопротивлением, т. е. меньшим прямым падением напряжения, чем вентиль V_2 , то через него пройдет ток большей величины.

Идентичной будет картина распределения токов и в том случае, когда включено параллельно несколько вентиляй, если они имеют разброс по прямым падениям напряжения. Следовательно, равномерное токораспределение по вентилям в силу различных величин их прямого падения напряжения исключено. Это обстоятельство, несомненно, имеет весьма существенное значение, так как вентили, обладающие наименьшим прямым падением напряжения, принимают на себя большую часть нагрузки и могут выйти из строя.

Для улучшения токораспределения по параллельным группам вентиляй в настоящее время применяются так называемые индуктивные делители тока. Однако при наличии в выпрямительных установках большого количе-

ства последовательно соединенных вентиляй применение индуктивных делителей тока затруднено, так как возрастают их вес и габариты.

Поэтому практически на электроподвижном составе нормальная безаварийная работа параллельных вентиляй обеспечивается правильным подбором их характеристик.

Опыт испытаний и периодической проверки выпрямительных установок электровозов переменного тока ВЛ60К и ВЛ80К убеждает в том, что даже при использовании только одной группы вентиляй (в основном группы Б с падением напряжения 0,5—0,59 в) неравномерность токораспределения по параллельным ветвям достигает +20%, а в отдельных случаях и больше. Для уменьшения неравномерности нагрузок прибегают к более жесткому ограничению отклонений прямого падения напряжений.

РАБОТА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО СОЕДИНЕННЫХ ВЕНТИЛЕЙ

По обратному пробивному напряжению кремниевые вентили тоже делятся на ряд классов с обратным напряжением 100, 200, 300 в и т. д. Классификационным показателем является и величина обратного тока, проходящего через вентиль в заперном направлении.

Обычно она не превышает 15 ма, а у вентиляй ВКД-200, как правило, составляет 1—5 ма. Это говорит о том, что кремниевые вентили обладают значительным сопротивлением в заперном направлении, величина которого может достигать десятков тысяч ом.

Из рис. 3, а, на котором приведены обратные характеристики кремниевых вентиляй, видно, что при одном и том же обратном напряжении, т. е.

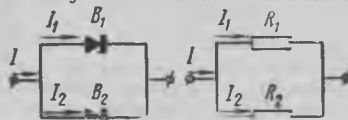


Рис. 2. Схема замещения двух параллельно включенных вентиляй двумя сопротивлениями

* См. № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 за 1967 г.

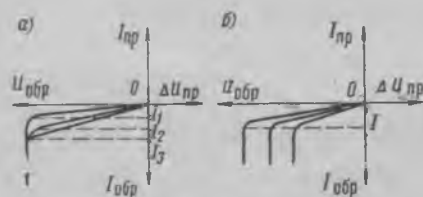


Рис. 3. Обратные характеристики вентилей:

а — с различным обратным током; б — с различным обратным напряжением

классе вентилей, величина обратного тока может быть различной. В практике может наблюдаться и обратная картина, когда одинаковый обратный ток течет через вентили с различными значениями обратного напряжения (рис. 3, б).

Последовательно соединенные вентили условно можно заменить схемой последовательно включенных сопротивлений (рис. 4). Пусть вентили B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 обладают различной величиной обратного сопротивления R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 . Нетрудно представить, что обратное напряжение, приложенное к цепочке таких вентилей, распределится между ними неравномерно.

Вентили с наибольшей величиной обратного сопротивления примут на себя и наибольшую величину обратного напряжения, которая может даже превысить пробивное напряжение, хотя среднее напряжение на каждом вентиле будет ниже пробивного. Вентили же с наименьшим обратным сопротивлением по обратному напряжению будут загружены частично.

Этот фактор имеет очень важное значение при работе последовательно соединенных кремниевых вентилей, так как они весьма чувствительны даже к малейшим перегрузкам по обратному напряжению. Экспериментальные данные подтверждают, что запорные свойства кремниевых вентилей мгновенно нарушаются при незначительном превышении величины загиба обратного напряжения. Пробитый же вентиль подлежит замене, так как наличие его в схеме вызывает перераспределение обратных напряжений по другим последовательно соединенным вентилям.

На практике нормальная работа последовательно соединенных вентилей обеспечивается шунтированием каждого из них активным сопротивлением, величина которого на порядок меньше величины обратного сопротив-

ления вентилей (рис. 5). Введение шунтирующих сопротивлений $R_{ш}$ позволяет выравнивать обратные напряжения по вентилям, так как сопротивления шунтированных вентилей в среднем равны между собой.

Пусть последовательно соединены два вентилей с величиной обратного сопротивления 20 000 и 30 000 ом. Ориентировочно можно предположить, что неравномерность распределения обратных напряжений по вентилям будет в прямой зависимости от неравномерности обратных сопротивлений вентилей и составит 33—34%

$$\left(\frac{30\,000 - 20\,000}{30\,000} 100\% \right).$$

Величина шунтирующего сопротивления должна быть на порядок меньше и составит 3 000 ом. Тогда среднее значение сопротивлений в обоих случаях будет:

$$R_{ср.}^1 = \frac{30\,000 \cdot 3\,000}{30\,000 + 3\,000} = 2\,727 \text{ ом};$$

$$R_{ср.}^2 = \frac{20\,000 \cdot 3\,000}{20\,000 + 3\,000} = 2\,608 \text{ ом}.$$

Сохраняя принятую зависимость распределения обратных напряжений

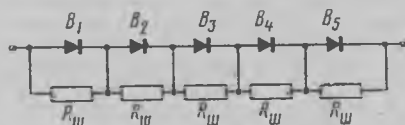


Рис. 5. Схема последовательно соединенных вентилей с шунтирующими сопротивлениями

от величины сопротивлений, нетрудно определить процент неравномерности, который составит 4%

$$\left(\frac{2\,727 - 2\,608}{2\,727} 100\% \right)$$

Поскольку обратное сопротивление вентилей носит нелинейный характер, неравномерность распределения обратных напряжений по вентилям будет несколько больше, но не свыше 5—6%. Равномерное распределение обратных напряжений по вентилям путем шунтирования их активными сопротивлениями в настоящее время является наиболее распространенным на выпрямительных устройствах отечественного и зарубежного производства.

Для сокращения количества шунтирующих сопротивлений в схему вводятся так называемые сопротивления связи ($R_{св}$), способ включения которых показан на рис. 6. В этом случае величина шунтирующего сопротивления должна быть несколько меньше, чем при одной цепи по-

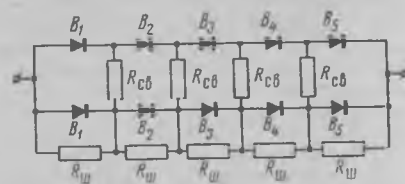


Рис. 6. Схема последовательно соединенных вентилей с шунтирующими сопротивлениями и сопротивлениями связи

следовательно включенных вентилей, а мощность соответственно больше.

Основным недостатком метода шунтирования вентилей активными сопротивлениями является наличие дополнительных потерь, вызываемых шунтирующими сопротивлениями.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕНТИЛЕЙ НА ИХ ПАРАЛЛЕЛЬНУЮ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО РАБОТУ

В условиях эксплуатации выпрямительных установок на электроподвижном составе изменение характеристик вентилей вызывается рядом причин. К таким причинам следует отнести циклический характер нагрузки, действие атмосферных и коммутационных перенапряжений, а также различные режимы.

Циклический характер нагрузки может вызвать нарушение омического контакта, что, естественно, увеличит прямое падение напряжения.

Постоянные действия перенапряжений нарушают запорные свойства вентилей, уменьшают величину их обратного сопротивления, в результате чего приборы, как принято говорить, «теряют класс», т. е. уменьшают обратное напряжение.

Вентили, выдержавшие различные перегрузки по току или напряжению, тоже в большинстве случаев ухудшают свои характеристики. Более того, воздействие ударных нагрузок на вентили в аварийных режимах не вызывает мгновенного ухудшения характеристик, и лишь в процессе дальнейшей работы замечается резкое увеличение прямого падения напряжения.

Увеличение величины прямого падения напряжения вызывается также нарушением герметичности самого вентилей.

В начальный период работы выпрямительной установки происходит так называемая технологическая отбраковка и ряд кремниевых вентилей может резко изменить свои характеристики.

Это важно знать для правильной

оценки состояния выпрямительных установок и своевременного производства замены неисправных элементов.

Для обеспечения нормальной работы параллельно и последовательно соединенных вентилях в условиях эксплуатации необходимо прежде всего производить периодическую проверку распределения токов и напряжений по вентилям. Нарушение равномерности распределения может быть вызвано наличием в цепи неисправных вентилях или вентилях с ухудшенными характеристиками.

На распределение обратных напряжений существенное влияние оказывают шунтирующие сопротивления, проверка которых является обязательной. Неисправные вентили, а также вентили с ухудшенными характеристиками подлежат замене. Состояние характеристик вентилях проверяется на специальных стендах.

Инж. Б. И. Фошин

ЧИТАТЕЛЬСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ

Интересно и с большой активностью прошла читательская конференция в депо Ургенч. Здесь с подробным обзором журнала «Электрическая и тепловозная тяга» выступил заместитель председателя местного комитета профсоюза т. Каримов Р. В прениях высказалось 9 человек: семь машинистов тепловоза тт. Журавлев, Панин, Дегтярев, Анисимов, Осипов, Баранов, Бересток и два машиниста-инструктора тт. Колодяжный и Клименко.

Каждый из них, отмечая положительное в содержании журнала, внёс конкретные предложения о дальнейшем его улучшении. В частности, предлагалось ввести специальный раздел по безопасности движения поездов, ещё расширить консультацию по техническим вопросам и инструкциям, а также по устранению различных встречающихся в практике неисправностей на локомотивах, больше печатать материалов о культуре работы и быте локомотивных бригад. Указывалось на необходимость своевременного выхода журнала.

