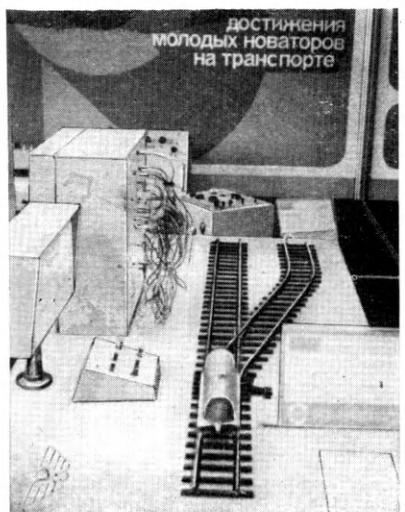
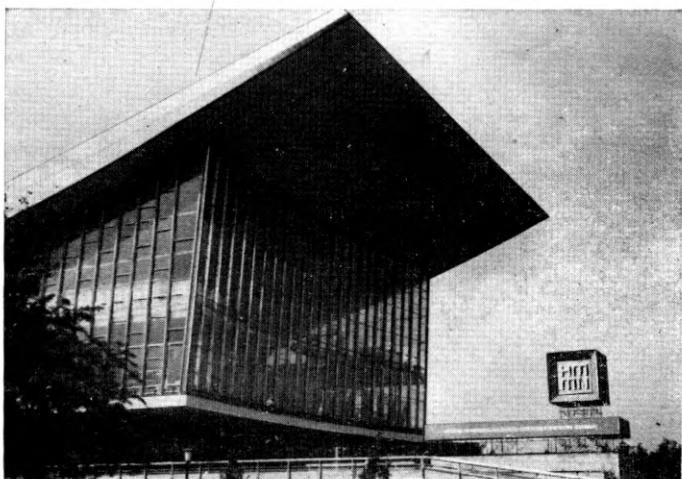


ТЕХНИЧЕСКОЕ

ТВОРЧЕСТВО

МОЛОДЫХ



«Пятилетке эффективности и качества — энтузиазм и творчество молодых» — под таким девизом проходила в Москве Центральная выставка научно-технического творчества молодежи (HTTM-78), которая подводила итоги первого этапа смотра и посвящалась XVIII съезду ВЛКСМ и 60-летию комсомола. Располагалась она в самом большом — Монреальском — павильоне с экспозиционной площадью 32 тыс. м².

В 23 разделах выставки HTTM-78 были представлены наиболее крупные достижения советской молодежи во всех областях народного хозяйства, всесторонне раскрыты опыт комсомольско-молодежных коллективов, принимающих активное участие в массовом патриотическом движении за повышение эффективности и качества производства. Составной частью этого движения является проводимый ежегодно Всесоюзный смотр научно-технического творчества, охватывающий 17,2 миллиона юношей и девушек.

На выставку HTTM-78 свои лучшие работы прислали более 40 тыс. молодых рабочих, ученых, студентов, учащихся школ и училищ, которые за два года десятой пятилетки внедрили свыше 2 млн. изобретений и рационализаторских предложений с экономическим эффектом более 24 млрд. руб. Средний возраст участ-

ников — 24 года. Свыше 10 тыс. экспонатов молодых новаторов общественных творческих объединений, научно-исследовательских групп и лабораторий свидетельствуют о той большой роли, какую играет советская молодежь в развитии научно-технического прогресса страны.

Стало хорошей традицией участие в центральных выставках HTTM молодежи братских социалистических стран. Среди участников выставки HTTM-78 — молодые новаторы и изобретатели, ученые и студенты Болгарии, Венгрии, Вьетнама, ГДР, Монголии, Польши, Румынии и Чехословакии. Они показали интересные технические решения и научно-технические разработки, отражающие свой вклад в повышение экономического могущества и углубление всестороннего содружества стран социализма.

Наряду с показом достижений участников движения HTTM в отраслях промышленности, строительства и других большое место в экспозиции занимает железнодорожная тематика, представленная в 16-м, транспортном, разделе экспозиции. Свою творческую деятельность молодые новаторы-железнодорожники направляют на практическое решение задач, вытекающих из постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по развитию железнодорожного транспорта в 1976—1980 годах», настойчиво добиваются повышения эффективности использования транспортных средств, сокращения времени оборота вагонов,

- Монреальский павильон Выставки достижений народного хозяйства СССР
- У экспонатов выставки HTTM-78
- В транспортном разделе экспозиции

ОТ ЛОКОМОТИВА – НАИБОЛЬШУЮ ОТДАЧУ

В. Ф. СОСНИН, заместитель министра
путей сообщения СССР

Решение задач по совершенствованию перевозочного процесса, стоящих перед железнодорожным транспортом, непосредственно зависит от технического состояния и эффективного использования локомотивного парка. Эта мысль подчеркивается как в постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР по развитию железнодорожного транспорта, так и в приказе министра путей сообщения № 30Ц, который является важнейшим направляющим документом для работников всех звеньев сложного транспортного конвейера. Приказ требует от железнодорожников всех рангов постоянного проведения работы по совершенствованию технологии на основе широкого внедрения опыта передовых коллективов и новаторов производства, достижений науки и техники, быстрейшего устранения «узких» мест в работе предприятий и повышения эффективности перевозочного процесса в целом.

Эти требования целиком относятся к такой важнейшей отрасли, как локомотивное хозяйство. В приказе отмечено, что из-за неудовлетворительного содержания локомотивного парка, особенно на Западно-Казахстанской, Алма-Атинской, Приволжской, Горьковской, Среднеазиатской и Дальневосточной дорогах, велико количество неисправных локомотивов, число заходов на неплановый ремонт и порч в пути следования. Вследствие этого неудовлетворительно используется пропускная способность ряда линий, сдерживается пропуск вагонопотоков на направлениях, связывающих Поволжье, Урал, Сибирь с Казахстаном, Средней Азией и Дальним Востоком, передко оставляются поезда без локомотивов на промежуточных станциях, часть поездов направляется кружным путем.

В приказе отмечается также, что на некоторых дорогах все еще недостаточно широко внед-

ряется опыт передовых коллективов и новаторов производства, научная организация труда, медленно вовлекаются дополнительные резервы для освоения заданных объемов перевозок. В числе первоочередных задач для работников локомотивного хозяйства приказ выдвигает требования эффективно использовать локомотивы, повышать их надежность и производительность труда. В течение 1978—1981 гг. предстоит провести работы по повышению весовых норм грузовых поездов на направлениях общей протяженностью не менее 60 тыс. км. На лимитирующих участках следует вводить в обращение сдвоенные поезда.

В качестве мер, направленных на улучшение использования локомотивного парка и организации труда локомотивных бригад, предусмотрено приведение в соответствие с техническими нормами простоя локомотивов в пунктах приписки, обработка и смены бригад; совершенствование планирования поездной работы и регулирования локомотивным парком, а также системы учета и показателей использования тяговых средств. Необходимо повышать удельный вес работы локомотивных бригад по именным расписаниям и безвызывной системе. Следует установить детальный контроль и персональную ответственность за соблюдение сроков постановки локомотивов на планово-предупредительный ремонт. В приказе конкретно определены меры по улучшению организации ремонта и технического обслуживания локомотивного парка.

Прошло более полугода с момента издания этого важнейшего документа и уже можно говорить о ходе его выполнения на дорогах и в депо.

Благодаря принятым мерам техническое состояние электровозов в целом по сети несколько улучшилось. На некоторых дорогах, в том числе

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал

Орган Министерства
путей сообщения СССР

НОЯБРЬ 1978

Издается с 1957 г. № 11 (263)
г. Москва

на Октябрьской, Московской, Белорусской, Юго-Западной, Южно-Уральской, Горьковской и ряде других, повысилась и надежность тепловозов. Однако в масштабе сети состояние дизельных локомотивов еще нельзя считать удовлетворительным. Это в первую очередь относится к Алма-Атинской, Западно-Казахстанской, Приволжской, Западно-Сибирской и Забайкальской дорогам, где деповской процент неисправных тепловозов превышает установленную норму в полтора-два раза, а количество порч в пути следования и случаев захода на неплановый ремонт не только не снизилось, но даже возросло. На этих дорогах до сих пор нарушается система планово-предупредительного ремонта, не соблюдается технологическая дисциплина, плохо организован уход за тепловозами со стороны локомотивных бригад.

На многих дорогах не укомплектованы ремонтные кадры, а квалификация слесарей порой недопустимо низка. Медленно укрепляется ремонтная база, а это приводит к систематическому невыполнению заданий по производству наиболее трудоемкого текущего ремонта — ТР3. За девять месяцев план по этому виду ремонта реализован лишь на 89,4%.

Если деповской процент неисправных тепловозов за девять месяцев текущего года снизился против того же периода прошлого года на 0,1, количество неплановых ремонтов — на 1,22, то по тепловозам дело обстоит хуже. Деповской процент неисправных в этом виде тяги возрос на 0,3, количество порч — на 0,25 случая на 1 млн. км.

Между тем на сети немало депо и целых магистралей, где накоплен передовой опыт сочетания высокоеффективной эксплуатации тяговой техники с хорошим ее техническим состоянием. Надежную работу локомотивов в эксплуатации обеспечивает коллектив депо Сольвычегодск, удостоенный приветствия Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Л. И. Брежнева.

В качестве другого примера можно привести одобренную Коллегией МПС практику Белорусской дороги, где четко наложен планово-предупредительный ремонт тепловозов, строго соблюдается технологическая дисциплина, хорошо организован лунинский уход за локомотивами, а также депо Жмеринка, Узловая, Рыбное, Курган и многих других. Ремонт локомотивов здесь ведется крупноагрегатным методом, на поточных линиях, со строгим соблюдением технологии. Детали и узлы выдаются по сетевым графикам, выполнение которых контролируется диспетчерами ремонтных цехов. Во всех депо наложен анализ наиболее типичных отказов того или иного оборудования локомотивов, что позволяет принимать действенные меры к устранению самих причин, вызывающих неполадки. На повышение надежности локомотивов направлены совместные уси-

лия администрации, партийных, профсоюзных и комсомольских организаций.

В этих и других передовых депо не формально, а по-настоящему широко развернуто социалистическое соревнование, обеспечивается регулярное подведение его итогов, гласность, моральное и материальное поощрение передовиков. Словом, там действуют по принципу: «Успех рейса рождается в цехе». А на добrotно отремонтированных локомотивах обслуживающие их бригады добиваются высоких эксплуатационных показателей.

Необходимо отметить, что в передовых депо и с локомотивными бригадами ведется большая работа по повышению их квалификации, овладению технически грамотными приемами управления локомотивами, экономии топливно-энергетических ресурсов.

Все это в совокупности и составляет основу внедряемой на передовых предприятиях комплексной системы управления качеством труда (КСУКТ). В ряде депо успешно используются разработанные применительно к местным условиям деповские стандарты как в ремонте, так и в эксплуатации. Опыт их внедрения, например, в локомотивном депо Нижнеднепровск-Узел и др. недавно освещался на страницах журнала «Электрическая и тепловозная тяга».

Следует отметить, что коллективы упомянутых и других передовых предприятий трудятся в тех же условиях, что и остальные. Им не дается никаких привилегий, они испытывают те же трудности со снабжением, укомплектованием ремонтными кадрами и т. п. Их пример ярко показывает, что нельзя оправдывать тех руководителей, которые собственную нераспорядительность пытаются прикрыть ссылками на «объективные» трудности.

Недостатки в содержании локомотивного парка на отстающих дорогах вызываются одними и теми же хорошо известными причинами. Это прежде всего нарушение установленных сроков постановки локомотивов на текущий ремонт и техническое обслуживание, отсутствие должного ухода за ними в пути следования, эксплуатация тепловозов со скоростями ниже расчетных и с превышением критического веса поездов. На Западно-Казахстанской, Целинной, Алма-Атинской, Приволжской дорогах в этом году более 25% тепловозов ставились на ТО-3 с перепробегами.

На некоторых дорогах, прежде всего Казахстана и Поволжья, слабо загружена ремонтная база. К примеру, на Приволжской дороге в депо Саранск введен в эксплуатацию мощный цех текущего ремонта ТР-3. Но используется он лишь на одну шестую часть своей мощности из-за нехватки слесарей. Аналогичное положение создалось в депо Макат Западно-Казахстанской дороги.

Каковы же причины нехватки ремонтных кадров? Главное — отсутствие заботы о создании надлежащих условий труда и быта. Там, где ре-

монтажные операции максимально механизированы и автоматизированы, где построены хорошие бытовые помещения, где год за годом вводятся в строй жилые дома и общежития, проблемы кадров не возникает. А где трудятся по-старинке, где не налажен досуг людей, квалифицированных работников удержать нелегко. В передовых депо не ждут, когда все образуется само собой, а повседневно будят творческую инициативу новаторов, изыскивают пути к созданию наиболее благоприятных условий труда и отдыха.

На отдельных предприятиях локомотивного хозяйства растет текучесть не только ремонтных кадров, но и локомотивных бригад. Основная причина — нарушения установленного режима труда и отдыха. Но вот то же депо Сольвычегодск. Здесь уже на протяжении ряда лет организован труд бригад по именным расписаниям и порядок этот соблюдается строго. Люди даже не представляют себе, что можно работать иначе. А ведь депо это находится на грузонапряженном ходу и сложности в перевозочной работе здесь те же, что и везде.

Значит, при желании труд людей можно организовать повсеместно так, как этого добились сольвычегодцы. Не случайно в приказе № 30Ц записано: «Установить детальный контроль и персональную ответственность за соблюдение... режимов труда и отдыха локомотивных бригад. Несоблюдение установленной продолжительности их работы рассматривать как грубейшее нарушение трудового законодательства». Неукоснительное выполнение этого требования приказа министра поможет закреплению кадров локомотивных бригад и, что не менее важно, положительно скажется на повышении безопасности движения.

Надежность тяговой техники во многом зависит от доброкачественного ее оздоровления в заводских условиях. Примером здесь служит работа Московского локомотиворемонтного и Даугавпилсского тепловозоремонтного заводов. То же можно сказать о Свердловском электровозоремонтном, Изюмском тепловозоремонтном и ряде других заводов.

К сожалению, нередки еще и справедливые претензии работников линии к коллективам ремонтных заводов. Некоторые тепловозы, вышедшие из цехов Ташкентского, Астраханского, Воронежского и некоторых других заводов, подолгу простаивают в депо из-за устранения недоделок. Не изжиты еще и отдельные позорные случаи возврата локомотивов на заводы для повторного ремонта.

С ценной инициативой выступили депо Златоуст Южно-Уральской дороги и Челябинский электровозоремонтный завод, заключившие договор о содружестве и взаимной ответственности за высокое качество ремонта, обслуживания и эффективной эксплуатации локомотивов. Необ-

ходимо, чтобы этот почин был подхвачен другими заводами и линейными предприятиями.

Приказом № 30Ц предусмотрены в годовых планах на 1978—1980 гг. железным дорогам и локомотиворемонтным заводам повышенные на 5—6% задания по ремонту локомотивов и их основного оборудования за счет более эффективного использования имеющихся производственных площадей и увеличенной сменности работы. Для решения этой задачи необходимо приложить максимум усилий, особенно заводским коллективам, которые, как известно, и сейчас трудятся с большим напряжением, усугубляющимся тем, что ряд заводов находится в стадии реконструкции. Однако приказ министра должен быть выполнен безусловно, ибо от своевременного и высококачественного оздоровления локомотивного парка непосредственно зависит успех перевозочной работы.

Наряду с организацией планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания необходимо, как того требует приказ № 30Ц, продолжать и усиливать работу по повышению надежности деталей и узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Здесь важная роль принадлежит созданным на ряде дорог лабораториям надежности, изучающим состояние оборудования локомотивов в процессе эксплуатации и разрабатывающим соответствующие рекомендации, на основе которых ведется модернизация действующих электровозов, тепловозов и дизель-поездов. Так, на дорогах осуществляется плановая замена на ТР-2 и ТР-3 тепловозов 2ТЭ10Л и ТЭ3 малонадежных поршней 14-го варианта на поршни 5-го варианта, срок службы которых примерно в два раза больше. Принимаются меры к обеспечению депо поршневыми кольцами дизелей типа Д100, изготовленными из высокопрочного чугуна с хромовым покрытием, которые также служат вдвое дольше, чем применяемые ныне.

На ремонтных заводах проводится замена задних нажимных шайб, изоляции, обмоток якорей, установка гибких межкатушечных соединений тяговых электродвигателей тепловозов, что позволяет увеличить их надежность. Ведутся и многие другие работы по удлинению срока службы деталей, узлов и агрегатов локомотивов.

Наряду с повышением надежности электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава, находящихся в эксплуатации, необходимо постоянно думать и о локомотивах завтрашнего дня. Важнейшей задачей является конструирование и создание в сжатые сроки электровозов и тепловозов, способных повысить провозную и пропускную способность главнейших направлений, определенных приказом № 30Ц. В ближайшее время следует определить основные параметры, особенности конструктивного исполнения и другие технические характеристики локомоти-

вов, которые будут осуществлять перевозки в одиннадцатой пятилетке и в последующие годы.

Среди этих работ, в частности, — комплекс испытаний нового грузового электровоза постоянного тока ВЛ11, созданного на базе электровозов ВЛ10 и способного работать по системе многих единиц, в том числе и тремя секциями. Испытания прошли успешно, электровоз принят к серийному производству.

Выпущена большая партия опытных электровозов ВЛ80^р с рекуперативным торможением. Необходимо самыми быстрыми темпами завершить их доводку, так как рекуперация на переменном токе — важнейший резерв сокращения расхода топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов.

С учетом опыта создания этих локомотивов разработаны основные требования к перспективным грузовым и пассажирским электровозам, в том числе на грузовой электровоз переменного тока ВЛ84 для БАМа. В 1979 г. должны быть изготовлены опытные образцы такой машины.

Следует ускорить работы по доводке эксплуатирующегося сейчас тепловоза 2ТЭ116, надежность которого еще не полностью обеспечивается. Здесь необходимы совместные усилия эксплуатационников и локомотивостроителей.

Все работы, ведущиеся в области повышения надежности локомотивов и совершенствования

организации их ремонта, направлены в конечном счете на главную цель: обеспечение эффективной эксплуатации локомотивного парка с учетом непрерывно растущего объема перевозок.

Использование локомотивов в настоящее время не может нас удовлетворять. Среднесуточная их производительность за девять месяцев выполнена лишь на 98,3% к заданию. Не лучше обстоит дело и со среднесуточным пробегом, задание по которому выполняется лишь на ряде дорог. Ниже плана в целом по сети и средний вес грузового поезда. По сравнению с прошлым годом снизились также техническая и участковая скорости. Все это — следствие низкого уровня выполнения графика движения поездов.

Необходимо добиться безусловного осуществления требований, содержащихся в приказе № 30Ц, где говорится об усилении роли и укреплении дисциплины выполнения графика движения и плана формирования поездов как организационной и технологической основы работы железных дорог.

Большие и ответственные задачи, которые поставлены XXV съездом КПСС и июльским (1978 г.) Пленумом ЦК КПСС перед тружениками стальных магистралей, могут быть успешно решены только общими усилиями всех служб, обеспечивающих перевозки. И важная роль в этом деле принадлежит многочисленному отряду работников локомотивного хозяйства.