Такие же конференции, организованные совместно с работниками технических библиотек, прошли недавно в депо Люблино, Курорт-Боровое, Смоленск и др. Библиотечный Совет станции Таганрог провел заочную читательскую конференцию.

Редакция выражает свою признательность всем принявшим участие в обсуждении журнала.



ХРОНИКА РАЗВИТИЯ ТЯГИ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

1958 г.

● В декабре пошли электровозы на участке Голутвин — Рызань и Славянск — Лозовая. Общая протяженность электрифицированных линий составила к концу года 9,5 тыс. км.

● В декабре в депо Москва-Техническая прибыли из ЧССР два первых шестиосных пассажирских электровоза постоянного тока 3 000 в серии ЧС2.

● В разные месяцы 1958 г. на железные дороги Советского Союза начали поступать маневровые четырехосные тепловозы серии ЧМЭ2, построенные на заводах Чехословацкой Социалистической Республики, и маневровые тепловозы серии ВМЭ1, построенные в Венгерской Народной Республике. В том же году было построено несколько маневровых четырехосных тепловозов серии ТГМ2 на Людиновском заводе.

● В 1958 г. протяженность линий, работающих на тепловозной тяге, увеличилась на 2,2 тыс. км. В числе переведенных участков были: Георгиу-Деж (Лиски) — Валуйки, Ершов — Пугачевск, Тюлькубас — Луговая, Кулунда — Ребриха, Карши — Самсоново.

1959 г.

● В начале года Луганский тепловозостроительный завод построил первый советский двухсекционный грузопассажирский тепловоз ТГ100 с четырьмя дизелями общей мощностью 4×750 л. с. и гидромеханической передачей.

● В январе к открытию XXI съезда КПСС Коломенский тепловозостроительный завод построил грузовой шестиосный тепловоз ТЭ50 с дизелем мощностью 3 000 л. с.

● В январе в депо Засулаук Прибалтийской железной дороги закончились работы по оборудованию трехвагонной секции С₃ — 1589 аккумуляторной установкой для питания моторного вагона во время движения, по неэлектрифицированным железнодорожным путям.

● К 1 мая Людиновский тепловозостроительный завод выпустил первый четырехосный маневровый тепловоз ТГМ3 с гидромеханической передачей.

● В июле на Рижском вагоностроительном заводе закончилось изготовление и началось испытание первой двухвагонной секции ЭР7 с игнитронными выпрямителями, рассчитанной на работу на переменном токе 25 кв.

● К 42-й годовщине Великого Октября открыто движение поездов с электрической тягой на участках Зима — Черемхово, Тайга — Маринск, Сызрань — Налейка, Свердловск — Дружинино и Петушки — Владимир.

● В ноябре состоялась обкатка первого советского шестиосного газотурбовоза Г1-01, построенного Коломенским тепловозостроительным заводом.

● 21 декабря вступил в строй первый в Сталинградском узле электрифицированный участок Сталинград-Кавказский — Мачтозавод — Татынка.

● В декабре были закончены работы по электрификации участка Чернореченская — Красноярск — Клюквенная на переменном токе 25 кв и началось движение поездов с электровозами серии ВЛ60. Общая протяженность электрифицированных линий составила к концу года 11,6 тыс. км.

● В 1959 г. протяженность линий, работающих на тепловозной тяге, увеличилась на 3,2 тыс. км. Тепловозы начали обслуживать поезда на участках: Кандалакша — Лоухи — Идель, Дружинино — Агрыз, Тихорецкая — Новороссийск, Кочетовка — Кирсанов, Мары — Кушка, Вагай — Тюмень, Кинель — Ново-Сергиевская, Называевская — Вагай, Жарма — Актогай.

ПУТЬ УРАВНИТЕЛЬНЫХ ТОКОВ ПРИ РЕКУПЕРАЦИИ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ8

В редакцию поступило письмо машиниста локомотивного депо Челябинск А. Вершинина, в котором он просит рассказать о пути уравнильных токов при рекуперативном торможении на электровозах ВЛ8 с быстродействующими контакторами. По просьбе редакции отвечаем на этот вопрос машинист депо Курган О. Л. Булатов — внешний консультант, постоянный автор и читатель нашего журнала.

В режиме рекуперативного торможения на параллельном соединении тяговых двигателей во всех вариантах схемы электровозов ВЛ8, включая и схему с быстродействующими контакторами БК, наряду с циклическим перекрещиванием обмоток возбуждения тяговых двигателей используются уравнильные соединения и уравнильные сопротивления R_{43} — R_{45} , R_{44} — R_{46} , R_{47} — R_{48} , R_{49} — R_{50} по 0,15 ом каждое.

Такая схема возбуждения выполнена с целью выравнивания токов в параллельных ветвях рекуперирующих тяговых двигателей на каждой секции, поскольку невозможно подобрать двигатели с абсолютно одинаковыми характеристиками и колесные пары с одинаковым диаметром бандажей. Цепи возбуждения имеют незначительное (0,054 ом) на каждый двигатель омическое сопротивление, поэтому небольшое отклонение в величине сопротивления обмотки возбуждения вызовет неравномерное распределение токов в двух параллельных ветвях.

Небольшое изменение тока возбуждения вызовет значительное изменение якорных токов. Наблюдается семикратное изменение в зависимости от положения тормозной рукоятки. При малых токах возбуждения и больших скоростях кратность увеличивается.

Чтобы такого явления не произошло, надо у отдельных двигателей возбуждение изменить так, чтобы токи рекуперации выравнивались и приняли приблизительно равное значение. Тогда и тормозной эффект каждой колесной пары будет почти одинаковым. Для этого обмотки возбуждения одной группы тяговых двигателей включены в разные параллельные ветви возбуждения, т. е. перекрещены и в силовую схему со стороны «земли» включены уравнильные сопротивления по 0,15 ом.

Уравнильный ток проходит от точки схемы с высшим потенциалом в точку с низшим потенциалом через обмотки возбуждения тяговых двигателей и якорь генератора. Благодаря такой схеме якорные токи автоматически выравниваются. Разберем это на примере и проследим путь уравнильного тока. Сначала рассмотрим упрощенную схему.

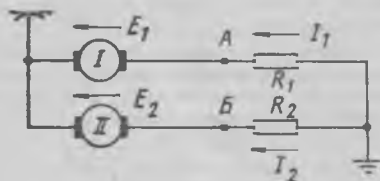


Рис. 1. Упрощенная электрическая схема

УДК 621.333.4

Допустим, что точки А и Б электрически не соединены между собой (рис. 1). Параллельные ветви имеют общую «землю», т. е. точку с нулевым потенциалом. По ветвям под действием э. д. с. E_1 и E_2 протекают токи I_1 и I_2 . Токи проходят по сопротивлениям R_1 и R_2 , имеющим одинаковую величину 0,15 ом. Допустим, что токи параллельных ветвей I_1 и I_2 не одинаковы в результате того, что э. д. с. E_1 меньше E_2 .

Примем условно $I_1=200$ а, $I_2=300$ а. Нетрудно подсчитать, что падение напряжения на сопротивлениях R_1 и R_2 будет соответственно равно 30 и 45 в. Значит, потенциал точки А равен минус 30 в, а потенциал точки Б — минус 45 в. Потенциалы указанных точек примут отрицательное значение потому, что ток идет от «земли».

Если теперь точки А и Б соединить проводником, то из точки А, имеющей более высокий потенциал, ток пойдет в точку Б.

Уравнильный ток (рис. 2) из точки А вместе с основным током возбуждения $I_{в1}$ пройдет по БК-1, по обмотке возбуждения I, через якорь преобразователя-возбудителя, по обмотке возбуждения II в точку Б. Возбуждение тяговых двигателей I—II увеличится. В обмотках возбуждения III—IV уравнильный ток направ-

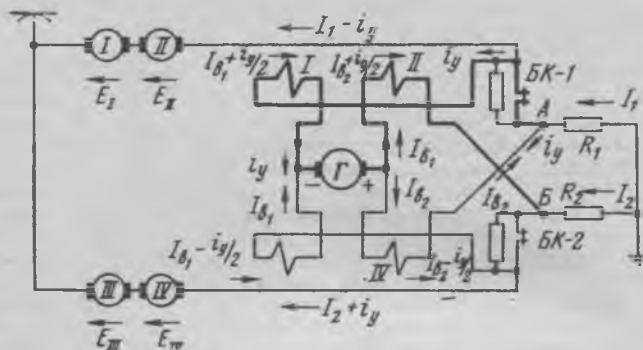


Рис. 2. Прохождение уравнильного тока на параллельном соединении тяговых двигателей при рекуперации

лен навстречу основному току возбуждения $I_{в2}$ и уменьшает его. Таким образом, возбуждение изменилось так, что якорные токи приняли почти равное значение. Абсолютно равного значения якорных токов не будет, поскольку тогда бы разность потенциалов точек А и Б, а следовательно, и уравнильный ток равнялись бы нулю.

Аналогичное явление будет наблюдаться при соотношении токов $I_1 > I_2$. Только уравнильный ток в этом случае изменит свое направление.

На последовательно и последовательно-параллельном соединении такая схема не действует, так как контакторы 27-1 и 27-2 размыкаются. На последовательно-параллельном соединении одинаковый якорный ток проходит по четырем двигателям, а на последовательном — по всем восьми.

На параллельном и последовательно-параллельном соединениях одинаковая нагрузка между секциями достигается путем регулировки возбуждения потенциометром и поворотом траверс генераторной стороны преобразователей.

О. Л. Булатов,
машинист депо Курган
Южно-Уральской дороги

Безопасность движения! Какие сложные и разнообразные проблемы возникают не только перед конструкторами, производителями, эксплуатационниками, но и перед врачами, физиологами, психологами.

Широкое внедрение новой техники, рост скоростей движения и веса поездов существенным образом изменили условия труда локомотивных бригад. И в этих условиях от состояния человека, его здоровья, быстроты реакции и ориентировки в любой сложившейся обстановке зависит очень многое в том комплексе факторов, которые в совокупности определяют безопасность.

Здесь на первый план выдвигаются две стороны человеческой деятельности — постоянная способность к бдительному наблюдению и способность к быстрому действию.

В достаточной ли степени, скажем, данный машинист обладает двумя этими качествами? Вопрос этот решается обучением, тренировкой, а также медицинским отбором машинистов и помощников.

Не будет допущен к работе на локомотиве близорукий или дальтоник, эпилептик или астматик. Но и здоровые люди, как известно, могут заболеть. Если заболевание острое — сопровождается недомоганием, высокой температурой, болью — человек сам обратится к врачу, и врач, выдав ему больничный лист, на время освободит его от работы. Но бывает, что болезнь развивается незаметно, исподволь. Выявить начавшееся заболевание и приступить к лечению больного призвано диспансерное обслуживание работников, связанных с безопасностью движения, и проводимые один или два раза в году периодические осмотры.

Дают ли эти меры все необходимые гарантии безопасности? Очевидно, нет. Ведь не только заболевание, но и утомление, плохой сон, недостаточный отдых, употребление алкоголя и пр. в высшей степени влияют на бдительность машиниста, способность его точно оценивать ситуацию, быстро принимать правильные решения и точно осуществлять их.

Кроме этих, так сказать, физиологических причин, немалую роль могут играть и причины психологического свойства: возбужденное или угнетенное состояние вследствие конфликта в быту или на производстве, неотвязчивая мысль о чем-то постороннем и др., которые могут стать, и, увы, порой бывают причинами аварий.

Как установить, что в данный момент, сегодня, перед самым отправлением в рейс машинист или помощник не находится в одном из таких небезопасных состояний? Установить это можно только путем предрейсовых медицинских осмотров. Поскольку

ПРЕДРЕЙСОВЫЕ МЕДОСМОТРЫ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

УДК 625.282.004:614

ку эти осмотры предрейсовые, естественно, что они не должны отнимать много времени — минут 7—10, не более 15.

Можно ли в столь короткое время выполнить все необходимые процедуры, чтобы выявить наличие или отсутствие отклонений от нормы? Есть ли какие-нибудь общие критерии или показатели всех этих «неоптимальных» состояний?

Первым таким показателем для врача является внешний вид человека, его, как говорят врачи, «хабитус». Покрасневшее или бледное лицо, покрасневшие веки, цвет слизистых оболочек, общее поведение, характер речи, даже поза, — все эти обыкновенные признаки могут многое подсказать опытному глазу медицинского работника. Особенно, если он видит пациента не в первый раз, а так, как его видят врачи и фельдшера на наших здравпунктах — изо дня в день месяцы и годы. Вот почему уже «показаться врачу» это первая и не такая уж малая дополнительная гарантия безопасности.

Однако этим осмотр не ограничивается. Чуткими показателями нормального состояния является также температура тела, пульс, кровяное давление. Уже небольшое, всего на несколько десятых градуса повышение температуры должно насторожить врача. То же самое с частотой и характером пульса. Но частота пульса очень изменчивый показатель. Пульс меняется не только при недомогании или эмоциональном возбуждении, но и при каждом физическом усилии. Достаточно пройти быстро или пробежать несколько шагов, подняться по лестнице, даже закашляться — пульс, как правило, учащается. Но он также сравнительно быстро приходит в норму (за 3—5 мин). Поэтому предрейсовый осмотр проводится через несколько минут после прихода машиниста в медпункт, когда он разделен, присядет, ответит на вопросы.

Значительно более постоянным у здоровых людей является уровень кровяного давления. Это такой показатель кровообращения, который особыми физиологическими системами ауторегуляции поддерживается на наиболее постоянном уровне. Поэтому измерение кровяного давления — обязательный элемент предрейсового осмотра.

Если кровяное давление у данного человека перед отправлением в рейс более чем на 15—20 мм отличается от обычного для него уровня, это указывает на то, что вегетативная нервная система, регулирующая кровяное давление, находится не в совсем нормальном, если можно так выразиться, в несколько «расшатанном» состоянии.

Опасно это или вредно само по себе? Скорее всего, нет. Дело вовсе не в непосредственной опасности такого небольшого и временного повышения давления для самого машиниста и его работоспособности. Тут дело скорее в другом. Наличие такого отклонения, как уже указывалось, говорит о несколько неуравновешенном состоянии вегетативной нервной системы. А под ее контролем находятся и высшие психические функции: внимание, скорость двигательных реакций, точность восприятия и многие другие столь важные и ответственные в работе машиниста функции.

Как известно, предрейсовые осмотры на железных дорогах СССР проводятся уже около полутора лет. Каковы их общие итоги?

Прежде всего, по данным ЦТ за год, в тех депо, где предрейсовые осмотры проводились регулярно, количество нарушений, случаев брака в работе и других происшествий, произошедших по вине машиниста, сократились более чем наполовину, тогда как в тех депо, где осмотры еще не внедрены, такого снижения не отмечено.

В результате осмотров в ряде случаев у машинистов выявлены патологические изменения, которые ими самими не были замечены и не послужили поводом для обращения в поликлинику. А между тем, среди этих случаев были и такие, где своевременное обнаружение острого заболевания спасло человека или во всяком случае предохранило от тяжелых осложнений. Примером может служить случай с помощником машиниста депо Ярославль-Северный, который пришел на осмотр перед поездкой в рейс и прямо из медпункта был отправлен в больницу и немедленно оперирован по поводу гнойного аппендицита.

Анализ 100 тыс. предрейсовых осмотров, проведенный научным сот-

рудником ВНИИЖГ МПС С. Эльпериним, показал, что в ряде депо количество случаев отстранения от поездки не превышает 0,25%. Из этого числа более половины — случаи активно выявленных заболеваний, среди которых главным образом грипп, ангина, катары верхних дыхательных путей. На втором месте — отстранения из-за повышенного кровяного давления. Как правило, лица с такими явлениями были подвергнуты дальнейшему обследованию, наблюдению и в необходимых случаях лечению, предупреждающему развитие гипертонической болезни.

Сравнительно небольшое число отстранений приходится на нарушения трудовой дисциплины, предписывающей являться на работу хорошо отдохнувшими, в трезвом состоянии. Не требуется доказывать, что во всех этих случаях одинаково соблюдены интересы безопасности движения и охраны здоровья машинистов.

Есть и другие положительные стороны осмотров, которых мы не можем коснуться в этой статье из-за недостатка места.

Положительные стороны этого мероприятия настолько велики и очевидны, что они многократно окупают небольшие потери времени машинистов (кстати, полностью оплачиваемого) и расходы на оплату медицинских работников. Этим объясняется, безусловно, положительное отношение к предрейсовым осмотрам не только администрации депо, но и самих машинистов, и, что совсем не-

маловажно, их жен и членов семьи.

Правда, отдельные лица, не совсем отдавая себе отчет в многосторонней пользе осмотров, высказываются в том смысле, что, дескать, осмотры «надоели». Вряд ли стоит опровергать этот несерьезный довод. Другие жалуются на «недоверие к ним», проявляющееся в самом факте осмотра. И эта причина совершенно несостоятельна. Конечно, из-за отдельных нарушителей трудовой дисциплины, которых, кстати сказать, в депо хорошо знают, никто не станет «подозревать» всех. Однако дело ведь не в подозрении, а в устранении мельчайших причин, могущих угрожать безопасности движения.

Наконец, задаются и такие вопросы: безвредны ли частые измерения кровяного давления? Ведь в одной из статей в журнале «Здоровье» (№ 10 за 1966 г.) помещена памятка больному гипертонической болезнью, в которой сказано: «Не измеряйте часто и без надобности артериальное давление, так как это вызывает нервное состояние и ухудшает течение болезни».

Но ведь это относится именно к больным гипертонической болезнью, т. е. к лицам с расстройством системы регуляции. Да, у таких людей любая процедура, любая эмоциональная нагрузка приводит к повышению кровяного давления. Поэтому у них давление выше, когда его измеряет профессор, чем когда его измеряет хорошо знакомый лечащий врач. Им противопоказано частое измерение

давления именно потому, что они мнительны и ожидание результата, боязнь неблагоприятных цифр вызывают у них нервозность.

По этой же причине не правы те машинисты, которые жалуются: «Вот я немного поругался с начальником (помощником), у меня поднялось давление, а меня отстранили от рейса». Но если давление поднялось от такого пустяка, то останется ли оно нормальным в случае возникновения действительно острой ситуации, когда от человека потребуются вся сила воли, выдержки и т. п.?

Уже упомянутый выше анализ, проведенный Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожной гигиены, показал, что среди машинистов и помощников 99% имеют уровень давления в пределах возрастных норм. Менее чем у 1% отмечена тенденция к гипертонии или, напротив, к гипотонии (пониженный уровень кровяного давления). Это говорит о том, что по данному показателю локомотивные бригады совершенно здоровы.

Министерство путей сообщения отметило высокую эффективность предрейсовых медицинских осмотров локомотивных бригад и предложило дорогам расширить применение медосмотров в основных депо. Мера эта исключительно важная.

Проф. И. С. Кандрор,
заведующий отделом
физиологии труда
ВНИИЖГ

СМОТР-КОНКУРС ПО ОХРАНЕ ТРУДА

На проведение мер по технике безопасности и производственной санитарии наше государство ежегодно расходует миллионы рублей.

В прошлом году на предприятиях железных дорог была проведена большая работа по совершенствованию технологии производства, внедрению научной организации труда и индустриальных методов ремонта. Были полностью освоены капиталовложения на охрану труда, что дало возможность значительно улучшить условия труда, повысить культуру производства и снизить производственный травматизм. Число случаев производственного травматизма с тяжелым исходом снизилось на 10,2%. Более 4 600 предприятий и организаций транспорта добились полной ликвидации производственного травматизма.

Министерство путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта подвели итоги смотра-конкурса за 1966 г. на лучшую

дорогу, отделение и предприятие по охране труда.