Работники транспорта и связи! Всемерно улучшайте обслуживание народного хозяйства, эффективно используйте транспорт, полнее удовлетворяйте запросы советских людей!

Из призывов ЦК КПСС к 61-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции

СЛАГАЕМЫЕ УСПЕХА

Опыт депо Рыбное

Эффективность работы локомотивного депо можно определить на основе статистического анализа производительности труда всех видов ремонта и себестоимости перевозок. Сравнивая эти показатели по депо Рыбное за последние восемь лет, можно отметить рост производительности труда на 38% и снижение себестоимости перевозок на 11%. Коренные изменения системы планирования и организации ремонта позволили снизить трудозатраты, отнесенные к тысяче километров пробега на 56%, а себестоимость единицы ремонта — на 22%.

Приведенные показатели являются следствием ряда организационных и технических мероприятий. Так, с 1965 г. в депо внедрен сетевой график ТРЗ электровозов ВЛ8. Он позволил выявить основные причины длительного простоя электровоза в ремонте. Время простоя на ТРЗ с 1965 по 1971 г. снизилось с 6,6 до 1,7 суток.

Сетевой график позволил ритмично выполнять все звенья технологического процесса. Теперь каждый ремонтник яснее представляет начало и конец выполнения своей операции и ее взаимосвязь с остальными операциями. В период внедрения сетевого графика ремонта и его дальнейшего развития особенно важен диспетчерский контроль, помогающий следить за сроками выполнения операции и своевременным устранением задержек. Диспетчерское управление ремонтом электровозов позволило оперативно распределять материальные и трудовые ресурсы в зависимости от обстановки.

Поточные линии. Для снижения времени простоя электровозов необходимо было изменить и сам метод ремонта. Для этого заранее был подготовлен комплект переходного оборудования. В него вошли тележки с тяговыми двигателями и тормозным оборудованием, мотор-компрессоры, мотор-вентиляторы, возбудители, контакторы, контроллер, БВ и т. д., что составило 90% снимаемого оборудования. Остальная же часть деталей и узлов ремонтировалась во время нахождения электровоза на ТРЗ.

Крупноагрегатный метод в дальнейшем стал базой для создания механизированных позиций на трудоемких операциях. Примером может быть стенд для сборки и разборки колесно-моторных блоков с двумя дублирующими пультами управления.

Он оборудован четырехшпиндельным гайковертом для демонтажа шапок моторно-осевых подшипников, пневматическими и гидравлическими подъемниками для снятия нижних частей кожухов зубчатой передачи и тягового двигателя, пневматическим цилиндром для перемещения колесной пары, гидравлическими съемниками шестерен.

Механизированные позиции, размещенные по технологическому циклу, составили поточные линии. Освоение линий по ремонту тяговых двигателей, оборудованной высокопроизводительными механизмами, накопителями и устройствами для перемещения дизелей и узлов с позиции на позицию, подъемными и поворотными средствами, снизило затраты на 540 чел.-ч в месяц. Поточная линия позволяет ремонтировать 1800 двигателей в год вместо 750, как это было до ее внедрения.

Поточная линия по ремонту вспомогательных машин также размещена в электромашинном цехе. Она состоит из шести позиций, которые оборудованы кантователями, электрическими гайковертами, вытяжной вентиляцией и другими устройствами. Снижение трудовых затрат на этой линии составило 210 чел.-ч в месяц.

Работники депо и ПКБ ЦТ были создана поточная линия по ремонту колесных пар и букс из шести укрупненных позиций. Эта линия также состоит из высокопроизводительных механизмов, подъемных средств, накопителей и устройств для перемещения ремонтируемых деталей и узлов. Ее использование сократило время ремонта и на 70—75% — затраты ручного труда при ремонте колесной пары. Кроме того, была разработана и внедрена автоматизированная поточная линия для ревизии и ремонта буксовых подшипников, она значительно повысила культуру производства и снизила затраты ручного труда.

На этой линии роликовые подшипники, снятые с шеек осей колесных пар, по наклонным желобам и с помощью пневматических подъемников поступают в камеру моечной машины. После пятиминутной промывки при температуре 90°C они попадают в лоток-накопитель, а затем на стеллаж, оборудованный рабочими позициями.

На первой позиции подшипники дефектируют; на второй — подбирают, собирают и определяют радиаль-

УДК 658.562:629.423.1.004.67

ный зазор; на третьей — прослушивают работу подшипников. Затем исправные подшипники поступают на позицию сборки колесных пар. Экономический эффект от внедрения этой поточной линии составил более 5 тыс. руб.

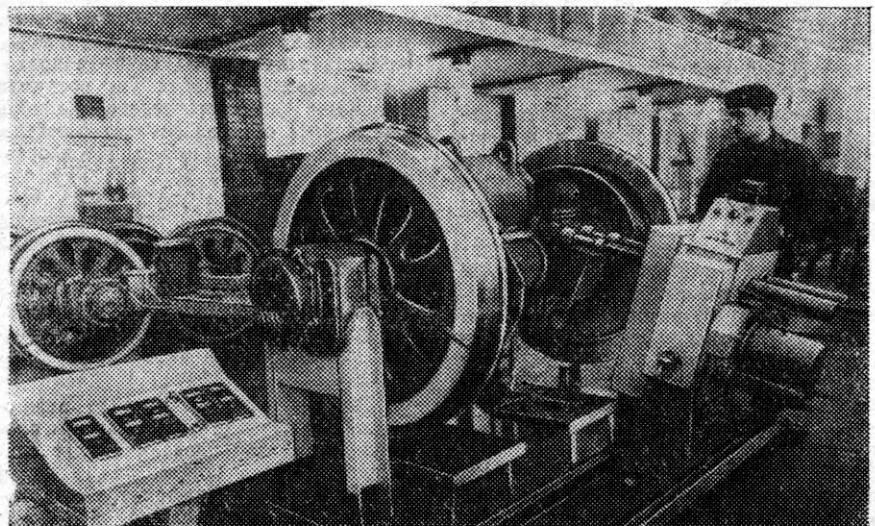
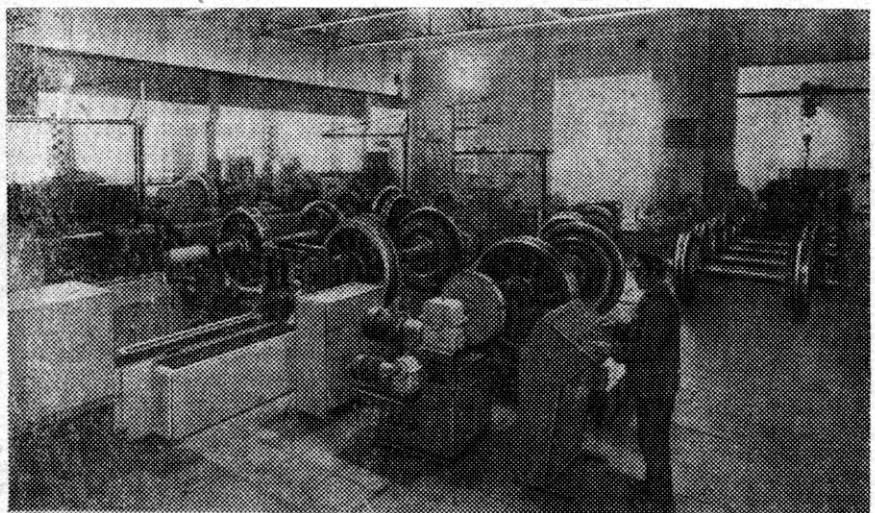
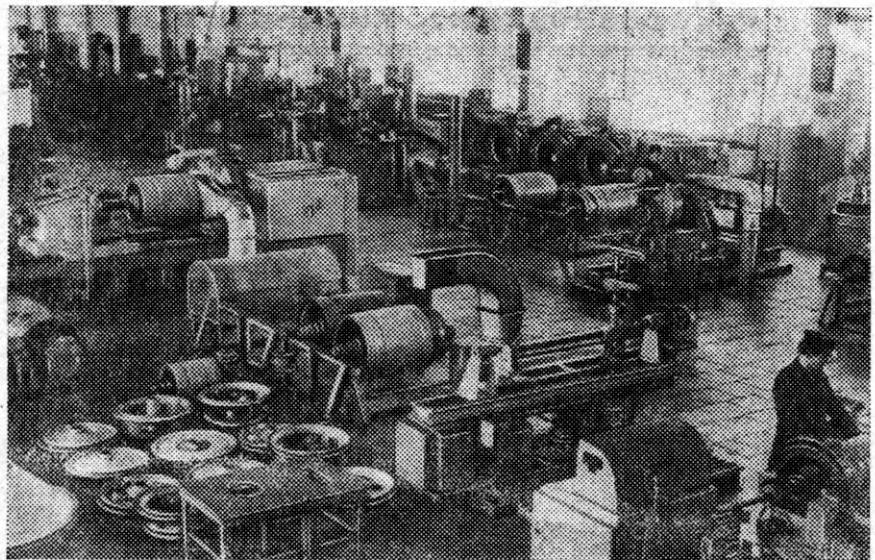
В депо также смонтирована автоматическая линия ремонта рессор. Она оборудована передвижной реверсивной тележкой, поворотными кантователями для рессор, двумя пневматическими захватами для удержания рессор при испытании, пультом управления. На этой же линии рессоры испытывают на жесткость, при рабочей и максимальной нагрузке измеряют прогиб.

Анализ сетевых графиков показал на необходимость механизации периодических ремонтов и ТОЗ. Поэтому было создано механизированное стойло ремонта электровозов, оно включает в себя домкраты для вывешивания колесно-моторных блоков, двухъярусную эстакаду, вытяжную установку для очистки высоковольтной камеры и пусковых сопротивлений и пульт управления. С внедрением поточных линий механизация трудоемких работ достигла 88%.

Комплексное решение всех этих вопросов позволило увеличить программу ремонта на 70% и снизить простой электровоза на ТРЗ до 1,5 сут., который остается устойчивым на протяжении уже нескольких лет, являясь наименьшим на сети дорог.

Контроль качества. Разработанные и успешно применяемые в депо организационно-технические мероприятия основаны на научном подходе к качеству ремонта и получили название статистического калибра (подробнее об этой системе читайте в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 8 за 1976 г.). Этот метод способствовал улучшению производственной и технологической дисциплины, значительно сократил трудозатраты: уменьшилось количество дефектов, обнаруженных при испытаниях после ремонта. Кроме того, он позволяет предотвращать и причины возникновения дефектов в дальнейшем.

Так, количество случаев межпоеездных ремонтов на 1 млн. км пробега за десять последних лет снизилось почти в восемь раз, а число рекламаций, поступающих с сети дорог на отремонтированные в Рыбном



электровозы за тот же срок — в двадцать раз.

Метод статистического калибра дал основные предпосылки для управления качеством ремонта. Три его основные показателя: статистический калибр, процент скрытых дефектов и вероятность качества — полностью характеризуют техническое состояние приписного парка электровозов.

Первый показатель, определяемый количеством дефектов, обнаруженных и устраниенных в процессе ремонта, при его сравнении с плановым, позволяет судить об уровне качества ремонта. Изменение этого параметра в сторону увеличения позволяет установить отклонения от утвержденной технологии и принять необходимые меры для их ликвидации. Анализ результатов мастера цехов проводят ежедекадно, что позволяет своевременно реагировать на изменение оборудования.

Верхнюю допустимую границу качества, т. е. максимальное количество дефектов, которые можно иметь в ходе ремонта, как отдельных узлов, так и электровоза в целом, устанавливают на основании тщательного анализа показателей качества, достигнутых в предыдущий отчетный период. Анализ основан на установлении статистических характеристик распределения количества вскрытых дефектов по каждому виду оборудования электровоза. Снижение количества обнаруженных дефектов показывает на улучшение качества ремонта.

Процент скрытых дефектов зависит от числа неисправностей, обнаруженных после ремонта в процессе эксплуатации. Этот показатель дает возможность судить об эффективности контроля за ремонтом. Являясь характеристикой надежности электровоза в эксплуатации, он указывает при изменении в сторону увеличения на необходимость более тщательного решения вопросов диагностики и разработки новых методов обнаружения дефектов.

Третий показатель — вероятность качества — в общем оценивает состояние технологического процесса ремонта. О состоянии технологического процесса ремонта и контроля можно судить по значению этих трех показателей.

Благодаря системе контроля качества появилась возможность ежегодно пересматривать границы допустимого количества дефектов, сужая их по мере повышения достигнутых показателей. На основании анализа показателей качества за отчетный период издают приказ, где вводят новые

Механизация ремонта в депо Рыбное
На снимках (сверху вниз):
● поточная линия по ремонту тяговых двигателей;
● поточная линия по ремонту колесных пар электровозов ВЛ8;
● стенд разборки и сборки колесно-моторных блоков

величины допусков показателей качества.

Экономическая эффективность внедренной в депо бездефектной системы ремонта и СПУ определяется сокращением потерь рабочего времени, улучшением использования производственных мощностей, снижением затрат труда в результате достигнутого повышения производительности труда и уровня использования оборудования. Кроме того, она определяется экономией фондов заработной платы за счет высвобождения работников, экономией части оборотных средств в результате снижения запасов материалов, благодаря повышению комплекtnости незавершенного производства и созданию переходящих запасов при крупноагрегатном методе ремонта.

Повышение надежности электровозов в результате качественного ремонта позволило увеличить межремонтные пробеги, что в свою очередь привнесло значительный экономический эффект. Улучшение качества ремонта и технического состояния электроподвижного состава, помимо организационно-технических мероприятий, постоянного контроля за исполнением со стороны руководящего персонала было достигнуто самоконтролем исполнителей, личной заинтересованностью в результатах труда.

Применяя систему бездефектного ремонта и пользуясь ее показателями, в депо разработано положение о премировании. Оно позволяет стимулировать повышение производительности труда, выполнение и перевыполнение производственных заданий при безусловном повышении качества ремонта.

Система премирования дифференцирована по отдельным профессиям и группам с учетом их влияния на выполнение государственного плана перевозок и обеспечения бесперебойной работы депо. По положению премия выплачивается за каждый электровоз, выпущенный из ремонта при обеспечении гарантиного пробега, без захода на неплановый ремонт, при выполнении норм простоя. Эта часть составляет 75% премии, остальная же выплачивается при обеспечении качества ремонта с установленными показателями. При улучшении качества ремонта размер последней части увеличивается, при ухудшении она не выплачивается.

Обязательным общим условием премирования является порядок в содержании рабочих мест и инструмента. Такое условие и тщательный контроль за его выполнением позволили сохранять в помещениях цеха чистоту.

Немаловажным фактором, влияю-

щим на производительность и культуру труда, а также качество ремонта, является широко развернутое социалистическое соревнование между цехами депо. Наряду с общепринятыми положениями о социалистическом соревновании: выполнение месячной программы ремонта, повышение производительности труда, активное участие в рационализаторской работе, состояние трудовой дисциплины и т. д., вводится сравнение оценок качества ремонта по показателям, что позволяет поставить социалистическое соревнование на новую, более высокую ступень.

В депо творчески разрабатывают методику планирования качества ремонта, исследуют проблему установления необходимых объемов работ на всех видах ремонта. Решение ее позволит научно обосновать межремонтные пробеги и объемы ремонта и, что особенно важно, определить перечень работ, выполняемых на пунктах технического осмотра для бездефектной эксплуатации электровоза.

Канд. техн. наук
В. Т. СТРЕЛЬНИКОВ,
начальник депо Рыбное
Московской дороги
В. С. СКВОРЦОВ,
Б. В. ЖУКОВ, Н. А. МИНАЕВ,
инженеры ПКБ ЦТ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ С КОММУТИРУЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

путную, но ту же функцию компенсации, имея в качестве основной преобразование электрической энергии.

Выигрыши по сравнению с традиционными способами состоят в том, что конденсаторы, вводимые в схему преобразования для получения эффекта искусственной коммутации, как правило, работают на повышенных частотах, вследствие чего более полно используется их емкость. Это в зависимости от конкретной схемы и удачного выбора параметров узла искусственной коммутации сокращает необходимую конденсаторную мощность в несколько раз.

Суть искусственной коммутации заключается в том, что при помощи конденсаторов и индуктивностей, вводимых в схему, добиваются такого режима работы преобразователя, при котором вентилям создаются условия для их более раннего отпирания (по сравнению с моментом естественного отпирания в преобразователе без искусственной коммутации).

Таким образом, основная гармоника выпрямленного тока сдвигается

по отношению к синусоиде приложенного напряжения в сторону опережения. Другими словами, увеличивается cosφ преобразователя, а при соответствующем подборе индуктивностей и конденсаторов можно добиться перекомпенсации, т. е. такого режима, когда основная гармоника тока будет опережать по фазе приложенное напряжение и выпрямитель станет выдавать в сеть реактивную мощность.

Существует довольно много преобразователей с искусственной коммутацией, построенных на базе нулевых и мостовых схем. Чаще всего их классифицируют по признаку частоты, с которой перезаряжается введенный в схему конденсатор. Некоторые из таких схем уже применяются.

Рассмотрим схему, приведенную на рис. 1, и проследим возможность ее использования на тяговой подстанции. Эта схема носит название трехфазного мостового преобразователя с искусственной коммутацией на четных гармониках напряжения. Назовем ее сокращенно: преобразователь с коммутирующим устройством.

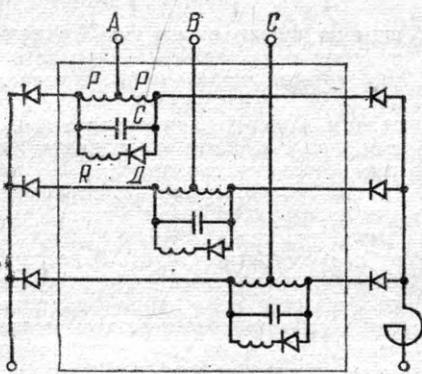


Рис. 1. Схема преобразователя с коммутирующим устройством

Узел искусственной коммутации, состоящий из двух реакторов Р, конденсатора С, диода Д и реактора R, в каждой фазе на рис. 1 дан тонкой линией. Колебания, возбуждаемые в контуре Р—Р—С, складываясь с питающим напряжением преобразователя, создают условия для отпирания каждого вступающего в работу вентиля раньше момента естественной коммутации, т. е. производят эффект искусственной коммутации.

Под обозначением Д подразумевается несколько неуправляемых вентилей, включенных в последовательно-параллельную группу. Количество вентилей в ней зависит от мощности и напряжения установки. Два реактора Р в одной фазе конструктивно представляют собой единый реактор с двумя обмотками, расположенным на одном магнитном стержне. Концы обмоток объединяются в одной точке (рис. 2).

Предварительно эта схема подробно исследована в лабораторных условиях. Теория преобразователя, но без цепи Д—R приведена в сборнике «Проблемы электроэнергетики и электромеханики» («Наука», 1977). Там же изложены и принципы выбора параметров узла искусственной коммутации. Провести подробный и точный теоретический анализ выпрямителя с цепью Д—R представляется весьма затруднительным, но, как показывают лабораторные исследования, к нему можно применить основные выводы, приведенные в названном источнике.

В частности, эксперимент, подтверждая теорию, показывает, что эффект искусственной коммутации особенно сильно проявляется вблизи

так называемых резонансных частот $\mu = \mu_0$ собственных колебаний контура Р—Р—С, которые принимают численные значения, определяемые формулой $\mu_0 = 6K+2$ (где К — любое натуральное число и нуль). Таким образом, μ_0 содержит все четные числа, некратные трем: 2, 4, 8, 10, 14, 16, 20, 22 и т. д. Они совпадают с четными гармониками, замыкающимися в контуре колебаний. Каждое такое число означает кратность резонансной частоты собственных колебаний контура по отношению к основной частоте.

Настраивать контур точно на частоту μ_0 нельзя, так как при этом возникают большие перенапряжения на элементах преобразователя, в том числе и на вентилях, и, чтобы снизить перенапряжение до допустимого уровня, необходимо цепь Д—R делать довольно мощной, что экономически невыгодно. Поэтому собственную частоту колебаний контура Р—Р—С нужно выбирать несколько меньшей μ_0 . Например, при рабочей частоте $\mu_0 \approx 2$ следует принимать $\mu \approx 1,7 \div 1,8$, а при $\mu_0 \approx 4$ необходимо выбирать $\mu \approx 3,7 \div 3,8$ и т. д.

Наблюдается следующая закономерность: чем больше μ_0 , при котором работает узел искусственной коммутации, тем более облегченные параметры имеют реакторы и конденсатор. В связи с этим представляется весьма заманчивым выполнить узел искусственной коммутации с облегченными параметрами, который бы работал при $\mu_0 \approx 10$ или 14. Однако в подобных случаях сужается возможная зона компенсации и несколько ухудшаются условия по охлаждению конденсаторов. Значит, слишком высокие μ_0 выбирать нецелесообразно.

Расчет узла искусственной коммутации потребовал бы много места, поэтому приводить его не будем. Заметим лишь, что параметры R и С вычисляются теоретически строго, а цепь Д—R можно подобрать экспериментально в лабораторных условиях на модельных установках. Необходимо также добавить, что цепь Д—R служит для снижения перенапряжений до того уровня, который допускают для данного класса изоляции выпрямительной установки.

Кроме того, без этой цепи невозможна работа неуправляемого преобразователя, так как известно, что в схемах искусственной коммутации вообще (без цепей, подобных Д—R) появляется возможность отпирания одного и того же вентиля несколько раз за период. При управляемом выпрямителе вентиль отпирается только в нужный момент, а при неуправляемом все возможности его отпирания за период, кроме одной, нужно исключить. Это второе назначение цепи Д—R для неуправляемых преобразователей.

На тяговой подстанции Жаргон Восточно-Сибирской дороги, оснащенной мостовыми схемами преобразователя, на одном из двух мостов смонтирован и испытан указанный выше узел искусственной коммутации с облегченными параметрами по емкости и индуктивностям контура колебаний. В качестве Р использованы воздушные реакторы индуктивностью по 0,75 мН, а емкость конденсатора в фазе составляла 40 мФ. Это соответствует собственной частоте колебаний контура $\mu = 13,2$. Цепь Д—R набрана из вентилей В2-200, а за неимением индуктивностей вместо R включены активные сопротивления по 20 Ом в каждую фазу. Эта замена не отразилась на работе узла коммутации, так как индуктивность R, в данном случае измененная на активное сопротивление, служит для ограничения тока в вентилях Д.

Измерения, сделанные во время испытаний, показали, что первая гармоника фазного тока, близкого к номинальному, сдвинулась по фазе относительно напряжения примерно на 22° эл. в сторону опережения, что дало $\cos\varphi = 1,0$. Замеренный при том же токе $\cos\varphi$ на этом преобразователе, не имеющем узла искусственной коммутации, был 0,92. По щитовым приборам замечено перераспределение активных мощностей между параллельно работающими двумя выпрямителями, один из которых был оснащен узлом искусственной коммутации, а другой его не имел. При этом компенсированный выпрямитель принял на себя большую активную мощность.

На силовых вентилях при этом не наблюдалось никаких нежелательных явлений, не было замечено также влияния работы компенсированного преобразователя и на работу линий связи.

По результатам испытаний можно сделать следующий вывод: даже при облегченных параметрах узла искусственной коммутации можно добиться заметного улучшения $\cos\varphi$ преобразовательной установки. Чтобы получить такой же эффект включением в сеть переменного тока конденсаторов, потребуется значительно большая их емкость и мощность, причем последняя будет превышать конденсаторную мощность преобразователя в несколько раз.

Кандидаты технических наук
Ю. С. КОНОВАЛОВ,
старший научный сотрудник
Сибирского энергетического
института

Н. Л. ФУКС,
начальник службы электрификации
и энергетического хозяйства
Восточно-Сибирской дороги

Д. Ф. МУЗЫКА,
старший инженер Сибирского
энергетического института

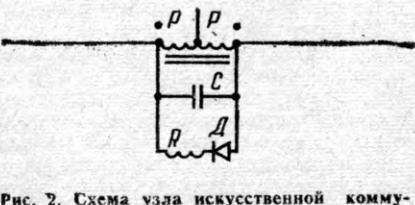


Рис. 2. Схема узла искусственной коммутации

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В последнее время на железнодорожном транспорте большое внимание уделяется борьбе с шумом и вибрацией. В связи с этим широкое распространение получают звукоизоляционные шумопоглощающие и вибропоглощающие материалы. Если недавно только минеральная вата и изделия из нее применялись для улучшения теплоизоляции и звукоизоляции, то сейчас промышленность освоила довольно большой ассортимент материалов с повышенными акустическими и теплоизоляционными характеристиками. Большой звукоизоляционный эффект дает и правильное использование традиционных материалов.

В депо, на заводах для звукоизоляционных перегородок боксов, кабин обычно используют тяжелые и плотные материалы (кирпич, железобетон, шлакобетон, гипсовые плиты, металлические листы, стеклоблоки и др.). Рациональней их применять в виде сложных конструкций, еще лучше с воздушными зазорами. Это значительно повышает звукоизолирующй эффект.

В компрессорных Челябинского электровозоремонтного завода, Орджоникидзевского, Октябрьского и других для изоляции установлены звукоизоляционные кабины, где в качестве звукоизоляционных материалов использованы металлические листы и стекловата. Эти кабины, снижая шум на 10—15 дБ, надежно изолируют обслуживающий персонал от вредного воздействия шума компрессоров. В депо Львов-Западный для защиты прилегающей жилой застройки от тепловозных испытательных стендов построено экранирующее звукоизоляционное сооружение из кирпича высотой около 8 м.

Для звукоизоляции дизелей на подвижном составе разрабатываются специальные конструкции с наружной обшивкой плитами АМГ-5м и звукоизолирующими материалом АТН-3. Результаты исследований показывают, что звукоизолирующая эффективность этих конструкций на частотах 100 Гц достигает 30—35 дБ.

Заслуживает внимания новый вид теплозвукоизоляционного покрытия для полов, выпущенного Таллинским заводом «Силикат», который получил название «Секстара». Это рулонный трехслойный материал, состоящий из двух слоев резины на основе каучука

СКБ-35РЩ и войлочной подкладки из медноаммиачного штапельного волокна, изготовленной иглопробивным способом. Применение этого материала для настила полов непосредственно по цементной стяжке или железобетонному основанию без утепляющего слоя упрощает и удешевляет конструкцию пола.

Большинство отделочных материалов, применяемых в депо и на заводах, поглощает только 2% падающей звуковой энергии. Остальные 98% отражаются. В результате за счет многократных отражений шум в производственных помещениях повышается на 8—10 дБ. Для устранения этого звукового фона разработаны методы акустического благоустройства звукопоглощением. Промышленностью освоено большое количество материалов, экономичных по технологии изготовления и сочетающих в себе высокие звукоизолирующие и декоративные свойства.

Нелидовским заводом пластмасс освоен выпуск пористых звукоизолирующих материалов. Среди них наибольшего внимания заслуживает полужесткий венипор. Это пористый материал с равномерной открытопористой структурой и диаметром ячеек от 40 до 300 мк. Он нетоксичен, трудновоспламеняется, не крошится и не образует пыли.

Наиболее эффективно применение специальных звукоизолирующих конструкций из пористых материалов и пористых с перфорированным покрытием, обладающих высоким коэффициентом звукоизолирования. В настоящее время промышленностью освоено их изготовление. В табл. 1 приведены основные характеристики этих материалов.

На предприятиях Октябрьской дороги в диспетчерских, машинописных бюро и производственных помещениях широко применяется облицовка звукоизолирующими конструкциями из гипсовых перфорированных плит с подклейкой базы, а также из перфорированной фанеры или древесноволокнистых плит,крепленных на расстоянии 40—50 мм от стен, с заполнением этого пространства звукоизолирующими материалами (стекловатой, войлоком и т. д.). Интересен опыт станции Ленинград-Сортировочный-Московский, где в компрессорной стены помещения облицованы

плоским перфорированным шифером, прикрепленным к рейкам на расстоянии 40—50 мм от стен. За шифером слабо натянута тонкая полиэтиленовая пленка, а за ней мешковина. Эта конструкция, являясь эффективным поглотителем звуковой энергии, снизила шум в компрессорной на 7—8 дБ.

Одним из факторов производственной среды, вредно действующих на здоровье человека, являются вибрации повышенной интенсивности, сопровождающие производственные процессы. Этим вибрациям подвержены локомотивные бригады и работники других специальностей (формовщики, обрубщики и т. д.). В особо неблагоприятных условиях вибрации могут привести к тяжелому заболеванию — вибрационной болезни. Кроме того, они вызывают повышенное звукового фона производственных помещений.

Для демпфирования и снижения звуковой вибрации машин, а также придания им высоких эстетических качеств в соответствующих условиях рекомендуется облицовывать листовые металлоконструкции пластиком «Агат». Этот материал выпускается Владимирским химическим заводом. Он изготавливается в виде листов 500×1200 толщиной 2,5; 4; 5,5; 9,5 мм и представляет собой пластичный полимерный материал с наполнителем. Листы «Агат» повышенной жесткости могут использоваться только для облицовки плоских поверхностей.

Наиболее эффективным способом ослабления вибрации конструкции, а следовательно, и излучаемого шума является покрытие их вибродемптирующим материалом с большим внутренним трением, благодаря чему при сравнительно небольших материальных затратах удается снизить шум на 10—15 дБ.

К вибродемптирующим материалам, используемым для покрытия лицевых поверхностей, обычно предъявляются высокие эстетические требования. Поэтому чаще всего вибрирующее оборудование покрывают вибродемптирующими мастиками и облицовывают декоративным материалом.

Вибродемптирующие мастики, используемые на транспорте (ВД-17-58, ВД-17-59, ВД-17-63), представляют

Таблица 1

Физико-техническая характеристика звукопоглощающих материалов и конструкций

Материал	Завод-изготовитель	Размеры, мм			Коэффициенты звукопоглощения на частотах, Гц					
		Длина	Ширина	Толщина	125	250	500	1000	2000	4000
Плиты полужесткие из минеральной ваты на крахмальной связке	Московский завод минерально-ватных изделий	1000 450 600 900	100 40 50 70	30	0,2 —	0,45	0,82	0,98	0,93	—
Маты из минеральной ваты на связке из синтетических смол	Волгоградский завод минерально-ватных изделий	1000 3000	375 1250	20 40 50	0,2	0,37	0,72	0,67	0,67	0,66
Минеральные плиты ПП-80	Воскресенский комбинат «Красный строитель»	1000	500	25 50	0,08 0,14	0,3	0,64 0,52	0,89 0,90	0,95 0,99	0,81 0,92
Маты из штапельного волокна	Мерефинский стеклозавод (Харьковская обл.)	1000	1000	50 100	0,24 0,14	0,31	0,65 0,34	0,76 0,73	0,72 0,95	0,64 —
Ультратонкое стекловолокно УТВ	Крюковский и Дорожковский заводы стекловолокна (Московская обл.)			В рулонах	30	0,031	0,06	0,2	0,6	—
Стекловолокнистые маты АТИМ-СС	Брянский стеклозавод			В рулонах	68 45	0,28 0,46	0,62 0,45	0,92 0,78	0,71 0,60	—
Мягкие древесноволокнистые плиты	Московский завод древесноволокнистых плит	1200	400	14	0,032	0,057	0,310	0,368	0,33	—
Древесностружечные плиты	Вильнюсский опытный завод волокнистых изделий	1800	1250	20	0,06	0,23	0,31	0,36	0,44	—
Акустический фибролит (окрашивается анилиновым красителем)	Кунцевский деревоотделочный комбинат № 5	1100	500	35	0,06	0,16	0,25	0,38	0,59	0,63
Однослочная конструкция из перфорированных винилластовых листов, подклеенных стеклотканью	Полоцкий завод стекловолокна (Витебская обл.)	1300	600	103	0,33	0,59	0,67	0,63	0,44	0,42
Однослочная конструкция из перфорированных жестких древесноволокнистых плит, подклеенных стеклотканью		—		152	0,15	0,42	0,32	0,11	0,06	—
Двухслойная конструкция из перфорированного слоистого пластика		—		32	—	—	0,2	0,5	0,98	0,84
Гипсовые акустические плиты. Заполнитель — минералватные плиты на синтетической основе	Белицкий комбинат строительных изделий (Киевская обл.)	810	810	26	0,09	0,26	0,54	0,94	0,67	0,42
Звукопоглощающие плиты из дюралиюминия. Заполнитель — слой минеральной ваты		600	600	65	0,25	0,65	0,94	0,45	0,25	—
Кассеты, заполненные минеральной ватой с фанерным покрытием		1500	1500	60	0,31	0,99	0,51	0,14	0,14	0,1

Таблица 2

Рецептура мастик типа ВД-17 (в весовых частях)

Компоненты	Грунтовочная паста	ВД-17-58		ВД-17-59		ВД-17-63	
		Виброремпифирующее покрытие	Декоративное покрытие	Виброремпифирующее покрытие	Декоративное покрытие	Виброремпифирующее покрытие	Декоративное покрытие
Поливинилацетатная эмульсия	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5
Фенолоспирт	0,5	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2
Ортофосфорная кислота (20%-ный водный раствор)	24% веса фенолоспирта	24% веса фенолоспирта	25% веса фенолоспирта	24% веса фенолоспирта	25% веса фенолоспирта	24% веса фенолоспирта	25% веса фенолоспирта
Пылевидный кварц марки ПК	—	1,2	—	—	—	—	—
Песок молотый керамзитовый	—	—	—	1,2	—	—	—
Пресспорошок	—	—	—	—	—	1,2	—
Тальк технический	—	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4
Пигмент	—	—	0,1	—	0,1	—	0,1

Таблица 3

Расход материалов на 1 м² для покрытия вибродемпфирующими мастиками ВД-17 толщиной 10 мм

№/п. н.	Наименование материала	Вес, кг.			Примечание
		ВД-17-58	ВД-17-59	ВД-17-63	
1	Поливинилацетатная эмульсия	3,75	3,75	3,75	
2	Фенолоспирт	1,9	1,9	1,9	
3	Ортофосфорная кислота (20%-ный водный раствор)	0,455	0,455	0,455	
4	Пылевидный кварц	4,2	—	—	
5	Песок керамзитовый	—	4,2	—	Вес указан в размолотом состоянии после просева через сито 200 мм
6	Пресспорошок корундовый	—	—	4,2	
7	Тальк технический	2,3	2,3	2,3	
8	Пигмент	0,05	0,05	0,05	Вес указан в сухом состоянии

ем мастики поверхность тщательно очищают, обезжирают и обрабатывают наждачным полотном, абразивным порошком или пескоструйным способом. Перед нанесением мастики в нее вводят аминный отвердитель типа 40АФ в пропорции: 10 частей эпоксидной смолы на 1 часть отвердителя. Порции мастики с отвердителем не должны превышать 3—4 кг.

Мастику наносят деревянным шпателем слоями толщиной 5 мм. Каждый последующий слой наносится после затвердения предыдущего. Мастика твердеет при комнатной температуре. Для ускорения этого процесса покрытие можно подвергнуть термообработке при 120°C в течение 25 ч. После высыхания покрытие выравнивают и при необходимости окрашивают или облицовывают декоративным материалом.

Работы с мастикой «Антивибр-2» следует производить в защитной одежде, резиновых перчатках, фартуках.

Особую группу вибродемпфирующих отделочных материалов представляют мастики на битумной основе. Они выпускаются Рощальским химическим комбинатом, Ярославским заводом «Победа рабочих» и Загорским заводом лакокрасочных материалов. Эти мастики состоят из битума, асбестового волокна, растительных масел и наполнителей. Они пластичны и не отстают от металла. Их наносят на обрабатываемую поверхность либо вручную кистью или шпателем, либо пистолетом-распылителем. При температуре 18—20°C мастика ложится ровным слоем. Перед нанесением мастики поверхность грунтуется грунтовкой ФЛ-03-К, ФЛ-03-Ж или ФА-013.

Заслуживает внимания вибропоглощающая мастика «Наприт НТ», составленная на основе концентрированного раствора резиновой смеси.

В качестве наполнителя используется асбест, резиновая крошка, термическая сажа. Он составляет 15—20% веса мастики. Мастика «Наприт НТ» наиболее эффективна при снижении высокочастотных вибраций. Она не горит, хорошо защищает металлоконструкции от коррозии, эрозии и слабых токов. Мастику наносят вручную щетинной кистью. Продолжительность вулканизации при 100°C 21—24 мин, при 20°C — 15 сут. Мастика поставляется с хлорнаритовым грунтом.

Владимирским научно-исследовательским институтом синтетических смол разработан новый виброзащитный материал — пенозласт. Исследования показали, что из известных в настоящее время эластомеров пенозласт является лучшим виброизоляционным материалом. Он химически стоеч. Эластичность и прочность его в основном зависят от соотношения поливинилхлорида, бутадиенитрильного каучука и низкомолекулярного пластификатора. Варьируя соотношением этих компонентов, можно получать виброизоляционный материал с различными объемным весом и физико-механическими свойствами. Практическое использование пенозласта возможно в пределах температур от —20 до +70°C. В настоящее время химкомбинатом «Россия» (г. Каменск-Шахтинский Ростовской обл.) освоен серийный выпуск листового пенозласта.

Широкое применение звукоизоляционных, шумопоглощающих и вибропоглощающих материалов на локомотивах и в производственных помещениях ремонтных предприятий железнодорожного транспорта позволяет наиболее эффективно достигать снижения шума и вредного воздействия вибраций.

В. И. ВОЛКОВ,
заместитель начальника
проектно-конструкторского бюро
ЦТВР

собой холодную смесь вязкого раствора синтетических смол и наполнителя. Они трудно горючие, масло-, бензо- и термостойкие. Эти мастики предназначены для нанесения на металлические поверхности. Демпфирующее покрытие состоит из 2 слоев грунтовочной пасты, нескольких слоев мастики и 2 слоев декоративного покрытия. Рецептура составных частей этого покрытия приведена в табл. 2.