За успешное выполнение условий конкурса Центральная комиссия (жюри конкурса) присудила первую премию 12 отделениям и предприятиям, вторую премию — также 12 отделениям и предприятиям, а третью — 25 отделениям и предприятиям транспорта. Кроме того, министерство и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта наградили почетными грамотами Львовскую, Юго-Западную, Северо-Кавказскую и Одесско-Кишиневскую дороги, Лиховское, Гайворонское, и Кустанайское отделения, 198 предприятий.

По локомотивному хозяйству, хозяйству электрификации и энергетике первой денежной премией отмечены локомотивное депо Львов-Запад, Чарджоу и Семипалатинский участок энергоснабжения, второй премией — локомотивное депо Полтава и Покровско-Стрешневский участок энергоснабжения, третий — локомотивные депо Кавказская и Курган.

Почетными грамотами награждены локомотивные депо Мурманск, Мед-

вежья гора, Нахабино, Москва-Пассажирская-Киевская, Арзамас-II, Воркута, Жмеринка, Тернополь, Чертовко, Одесса-Сортировочная, имени Тараса Шевченко, Бельцы, «Октябрь» Южной, Мушкетово, Пятихатки, Агадырь, Защита, Туркестан, Чу, Березники, Черемхово, а также участки энергоснабжения Ржевский, Даугавпилсский, Могилевский, Ожерельевский, Муромский, Ярославский, Буйский, Тернопольский, Шевченковский, Кировоградский, Ленинканский, Сухумский, Георгию-Дежский, Елецкий, Инзенский, Джембулский, Защитинский, Павлодарский, Ашхабадский, Чарджоуский, Кунгурский, Бердяушский, Прокопьевский, Иланский, Красноярский, Хабаровский.

В ознаменование 50-летия Великой Октябрьской социалистической революции на предприятиях железнодорожного транспорта проводится новый смотр-конкурс по охране труда на лучшую дорогу, отделение дороги, предприятие, хозяйство, стройорганизацию МПС. Передовым коллективам будут присуждены денежные премии и ценные подарки.

КОНТРОЛОГРАФ НА СЛУЖБУ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКАМ

УДК 656.2:658.3.01
625.282.004:658.38.013

Работа на железнодорожном транспорте, особенно связанная с безопасностью движения поездов, требует от людей точности в действиях, собранности и быстроты реакции. Но как определить, обладает ли тот или иной человек такими именно качествами?

Вопросы эти давно занимают врачей-психологов. Есть основания полагать, что в недалеком будущем умные машины, которые будут «видеть человека насквозь», смогут давать нужные и безошибочные рекомендации.

Некоторые интересные опыты по разработке методики профессионального подбора людей проводятся во Львове. Первые шаги в этом направлении сделали работники лаборатории физиологии, психологии и гигиены труда завода автопогрузчиков, которой руководит Я. И. Цурковский. Их дело продолжает в локомотивном депо Львов-Запад группа специалистов, которую возглавляет молодой ученый инженер-психолог Ю. Г. Штеренберг, участник VIII Всемирного конгресса психологов. Группа занимается исследованиями психологических данных людей, работа которых связана с безопасностью движения поездов — дежурных по станции, диспетчеров, машинистов и их помощников. Помогает психологам созданный львовским ученым Я. И. Цурковским специальный аппарат — контролограф.

... Перед контролографом сидит машинист. На его руке два «браслета», соединенные проводами с аппаратом. Человек внимательно смотрит в застекленное окошко, за которым вращается барабан с начерченными на нем различными линиями, ромбами, окружностями. Машинист заранее знакомился с правильным положением фигур. Сейчас ему надо, заметив ошибки, нажимать на соответствующие кнопки и педали. Он должен также следить и за разноцветными лампочками, зажигающимися в определенной последовательности. Ошибки, кроме того, фиксируются на специальной заложенной в аппарат ленте.

Машинисты под контролем аппарата осуществляют три опыта. Первый — испытательный, требующий максимум внимания. Вторым — фиксирующий и третий — самопроверка, при которой машинист сам корректирует свою ленту. Все пометки, сделанные на лентах,



проверяются потом психологом с помощью рассчитанного в лаборатории эталона.

Итог исследований — колонки цифр. Они, как и протоколы объективного наблюдения психологов, говорят о многом, дополняя характеристику, выданную машинисту его наставником машинистом-инструктором.

... Проверка окончена. Показатели с контролографа передаются на счетную машину. А вот и результат: 94 балла. Это значит, что машинист быстро ориентируется при сложнейших обстоятельствах и находит из них правильный выход. Такой вывод машина делает всего за несколько часов, тогда как на практике в обычных условиях для этого потребовались бы годы.

Научно-исследовательской лаборатории, созданной при депо Львов-Запад, еще нет и года. Ведет она большую и интересную работу. Многие машинисты депо и учащиеся школы машинистов прошли проверку на контролографе.

Лаборатория разрабатывает практические меры по улучшению условий труда машинистов.

Опыты на Львовской дороге продолжаются.

Д. А. Коломыйчук
литработник газеты
«Львовский железнодорожник»

Развитие тепловозной тяги на железнодорожном транспорте предопределяет и все возрастающие размеры расхода дизельного топлива. Только ежегодный прирост его потребления на железных дорогах составляет в среднем около 700 тыс. т. Поэтому так важно бережливо расходовать топливо на тепловозах. По опыту прошлых лет в депо Краснодар Северо-Кавказской дороги была проведена сетевая школа передового опыта по экономному использованию дизельного топлива. В работе школы приняли участие представители локомотивного хозяйства всех дорог, локомотивного главка, ЦНИИ, некоторых учебных институтов, ЦИНТИ и Госплана СССР. Был заслушан ряд докладов, проведено ознакомление с работой депо и совершена опытная поездка с динамометрическим вагоном.

Начальник депо Краснодар К. Д. Пилавов в своем докладе отметил, что в течение последних лет коллектив депо проводит значительную работу по снижению удельных затрат топлива на перевозочную работу. Так, за 1966 г. расход топлива на измеритель снижен на 3%, с каждым годом сокращается число машинистов, допускающих пережог. Это достигается за счет широкого внедрения опыта передовиков. Высокое мастерство экономичного вождения поездов машиниста Мельникова и др. положено в основу составления режимных таблиц с нанесением на них километров, скоростей движения, положений рукоятки контроллера, а также мест торможения. Для контроля за выполнением установленных режимов вождения поездов применяется переносный скоростемер, фиксирующий на ленте, кроме скорости, также и позиции контроллера. Это значительно облегчает анализ работы того или иного машиниста. В депо организовано систематическое проведение школ, где лучшие машинисты передают свой опыт по экономии топлива. Необходимо отметить высокую результативность таких школ. Например, три машиниста, имевших в 1966 г. пережог от 6 600 до 9 800 кг, после обучения имели экономию за первое полугодие текущего года от 2 100 до 4 400 кг.

Слаженная работа цеха эксплуатации и цеха ремонта способствует экономии топлива в депо. В помеще-

нии дежурного по депо участники школы увидели такую запись: «Дежурный по депо! Тепловоз № 5466 пережигает топливо. По прибытии в депо отставьте его в ремонт». Отставленный от работы тепловоз проверяется на реостатном стенде.

Качеству ремонта уделяется особое внимание. С целью предотвращения теплотехнических неисправностей на каждом профилактическом осмотре тепловозов производится снятие и проверка работы форсунок, смена наливки фильтров. Через один профилактический осмотр открывается выхлопной коллектор с очисткой окон от нагара. Для четкости распыла топлива ширина притирочного пояса форсунки делается 0,3—0,4 мм с помощью специального станка — полуавтомата. Регулировка камеры сгорания осуществляется объемным методом — это повышает экономичность дизеля, снижает простой под реостатными испытаниями и способствует устранению случаев прогара поршней. Одной из часто встречающихся неисправностей дизеля 2Д100, влекущей за собой перерасход топлива, является пробой газов из цилиндрической втулки в систему охлаждения по адаптерным отверстиям. Для того чтобы ускорить определение места нахождения пробоя газов, в депо введен ультразвуковой дефектоскоп. Произведена модернизация утепления секций холодильника. В зимнее время жалюзи холодильника полностью закрываются матами, что сокращает расход топлива на прогрев.

Особое внимание в депо уделено производству реостатных испытаний тепловозов. Участники школы на практике убедились в этом. Так, разница давлений по цилиндрам при реостатных испытаниях не превышает 2—3 кг/см², разница температур уходящих газов не более 20° С. Разница по мощности между отдельными секциями тепловоза не превышает 20—30 квт. Удельный расход топлива, определяемый топливометром, после подъемочного и большого периодического ремонта колеблется в пределах 178—180 г/л.с.ч.

Успехи краснодарцев определяют также и тем, что для улучшения использования локомотивов они действуют в тесном сотрудничестве с работниками службы движения. О таком контакте с локомотивными бригадами рассказал поездной диспетчер

Краснодарского отделения дороги Л. Е. Мишкин. Широко используя радиосвязь, диспетчер информирует машинистов о предстоящих стоянках поездов и их длительности, скрещенных или обгонах и т. п. Получив такую информацию, машинист выбирает наиболее экономичный режим ведения поезда. На своем участке Мишкин регулировку движения ведет из расчета максимального сокращения стоянок по скрещению поездов и концентрации их на одной-двух станциях, что дает возможность останавливать дизель и тем самым экономить топливо.

На сетевой школе опытом работы поделился начальник депо Буй Северной дороги Зайцев. В этом депо удельный расход топлива снижен на 4,7%, за счет чего сэкономлено 45,5 тыс. руб. В связи с тем что сейчас межремонтные пробеги тепловозов находятся в прямой зависимости от расхода топлива, были увеличены и нормы пробега между подъемочным ремонтом с 230 до 250 тыс. км, БПР — с 115 до 125 тыс. км, МПР — с 57,5 до 62 тыс. км, а между профилактическими осмотрами — с 6,4 до 6,95 тыс. км. Такое увеличение межремонтных пробегов дало сокращение расходов на ремонт тепловозов еще на 39 тыс. руб. В этом депо проводится также значительная работа и по экономному использованию масла для дизелей. Расход масла в процентном отношении от расхода топлива в депо Буй сокращен до 1,4% (против 1,7% по приказу МПС).