Процесс нанесения покрытий из мастик типа ВД-17 состоит из подготовки покрываемой поверхности, грунтовки ее, нанесения вибродемпфирующей мастики и декоративного покрытия. При подготовке поверхности производится ее очистка и наносится антикоррозионный состав, которым может служить лакокрасочный грунт ХС-01 или ВКТМ. Если поверхность окрашена, ее необходимо удалить. Наличие прочной старой краски является хорошим основанием под мастику.

Грунтовка производится обычной кистью или пистолетом-распылителем. Механизация этого процесса целесообразна при покрытии больших площадей. Для обеспечения хорошей адгезии мастики грунтовка поверхности производится за 2 раза. Второй слой наносится после просыхания первого.

Обрабатываемая поверхность покрывается мастикой по высохшей грунтовке слоями толщиной не более 2 мм. Мастика наносится металлическим или резиновым шпателем. Каждый последующий слой наносится после просыхания предыдущего. При высыхании мастика значительно темнеет. Для повышения прочности покрытия мастику армируют стеклохолстом. В этом случае на каждый ее слой укладывают тонкий стеклохолст ВВ. Затем на него наносится небольшое количество грунтовки.

Декоративное покрытие приготавливают в виде жидкой пасты и наносят обычной малярной кистью, валиком или распылителем. В табл. 3 приведен расход материалов на 1 м² покрытия мастиками типа ВД-17.

Нужно помнить, что приготовление грунтовочной пасты и вибродемпфирующих мастик должно производиться в проветриваемом помещении. При попадании на кожу ортофосфорной кислоты, поливинилацетатной эмульсии или фенолоспирта пораженное место следует быстро промыть. Наносить мастику рекомендуется в резиновых перчатках.

Московским институтом пластмасс разработана довольно эффективная вибропоглощающая мастика «Антивибр-2». Она представляет собой состав, получаемый на основе эпоксидной смолы Э-181 и пластификатора ПГА-8 с добавкой в качестве наполнителя графита КЛЗ. Мастика предназначена для нанесения на металлические поверхности. Перед нанесени-

Серьезным недостатком антифрикционного сплава кальцийнатриевого баббита марки БК-2, заливаемого во вкладыши коленчатого вала дизеля 2Д100, является способность «вспучиваться», образуя видимые неооруженным глазом вздутия на поверхности баббитового слоя размерами от 0,1 до 20 мм в поперечнике. Это явление на Запорожском механическом заводе впервые обнаружили 18 лет назад.

До 1971 г. вкладыши поражались эпизодически. А в 1971—1973 гг. явление приняло массовый характер. За три года было забраковано около 2% вкладышей от их общего выпуска.

его растворимости в свинце 0,4% при температуре 20°C.

По техническим условиям сплав Б-2 для стендовых и эксплуатационных испытаний должен содержать: олова — 1,5—2,6%, кальция — 0,2—0,45%, натрия — 0,15—0,4%, магния — 0,04—0,1%, свинец — остальное.

Но в связи с тем, что вкладыши, имеющие дефекты, содержали повышенное количество натрия, значительно превышающее предел его растворимости при комнатной температуре 20°C (0,4%), для баббита, заливаемого в подшипники, были изменены и пределы содержания других компо-

главный «виновник» «вспучивания» баббита, несмотря на то, что значительно большее его содержание применялось в других марках баббита, у которых этого явления не наблюдалось. Лабораторией завода многократно проводились исследования пораженных «вспучиванием» вкладышей. Результаты анализов не подтверждали прямую зависимость «вспучивания» от количественного содержания натрия.

В ходе разбора явления с представителем Подольского завода выясниено, что последний при изготовлении баббита БК-2 руководствуется проектом части 1209-73 и письма Го-

УСТРАНИЛИ «ВСПУЧИВАНИЕ» АНТИФРИКЦИОННОГО СПЛАВА

Заводу стали известны аналогичные случаи «вспучивания» баббита БК-2 на других предприятиях. Одновременно было установлено, что «вспучивание» подвергается и шихтовый материал БК-2Ш БК-2 производства завода цветных металлов. При опытных заливках вкладышей баббитом со 100%-ной шихтовкой свежих материалов, у которых обнаруживалось в сечении разрезанной чушки «вспучивание», дефект повторялся во вкладышах.

В августе 1973 г. лабораторией был проведен контроль качества чушкового баббита БК-2 изготовления Подольского завода цветных металлов. В ходе проверок обнаружены вздутия на плоскостях среза чушек баббита БК-2. На отдельных образцах они достигали 3 мм в диаметре и появлялись в течение суток.

Появление описанных дефектов было многократно исследовано. В проведенных опытах основной причиной, вызывающей вспучивание баббита, считалось повышенное содержание газа в плавке. Предполагалось, что первой причиной такого нежелательного содержания газа являются весьма высокие скорости охлаждения заготовки в процессе центробежной заливки заготовки баббитом. Чтобы снизить их для заготовок под штатунные и опорные вкладыши, водяное отопление заменили на воздушное. И, кроме того, на нашем заводе на заливочных машинах установили автоматы с программным управлением процесса охлаждения. Вторая причина — повышенное содержание натрия в баббите — выше предела

нентов: олова — 1,5—2,5%, кальция — 0,06—0,2, натрия — 0,15—0,3%, магния — 0,03—0,09%, свинец — остальное, т. е. занижен верхний предел содержания натрия 0,3 против 0,4%. Содержание натрия в баббите вкладышей Запорожского механического завода было доведено до 0,3%, однако «вспучивание» не было устранено.

Последующие рекомендации ограничили содержание натрия в баббите в пределах 0,15—0,25%.

Из-за снижения содержания натрия в плавке понизилась твердость и прочность антифрикционного слоя.

Для обеспечения прочности баббита во вкладыше одновременно шихтовали содержание магния на верхнем пределе 0,09%.

Однако чем больше осуществлялось мероприятий, соответствующих рекомендациям, тем больше возрастал процент отбраковки и возврат вкладышей из-за «вспучивания» баббитового слоя, одновременно резко увеличился случаи аварийных выходов из строя вкладышей подшипников деталей 2Д100 и 10Д100 в эксплуатации.

Натрий весьма активный и высокопотенциальный элемент. Сплав натрийсвинец, в зависимости от температуры и количества его содержания в плавке, способен проявлять высокую активность к многообразию не всегда устойчивых соединений (что характеризует его способность в сплавах к «старению»), как например: NaPb , Na_2Pb , NaPb_2 ; Na_2Pb_5 ; Na_3Pb_2 ; Na_4Pb_3 ; $\text{Na}_{15}\text{Pb}_4$. Только этим можно объяснить, что натрий столько лет прививал к себе внимание как

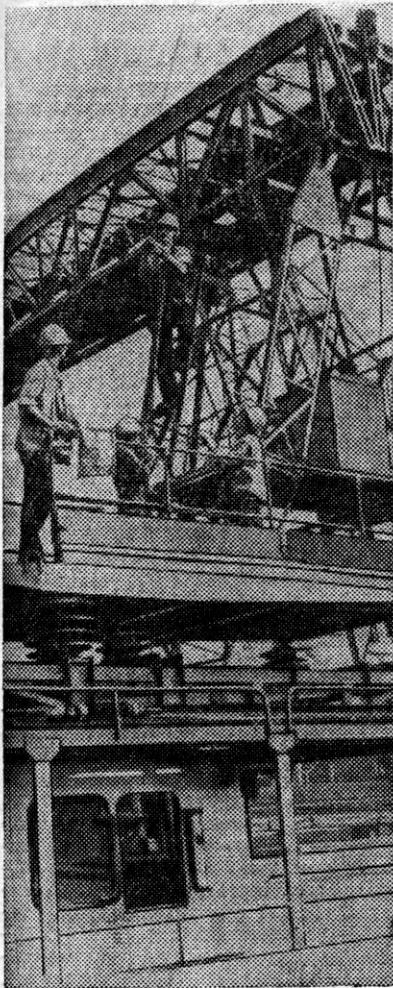
УДК 621.436-233.137.004.6

сударственного Комитета стандартов № 14-20-93 от 26.12.72 г., где разрешено введение проекта с 1.01.73 г. Допускалось «вспучивание», возникавшее на срезах чушек с завышенным содержанием магния. На основании вывода о влиянии магния на «вспучивание» баббита в октябре 1973 г. на Запорожском механическом заводе было принято решение перейти на выпуск вкладышей с минимально допустимым содержанием магния в рабочем баббитовом слое, при многоступенчатом лигировании магниевой лигатуры.

Для наблюдения за состоянием вкладышей установлена связь с ОТК тепловозоремонтных заводов. С октября 1973 г. по настоящее время «вспучивание» в поверхностном слое баббитовой заливки не обнаруживается.

Проведенные исследования позволяют считать, что «вспучивание» антифрикционного слоя баббита марки БК-2 во вкладышах дизеля 2Д100 зависит от состава и количества магния, а не натрия в плавке. Поэтому для увеличения прочностной характеристики и улучшения эксплуатационных качеств сплава следует увеличить содержание натрия до 0,45%. Содержание же магния ограничить нижним пределом 0,01—0,03%. Вводить магний в плавку необходимо многократной лигатурой, а не металлическим магнием.

А. М. ГНИДИН,
начальник Запорожского
механического завода



ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПЕРВОГО ЭНЕРГОПОЕЗДА

УДК 629.4.014.8:621.331

Московская дорога — одна из крупнейших железнодорожных магистралей как по протяженности, так и по электрификации, которая охватила все основные направления и окружной ход. На дороге 24 участка энергоснабжения, более 140 тяговых подстанций, 123 дистанции контактной сети, более 50 электросетевых районов.

На капитальный ремонт устройств энергоснабжения, без учета нового строительства и внедрения новой техники, дорогой ежегодно выделяется более 5 млн. руб. Здесь постоянно проводятся большие работы по строительству вторых путей. На реконструкцию действующих устройств энергоснабжения в связи с электрификацией силами дороги ежегодно выполняется работ на сумму около 2 млн. руб.

Выполнить общий объем работ на сумму в несколько миллионов рублей силами эксплуатационного персонала участков энергоснабжения становилось практически невозможно.

Поэтому решением Московского городского комитета партии и приказом министра путей сообщения в 1962 г. на Московской железной дороге для выполнения работ по электрификации, усилению энергетических устройств и их капитальному ремонту был создан электромонтажный поезд. На обучение и подготовку персонала необходимых квалифицированных групп ушло около года. Первоначально приходилось прикомандировывать в поезд из энергоучастков электромонтеров пятой и четвертой групп, которые назначались руководителями и исполнителями работ в бригадах поезда.

Работа в действующих устройствах энергоснабжения предъявляет более высокие требования не только в вопросах профессиональной подготовки специалиста. Здесь все операции проводятся в малые «окна», с повышенной электроопасностью, при движении поездов, на высоте. Следовательно, необходимо, чтобы каждый работник прошел специальное обучение и получил право на работу в действующих электроустановках не только железнодорожного транспорта, но и в системах МОСЭНЕРГО и ОБЛЭНЕРГО. Для получения такого права даже выпускникам техникумов и ПТУ требуется не менее 4—5 лет.

Поэтому при организации поезда основной состав бригад — 4—5 человек комплектовали из квалифицированных специалистов электромонтажных поездов Всесоюзного треста «Трансэлектромонтаж» Минтрансстроя.

За пятнадцать лет поездом выполнено работ по капитальному строительству, капитальному ремонту и усилению устройств энергоснабжения дороги на сумму более 40 млн. руб. Выполнение плана за два с половиной года десятой пятилетки составило

9,5 млн. руб. Параллельно с ростом программы достигнуто резкое увеличение производительности труда.

Если первоначально выработка в год на одного работающего была 5,5—6 тыс. руб., то в первый год девятой пятилетки она достигла 10, а последнем соответственно — 13,6 тыс. руб. Стоимостная выработка только в девятой пятилетке выросла на 36%. Такой рост был возможен потому, что в девятой пятилетке со стороны Дорстройреста уделялось большое внимание вопросам оснащения поезда механизмами и монтажными средствами.

Весомый вклад своей работой внес поезд в техническое перевооружение энергетического хозяйства дороги. Только за последние два с половиной года его коллективом было раскатано вновь и заземлено 1215 км контактного провода, подвешено и введено в работу 1264 км усиливающих и питающих фидеров, подвешено 564 км проводов групповых заземлений опор контактной сети, построено 563 км линий электропередач, смонтировано 1100 км поездной радиосвязи, заменено 2990 опор контактной сети, смонтировано и включено в работу 20 трансформаторных подстанций.

Для усиления освещения на девяти крупных железнодорожных станциях узла установлено 38 прожекторных мачт высотой 28—36 м с монтажом кабельных и воздушных линий. На тяговых подстанциях заменено 66 ртутновыпрямительных агрегатов на полупроводниковые выпрямители. Смонтировано и включено в работу 39 силовых трансформаторов, уложено 245 км силовых и контрольных кабелей, проведена наладка и включено в работу телеуправление на двух участках энергоснабжения. По несущим конструкциям контактной сети выполнены такие работы, как замена жестких поперечин, гибких поперечин, установлено более 700 металлических опор контактной сети.

За два с половиной года десятой пятилетки поездом усилены устройства энергоснабжения на четырех направлениях дороги. Эти работы выполнялись в связи с вводом в эксплуатацию электровозов ВЛ10.

За этот же период поезд реконструировал контактную сеть на станциях и тяговых подстанциях на сумму более 560 тыс. руб. Выполнены работы по усилению прожекторного освещения на станциях Смоленск-Сортировочный, Михнево, Рыбное и ряда других объектов с установкой 21 прожекторной мачты и укладкой силовых и контрольных кабелей более 17 км на сумму 200 тыс. руб.

Нам предстоит довести до конца пятилетки годовое объемное освоение средств на сумму 5 млн. руб. Задача эта не из легких, так как не решено много вопросов. До настоящего времени для электромонтажного поезда, производящего работы в та-

ких сложных условиях, не создано типового табеля оснащения и типового штатного расписания в соответствии с технологическими процессами производства работ в действующих электроустановках и правилами техники безопасности.

Вторым нерешенным вопросом в увеличении объемов и повышении производительности труда, улучшении условий труда является отсутствие в электромонтажном поезде монтажно-заготовительного участка с механическими мастерскими по изготовлению и сборке электротехнического оборудования, конструкций опор контактной сети, жестких поперечин и прожекторных мачт.

Особое значение в повышении эффективности работы поезда придается переходу на более прогрессивные методы капитального ремонта энергетических устройств дороги по укрупненным объемам и поточному методу ремонта. Это позволит сосредоточить на конкретном направлении технические и людские ресурсы, до минимума свести непроизводительные затраты на передислокацию бригад в связи с частым изменением места работ из-за малых объемов. Кроме того, в этом случае загрузка людей будет максимальной, а «окна» станут использоваться полнее.

Учитывая особенности Московской дороги, которая имеет не только большую протяженность, но и 10 радиальных направлений и большое окружное кольцо, целесообразно, на наш взгляд, произвести постоянное закрепление бригад или в целом прорабских пунктов по конкретным направлениям с определением мест постоянной дислокации и выделением жилья для работников бригад ЭМП-1. Это позволит в значительной степени сократить переезды рабочих от места жительства до места работы, люди в совершенстве изучат электрические схемы, установки и устройства, что в значительной степени необходимо для организации безопасных условий труда в работе электромонтажного поезда.

Мы были первыми в этом деле, и нам пришлось своей работой утверждать жизнеспособность новой формы организации ремонта энергетических устройств на Московской дороге. Но время и дела нашего коллектива доказали: без подобного поезда сейчас не представляется работа поездов «Минтрансстроя», «Мосэлектротягстроя» при выполнении работ на московской магистрали.

В настоящее время тресты других дорог занимаются вопросами организации подобных поездов у себя. К нам уже приезжали за опытом из Донецка и Ленинграда, и мы рады передать его другим.

В. А. БУРДЕНКОВ,
начальник электромонтажного
поезда № 1 Дорстройтреста
Московской дороги

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

КОНКУРСЫ МАСТЕРСТВА

Проведение конкурсов мастерства в хозяйстве электрификации и энергетики Куйбышевской дороги стало добродей традицией.

В 1971 г. бригады одиннадцати энергоучастков по программе производственного многоборья выполнили практические работы по электрификации ст. Широкополье. За 2,5 дня было электрифицировано 6 путей станции и 2,6 км подвески примыкающих перегонов, смонтированы воздушные промежутки разъединителя, сделано полезной работы на 36 тыс. руб.

В программах конкурсов мастерства или производственного многоборья много времени уделяется охране труда, качеству выполняемых операций — лучшее время не всегда главный фактор в оценке участников соревнований. Конкурсы проходят под девизом «Работать правильно, быстро и качественно».

Организаторы и участники соревнований получают большое удовольствие от четкого, слаженного и настоящему красивого труда. Каждое соревнование превращается в праздник труда. Соревнуются лучшие из лучших, трудом завоевывается звание победителя. Вручение участникам небольших памятных подарков и сувениров в торжественной обстановке, съемки на телевидение, как было в Уфе и Ульяновске, делают эти дни незабываемыми. Победители поощряются по итогам работы за квартал как лучшие по профессии.

В ритуале конкурса мастерства есть много чисто спортивных элементов: торжественное построение, судейская коллегия, таблица результатов, приветственные транспаранты, памятные сувениры, музыкальное сопровождение и многое другое. Каждый участник одет в новую спецодежду, контактники и энергетики — в защитных касках, участники имеют отличительные знаки по принадлежности энергоучасткам.

Многолетний опыт проведения конкурсов убеждает, что конкурс — не только соревнование за получение звания лучшего по профессии, но прежде всего наглядная, а потому и прогрессивная форма обучения работников основных профессий, это живой обмен передовыми приемами в труде, причем учатся не только непосредственные участники, но и многочисленные гости — товарищи по профессии. Начальники подразделений, электромеханики, инженеры, выступающие в качестве «линейных судей», имеют возможность увидеть новые приемы в выполнении отдельных операций и сравнить, что, где и у кого лучше. Иногда случаются маленькие открытия — человек проработал в энергетике 15—20 лет и только на соревнованиях понял, что не умеет правильно выполнить вязки проводов.

Как-то проводили конкурс мастерства с электромеханиками тяговых подстанций. Оказалось, что многие участники не умеют правильно отыскать неисправный диод, неуверенно чувствуют себя в аварийных ситуациях при срабатывании определенного вида защит. Все эти недостатки были учтены при составлении программы обучения электромехаников на курсах повышения квалификации.

Составление программы конкурса мастерства — дело по-настоящему творческое и непростое. Как, например, организовать конкурс мастерства с энергодиспетчерами, все вооружение которых — селектор, схемы, ведомости и журналы? Зато, как велика роль энергодиспетчера при организации восстановительных работ. Естественно, что в программе конкурса, проведенного в Уфе, были такие вопросы, как принятие решения по аварийным ситуациям на контактной сети и тяговых подстанциях, при плавке гололеда на линиях токами короткого замыкания. Из-за ошибок энергодиспетчеров при оформлении заявок, запрещений, приказов были повреждения и травматические случаи. Эти вопросы были также учтены в программе конкурса.

Есть на дистанциях контактной сети очень важная должность — электромеханик. Старое название «мастер» определяет существование этой должности. С одной стороны, электромеханик — это руководитель, с другой — человек, который должен уметь практически выполнять любые работы, выполнять быстро, правильно, мастерски. Соответственно в программу включаются теоретические и практические вопросы.

Важность проведения конкурсов мастерства, как прогрессивной формы обучения, очевидна. Поскольку по этому вопросу нет никаких нормативных документов, рекомендаций, каких-либо программ, методик, обмен опытом работы в этой области на страницах транспортных журналов необходим. Эта тема могла бы быть предметом обсуждения на сетевых отраслевых совещаниях. Необходимы поддержка и решение ряда вопросов по премированию победителей и от профсоюзных организаций. Было бы совсем неплохо по примеру Минэнерго организовать зональные соревнования на звание лучшего по профессии. Можно и нужно разработать положение о проведении конкурсов мастерства в масштабе главка. На нашей дороге в хозяйстве электрификации такое положение разработано и успешно осуществляется.

В. Л. КЛЕМИН,
старший ревизор
службы электрификации
и энергетического хозяйства
Куйбышевской дороги

Мать берет сынишку за маленькую ручонку и ведет мимо завалинки к огородам, где проснулись большеглазые маxровые маки, где натужно жужжит труженик-шмель. Здесь они на минутку останавливаются. Мать заглядывает в светлые сыновьи глазенки, осторожно приподнимает железнодорожную фуражку, ласково гладит выцветшие за лето соломенные, в тугих завитках волосы. Материнская рука скользит по худеньким мальчишеским плечикам и останавливается на оттопыренных словно крыльышки лопатках. В правой Володиной руке на веревочной перевязи глиняная крынка с наваристыми щами, которые так любят отец. В другой — в цветастом узелке — хлеб, соль, вареные яйца... И две ложки — одна отцовская, блестящая и тяжелая, вторая маленькая — Володина. Малыш торопится. Форменная темная, украшенная знаками путевского мастера папкина на фуражка временами сползает на глаза...

Через минуту-другую он уже в крепких объятиях.

большую эрудицию, умелую передачу другим своих навыков по ремонту тепловозов.

В жизни каждого человека есть дни и события, особо памятные. Это как бы рубеж, от которого начинается новое исчисление жизни. Вот таким рубежом для Владимира Александровича Спринджука стал день вступления в ряды Коммунистической партии. С тех пор минула третья зима, а Владимир Александрович помнит то свое состояние, взолнованное и торжественное. Шумное собрание товарищ, теплое напутствие секретаря городского комитета партии, вручавшего партийный билет.

С того памятного дня Владимир Александрович ощущил особую причастность ко всему, что происходит в стране, в родном городе, в коллективе локомотивного депо, за рубежом, во всем мире. В сознании молодого коммуниста расстет и крепнет новая мера жизни. Мера личного участия в огромном коммунистическом строительстве.

КОМАНДОР БРИГАДЫ РЕМОНТНИКОВ

Очерк

Отец высоко подбрасывает запыхавшегося Володьку. От отцовской одежды тянет ни с чем не сравнимыми запахами масел и паровозного дыма. Отдышавшись, Володька, счастливый по самую макушку, жалуется: «Раньше не мог, мамка не разбудила...».

В путевой приземистой казарме на тихой железнодорожной с необычным называнием станции «Сердце», что рядом с Великими Луками, под гудки паровозов и шум бегущих поездов засыпал и просыпался Владимир. Его разговорам о паровозах и машинистах не было конца. Не раз старшая сестра отыскивала Володьку на крутом глинистом берегу речушки Вскувицы, где он, обхватив голые коленки руками, задумчиво сидел и любовался, как бегут груженные углем, бревнами и распилом крикливы поезда.

Пятидцатилетним восемнадцатником, полтора десятка лет назад, Владимир впервые перешагнул порог паровозного депо. Начал с ученика, а затем стал заправским мастером по ремонту манометров и скоростемеров, автотормозных приборов, а также различного измерительного инструмента. А когда новые современные локомотивы пришли на деповские пути, Владимир поступил на заочное отделение железнодорожного техникума. И сразу после окончания был назначен мастером...

Это произошло на первом году работы. Как-то раз Владимир увидел, что Виктор Чекланов «мучается» с краном машиниста, не может устранить завышение давления. Торопится — тепловоз уже вызван в рейс. Мастер подошел к слесарию и сказал: «Виктор Алексеевич, в моей конторке на столе лежит исправный редуктор крана машиниста. Пока возьми его, а на досуге осмотришь неисправный. Наверное, попало что-нибудь под питательный клапан».

Виктор — мигом в конторку. Поставил исправный прибор. Кран работал четко, без отклонений. И сразу, разобрав «злополучный» редуктор, слесарь убедился в правдивости слов мастера: в гнездышке золотистого питательного клапана, на притирке, в месте посадки, еле заметное глазу льяное волоконце. Вот что не давало клапану плотно сесть на притирочное кольцо.

Виктор Чекланов радостно говорил рабочим из своей смены: «Надо же, какие тонкости наш мастер улавливает — истинный капитан!» С того дня все стали называть мастера Владимира Александровича Спринджука «капитаном» за

«В минувшем году Генеральный секретарь ЦК КПСС, Председатель Президиума Верховного Совета СССР товарищ Л. И. Брежнев сердечно поздравил работников депо Сольвычегодск с высокими достижениями в труде, — говорит мастер Спринджук. — И вот по примеру северян решила трудиться и наша смена. Повседневно держим тесную связь с дежурным по депо. Получаем своевременную информацию о подходе тепловозов, о времени отправления поездов. Только что прибывший с линии тепловоз осматриваем и выбираем вариант ремонта с наименьшей затратой времени».

Мастер всегда там, где трудно. Тепловоз в основном готов, но задерживает ремонт муфты главного вентилятора. Командир смены вместе с дизелистами быстро устраняет неисправность ответственного узла. Вскоре было внедрено в жизнь рационализаторское предложение Владимира Спринджука, значительно снижающее трудоемкость ремонта по смене пружин муфты главного вентилятора холодильника тепловоза.

В работу «по-сольвычегодски» немало труда вложено и мастером Спринджуком. Ведь за двенадцатичасовую смену порой на линию выходило по 29 дизельных локомотивов при норме 12. В этом успехе кроется не только умение каждого ремонтника, но и четко проявляются организаторские способности мастера.

...Перед очередным запуском дизелей отремонтированного тепловоза дизелисты у сердца локомотива осматривают соединения и крепления бесчисленного крепежа; электрики в высоковольтных камерах ревностно проверяют зачистку блокировок многочисленных реле, спешат к электрическим машинам... Экипажники внизу придирчиво осматривают ходовые узлы. Все заняты, каждый на своем месте.

А их капитан — в кабине машиниста у пульта управления. Рука Владимира Александровича на упругой пусковой кнопке. Еще мгновение, и белесый всплеск дымка вскинется над крышей тепловоза, а на пульте управления вспыхнет зеленая контрольная лампочка. Это сигнал Владимиру Александровичу о благополучном, нормальному запуске еще одного отремонтированного тепловоза...

В. Я. ИПАТОВ,

машинист тепловоза депо Великие Луки

Вологодская областная универсальная научная библиотека

КАКАЯ РАЗРЕШЕНА СКОРОСТЬ?

Часто локомотивные бригады обслуживаются по нескольку плеч со многими ограничениями скорости. Поэтому, чтобы облегчить бригаде условия ведения поездов, предлагаю дополнить желтые щиты (круглой или квадратной формы) цифровыми значениями разрешенных скоростей следования по опасным местам. Цифры можно написать непосредственно на желтом щите или нанести их на дополнительный щиток, закрепленный на том же шесте.

Недавно вступил в силу измененный § 157 ПТЭ. На мой взгляд, перечень неисправностей, с которыми запрещено выдавать локомотивы на линию, необходимо дополнить таким пунктом: «Запрещается выпускать под поезда локомотивы с сопротивлением изоляции электрических машин, силовых цепей, цепей управления и освещения ниже установленных норм».

А. Г. СТУДЕНЦОВ,
машинист депо Орша
Белорусской дороги

ПЕРЕЧИСЛИТЬ ВИДЫ СВЯЗИ

В § 117 Инструкции по движению поездов и маневровой работе записано: «...В исключительных случаях при неисправности поездной межстанционной связи или поездной диспетчерской связи переговоры о движении поездов могут осуществляться и по другим видам связи». Предлагаю перечислить эти виды связи.

Н. С. ТАТАРЦЕВ,
машинист станции Чуна
Восточно-Сибирской дороги

ЕСЛИ НУЖНО СЛЕДОВАТЬ ПАССАЖИРОМ...

Нередки случаи, когда для регулирования движения поездов в пункты оборота посыпают пассажирами локомотивные бригады. Получив маршрутный лист и прибыв на вокзал, бригада начинает искать место в поезде. Но это ей удается не всегда: под разными предлогами проводники (даже и бригадир поезда) стараются избавиться от машиниста и его помощника. К сожалению, порядок проезда локомотивных бригад в пассажирских поездах твердо не регламентирован, а отдельные распоряжения на местах носят временный характер и быстро забываются.

Поэтому в новых ПТЭ нужно внести такой параграф: «Локомотивным бригадам, следующим пассажирами в пункт оборота или возвращающимся из него к месту постоянного жительства, места в пассажирских поездах предоставляются на правах транзитных пассажиров». А чтобы исключить злоупотребление правом проезда, следует разработать соответствующий порядок, например ставить ту же печать на маршрутном листе и др.

И. З. АНТИПЕНКО,
машинист депо Гудермес
Северо-Кавказской дороги

КТО РУКОВОДИТ МАНЕВРАМИ?

В § 287 Инструкции по движению и маневровой работе на железнодорожном транспорте сказано: «Маневровые передвижения на ремонтных путях вагонных и локомотивных депо должны производиться под наблюдением и по личным указаниям ответственного работника соответствующей службы».

Это можно понять так, что выполнением работы могут руководить стрелочники, мастера цехов и дежурные по депо (вагонного и локомотивного), а также составители поездов. Поэтому предлагаю в данном параграфе уточнить, кто и из какой службы должен вести наблюдение и руководить маневровыми передвижениями.

С. П. ХАЛАНСКИЙ,
машинист депо Тихорецкая
Северо-Кавказской дороги

НА ПОДЪЕМЕ – ЖЕЛТЫЙ ОГОНЬ

Предлагаю разрешить проследовать расположенные на подъемах проходные и предходные светофоры, сигнализирующие желтым огнем, с повышенной скоростью на выбеге и с готовностью остановиться. Разумеется, это можно было бы делать в тех случаях, когда длина ограждаемого светофором блок-участка не менее тормозного пути. Такое мероприятие позволило бы поднять пропускную способность участков, сэкономить топливно-энергетические ресурсы, избежать (в некоторых случаях) порчи с требованием резерва и разрыва составов.

В. Г. СИДОРОВ,
отделение временной
эксплуатации БАМа

СВОЕВРЕМЕННО ИЗДАТЬ ПОСОБИЕ ПО ПТЭ

Предлагаю поместить на первой странице новых Правил технической эксплуатации жирным шрифтом изречение В. И. Ленина о железнодорожном транспорте. На второй странице дать цитату из приказа министра путей сообщения о новых ПТЭ, которая заканчивалась бы словами: «...настоящие правила могут быть изменены только приказом министра путей сообщения» (подпись министра).

Со времен издания ныне действующих ПТЭ на железнодорожном транспорте произошли огромные перемены. В частности, почти исчезли семафоры. Не настала ли пора исключить эту и другую устаревшую технику из новых правил, учитывая, что они будут действовать на рубеже следующего века? А там, где эта техника еще есть, работать по местным, времененным инструкциям.

Жизнь показывает, что изучение Правил технической эксплуатации намного облегчится, если Министерство путей сообщения своевременно массовым тиражом издаст пособие для изучающих ПТЭ.

И. В. РОДНЫЙ,
машинист депо Мукачево
Львовской дороги

МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДИЗЕЛЕЙ

Одним из наиболее важных и эффективных путей совершенствования системы технического обслуживания и ремонта тепловозов с целью повышения их надежности, улучшения технического состояния и топливной экономичности является применение средств диагностики. Сейчас разработаны некоторые методы и приборы, позволяющие диагностировать техническое состояние отдельных узлов и агрегатов тепловозов, в частности, топливной аппаратуры и цилиндро-поршневой группы дизеля.

Работы по диагностике тепловозных дизелей 2Д100 с помощью разработанных методов и средств проводились в депо Ишим Свердловской дороги. Сейчас по заказу ЦТ МПС этот комплекс диагностических средств внедряется в депо Основа Южной дороги на линии технического диагностирования.

ПАРАМЕТРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ УЗЛОВ ДИЗЕЛЯ И СПОСОБЫ ИХ ДИАГНОЗА

Многолетний опыт эксплуатации тепловозов и теоретический анализ факторов, влияющих на экономичность и надежность дизелей, показывают, что эффективность их работы, в основном, зависит от качества сгорания топлива и равномерности распределения нагрузки по цилиндрам. И это, прежде всего, определяется состоянием топливной аппаратуры. Например, на рабочие процессы в цилиндрах большое влияние оказывает равномерность цикловой подачи топлива, что зависит от работы форсунок. Так, если форсунки устанавливаются на дизель неправильно, с неравномерной затяжкой фланца, приводящей к деформации корпуса, то цикловая подача топлива будет уменьшена.

Или же такой факт. Отремонтированные форсунки, как правило, не испытывают в комплекте с насосами. А ведь их техническое состояние различно. Они могут отличаться величиной подъема иглы, плотностью прецизионных пар, притиркой игл к посадочным гнездам, диаметром отверстий в сопловых наконечниках и др. Поэтому при совместной работе форсунок с насосами производитель-

ность последних будет меняться. На практике установлено, что топливные насосы, например дизеля 2Д100, работающие в комплекте с отремонтированными форсунками, имеют производительность в пределах 275—315 г за 800 ходов плунжера вместо нормы 292 ± 2 г (эта производительность устанавливается при испытаниях с эталонной форсункой). Поэтому предлагаем после ремонта испытывать форсунки в комплекте с эталонным насосом и в зависимости от расхода топлива сортировать их по группам, как это предусмотрено правилами ремонта для топливных насосов.

Что касается распределения нагрузок по цилиндрам, то здесь оказываются влияние такие факторы, как неравномерная производительность топливных насосов, различная рабочая форсунок, отклонение от оптимального значения углов опережения впрыска топлива, линейные величины камеры сжатия, степень закоксовывания проходных сечений впускных и выпускных окон цилиндровых втулок. К примеру, по результатам проведенных исследований установлено, что уменьшение сечения выпускных окон на 30% приводит к снижению мощности дизеля более чем на 8%, расхода воздуха — на 26% и увеличивается расход топлива на 12%.

Таким образом, контроль всех параметров, характеризующих теплотехническое состояние дизеля и его экономичность, даст возможность во время обнаружить все отклонения и устранить их.

Схема проведения диагноза показана на рис. 1. На каждом текущем ремонте ТР-2, ТР-3 и ЗР определяют удельный расход топлива — основной показатель, характеризующий теплотехническое состояние дизеля. При его отклонении от нормы устанавливают цилиндровые индикаторные мощности, а также параметры, влияющие на цилиндровые нагрузки, и последние выравнивают. Указанные работы проводятся во время реостатных испытаний и в процессе ремонта дизеля и его узлов. На ТО-3 и ТР-1 диагностируют только те дизели, которые работали с перерасходом топлива. Поэтому необходимо вести строгий учет удельного расхода топлива на 10 тыс. км брутто.

Проверять при диагностировании сразу все параметры, характеризую-

щие протекание рабочего процесса и техническое состояние узлов дизеля, весьма нецелесообразно и неэффективно. Измерять их следует в определенной последовательности, по мере выявления неисправных узлов.

Для установления очередности проверки параметров разработана структурная схема (рис. 2). Как уже говорилось, сначала по удельному расходу топлива определяют общее теплотехническое состояние дизеля, затем по цилиндровым индикаторным мощностям и давлению сжатия определяют состояние каждого цилиндра и только после выявления неисправных цилиндров проверяются параметры, влияющие на рабочий процесс (производительность топливных насосов и качество работы форсунок).

Если эти параметры (они определяются в процессе работы дизеля) находятся в допустимых пределах, то для окончательного диагноза необходимо заглушить дизель и проверить геометрические углы опережения впрыска и линейную величину камеры сжатия. Отсутствие в схеме контроля таких параметров, как степень закоксовывания впускных и выпускных окон и равномерность открытия клапанов, объясняется тем, что в процессе выполнения ТО-3 и ТР-1 правилами ремонта предусмотрены очистка от нагара впускных и выпускных окон и проверка температурных зазоров клапанов. После регулировки или смены забракованных узлов дизель вновь запускают и определяют удельный расход топлива. Только после этого решается вопрос о целесообразности его дальнейшей эксплуатации.

Качество работы наддувочного агрегата и воздушного теплообменника устанавливают по давлению и температуре воздуха в ресивере.

Надо сказать, что проведение диагноза на ТР-1 или ТО-3 будет связано с увеличением простоя тепловозов и материальными затратами. Однако это полностью компенсируется за счет повышения экономичности и надежности узлов дизеля.

Ниже рассмотрены методы и технические средства, необходимые для выполнения работ по приведенной схеме диагностирования тепловозных дизелей.

Контроль производительности топливных насосов
В комплекте с форсунками геометрических углов, линейной величины камеры сжатия и размера 1,2–1,4мм

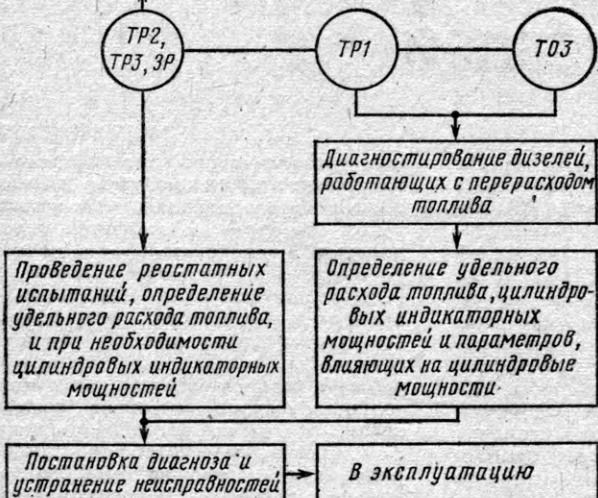


Рис. 1. Диагностирование дизелей в системе их технического обслуживания и ремонта

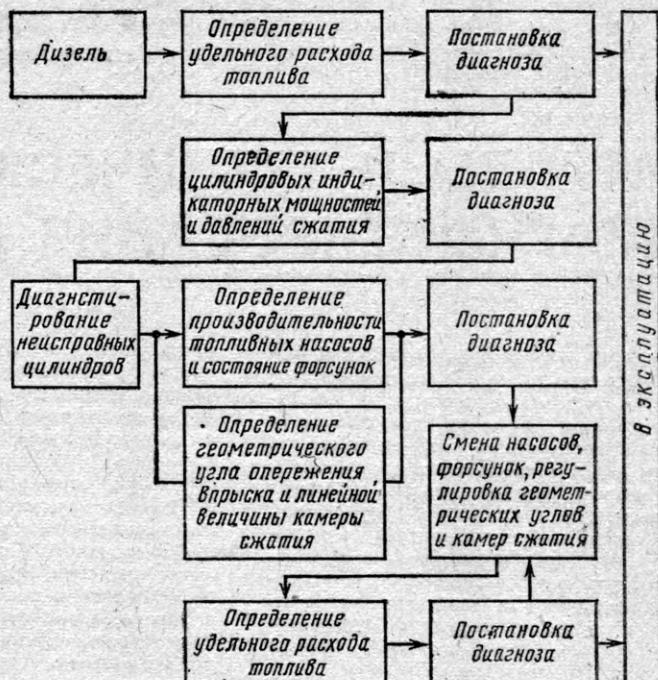


Рис. 2. Структурная схема диагностирования дизелей

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦИЛИНДРОВЫХ ИНДИКАТОРНЫХ МОЩНОСТЕЙ

Распределение нагрузок по цилиндрам в производственных условиях проверяют по двум признакам: разностям давлений конца сгорания топлива и температур выхлопных газов, т. е. по косвенным параметрам, характеризующим качество протекания рабочего процесса. Применяемые для измерения этих величин манометры и комплекты типа ТКД-50 имеют ряд существенных недостатков. Они заключаются в том, что показания манометра максиметра недостаточно точны из-за низкого класса измерительного прибора, а на значения температур выхлопных газов влияют температуры газов, выходящих из соседних цилиндров, и погрешности самих термопар.