Содержательными были выступления участников школы. Машинисты Мельников (из Краснодара), Цикунов (из депо Брянск II), Шилов (из Сальска) рассказали о применяемых ими приемах вождения поездов. Тов. Цикунов обеспечивает экономичную работу тепловоза, руководствуясь токами нагузки главного генератора. Тов. Мельников в тех случаях, когда мощность двух секций тепловоза реализуется не полностью, практикует отключение одной из секций. Машинист-инструктор депо Поможная Пилипенко сообщил о проведенной им работе по улучшению нормирования расхода топлива с учетом веса поезда, нагрузки на ось вагонов и количества остановок.

Очень интересным было выступление ст. мастера реостатных испыта-

РАЗВИТИЯ ТЯГИ ПОЕЗДОВ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

ний депо Юдино Осипова. В этом депо за счет улучшения качества ремонта продолжительность обкаточных испытаний снижена до 3 ч, а сдаточные испытания вовсе отменены. За счет этого снижены затраты дизельного топлива на ремонт. В депо Юдино осуществляется возврат электроэнергии, вырабатываемой при реостатных испытаниях, и 70% потребности электроэнергии депо покрывается за счет своей собственной выработки.

Участники школы (нач. депо Буй Зайцев, машинист-инструктор депо Улан-Удэ Лавушкин и др.) высказали отрицательное мнение по поводу применения в дизелях 2Д100 поршней третьего варианта, имеющих угол опережения подачи топлива 18—19°. Опыт эксплуатации таких дизелей показал их неэкономичность. Тепловозы, на которых установлены дизеля с поршнями третьего варианта, работают на нулевой позиции с выхлопом черного дыма, на них наблюдается повышенное загорание выхлопных окон и коллектора, происходит нагарообразование на впускных окнах и воздушном ресивере.

Машинист-инструктор Колыханов (из Красноуфимска), машинист-инструктор Чесноков (из Петропавловска) и машинист Старчак (из Гудермеса) в своих выступлениях справедливо отметили, что пора уже разрабатывать конструкцию прибора для определения количества дизельного топлива в баке тепловоза, так как существующий способ замера рейками весьма несовершенен.

После обмена мнений участниками школы были приняты рекомендации, направленные на дальнейшее обеспечение экономии топлива, и взято обязательство сэкономить в текущем году не менее 1% дизельного топлива против установленных норм.

Л. Г. Мурзин,
начальник отдела
теплотехники ЦТ МПС

За успехи, достигнутые в социалистическом соревновании и в борьбе за экономию дизельного топлива, министр путей сообщения наградил значком «Почетному железнодорожнику»: машиниста тепловоза депо дизельных поездов ст. Вильнюс Прибалтийской дороги В. И. Гродского, машиниста-инструктора депо Унеча Московской дороги Г. Г. Квяткевича, машиниста депо Иловайское Донецкой дороги И. Н. Иванникова, машиниста депо Гудермес Северо-Кавказской дороги Н. Я. Черноколова, машиниста депо Комсомольск Дальневосточной дороги С. У. Соболенко и машиниста депо Алма-Ата Казахской дороги С. Исина.

1960 г.

● 1 июля между Ленинградом и Москвой началось регулярное движение курьерских поездов с тепловозами серии ТЭ7, проходившими расстояние 651 км за 6 ч 20 мин.

● В подарок июльскому (1960 г.) Пленуму ЦК КПСС колумскими тепловозостроителями построен пассажирский тепловоз ТЭП60-001 с дизелем мощностью 3 000 л. с. и конструктивной скоростью 160 км/ч.

● В канун открытия июльского Пленума ЦК КПСС на Брянском машиностроительном заводе закончена сборка маневрового тепловоза ТЭМ2 № 0001 с дизелем мощностью 1 200 л. с.

● В сентябре прошел первый электропоезд от Москвы до Черусти. С пуском этого участка была завершена электрификация пригородного движения Московского узла.

● В сентябре совершил первый рейс построенный на Харьковском заводе транспортного машиностроения тепловоз ТЭ12 (2ТЭ10) — двухсекционный локомотив с дизелями общей мощностью 2×3000 л. с.

● 6 октября на участке Клюквенная — Иланская прошел первый поезд, ведомый электровозом.

● В октябре на Ленинградском тепловозостроительном заводе начались испытания первого построенного на заводе тепловоза серии ТГ102. Спроектирован этот локомотив на Луганском тепловозостроительном заводе.

● 6 ноября открыто движение на линии Крещатик — Вокзальная Киевского метрополитена.

● В ноябре пошли электровозы на участке Никитовка — Славянск — Иловайское — Верховцево — Долгинцево — Червонное. Общая протяженность электрифицированных линий составила к концу года 13,8 тыс. км.

● В конце года Рижский вагоностроительный завод построил первые четыре моторных вагона серии ЭР10 длиной 24 м с тремя дверями с каждой стороны вагона; моторные вагоны имели рекуперативно-реостатное торможение.

● Электропоезда ЭР1-91 и ЭР1-92 были оборудованы системой автоматического управления («автомашинистом»).

● В 1960 г. протяженность линий, работающих на тепловозной тяге, увеличилась на 3,4 тыс. км. Дизельные локомотивы начали работать на участках Петрозаводск — Волховстрой, Юдино — Агрыз, Львов — Самбор — Чоп, Колосовка — Знаменка, Родаково — Изварино.

1961 г.

● В начале года Рижский вагоностроительный завод совместно с Рижским электромашиностроительным, Калининским вагоностроительным и другими заводами построил первый десятивагонный электропоезд переменного тока ЭР7.

● В мае Тбилисский электровозостроительный завод выпустил первый восьмиосный электровоз постоянного тока 3 000 в серии ВЛ10 (Т8) с тяговыми двигателями ТЛ-2 мощностью 650 квт.

● В мае ЦНИИ МПС завершено переоборудование моторного вагона ЭР7 с игнитронных на кремниевые выпрямительные установки. 19 мая 1961 г. первая в Советском Союзе моторвагонная секция с полупроводниковыми выпрямителями совершила несколько кругов на экспериментальном кольце.

● В мае тепловозы полностью заменили паровозы на 6. Ашхабадской дороге, где был потушен последний паровоз.

(Продолжение следует)



Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. Если поезд принимается на станцию по пригласительному сигналу на входном светофоре, а далее расположен маневровый сигнал с запрещающим показанием, то как должен действовать машинист? (П. С. Кубраченко, машинист тепловоза Авдеевского коксохимического завода).

Ответ. Пригласительный сигнал на входном светофоре дает право машинисту поездного локомотива вести поезд до следующего сигнала — выходного или маршрутного. Показания маневровых светофоров при следовании с поездом в этом случае машинистом не должны приниматься во внимание.

Маневровые сигналы, расположенные по пути следования поезда, могут открываться (после подготовки необходимых маневровых маршрутов) дежурным по станции в целях дополнительной проверки себя в том, что стрелки, входящие в централизованные маршруты, запорты (в соответствии с распоряжением ЦД и ЦШ № 418-ЦДТ от 20 мая 1966 г.).

В целях обеспечения безопасности при приеме поезда по пригласительному сигналу машинист обязан во всех случаях следовать со скоростью не более 20 км/ч с особой бдительностью и готовностью немедленно остановиться, если встретится препятствие для дальнейшего следования; кроме того, он должен подавать сигнал бдительности на всем пути следования по горловине станции (§11 и 107 Инструкции по сигнализации на железных дорогах Союза ССР).

Инж. М. Н. Хацкелевич



Электровозы

ВОПРОС. Какую функцию выполняет промежуточное реле 236 и с какой целью его катушка включена через блокировку ГПО-3 в цепь провода Э15 на электровозе ВЛ60к? (Н. Т. Тарановский, машинист депо Шевченко Одесско-Кишиневской дороги).

Ответ. На электровозах ВЛ60к для защиты от коротких замыканий в цепи тяговых двигателей применяются дифференциальные реле 21, 22. При нормальной работе электровоза контакты указанных реле включены, и цепь питания катушки электромагнита переменного тока ГВ разомкнута.

При небалансе токов в силовых катушках дифференциальных реле порядка 350 а последние отключаются. Цепь в проводах С15-С16 замыкается и электромагнит переменного тока отключает ГВ.

После включения кнопки «Включение ГВ и возврат реле» главный переключатель включается раньше, чем реле 207 и дифференциальные реле 21, 22, поскольку собственное время срабатывания электромеханических реле 21, 22 и 207 больше, чем время срабатывания включающего вентиля ГВ.

В этом случае при отсутствии нормально закрытой блокировки промежуточного реле 236 в проводах С16-х создается условие для отключения ГВ электромагнитом переменного тока, так как н. з. блокировки 21, 22 в проводе С15-С16 еще не разомкнулись.

В реальной схеме электровоза катушка реле 236 получает питание от провода Э15 через блокировку ГПО-3. В этом случае до момента включения реле 21 и 22 цепь провода С16-х разомкнута нормально закрытой блокировкой 236, что исключает отключение ГВ. Считается, что вероятность срабатывания дифференциальной защиты до 3-й позиции главного контроллера невелика.

На позициях свыше третьей реле 236 отключается, его н. з. блокировка подготавливает цепь питания электромагнита переменного тока ГВ. В случае срабатывания дифференциальной защиты произойдет отключение ГВ.