Перечисленные недостатки существенно снижают точность измерения. Так, давление сгорания определяется с погрешностью 4–5%, а температура газов — в пределах 10–15%. Кроме того, при оценке распределения нагрузок по цилиндрам возможны ошибочные результаты из-за нестабильности загрузки дизеля в момент измерения указанных параметров. Точность измерения параметров можно повысить за счет применения более совершенных манометров, обеспечения идентичности постановки термопар и т. д., однако по давлению конца сгорания и температуре

газов невозможно оценивать абсолютные цилиндровые индикаторные мощности. Более того, давления в цилиндрах могут быть одинаковыми, а мощности разными. Например, за счет изменения угла опережения впрыска можно установить желаемое давление сгорания при цилиндровых мощностях, отличающихся от допустимых до 50%.

Предлагаем определять цилиндровые индикаторные мощности по методу взаимной нагрузки дизель-генераторных установок, что позволит с достаточной точностью и относительно быстро устанавливать распределение нагрузок без применения сложной электронной аппаратуры. Для этого с помощью гибкого кабеля сечением 180–200 мм² включают главные генераторы параллельно (рис. 3) и запускают дизели обеих секций. После прогрева один из двигателей глушат, отключив подачу топлива аварийной кнопкой (на первой позиции кнопка «Управление тепловозом» должна быть включена). Тогда главный генератор неработающего (прокручиваемого) дизеля автоматически переходит в режим электродвигателя с независимым возбуждением и этим самым обеспечивает вращение коленчатого вала с частотой, равной частоте вращения вала работающего (нагруженного) дизеля. Затем на 16-й позиции контроллера машиниста по току и напряжению определяют суммарную мощность, которая тратится на механиче-

ские сопротивления дизеля и вспомогательного оборудования.

Определяют цилиндровые индикаторные мощности поочередным включением цилиндров на прокручиваемом дизеле путем постановки реек топливных насосов на упоры с правой и левой стороны. При этом на работающем дизеле замеряют мощность до и после подключения цилиндров. Их разность и будет показывать величину цилиндровой мощности.

С целью обеспечения допустимой плотности тока, проходящего через дополнительный кабель, в цепь возбуждения генераторов введены резисторы Р1 и Р2, которыми регулируется ток в независимых обмотках.

Время, затрачиваемое на подключение главных генераторов в параллель и проведение диагноза двух дизелей одного тепловоза, составляет 2–2,5 ч, а с учетом устранения неисправностей топливной аппаратуры — 4,5 ч.

Методика определения цилиндровых индикаторных мощностей дизель-генераторных установок переменного тока (рис. 4) имеет некоторое отличие от изложенной. Здесь генератор прокручиваемого дизеля должен возбуждаться только после отключения подачи топлива.

Цилиндровые индикаторные мощности тепловозных дизелей с газотурбинным наддувом также определяются по другой методике. В этом случае для обеспечения работы турбо-

компрессора прокручиваемого дизеля в процессе измерения индикаторных мощностей включают 1, 10, 4, 5 и 7-й или 6, 2, 9, 3 и 8-й цилиндры, устанавливают частоту вращения коленчатого вала, соответствующую 10-й позиции контроллера, и при таком режиме фиксируют положения реек работающих насосов (кнопка «Управление тепловозом» должна быть включена с 1-й позиции на секциях А и Б). Затем частоту вращения коленчатого вала прокручиваемого дизеля повышают до значения, соответствующего 15-й позиции (за счет энергии нагружаемого дизеля). Далее цилиндровые индикаторные мощности определяют так же, как и для двигателей с объемным нагнетателем.

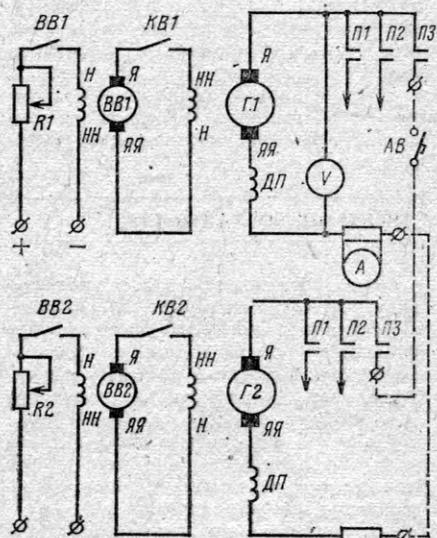


Рис. 3. Принципиальная схема подключения генераторов постоянного тока в параллель для определения цилиндровых индикаторных мощностей дизеля и мощности механических сопротивлений

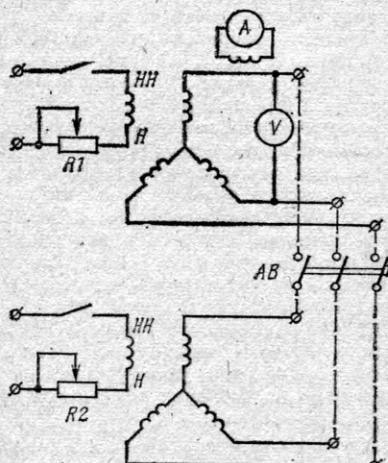


Рис. 4. Принципиальная схема подключения генераторов переменного тока в параллель для определения цилиндровых индикаторных мощностей дизеля и мощности механических сопротивлений

Для устранения влияния отбора мощности вспомогательным оборудованием на результаты определения цилиндровых индикаторных мощностей следует фиксировать показания приборов только при идентичных условиях работы компрессора КТ6 и постоянно включенном главном вентиляторе. Температуру же воды и масла необходимо поддерживать с допуском $\pm 5^{\circ}\text{C}$ путем открытия или закрытия жалюзи. При соблюдении этих условий достоверность измерения цилиндровых индикаторных мощностей практически будет зависеть только от точности приборов, измеряющих ток и напряжение генератора нагружаемого дизеля. При использовании приборов с классом точности 0,5 относительные цилиндровые индикаторные мощности можно определять с погрешностью не более 1%.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ БЕЗ СНЯТИЯ ИХ С ДИЗЕЛЯ

Объективным параметром, характеризующим состояние топливного насоса, является его производительность. Она может отклоняться от нормы из-за неправильной установки упора, качества работы нагнетательного клапана и, в редком случае, из-за износа плунжерной пары.

Для определения производительности насосов без снятия их с дизеля разработано топливомерное устройство (авторское свидетельство № 370360), которым в комплекте с электронным прибором ЭПТД-2М (рис. 5) можно измерять на работающем дизеле производительность насоса за 200, 400 и 800 ходов плунжера, определять время работы плунжера и частоту вращения кулачкового вала.

Принципиальная схема механической части и блок-схема электронного прибора показаны на рис. 6. Топливомерное устройство состоит из датчика числа ходов иглы форсунки 1, эталонной форсунки 2, гибкого патрубка 3, электромагнита 4, возвращающей пружины 5, сливных штуцеров 6, гибких сливных трубок 7 и топливомерной емкости с делениями в миллиметрах 8. Электромагнит 4 служит для перемещения гибкого патрубка 3 в положение, обеспечивающее слив топлива в мерную емкость 8, а возвращающая пружина 5 — для слива топлива в бак тепловоза. Подключают датчик индукционного типа (фиксирующего число ходов иглы форсунки) и электромагнит к электронному прибору через разъемы и гибкий кабель. Питание схемы подводится от аккумуляторной батареи тепловоза. Расход топлива можно измерять объемным или весовым способами.

Производительность топливных насосов измеряют на работающем дизеле. Для этого отключают испытываемый насос, отсоединяют трубку высокого давления от рабочей форсунки и подводят ее к эталонной форсунке топливомерного устройства (см. рис. 6). После достижения необходимой частоты вращения коленчатого вала и включения топливного насоса вводят в работу топливомерное устройство, нажав на кнопку «Пуск». С этого момента включается реле управления 9. Электромагнит 4 перемещает гибкий рукав 3 в положение для слива топлива в емкость.

Одновременно с этим блок управления 10 дает разрешение на пропуск электроимпульсов от датчика хода иглы форсунки на счетчик импульсов 11 через формирователь импульсов 12 и схему совпадения 13, а также электроимпульсов от кварцевого генератора 14 на цифровой счетчик импульсов (Ф207) 15 через делитель частоты 16 и схему совпадений 17.

Такой принцип работы схемы обеспечивает (с момента первого вспышка топлива в мерную емкость) счет электроимпульсов от датчика хода иглы форсунки и фиксацию электроимпульсов от кварцевого генератора интервалом 0,01 с. При достижении 200, 400 или 800 ходов иглы эталонной форсунки (что соответствует такому же числу ходов плунжера испытываемого насоса) прекращается пропуск электроимпульсов от датчика и кварцевого генератора. Так же кончается слив топлива в мерную емкость, так как электромагнит отключается под действием сигнала «Стоп», поступающего от счетчика импульсов 11 на блок управления 10.

Таким образом, после 200, 400 и 800 ходов плунжера испытываемого насоса на цифровом табло индикатора 15 зафиксируется время в секундах, а в измерительной емкости накопится топливо за произведенное число ходов плунжера. На основании этих данных легко установить производительность испытываемого насоса за определенное число ходов плунжера или за единицу времени.

При последующем нажатии на кнопку «Пуск» блоки электронного

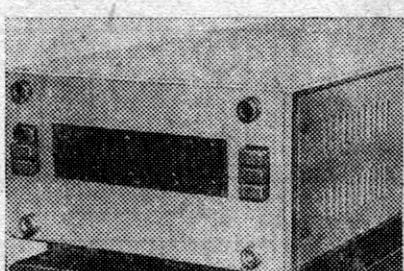


Рис. 5. Общий вид электронного прибора ЭПТД-2М

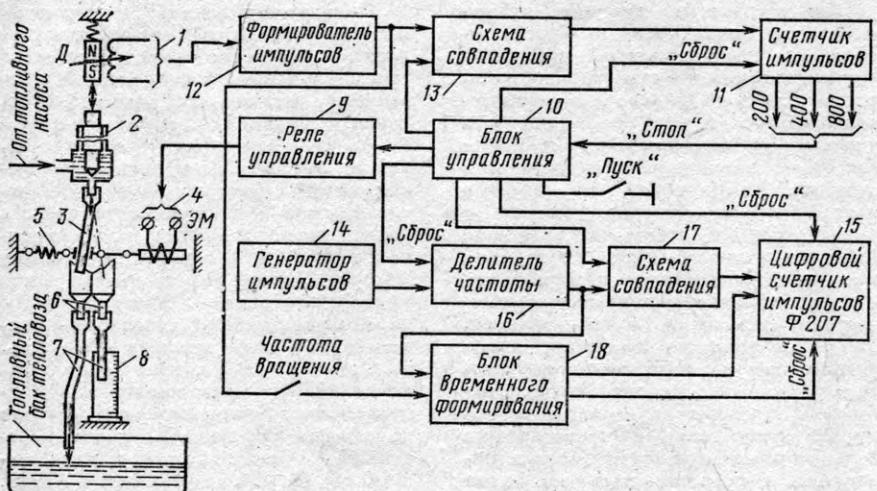


Рис. 6. Блок-схема электронного прибора ЭПТД-2М и принципиальная схема устройства для определения производительности топливных насосов тепловозных дизелей:

1 — датчик для определения числа ходов иглы форсунки; 2 — эталонная форсунка; 3 — гибкий патрубок; 4 — электромагнит; 5 — возвращающаяся пружина; 6 — сливные штуцеры; 7 — сливные трубы; 8 — топливомерная емкость; 9 — реле управления; 10 — блок управления; 11 — счетчик импульсов; 12 — формирователь импульсов; 13, 17 — схемы совпадения; 14 — кварцевый генератор; 15 — цифровой счетчик импульсов Ф207; 16 — делитель частоты; 18 — блок временного формирования импульсов

прибора (счетчик импульсов, делитель частоты и цифровой индикатор) приводится в исходное состояние после поступления сигнала «Сброс». Далее функционирование прибора повторяется согласно изложенному описанию.

Для измерения частоты вращения коленчатого вала необходимо нажать на кнопку «Частота вращения». Тогда электроимпульсы от датчика числа ходов иглы форсунки будут периодически фиксироваться (в течение 6 с) цифровым счетчиком импульсов с помощью блока временного формирования 18. При этом частота вращения кулачкового вала будет в десять раз больше показаний индикатора.

Точность определения производительности топливных насосов зависит, в основном, от точности взвешивания топлива. На основании данных, полученных в результате определения расхода топлива, установлено, что погрешность замера производительности топливных насосов не превышает 1% при использовании бытовых весов.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХОМЕТР

Ранее отмечалось, что с помощью электронного прибора ЭПТД-2М и индуктивного датчика предусмотрена фиксация частоты вращения кулачкового вала. При этом точность ее определения находится в пределах ± 10 об/мин, так как электроимпульсы датчика подсчитываются за каждый оборот вала в течение 6 с, что приводит к их пропуску или неправильному суммированию.

Для устранения этого недостатка нужно за один оборот фиксировать десять электроимпульсов, тогда точность определения частоты вращения повысится до ± 1 об/мин. Это можно достичь путем постановки на вал делителя окружности на 10 частей. С целью сокращения времени на его постановку разработано эластичное устройство (рис. 7, в), состоящее из ленточной резины 1, металлических пластин 2 (10 шт.), резиновых опор 3 и механической защелки 4. Размеры эластичного делителя (ширина, длина) и шаг расположения пластин устанавливаются в зависимости от диаметра вала с обеспечением натяга.

В качестве датчиков для фиксации частоты вращения вала целесообразно использовать индуктивный или датчик с фотодиодом (рис. 7, а и б). Они обладают высокой чувствительностью и тем самым обеспечивают надежную работу даже при относительно больших воздушных зазорах (10—15 мм).

(Окончание в следующем номере)
В. Ф. БОРИСЕНКО, В. А. ФЕДОСЕЕВ,
депо Ишим Свердловской дороги
В. Т. ДАНКОВЦЕВ, И. В. СЕНКЕВИЧ,
В. А. ЧЕТВЕРГОВ, А. В. ЧУЛКОВ,
сотрудники ОМИИТа

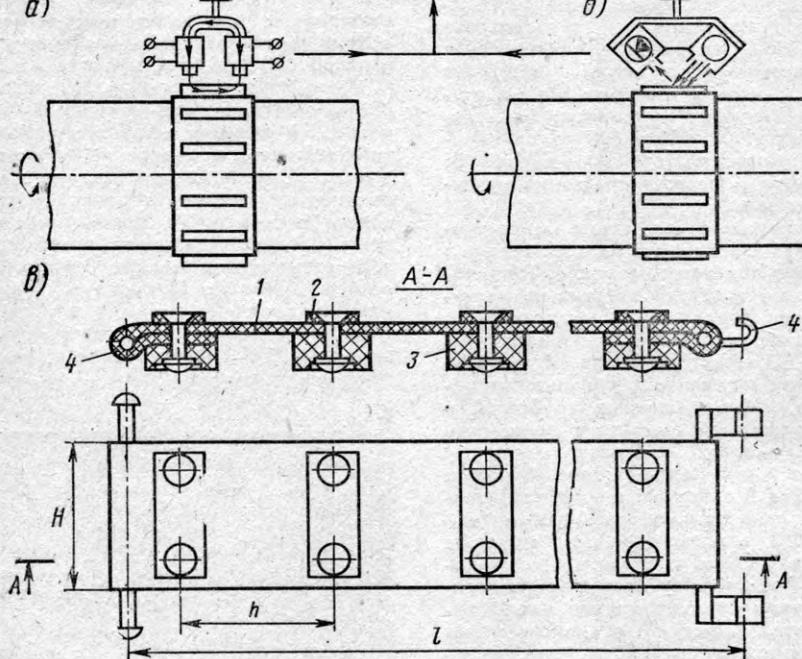


Рис. 7. Бесконтактные устройства для определения частоты вращения валов тепловозных агрегатов: а — схема индуктивного датчика; б — схема датчика с использованием фотодиода; в — эластичный делитель окружности вала:

1 — ленточная резина; 2 — металлические пластины; 3 — резиновые опоры; 4 — механическая защелка

ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОТОРМОЗОВ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ8

Зимой при резких перепадах температур и большой влажности воздуха возможно замерзание пневматического оборудования электровозов ВЛ8, в особенности напорной и тормозной магистралей. Локомотивным бригадам необходимо знать, как своевременно предупредить такие случаи, а если они произошли, уметь

грамотно выйти из положения. Этой теме была посвящена школа по изучению передового опыта машиниста М. П. Янкеса в депо Никополь Приднепровской дороги. Материалы по особенностям ухода и содержания пневматического оборудования электровозов ВЛ8, управлению автотормозами зимой публикуем ниже.

Чтобы не допускать образования льда в напорной и тормозной магистралях, необходимо помнить, что количество влаги в определенном объеме воздуха увеличивается с ростом давления и температуры. По мере уменьшения этих параметров влага выделяется в виде воды, а при минусовой температуре — снега и льда. При нормальных условиях эксплуатации тормозного оборудования процесс осушения воздуха происходит в главных резервуарах, однако при большом расходе воздуха — во время зарядки тормозной магистрали, при интенсивной работе песочниц при боксовке, больших утечках тормозной магистрали — воздух охлаждается с выпадением влаги в напорном воздухопроводе, блокировке тормозов № 367, кране машиниста, тормозной магистрали локомотива и поезда.

Для предупреждения появления льда в этих местах необходимо систематически продувать главные резервуары и напорную магистраль. Особенно это следует делать после интенсивной работы компрессоров во время зарядки тормозной магистрали. При приемке и сдаче локомотива в депо, а также отцепке его от поезда нужно тщательно продувать тормозную магистраль, блокировку № 367, кран машиниста, цепи управ-

ления. Наличие сырости в главных резервуарах дополнительно увлажняет воздух, поступающий в тормозную магистраль.