Инженеры В. В. Кравчук, Р. П. Зацепин



Автотормоза

ВОПРОС. При следовании пассажирского поезда на ЭПТ с двумя не оборудованными ЭПТ вагонами в хвосте, как машинист должен производить торможение (с разрядкой магистрали или без нее) в случае, если вышли из строя еще один или два электровоздухораспределителя? (В. И. Петрыкин, машинист тепловоза депо Прохладная Северо-Кавказской дороги).

Ответ. В соответствии с §73 Инструкции ЦТ/2410, если в составе пассажирского поезда на электропневматическом управлении тормозами находятся два вагона с действующим ЭПТ, то торможение выполняется без разрядки тормозной магистрали перемещением ручки крана в положение Va, а затем после достижения необходимого тормозного эффекта возвращением ручки в III положение.

При большем количестве вагонов без электропневматического тормоза необходимо перейти на пневматическое управление автотормозами с предварительным отключением цепи ЭПТ от источника питания.

ВОПРОС. При ведении пассажирского поезда, нельзя ли на локомотиве отключать воздухораспределитель усл. № 270, так как отпуск тормозов на локомотиве происходит позднее, чем в поезде, и создаются условия для набегания вагонов и толчков, беспокоящих пассажиров? (Г. Ф. Лебедев, машинист депо Карасук Западно-Сибирской дороги)

Ответ. В соответствии с нормативами по тормозам (приложение к графику движения поездов) пассажирские поезда обеспечиваются тормозным нажатием с учетом веса и тормозов локомотива. Поэтому выключать тормоза локомотива нельзя.

При следовании с пассажирским поездом воздухораспределитель локомотива включается: усл. № 135 на порожний и пассажирский режимы, а усл. № 270-002 на порожний и равнинный режимы. Если при торможении возникают динамические усилия, то целесообразно производить отпуск тормозов локомотива путем нажатия на буферное устройство крана усл. № 254.

Инж. Н. Н. Климов

Для получения оптимальных тягово-экономических характеристик тепловозов с гидропередачей переключение ступеней скорости должно происходить в строго определенных точках тяговых характеристик. Только при этих условиях обеспечивается плавный переход с одной ступени скорости на другую при достаточно высоком к. п. д. гидроаппаратов.

На большинстве гидропередач отечественного и зарубежного производства режимы переключения ступеней скорости обеспечиваются системой автоматического управления гидропередачей. В настоящее время на тепловозах ТГМЗ, ТГ102, ТГМ5 и ТГ16 применяется двухимпульсная система.

В ней для повышения точности срабатывания системы автоматического переключения ступеней скорости применяются слаботочные поляризованные реле с маломощной контактной группой, а для усиления выходной мощности системы ставятся более мощные промежуточные реле. Таким образом, содержание большого количества контактных элементов в существующих системах переключения снижает надежность работы их в целом. Кроме того, эти системы имеют большие габариты и значительный вес.

Применение бесконтактной системы автоматического управления гидропередачей с использованием новых полупроводниковых приборов (тириستоров, тоннельных диодов и т. д.) позволит увеличить надежность и точность срабатывания автоматического переключения гидроаппаратов с одновременным уменьшением га-

БЕСКОНТАКТНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УНИФИЦИРОВАННОЙ ГИДРОПЕРЕДАЧЕЙ

баритов и веса всего блока управления.

Рассмотрим работу бесконтактной системы управления гидропередачей, представленной на рисунке. Переключение гидроаппаратов происходит автоматически в зависимости от двух параметров: скорости вращения турбинного колеса гидротрансформатора, пропорциональной скорости движения тепловоза, и скорости вращения насосного колеса гидротрансформатора, пропорциональной скорости вращения коленчатого вала дизеля, задаваемой рукояткой контроллера.

Электрический датчик первого импульса D кинематически связан с выходным валом гидропередачи. В результате напряжение его на выходе изменяется пропорционально скорости движения тепловоза.

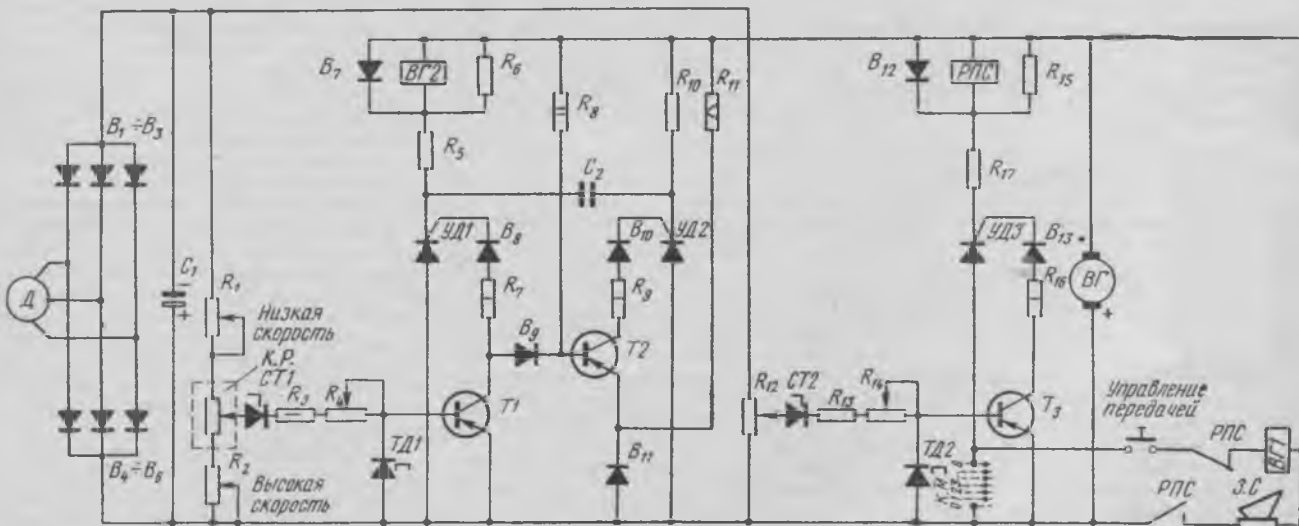
Датчиком второго импульса является корректирующий реостат КР, кинематически связанный с контроллером машиниста. Сопротивление его изменяется пропорционально передвижению главной рукоятки контроллера машиниста, что соответствует изменению скорости вращения коленчатого вала дизеля.

Электрическим датчиком скорости служит трехфазный генератор переменного тока типа ДТЭ-2 с постоянным магнитом — ротором. Для выпрямления переменного тока датчика служит полупроводниковый выпрямительный блок, состоящий из шести германиевых диодов $B1-B6$ типа Д7Г. Для сглаживания пульсаций тока после выпрямления служит конденсатор $C1$.

Электрогидравлический вентиль ВГ2 включен в цепь катода тиристора УД1. Управление им осуществляется через управляющий электрод, который включен на выход комбинированной схемы на тоннельном диоде ТД1 и транзисторе Т1.

Совместное использование тоннельного диода и транзистора дает возможность легко управлять транзистором и создавать желаемый коэффициент возврата схемы. Коэффициент возврата, т. е. отношение скорости тепловоза, при котором произошел обратный переход, к скорости прямого перехода, регулируется сопротивлением R_4 .

С увеличением сопротивления R_4 коэффициент возврата уменьшается,



Бесконтактная схема управления унифицированной гидропередачей без гидромукты мощностью 750—1 200 л. с.

Д — датчик скорости (типа ДТЭ-2); ВГ — вспомогательный генератор; ВГ1, ВГ2 — электрогидравлические вентили наполнения гидропередачи; КР — корректирующий реостат; РПС — реле превышения скорости; ЗС — звуковой сигнал превышения скорости; КМ — контроллер машиниста; $B1-B10$, $B12$, $B13$ — германиевые диоды; $B11$ — кремниевый диод; $TД1$, $TД2$ — тоннельные диоды; $CT1$, $CT2$ — стабилитроны; $УД1-УД3$ — управляемые диоды; $T1-T3$ — транзисторы

а с уменьшением — увеличивается. Максимальное значение коэффициента возврата — единица. Рекомендуемый коэффициент возврата для данной схемы при работе на гидротрансформаторах должен быть 0,91—0,93.

Комбинированная переключающая схема на туннельном диоде и транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером, имеет два устойчивых состояния.

В начальный момент при увеличении входного напряжения транзистор Т1 закрыт, так как его эмиттер — коллекторный переход шунтируется низким сопротивлением туннельного диода ТД1. Комбинированная схема находится в состоянии «выключено».

При достижении максимального значения тока в цепи туннельного диода схема переключается в состояние «включено», так как сопротивление туннельного диода возрастает и входной ток проходит в основном через базу транзистора Т1, в результате чего он включается.

При уменьшении входного напряжения уменьшается ток туннельного диода и происходит обратный процесс переключения схемы в состояние «выключено», поскольку при достижении минимального значения тока диода транзистор закрывается.

Тиристор УД2 и конденсатор С2 служат для автоматического закрытия тиристора УД1 при закрытии транзистора Т1 и снятии сигнала на его управляющем электроде.

Для обеспечения автоматического опорожнения гидropередачи и подачи звукового сигнала машинисту тепловоза при превышении локомо-

тивным максимальной конструктивной скорости применен блок превышения скорости. Он состоит из реле превышения скорости РПС (типа РЭН-17), тиристора УД3, а также комбинированной переключающей схемы на транзисторе Т3 и туннельном диоде ТД2. Стабилитроны СТ1 и СТ2 обеспечивают стабильность работы схемы. Резистор R₁₁ и диод В11 служат для надежного закрытия транзистора Т2.

В исходном состоянии, когда тепловоз стоит на месте, напряжение датчика Д равно нулю, туннельные диоды ТД1, ТД2 находятся в состоянии «выключено», на базы транзисторов Т1 и Т3 через туннельные диоды ТД1 и ТД2 подаются положительные потенциалы и они заперты. Электрогидравлический вентиль ВГ2 и реле РПС обесточены.

На базу транзистора Т2 через сопротивление R₈ подается отрицательный потенциал. Он находится в открытом состоянии, и через управляющий электрод тиристора УД2 проходит ток, достаточный для его открытия. Одновременно конденсатор С2 заряжается через тиристор УД2.