Продувку воздухопроводов электровозов лучше делать в такой последовательности: сначала главные резервуары 2 и 3, затем 4 и 1, напорную магистраль, предварительно выключив компрессор и перекрыв разобщительный кран главных резервуаров, блокировку № 367, кран машиниста с помощью концевого крана тормозной магистрали и саму магистраль — открытием крана с противоположного конца электровоза. В заключение несколькими передвижениями ручки крана машиниста в положения VI и I продувают калибранные отверстия для разрядки и зарядки уравнительного резервуара и камеры постоянного давления стабилизатора. При продувке воздухопроводов контролируют проходимость воздуха.

Наиболее часто замерзает часть напорного воздухопровода от разобщительного крана главных резервуаров до блокировки тормозов № 367 и тормозной магистрали, расположенная под кабиной машиниста. При более низкой температуре возможно замерзание перепускной трубы между главными резервуарами, особенно

Из опыта машиниста

но на выходе и входе. Резкие перепады плюсовой и минусовой температур иногда вызывают образование ледяных пробок в межсекционных резиновых рукавах и в местах подхода напорной и тормозной магистралей к переходным резиновым рукавам.

Для предупреждения выезда из депо с начальными признаками замерзания напорной и тормозной магистралей необходимо проверять производительность каждого компрессора, а также проходимость воздуха через блокировку тормозов № 367 и тормозную магистраль. Низкая производительность одного или обоих компрессоров и продолжающееся повышение давления по манометру напорной магистрали (после выключения компрессора) — признак образования льда в нагнетательном, перепускном или напорном воздухопроводе. Медленное падение давления воздуха в главных резервуарах при проверке проходимости воздуха по блокировке тормозов № 367 свидетельствует о наличии зауженного сечения в блокировке, быстрое падение давления — в напорном воздухопроводе. Показание манометра тормозной магистрали 4—5 кг/см² может быть причиной образования ледяной пробки в тормозной магистрали, а 1,0—0,5 кг/см² подтверждает наличие заужения в напорном воздухопроводе или блокировке тормозов № 367.

Признаком образования ледяной пробки в напорной магистрали служит также срабатывание предохранительных клапанов высокого давления компрессоров и перепад давления. Срыв предохранительного клапана высокого давления какого-либо компрессора при отсутствии перепада давления по манометрам обеих кабин машиниста является признаком образования ледяной пробки или заужения в нагнетательном перепускном

воздухопроводе, а также в разобщительном кране главных резервуаров.

Если при следовании с поездом на ведущей кабине срабатывают предохранительные клапаны обоих компрессоров и наблюдается значительный перепад давления по показаниям манометров напорной магистрали, это говорит об образовании ледяной пробки в напорном воздухопроводе от места подсоединения воздухопровода, идущего к разобщительному крану главных резервуаров ведущей секции, до места ввода воздухопровода в кабину машиниста. При следовании кабиной № 2 в этом случае клапаны компрессоров срабатывать не будут. Давление воздуха в напорной магистрали по манометру в этой кабине будет ниже нормального ввиду наличия перепада, величина которого зависит от степени заужения сечения напорного воздухопровода. Наличие льда на этом участке заблаговременно можно определить по ухудшению условий питания тормозной магистрали, особенно при отпуске тормозов. Давление по манометру тормозной магистрали повышается очень медленно, при этом в момент постановки ручки крана машиниста в положение I наблюдается резкое понижение давления на 1—2 кгс/см² по манометру напорной магистрали. При нажатии на педаль тифона или при пользовании ручной песочницей также будет наблюдаться резкое понижение давления по манометру напорной магистрали на 1—2 кгс/см².

При следовании в таких условиях с поездом по мере заужения сечения напорного воздухопровода возможно медленное понижение давления в тормозной магистрали темпом, не вызывающим срабатывания тормозов. Локомотивной бригаде необходимо внимательно следить за давлением воздуха в тормозной магистрали и в случае медленного понижения принять меры к остановке поезда, после чего, соблюдая технику безопасности, отогреть перемерзший участок напорной магистрали.

Срыв предохранительных клапанов обоих компрессоров при повышенном давлении по манометрам напорной магистрали и нормальных условиях питания тормозной магистрали является признаком заужения сечения трубопровода, подводящего воздух к регулятору давления, или нарушения регулировки последнего из-за потери эластичности диафрагмы. Для восстановления работоспособности регулятора давления в кабине № 1 можно включить электропечи, отрегулировать при необходимости давление или перейти на ручное управление компрессорами. В таком случае локомотивная бригада должна внимательно следить за плотностью тормозной магистрали.

Если обнаружится, что время, в течение которого давление в напорной магистрали понижается на 0,5 кгс/см², значительно уменьшилось и компрессоры нагнетают воздух более длительно, необходимо ручку крана машиниста на несколько секунд перевести в положение III и убедиться в целости тормозной магистрали, а помощнику машиниста проверить наличие перепада давления по манометру задней кабины и срыва предохранительного клапана компрессора. Это признаки замерзания или значительного заужения напорного воздухопровода, находящегося между местами подсоединения воздухопроводов от разобщительных кранов главных резервуаров обеих секций к напорной магистрали.

При следовании кабиной № 1 с такими неисправностями необходимо выключить компрессор второй секции. Затем, учитывая, что цепь управления питается от напорной магистрали этой секции, периодически включать на ней компрессор. Когда поезд ведут второй секцией, в аналогичном случае давление по манометру напорной магистрали будет падать ниже 7,5 кгс/см² из-за невключения регулятора давления, который находится в первой кабине, где давление выше. Помощник машиниста, убедившись в этом, принудительно включает регулятор давления или за-

корачивает на клеммовой рейке провода 52 и 53, а машинист переходит на ручное управление компрессорами.

Необходимо помнить, что полного замораживания напорного воздухопровода не происходит. У локомотивной бригады всегда есть возможность вести поезд при работе одного компрессора, периодически включая второй для облегчения работы первого, поддерживая в задней секции повышенное давление.

Если условия не позволяют вести поезд с одним работающим компрессором и есть время, необходимо отыскать место образования ледяной пробки. Зная по признакам участок, в котором образовалась неисправность, поочередным открытием кранов продувки главных резервуаров и наблюдением за понижением давления по манометрам напорной магистрали в обеих кабинах определяют перемерзание в нагнетательной, перепускной и напорной магистралях.

Для уточнения места образования ледяной пробки в межсекционном соединении можно использовать воздухопровод, питающий цепь управления. Открыв кран для зарядки резервуара пантографа, следует наблюдать за повышением давления в нем, предварительно перекрыв один из разобщительных кранов главных резервуаров. Прогрев участки подхода напорного воздухопровода к резиновому рукаву и получив отрицательный результат, можно считать замерзшим резиновый переходный рукав, который необходимо заменить запасным или прогреть на электропечах после снятия. На месте рукав прогревать не рекомендуется из-за обильного выделения влаги и последующего замерзания.

И. И. БАБЕНКО,
машинист-инструктор
по автотормозам
локомотивного депо Никополь
Приднепровской дороги,
М. П. ЯНКЕС,
машинист

ДИСЦИПЛИНА В РЕМОНТЕ— ЗАЛОГ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

УДК 658.387:629.472.4

Локомотивное депо Витебск — базовое предприятие Белорусской дороги. Здесь делают текущий ремонт ТР-3 пассажирских тепловозов ТЭП60 и грузовых ТЭ3. Как правило, грузовые тепловозы из цеха ТР-3 выходили своевременно и качественно отремонтированными, но с пассажирскими дело обстояло хуже. За прошедший год, к примеру, фактический простой тепловозов ТЭП60 на ТР-3 превысил установленную норму в несколько раз. Нередко локомотивы отказывали из-за пробоя газов в картер, задира поршней и втулок или низкого давления масла в системе.

Выяснились причины возникновения неисправностей: порушили группе надежности, которая проверила выполнение текущего ремонта ТР-3 пяти тепловозов от начала разборки до окончания сборки. Там, где нарушилась технология ремонта или установленные допуски, принимали оперативные меры. Например, выявили, что техник и мастер заготовительного цеха браковали втулки вставок поршней по таким же нормам, как втулки головок шатунов, где допуски в 1,5 раза больше. Когда их обязали применять установленную правилами ремонта норму, большую часть деталей забраковали. В результате — все пять тепловозов вышли из ТР-3 без переделок, хотя и с небольшим завышением простоя в ремонте.

Таким образом, в депо заключили, что неудачи в текущем ремонте ТР-3 тепловозов ТЭП60 кроются не в недостатках конструкции, а в нарушении установленных правил ремонта и инструкций. Причины сбоев при выполнении ТР-3 тепловозов ТЭП60 заключались прежде всего в некачественном ремонте узлов и деталей.

Задиры поршней и гильз цилиндров на тепловозах ТЭП60 происходили из-за того, что в депо поступали поршни с большим наружным диаметром, а цилиндровые гильзы — не с зеркальной, а с плохо обработанной рабочей поверхностью. Кроме того, иногда гильзы имели уменьшенный по сравнению с альбомным значением внутренний диаметр, на это в депо не обращали серьезного внимания, ставили их на тепловозы, и получалось так, что задиры оказывались в паре, где поршень имел наибольший диаметр, а гильза — наименьший.

Решили установить строгий порядок подбора поршней и гильз цилиндров по номинальным зазорам между наибольшим диаметром поршня и наименьшим диаметром гильзы, а не по средним величинам, как делали рань-

ше. Это сразу ликвидировало массовые задиры поршней и гильз цилиндров.

Кроме того, выяснилось, что диаметральный зазор по имеющимся трем поясам между гильзой и блоком дизеля на многих тепловозах, особенно раннего выпуска, значительно превышал установленные нормы в 2—3 раза. В результате при работе цилиндровая гильза сильно вибрировала в блоке, что вызывало ненормальную работу шатунно-поршневой группы.

Для устранения этого недостатка внедрили новую технологию ремонта. Сразу после выемки комплектов из блока дизеля техник цеха ТР-3 измеряет диаметры поясов блока дизеля под цилиндровые гильзы и копию этих замеров передает в дизель-агрегатный цех. Там подбирают гильзы с таким расчетом, чтобы получить требуемый диаметральный зазор между поясами блока и гильзы. Затем размеры диаметров наружных поясов подобраных гильз передают мастеру цеха ТР-3. При предельных зазорах между поясами блока и гильзы он дает указание нанести клей ГЭН-150В на пояса блока с соответствующей выдержкой времени, а поршни подбирать — в строго предназначенные по размерам гильзы для получения необходимых зазоров и нумеровать их.

Внедрение перечисленных мероприятий дало возможность выпустить из ремонта два тепловоза, имевших ранее хронические задиры поршней и гильз. Хочется в связи с этим пожелать, чтобы на заводском ремонте тепловозов ТЭП60 диаметры поясов блоков восстанавливали до альбомного размера, а МПС обеспечило депо, производящие текущий ремонт ТР-3 тепловозов ТЭП60, электроискровыми приборами для наплавки поясов блоков. Работникам ПКБ ЦТ МПС в целях обеспечения стабильности давления масла на тепловозах следует усовершенствовать конструкцию толкателей выхлопных клапанов, у которых есть верхнее уплотнение, предотвращающее утечку масла в атмосферу, но нет нижнего для устранения утечки в картер дизеля.

Для определения места пробоя газов в картер применили новые методы. На полностью собранном холодном тепловозе искусственно создали давление в картере 3 кгс/см². Из имевшихся на локомотивах двух труб отсоса газов из картера одну заглушили, а другую соединили шлангом с воздушной магистралью депо и сразу выявилось качество сборки и по-

становки всех узлов и деталей, имеющих сообщение с картером дизеля. В дальнейшем этот метод на ТР-3 применяли после сборки дизеля, что обеспечило не только герметичность картера, но и контроль качества постановки всех узлов и деталей, имеющих с ним сообщение. Кроме того, в депо разработали и применили еще два новых метода определения завышенного пропуска газов в картер через лабиринтные уплотнения роторов турбокомпрессоров и приводного нагнетателя на собранном тепловозе без их съемки и разборки. Вначале разобщают турбокомпрессоры от выхлопных коллекторов дизеля путем введения между ними заглушки из сплошного листового материала. При нагнетании магистрального воздуха в картер дизеля он пойдет через смазочные полости подшипников ротора, лабиринтные уплотнения, газовую полость и далее к выхлопным патрубкам. Одновременно с этим воздух может из картера дизеля проходить через лабиринтное уплотнение приводного нагнетателя к его входному патрубку, что легко выявить при снятии уплотнительного ремня, соединяющего патрубки холодильника воздуха и приводного нагнетателя.

Чтобы более точно установить степень пропуска воздуха лабиринтными уплотнениями турбокомпрессоров и приводного нагнетателя, большие отверстия выхлопных патрубков и входного патрубка нагнетателя, через которые наблюдают за прохождением воздуха из картера дизеля, закрывают сплошными плотно прилегающими накладками из листового материала с просверленными в них отверстиями 5—10 мм. По интенсивности выхода воздуха из отверстий можно судить о величине пропуска газов лабиринтными уплотнениями роторов турбокомпрессоров и приводного нагнетателя.

Несомненно, что при сильном пропуске воздуха уплотнениями дефектный турбокомпрессор или приводной нагнетатель является причиной пробоя газов в картер и подлежит съемке с тепловоза. Чтобы не допускать этого, на собранном тепловозе необходимо после ремонта турбокомпрессоров ввести опрессовку газовой полости водой под давлением 3 кгс/см². Воду при этом подают через фланец к входному патрубку газовой улитки и к заглушке выходного отверстия. По силе выхода воды из масляной полости (через отверстие вывернутого штуцера для смазочных трубок) определяют величину пропуска газов уплотнениями турбокомпрессоров.

Целесообразно также проверять качество постановки форсунок, работу сливных труб маслосъемителей, уплотнения нижних опорных поясов втулок цилиндров — все то, что может влиять как на пробой газов или наддувочного воздуха в картер, так и на уменьшение величины разрежения в нем.

При дальнейшей проверке ремонта и замеров цилиндровых крышек установили, что внутренние диаметры направляющих втулок выхлопных клапанов длиной 155 мм техник по замерам измеряет только с одного верхнего конца — со стороны сальника, а с другого, нижнего конца (со стороны тарелки клапана) — не делает. Все втулки были признаны техником и мастером годными, как и на всех предыдущих тепловозах.

Когда повторно их замерили с обоих концов в двух взаимно перпендикулярных направлениях, выявили, что на нижнем конце втулки (на котором ранее не производились замеры) зазор между стержнем клапана и внутренним диаметром втулки достигает 1 мм и значительно больше, чем на верхнем конце, что давало кольцевой зазор между стержнем клапана и его направляющей втулкой в 2—3 раза больше нормы. Через образовавшийся зазор газы прямым сообщением идут в картер, а при 64

клапанах это создавало такое давление в картере, которое не в состоянии было отсосать турбокомпрессоры. Когда на всех тепловозах сменили ранее поставленные втулки, пробой газов в картер прекратился.

Особое внимание уделили также подбору и постановке компрессионных и маслосъемных колец. Эти работы выполняют высококвалифицированные слесари в сменах. Они проверяют их как по браковочным признакам, так и по просвету на прилегание. Это необходимо делать для тепловозов ТЭП60, потому что в случае пропуска маслосъемных колец условия для прохода наддувочного воздуха в картер через них в несколько раз больше, чем на тепловозах ТЭЗ. На последних давление наддувочного воздуха в 4 раза меньше и поршни имеют на одно маслосъемное кольцо больше.

Усовершенствовали и систему постановки колец на поршень. На тепловозе ТЭП60 поршневые кольца, особенно маслосъемные, в процессе работы дизеля «танцуют» в своих ручьях, стараясь встать замками в наиболее наклонную наружную сторону цилиндра. Это было установлено путем неоднократных наблюдений за ними при постановке и в дальнейшем при осмотре их после реостатных испытаний.

Расстанавливаем замки колец в следующем порядке. Второе снизу маслосъемное кольцо ставим в то положение, в которое оно стремится встать при работе, т. е. замком в наиболее наклонную наружную сторону цилиндра; первое верхнее маслосъемное кольцо — замком в противоположную на 180° относительно нижнего кольца. Замок четвертого снизу компрессионного кольца поворачиваем прямо противоположно замку первого верхнего маслосъемного кольца, а остальные компрессионные кольца ставим поочередно по отношению к нижнему компрессионному кольцу со смещением замков на 120° относительно друг друга согласно правилам ремонта. Такая установка колец значительно снижает возможность пробоя газов и наддувочного воздуха в картер дизеля.

Вопросы повышения качества ремонта тепловозов на ТР-3 теперь чаще рассматриваются на планерных совещаниях и в индивидуальных беседах. Усилили внимание к технической учебе по ремонту узлов и деталей локомотивов ТЭП60, а также ответственность за качество ремонта со стороны приемщиков локомотивов и технологов.

А. Н. МИЛЮКОВ,
инженер депо Витебск

СМАЗКА КАРДАННЫХ ВАЛОВ

Карданный вал — дорогостоящий ответственный узел локомотива. Его безотказная работа может быть обеспечена лишь при правильном уходе за подшипниковыми узлами и подвижным шлицевым соединением. В частности, при обслуживании валов необходимо применять только консистентные смазки. Это условие регламентировано в ОСТ 24.129.02—77 «Валы карданные главного привода тепловозов и дизель-поездов. Типы, основные параметры и размеры. Технические требования».

К сожалению, в практике эксплуатации иногда роликовые игольчатые подшипники или шлицевые соединения заправляют автотракторным, авиационным и другими подобными маслами, которые подвержены сильной утечке. А это создает опасность полусухого или сухого трения с последующим быстрым разрушением подшипников и износом шлицев. При отсутствии нужного количества смазки в шлицевом соединении резко увеличивается трение, отчего возрастает осевая нагрузка на подшипники самого карданного вала и соединяемых им узлов. Например, на раздаточном карданном валу тепловоза ТГ16 отсутствие или недостаток смазки могут привести к возникновению осевой силы в несколько тонн.

В Всесоюзном научно-исследовательском тепловозном институте (ВНИТИ, г. Коломна) проведены испытания на долговечность натурных карданных валов с роликовыми игольчатыми подшипниками, заправленными трансмиссионным автотракторным маслом по ГОСТ 542—50 (по старой терминологии «Нигрол»), а также консистентными смазками ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73 и № 158 ТУ 38.101.320—72. Смазка № 158 — автомобильная, применяется главным образом для смазки подшипниковых узлов карданных передач.

Опыты проводили на двухрядных сепараторных роликовых игольчатых подшипниках 814712К1 и бессепараторных игольчатых подшипниках 824912, применяемых в карданных валах Людиновского тепловозостроительного завода. Смазки ЦИАТИМ-203 и № 158 не добавляли в подшипники до выхода их из строя, т. е. смазка была одноразовой; масло автотракторное запрессовывали после 100—120 ч работы, так как оно вытекало через уплотнение.