При включении кнопки «Управление гидropередачей» и переводе главной рукоятки контроллера машиниста в первое рабочее положение получает питание электрогидравлический вентиль ВГ1, который через золотниковую коробку заполняет первый гидротрансформатор, на котором тепловоз трогается с места.

При определенной скорости движения тепловоза и позиции контроллера машиниста соответствующих пе-

реходу с первого гидротрансформатора на второй, туннельный диод переходит в состояние «включено» и через базу транзистора Т1 проходит ток, достаточный для его открытия. При открытии транзистора Т1 открывается тиристор УД1, включая этим электрогидравлического вентиля ВГ2.

Включившись, вентиль ВГ2 совместно с ранее включенным вентилем ВГ1 переставляют золотник золотниковой коробки в положение, на котором заполняется второй гидротрансформатор, и тепловоз продолжает движение на нем.

При снижении скорости движения тепловоза и достижении величины ее, соответствующей переходу со второго трансформатора на первый, туннельный диод переходит в состояние «выключено», транзистор Т1 закрывается, а за счет разряда конденсатора С2 закрывается тиристор УД1. Цепь электрогидравлического вентиля ВГ2 обесточивается, и тепловоз работает в режиме первого трансформатора.

Если тепловоз развивает скорость движения выше конструктивной, туннельный диод ТД2 переходит в состояние «включено», а через базу транзистора Т3 проходит ток, достаточный для его открытия. При открытии транзистора Т3 открывается тиристор УД3, включая этим реле превышения скорости РПС.

Замыкающие контакты реле РПС включают цепь звукового сигнала ЗС, сигнализируя машинисту о превышении скорости. Размыкающие же контакты реле РПС размыкают цепь питания электрогидравлических вентилях наполнения гидropередачи.

Включить гидropередачу после срабатывания реле РПС можно только после установки рукоятки контроллера машиниста в нулевое положение. В нулевом положении рукоятки контроллера размыкается цепь питания реле РПС, закрывается тиристор УД3, а после перевода рукоятки контроллера в первое положение включается гидropередача.

Бесконтактный блок управления унифицированной гидropередачей с гидромурфтой мощностью 750—1200 л. с. был собран в экспериментально-исследовательском отделе СКБТ Людинового тепловозостроительного завода. Результаты испытаний на тепловозе ТГМЗА показали, что автоматическое переключение гидроаппаратов гидropередачи происходит в точках, близких к расчетным.

Применение бесконтактного блока управления гидropередачей позволит обеспечить надежную работу автоматического переключения гидроаппаратов, так как в данной блоке отсутствуют контактные элементы и подвижные части.

Инж. Н. А. Сашко

К НАШИМ ЧИТАТЕЛЯМ

Друзья, вот и подходит к концу Ваша подписка на журнал «Электрическая и тепловозная тяга» в 1967 году!

В этот особый юбилейный год редакция стремилась как можно полнее удовлетворить Ваши запросы, раскрыть величие свершенного Вами, всем нашим народом за пятьдесят лет Советской власти. Вам судить, как удалось нам все это сделать.

Мы стремились учитывать Ваши пожелания, советы, широко использовать производственный опыт, которым Вы охотно делитесь, откликаться на просьбы редакции. Обещания, данные нами в начале года, можно считать в основном выполненными. Более 350 авторов выступают в журнале в течение этого года. Будут напечатаны просимые Вами электрические схемы тепловозов и электроподвижного состава, выпущено пять малоформатных книжечек из серии «Наша библиотечка». Пользуемся случаем, чтобы выразить Вам, друзья, нашу глубокую признательность.

С 1-го сентября началась подписка на газеты и журналы на новый 1968 год. Мы надеемся, что Вы продолжите подписку на свой журнал «Электрическая и тепловозная тяга» и в 1968 году.

Условия подписки прежние: годовая стоимость журнала 3 р. 60 к., цена одного номера 30 коп.

Оформить подписку можно в любом агентстве «Союзпечать», в почтовом отделении, а также по месту работы или учебы у общественного распространителя печати.

В США ведутся крупные исследовательские работы по созданию на перспективу до 1980 г. высокоскоростного наземного транспорта для связи городов густонаселенных районов страны.

В соответствии с программой в 1965 г. основные работы по изучению новых перспективных видов транспорта были выполнены Массачусетским технологическим институтом. Сделан вывод о необходимости создания наземных транспортных средств, обеспечивающих скорость движения порядка 400—480 км/ч с использованием воздушной подушки и линейного асинхронного двигателя (см. рисунок). Линейный двигатель представляет собой как бы разрезанный и развернутый в плоскость обычный асинхронный двигатель. Ротор его — плоская плита из токопроводящего материала. Плоский статор с обмотками полюсов перемещается вместе с вагоном вдоль ротора. Итак, если обычный двигатель создает вращающий момент, то линейный двигатель создает непосредственно поступательное движение. Преимущества такого двигателя очевидны: отсутствие шума и вибраций при работе, так как движущиеся детали его не соприкасаются между собой; высокий к. п. д.; большая удельная мощность на единицу веса; простота конструкции и возможность реализации тяги на крутых подъемах. Сила тяги линейного двигателя не ограничивается величиной нагрузки на колеса.

Помимо линейного двигателя, в проекте Массачусетского института предусмотрена отдельная силовая установка для маневровой работы. Опора на рельсы вагона при маневрах осуществляется посредством выдвигающихся колес.

Вместимость вагона 100 человек, длина 33,5 м, высота 3 м, ширина 3,65 м, предполагаемый вес в рабочем состоянии брутто 54 т.

Наряду с рассмотренными были предложены еще и другие проекты и идеи, касающиеся как рельсового транспорта, так и транспорта на воздушной подушке, а также транспорта в трубах. В частности, предложен проект высокоскоростной железной дороги типа «RRolway», предназначенной для перевозки пассажиров и их автомобилей в специальных широких вагонах. При этом пассажиры смогут оставаться все время поездки в своих автомашинах. Проектная скорость моторвагонного поезда этой дороги 200—240 км/ч, ширина колеи 5,5 м.

Во французском проекте «Аэропоезда» с перевернутым Т-образным монорельсом тяга обеспечивается пропеллером. Скорость поезда 200—240 км/ч, толщина воздушной подушки 10—20 мм, давление воздуха

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ТРАНСПОРТ В США

УДК 625.2.072.2(—87)
625.2.039(—87)

0,035 кг/см², удельная мощность вентилятора 20—40 л. с./т. Вместо пропеллера можно использовать линейный двигатель.

В настоящее время вблизи Парижа имеется экспериментальный 11-километровый участок, по которому перемещается модель аэропоезда, построенная в масштабе 1/2. Вагон вмещает четырех пассажиров, водителя и инженера-испытателя. При испытаниях модели были получены скорости до 288 км/ч. После окончания испытаний на модели решено построить дорогу этого типа между Парижем и Орлеаном.

В английском проекте «Ховеркрафт» с прямоугольным монорельсом тяга обеспечивается линейным двигателем. Предполагаемая скорость его 320—800 км/ч. Толщина воздушной подушки в зависимости от скорости вагона, его веса и характера шероховатости поверхности пути от 10 до 25 мм. Давление в воздушной подушке от 0,07 до 0,14 кг/см². Удельная мощность вентилятора 25—40 л. с./т.

В проекте американского поезда «Ховэйр» воздушная подушка создается в гибких карманах. Тяга обеспечивается линейным двигателем или пропеллером. Скорость поезда 160—640 км/ч. Толщина промежутка между гибким воздушным карманом и поверхностью дороги равна 0,025 мм. Давление воздуха 0,07—2,8 кг/см².

Устройством для образования воздушной подушки «Ховэйра» было испытано при скорости 160 км/ч на поверхностях с разной шероховатостью. На гладкой металлической поверхности парение вагона обеспечивается вентилятором удельной мощности 0,2 л. с./т, а на обработанной бетонной поверхности — 1,0 л. с./т.

Преимущества этого проекта заключаются в малой мощности вентилятора и низком уровне шума. Однако нерешенной проблемой является пока абразивное действие пути.

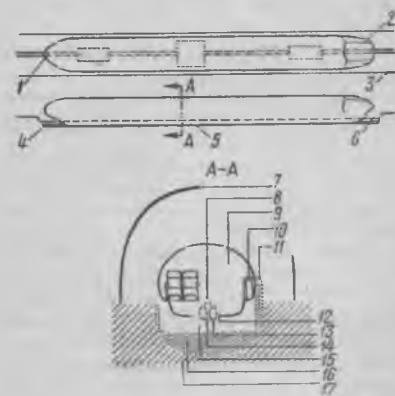
В качестве примера пассажирского транспорта в трубах можно назвать американский проект поезда с пневмопроводом. Тяга обеспечивается атмосферным давлением благодаря созданию в трубе вакуума перед поездом. Максимальная скорость перемещения стального вагона-капсулы в трубе 800 км/ч.

Известен также проект поезда, летящего в трубе на воздушной подушке со скоростью 800—3 200 км/ч.

Тяга создается турбиной. Диаметр стальной или бетонной трубы 4,5—5,5 м, толщина воздушной подушки 228 мм. Фирмой Вестингауз ведутся работы по использованию магнитного подвешивания вагонов.

На базе разработок, проводимых в рамках трехлетней программы, ожидается, что в 1970 г. можно будет принять решение о том, какой вид высокоскоростного транспорта целесообразно использовать в 1980 г. По-видимому, рельсовый транспорт будет иметь меньше преимуществ по сравнению с транспортом на воздушной подушке. По расчетам японских специалистов, предельной скоростью для рельсового транспорта является 300 км/ч, что только приближается к нижней границе желаемого диапазона скоростей 320—800 км/ч. С другой стороны, все виды транспорта в трубе чрезвычайно дороги.

Поезд на воздушной подушке с линейным двигателем (английский проект) требует более легкой конструкции пути по сравнению с высокоскоростной магистралью типа Нью-Токайдо, так как он имеет меньший



Проект высокоскоростной дороги Массачусетского института:

1 — съемная головная насадка; 2 — гибкое соединение с соседним вагоном поезда; 3 — направляющий путь (лоток); 4 — «рельс» (ротор) линейного двигателя; 5 — секция статора линейного двигателя; 6 — «лоток» пути; 7 — ограждение пути или тоннель; 8 — линейный двигатель; 9 — салон для пассажиров; 10 — нормальное положение маневрового колеса; 11 — положение маневрового колеса при езде по стрелке; 12 — оборудование, создающее воздушную подушку высокого давления; 13 — токоведущий «рельс»; 14 — «рельс» линейного двигателя; 15 — направляющий путь; 16 — пространство «парения»; 17 — основание пути.

вес, а более низкие вагоны из-за отсутствия движущих тележек требуют меньшего сечения тоннелей. Эксплуатационные расходы на такой поезд также будут значительно меньше из-за сокращения объема работ по ремонту вагонов и пути, а также из-за снижения расхода энергии на разгон, поскольку уменьшается аэродинамическое сопротивление (меньше площадь сечения вагонов) и облегчаются вагоны. Наличие линейного двигателя значительно снижает уровень шума поезда. Основное же преимущество поездов на воздушной подушке — это скорость 400—800 км/ч при сохранении необходимого комфорта. Однако все разработки поездов на воздушной подушке пока находятся в самой начальной стадии.

Канд. техн. наук Л. В. Гуткин

По материалам журнала «Stanford research institute journal», 1966, № 12

С НАГРАДОЙ ДРУЗЬЯ!

За достигнутые успехи во внедрении научной организации производства и труда, крупноагрегатного поточного метода и сетевого планирования и управления на ремонте локомотивов и улучшения их технического состояния министр путей сообщения награждает знаком «Почетному железнодорожнику», именными часами и премировал более 260 работников локомотивного хозяйства железных дорог и аппарата Главного управления локомотивного хозяйства. Большую группу отличившихся работников министерство и Центральный комитет профсоюза наградили Почетными грамотами.

Значка «Почетному железнодорожнику» удостоены: начальник локомотивного отдела Знаменского отделения **Н. Я. Аравкин**, старший мастер локомотивного депо Лихоборы **А. И. Алексеев**, заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Среднеазиатской дороги **А. Д. Беленький**, мастер локомотивного депо Картали **Ю. В. Беляев**, слесарь локомотивного депо Иланская **И. М. Ермаков**, заместитель начальника локомотивного депо Магдагачи **В. Н. Захаров**, начальник службы локомотивного хозяйства Приволжской дороги **В. Ф. Иваник**, начальник технического отдела службы локомотивного хозяйства Западно-Сибирской дороги **К. Ф. Колягин**, начальник локомотивного депо Дебальцево-Сортировочное **Б. А. Ключко**, мастер локомотивного депо Манзовка **Г. Ф. Корнеев**, заместитель начальника локомотивного депо Сольвычегодск **Е. Н. Куркин**, начальник локомотивного депо Россошь **В. И. Поляков** и др.

Содержание

Карцев Я. П. Новое в системе материального поощрения (экономическая реформа в действии)	1	Дидыч В. А. Из практики работы на электровозах ЧС4	32
Раков В. А. Советские электровозы: мощность, скорость, надежность (К юбилею Великого Октября)	4	Колябин В. Я. Неисправны РП1 и РП2	34
Инициатива и опыт		Евдаков Д. Г. Так вышли из положения	34
Боков А. А., Васильев Ю. П. Поточная линия ремонта тяговых двигателей	10	Полупроводники	
Брюзгин В. А., Счастный Е. Н. Некоторые советы по уходу за контактной сетью (Из опыта Лиховского и Куйбышевского участков энергоснабжения)	13	Фошин Б. И. О параллельной и последовательной работе кремниевых вентиляей	35
Петров Л. Я. Меры предупреждения обрыва полюсных болтов Чокло И. А., Соболев В. М. Практические рекомендации по содержанию тяговых двигателей электровозов серии ВЛ22м	15	Техническая консультация	
Сокольский В. А. «Ритм-1» иммитирует действие схемы электровоза ЧС2	16	Булатов О. Л. Путь уравнивающих токов при рекуперации на электровозах ВЛ8	38
В помощь машинисту и ремонтнику	20	Безопасность движения поездов	
Афанасьев В. И., Волков В. И. Электрическая схема тепловоза ВМЭ1 (последний выпуск)	22	Кандрор И. С. Предрейсовые медосмотры локомотивных бригад	39
Чопоров Ф. К. Эксплуатация электровозов переменного тока с рекуперативным торможением	29	Коломыйчук Д. А. Контролограф на службу железнодорожникам	41
Бахтин В. М. Случаи обрыва проводов Н0, Н83 и Н46	31	Мурзин Л. Г. Сетевая школа передового опыта	42
Кочетков Н. Ф. А как быть при повреждении контактора С на тепловозе ТЭМ1С № 1240?	32	Отчеты на вопросы	44
		На научно-технические темы	
		Сашко Н. А. Бесконтактная система автоматического управления унифицированной гидроредукции	45
		За рубежом	
		Гуткин Л. В. Перспективный высокоскоростной транспорт в США	47

Исправление опечатки. В предыдущем номере журнала № 8 допущена опечатка. В титуле на первой странице нужно читать «август 1967 г.»

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

Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногрязская, 3а
Тел. Е 2-12-32, Е 2-33-59, Е 2-08-36

Технический редактор И. Д. Муравьева

Корректор Р. А. Стоналова

Сдано в набор 20/VII 1967 г. Подп. к печати 14/IX 1967 г. Бумага 84×108^{1/16} Печ. л. 3
Уч.-изд. л. 7,2 (условных л. 5,04) Бум. л. 1,5 Т 09187 Тираж 83 290 экз. Зак. 876

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

ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Обозначение	Наименование	Назначение	Обозначение	Наименование	Назначение
	Диод полупроводниковый (полупроводниковый вентиль). Вершина треугольника указывает направление наибольшей проводимости	Этот прибор предназначен для того, чтобы пропускать ток только в одном направлении. Он применяется в качестве основного элемента выпрямительных установок подвижного состава переменного тока и устройств энергоснабжения, а также во всех цепях, где допускается прохождение тока только в одном направлении	 	Тиристор. Графическое изображение этого прибора пока не установлено ГОСТом. Допускается любой из четырех вариантов. В литературе академических изданий наибольшее распространение получило изображение второе сверху, в транспортной литературе — верхнее	Этот полупроводниковый прибор обладающий двумя устойчивыми состояниями (открытым и закрытым), позволяет не только выпрямлять переменный ток, но и одновременно регулировать его величину (за счет периодически подаваемого импульса на управляющий электрод). На транспорте применяется в инверторах и преобразователях частоты
 	Транзистор <i>p-n-p</i> (точечный или плоскостной). Допускается в зависимости от схемы включения изображения эмиттера и коллектора менять местами Транзистор <i>n-p-n</i> . Допускается в зависимости от схемы включения изображения эмиттера и коллектора менять местами. При обозначении транзисторов окружность можно не изображать	Наиболее широкое распространение на электроподвижном составе железнодорожного транспорта получили эти приборы в различных усилительных схемах. Но не только этими функциями ограничивается область применения транзисторов. Они включаются в триггерные, инверторные и прочие схемы		Симметричный тиристор. Графическое изображение этого прибора пока еще не установлено ГОСТом. В настоящей таблице дано в соответствии с предложениями работников ФТИАН им. А. Ф. Иоффе	Многослойная полупроводниковая структура этих приборов в отличие от тиристоров позволяет включать и регулировать ток любого направления. Симметричные тиристоры пока еще не получили широкого распространения на транспорте, но в силу своих особенностей они смогут заменить тиристоры в однополупериодных выпрямительных схемах, которые смогут регулировать и изменять бесконтактным способом направление выпрямленного тока. Наиболее эффективно применение этих приборов в качестве выключателей, регуляторов переменного тока и т. д.
	Фотосопротивление	У этого прибора сопротивление электрическому току изменяется в зависимости от величины падающего на него потока света. Это свойство объясняется возрастанием проводимости полупроводникового элемента прибора. На транспорте фотосопротивления чаще всего используются в качестве датчиков в схемах регулирования		Однофазная схема соединения полупроводниковых приборов с нулевым выводом	Однофазная схема соединения полупроводниковых приборов с нулевым выводом — основной элемент схемы двухполупериодного выпрямления
	Фотодиод	Иногда этот прибор называют еще вентильным фотоэлементом, так как он под действием света пропускает ток только в одном направлении. Так же, как и фотосопротивление, он применяется в схемах регулирования в качестве датчика тех или иных параметров		Однофазная мостовая схема соединения полупроводниковых приборов	Однофазное мостовое соединение полупроводниковых приборов является основным элементом выпрямительных схем цепей управления электроподвижного состава, тепловозов и устройств энергоснабжения
	Диод лавинный	Этот полупроводниковый прибор, допускающий значительные перегрузки по обратному напряжению, применяется в цепях, электрические параметры которых изменяются в широких пределах. Применение лавинных вентилей на электроподвижном составе позволяет сократить количество последовательно соединенных вентилей выпрямительных установок		Трехфазная мостовая схема соединения полупроводниковых приборов	Эта схема получила наиболее широкое распространение в выпрямительных установках локомотивных депо и устройств энергоснабжения
	Стабилитрон. Графическое изображение этого прибора пока не установлено ГОСТом. Допускается любой из двух приведенных вариантов. В некоторых изданиях стабилитрон изображается значком лавинного диода, но едва ли такое изображение целесообразно	Этот полупроводниковый прибор предназначен для стабилизации напряжения в отдельных узлах схемы. Применяется в системах автоматики и регулирования.			

30 коп.

**ИНДЕКС
71103**