Карданные валы с подшипниками монтировали на испытательную машину, которая позволяла осуществлять колебания шипов крестовины в подшипниках с частотой 670 колебаний в минуту. Валы нагружали крутящим

моментом 1200 кгс·м, вследствие чего на подшипники действовала радиальная нагрузка 6500 кгс. Подшипники доводили до однотипного браковочного повреждения, когда на шипе крестовины получалось выкрашивание площадью 3—5 мм² и 1—3 ролика имели начальное контактное разрушение.

Обработка данных показала, что смазки литиевая ЦИАТИМ-203 и лигтие-калиевая № 158 практически равнозначны по воздействию на срок службы подшипников карданных валов. Эти смазки хорошо удерживаются уплотнением. Жидкое же трансмиссионное автотракторное масло обеспечивает лишь около половины долговечности подшипниковых узлов на смазках ЦИАТИМ-203 и № 158. Если не допрессовывать это масло примерно один раз в неделю, в этом случае срок службы подшипниковых узлов шарниров карданного вала сократится еще больше из-за утечек масла.

И еще один совет. При запрессовке консистентной смазки в крестовину или шлицевое соединение необходимо обращать внимание на выход старой, отработанной смазки через уплотнение, как это предусмотрено инструкцией по эксплуатации карданных валов.

Канд. техн. наук Н. В. РОДЗЕВИЧ,
ст. научный сотрудник ВНИТИ

Постоянные отказы электровозов в рекуперативном режиме снижают эффективность рекуперативного торможения и повышают непроизводительные потери электроэнергии и металла, идущего на тормозные колодки, колесные пары и рельсы.

Только на участке Белореченская—Туапсе Северо-Кавказской дороги протяженностью 126 км и полигоном рекуперативного торможения 48 км электровозом ВЛ8, следующим с пассажирским поездом, возвращается в контактную сеть 450—500 кВт·ч электроэнергии, что составляет 25—30% общего расхода электроэнергии за поездку. Следуя с грузовым поездом весом до 3500 т на том же участке, локомотив в контактную сеть возвращает 1200—1500 кВт·ч, что также составляет около 25—30% от общего расхода за поездку.

Эффективность рекуперации с 1967 по 1977 г. на электровозах ВЛ8 возросла более чем вчетверо, но соответственно увеличилась и нагрузка электрооборудования. Анализ отказов электрооборудования схем рекуперации за 1977 г. по локомотивному депо Туапсе приведен в табл. 1.

Как видно, наиболее низкий ресурс безотказной работы у быстродействующего контактора защиты БК-2А. Для оценки надежности работы этого аппарата было использовано распределение, которое дает возможность получить доверительные интервалы статистических оценок с нижней и верхней границами среднего значения безотказной работы аппарата, в зависимости от величины пробега локомотива после текущего ремонта ТР-3.

Расчетами установлено, что среднее время пробега с безотказной работой аппарата БК-2А на локомотиве равно 50070 км.

Характерной неисправностью контактора является оплавление контак-

Таблица 1

Наименование электрооборудования	Отказы за 1977 г., %
Быстродействующий контактор БК-2А	72
Реле рекуперации РР-4	7,4
Реле максимального напряжения РПН-3	4,5
Демпферное сопротивление Р60-Р62	9
Сопротивление цепи возбуждения преобразователя Р175—Р177	6,8

НАДЕЖНОСТЬ СХЕМ РЕКУПЕРАЦИИ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ8

УДК 621.337.522

тов, вызванное их эрозией, и повышенное переходное сопротивление (этот вид отказа классифицируется как постоянный). Переходное сопротивление силовых контактов БК-2А на эксплуатируемых электровозах выше, чем на неработающих, в среднем на 0,002 Ом.

Факторы, влияющие на безотказную работу аппарата, имеют вероятностный характер и его надежность РАП складывается из: РКОН — работы контактной группы; РМех — работы механической части; Ркат — работы катушек включения аппарата. Вероятность надежной работы силовых контактов намного ниже, чем у остальных групп и является основной причиной неудовлетворительной работы аппарата.

Отказы силовых контактов носят постепенный характер. При переходе на рекуперативный режим торможения, в момент включения быстродействующего контактора, в цепи его силовых контактов происходит автоЭлектронная эмиссия, появляются искры. Поверхности силовых контактов окисляются, вызывая увеличение переходного сопротивления. При разборе схемы рекуперации силовые контакты размыкаются под действием отключающих пружин. Площадь соприкосновения контактов быстро уменьшается, а величина тока силовой цепи из-за наличия в ней больших индуктивностей снижается медленно. Частично ток гасится через разрядное сопротивление БК, но контакты БК-2А остаются нагретыми, становясь источниками термоэлектронной эмиссии, которая вызывает эрозию поверхности силовых контактов. Нарушается структура контактов.

Важное влияние на безотказную работу аппарата оказывает величина площади соприкосновения силовых контактов. Ее оптимальные размеры могут быть определены экспериментально. По результатам опытов, проведенных на испытательной станции локомотивного депо Туапсе, величина площади соприкосновения силовых контактов для местных условий горного рельефа и крутых уклонов сос-

тавила 150 мм². Наработка на отказ при такой площади стала значительно больше.

Для повышения надежности работы аппарата необходимо исходить из расчета нижней доверительной границы оценки среднего значения величины пробега локомотива до отказа на текущем ремонте ТР-1. В технологию ремонта нужно включить: проверку площади соприкосновения силовых контактов, замер величины нажатия силовых контактов, а также проверку напряжения включения и отключения аппарата без снятия его с электровоза.

Неблагоприятно сказывается на работе рекуперативных схем электровозов ВЛ8 и релейная аппаратура, степень отказов которой еще довольно высока. Характерная причина ее отказов — разрегулировка реле. Разрегулировка реле рекуперации РР-4, максимального напряжения РПН и промежуточных РП-102, РП-103 классифицируется постепенным отказом. Тем не менее, бывали случаи внезапных отказов реле рекуперации РР-4 из-за выпадения ее низковольтных блокировок и пробоя изоляции катушки. После выяснения причин отказов на испытательной станции было предложено модернизировать РР-4.

Исходя из анализа работы электрооборудования рекуперативных схем торможения электровозов ВЛ8, можно сделать следующие выводы. Для повышения надежности безотказной работы электрооборудования необходимо рассчитывать время и составить график профилактического осмотра рекуперативных схем электровозов в зависимости от количества отказов электрооборудования на одну тыс. км пробега. Бригаде по наладке рекуперативных схем необходимо осматривать электровозы согласно технологической карты не на неплановых ремонтах, а в промежутках между ними. Такой профилактический осмотр электрооборудования повысит надежность работы схемы.

А. Т. ОСЯЕВ,
инженер депо Туапсе
Северо-Кавказской железной дороги

ПОВЫСИЛИ КАЧЕСТВО РЕМОНТА РЕДУКТОРОВ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Группа надежности моторвагонного депо Перерва Московской дороги в содружестве с работниками кафедры «Электрическая тяга» Московского института инженеров железнодорожного транспорта разработала и внедрила ряд технологических мероприятий при ремонте тяговых редукторов электропоездов ЭР22. О некоторых из них рассказывалось в журналах № 10, 1976 г. и № 5, 1977 г. Внедрение передовой технологии снизило число неисправностей по редуктору почти в три раза. В публикуемой статье рассказывается о причинах повреждений редукторов и путях повышения их надежности.

Анализ причин неплановых ремонтов тягового редуктора в депо, эксплуатирующих электропоезда серии ЭР, показывает, что 85% неисправностей связано с обрывом и ослаблением крепежных болтов элементов редуктора. К ним относятся такие распространенные виды повреждений, как «разбег» (люфт) корпуса редуктора по опорному стакану, обрывы болтов токосъемного устройства, малой шестерни и болтов, соединяющих половины корпуса редуктора.

«Разбег» корпуса редуктора (его перемещение вдоль оси колесной пары на величину, большую, чем аксиальный зазор подшипника опорного стакана) происходит из-за ослабления и вывертывания болтов, стягивающих корпус опорного стакана с упорной крышкой, а также болтов, крепящих корпус токосъемной коробки к опорному стакану. Обрывы болтов как крышек малой шестерни, так и корпуса редуктора тоже могут быть связаны с первоначальным ослаблением затяжки болтов.

Крепление болтов ослабевает в первую очередь из-за вибраций, связанных с работой зубчатого зацепления. Другими причинами являются: неравномерная затяжка группы болтов, в результате чего один или несколько болтов могут быть недотянуты.



Рис. 1. Опытный болт М16 с резиновым кольцом и шпилькой для соединения опорного стакана редуктора с упорной крышкой

ты на 50% и более по сравнению с другими; наличие смазки в резьбовом соединении, которая снижает силы сцепления, препятствующие отворачиванию болтов; потеря упругих свойств прокладки в стыковом соединении, что ведет к образованию зазора и, как следствие, ослаблению соединения.

Измерения, проведенные на одном из редукторов электропоезда ЭР22 в эксплуатации, показали, что уровень вибраций и их основная частота, величина сил, действующих на элементы редуктора, изменяются в зависимости от скорости движения поезда. По этим величинам можно определять техническое состояние зубчатой передачи в данном редукторе.

Неблагоприятно то, что в интервале скоростей 70—80 км/ч находится зона с наибольшим уровнем вибраций, которая совпадает с частотой пересопряжения зубьев зубчатой передачи, равной 500 Гц. При этой частоте корпус редуктора ведет себя как коробка с колеблющимися стенками, что создает относительные перемещения элементов стыковых соединений и ведет к их ослаблению.

Поэтому для надежной работы болтового соединения необходимо прежде всего, чтобы болт был затянут, а плоскость разъема стягиваемых деталей (стык) не имела зазора. Тогда болт и плоскость разъема можно рассматривать как пружины, работающие параллельно. Известно, что на более жесткую пружину приходится большая сила.

Таким образом, если в этой системе болт будет более жестким элементом, чем стык, он воспримет и большую силу. Болт из-за наличия резьбы, проточек и др. является слабой деталью в этой системе, поэтому необходимо снижать приходящуюся на него силу, т. е. делать его более упругим, чем стык. Если стык соединяемых деталей имеет зазор, вся сила приходится на болт и он ломается.

Примером может служить переход на крепление крышек малой шестерни болтами М16 вместо М12. Такое мероприятие не исключило ослаблений и обрывов болтов, а только незначительно увеличило срок их службы из-за увеличения размеров болтов. Поскольку болт М16 более жесткий, на него теперь приходится большая динамическая сила, следовательно, выигрыша в снижении сил не достигли.

В депо проведены эксперименты по применению более упругих элементов крепления редуктора. Так, существующее соединение опорного

стакана с упорной крышкой предусматривает простую и наиболее часто применяемую форму стопорения — разрезной упругой шайбой Гровера. При затяжке шайба сжимается, ее кромки врезаются в тело болта и в опорную поверхность, обеспечивая стопорение болта «на корпус». Но, поскольку корпус опорного стакана, изготовленный из стали 45, имеет достаточно высокую твердость, надежность контрвоки снижается.

При этом суммарная сила, противостоящая вывертыванию болтов, складывается из силы упругого стопорения и сил, зависящих от состояния шайбы. На величину силы упругого стопорения влияют вибрации, уровень которых увеличивается в 3—4 раза при формировании пары из шестерни

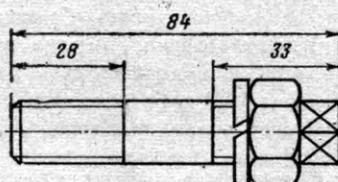


Рис. 2. Шпилька М16 для соединения токосъемной коробки редуктора с опорным стаканом

и зубчатого колеса с различными износами профилей зубьев. Поэтому такая неисправность, как люфт корпуса редуктора, встречается гораздо реже при монтаже редуктора с приработанными зубчатыми колесами.

Чтобы сократить число неплановых ремонтов редукторов по опорному стакану, в депо приверили работоспособность опытных болтов (рис. 1). При их установке стремятся обеспечить самоустановливаемость головки относительно опорной поверхности. Некоторая самоустановливаемость достигается разгружающей выточкой под головкой. Плавный переход (радиусом не менее 0,4 мм) от выточки головки к стержню снижает напряжение, обусловленное формой болта в месте соединения стержня с головкой, которое в три раза превышает среднее напряжение в стержне.

В выточку установлено упругое кольцо, изготовленное из резины марки В14-1. Оно первоначально выступает за плоскость головки на 1,5 мм, а при затяжке болта сжимается, разместившись в объеме выточки. Резиновое кольцо создает дополнительную упругость между болтом и стягиваемой деталью (общая жесткость болта снижается). В результате уровень дина-

мических нагрузок, приходящихся на болт, снижается и повышается плотность соединения.

Чтобы повысить надежность стопорения болтов, стягивающих корпус стакана редуктора с упорной крышкой, на расстоянии 6 мм от торца стержня устанавливают трехмиллиметровый шплинт. Отверстия под шплинт сверлят в двух взаимно перпендикулярных направлениях. В этом случае болт можно зафиксировать через каждые 90° поворота, регулируя тем самым силу затяжки.

При сборке каждый из восьми сформированных с резиновым кольцом болтов затягивают в диаметрально противоположной очередности моментом 10 кгс·м. Затем вставляют шплинт головкой в сторону вывертывания болтов и разводят его на торце стержня болта. Шплинты предохраняют болты от вывертывания. После однократного употребления шплинты, изготовленные из мягкой стали, и резиновые кольца заменяют новыми.

Для уменьшения обрывов болтов токосъемного устройства в дело проведена опытная проверка работоспособности шпилек (рис. 2) в месте соединения токосъемной коробки со стаканом. Такая модернизация дает следующие преимущества. Во-первых, из-за отсутствия головки, которая имеется у болта, нет концентратора напряжений; во-вторых, шпильку от самоотвертывания предохраняет вязка из контрвочечной проволоки, которая проходит через отверстия, вынесенные за пределы рабочей части шпильки, что не ослабляет сечение рабочей части тела шпильки. Третьим положительным фактором является то, что шпилька вворачивается до упора в торец корпуса, но без предварительного натяга; при этом в работу вступают дополнительные витки резьбы, которые разгружают остальные. И наконец, шпилька имеет почти в два раза большую длину, чем болт, а это уменьшает ее жесткость и снижает динамическую силу, действующую на шпильку, увеличивая статическую силу затяжки. В результате плотностьстыка повышается и возрастает долговечность шпильки.

Однако применение описанного крепления токосъемного устройства все же не исключает полностью случаев обрыва шпилек. Происходит это по той причине, что в резьбовых соединениях нагрузка между витками резьбы распределяется неравномерно. Первые витки, расположенные на опорной поверхности гайки, нагружены гораздо больше, чем последующие. Так, первый виток воспринимает до 30% всей нагрузки, а самые дальние остаются практически ненагруженными.

Поэтому в настоящее время отыскивается конструктивное решение, с помощью которого можно было бы распределить нагрузку по виткам шпильки. Проверка работы опорного

стакана со шпильками при таком сочетании неблагоприятных факторов, как повышение вибрации из-за аксиального зазора подшипника 92140Л2 свыше 0,8 мм и слабой посадке опорного стакана на подшипники, показала, что такое соединение работоспособно. Непременным условием при сборке токосъемной коробки на шпильках является затяжка каждой из восьми гаек моментом 4 кгс·м в диаметрально противоположной последовательности.

Долговечность и надежность узла малой шестерни редуктора с подшипниками качения зависят от особенностей его конструкции, обслуживания в эксплуатации, смазки и др. Все виды нагрузок, появляющиеся при передаче крутящего момента, воспринимают на себя подшипники 92518 и детали, расположенные около него. Поэтому основная масса неисправностей, таких, как обрыв болтов крышки малой шестерни (со стороны бандажа колеса), обрыв болтов опорной планки, прижимающей съемное кольцо подшипника 92518 приходится на эту зону.

Чтобы снизить эти неисправности, необходимо было разобраться в характере распределения сил по деталям, выявить участки с концентрацией напряжений. Проведенные замеры показали, что в собранном узле малой шестерни существуют перекосы наружного кольца подшипника 92518 относительно внутреннего до 0,15—0,25 мм. Это существенно снижает осевую грузоподъемность подшипника. При движении из-за расцентровки валов двигателя и узла малой шестерни редуктора через резинокордовую муфту передается знакопеременная радиальная сила до 1000 кгс, увеличивающая перекос колец.

Перераспределенная по окружности внешнего кольца, эта сила передается на болты крышки малой шестерни, разрушая их. Срок службы болта зависит от его состояния, величины нагрузки и места приложения силы. Существующая конструкция крышки узла малой шестерни (со стороны бандажа) предусматривает не стыковое фланцевое крепление, а соединение с зазором между крышкой и плоскостью подшипникового щита. Поэтому при затяжке болтами крышка выгибается наружу, что приводит к излому головки болта.

Наиболее простой и эффективный способ борьбы с подобными неисправностями — использование принципа самоустановляемости с помощью применения сферических шайб под головкой болта вместо шайб Гровера (рис. 3) или прокладки из мягкого металла. Как тот, так и другой способы позволяют устранить изгибающий момент, передаваемый на болт, и повысить его долговечность. Предварительные расчеты показали, что при радиусе сферы 16 мм для самоустановки болта достаточно силы 200 кгс при коэффициенте тре-

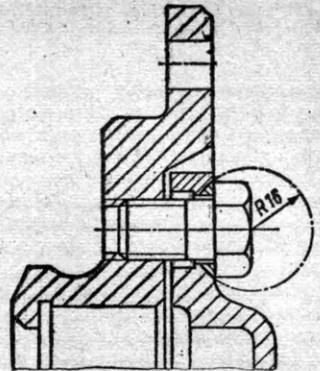


Рис. 3. Вариант соединения крышки малой шестерни (со стороны бандажа) с подшипниковым щитом с помощью сферических шайб или прокладок из мягкого металла

ния под сферической шайбой, равном 0,1. Самоустановка болта благоприятствует вибрационные нагрузки.

В процессе эксплуатации из-за износов появляется эллиптичность горловин верхней половины редуктора, ухудшается точность посадочных поверхностей корпуса редуктора на опорный стакан, эвольвентный профиль зубчатого зацепления становится криволинейным. Это создает дополнительные перекосы и натяги при сборке, усиливает вибрационные нагрузки, которые неблагоприятно отражаются на работе болтов.

Поэтому при сборке целесообразно в качестве прокладок применять паронит, представляющий собой композицию асбеста с натуральной или синтетической резиной. Особенно эффективны паронитовые прокладки, установленные между половинами редуктора. Упругие свойства этих прокладок создают хорошую плотностьстыка, компенсируя неровности поверхности, а также снижают уровень вибраций, передаваемых на корпус редуктора от зубчатой передачи в зонах частот пересечения зубьев и выше 10 кГц (этот частоты возникают от работы подшипников). В сыреевремя года паронит не размокает, тем самым достигается постоянная плотностьстыка. Все эти качества благоприятно сказываются на работе крепежных болтов половин редуктора.

Таким образом, непременными условиями повышения надежности работы тяговых редукторов электропоездов серии ЭР являются, во-первых, подбор зубчатых пар редукторов по наименьшей разности пробегов колес или по отклонению основного шага большого зубчатого колеса и, во-вторых, надежное стопорение болтовых соединений элементов редуктора, которое должно обеспечивать при этом плотность соединения при вибрационных нагрузках.

Канд. техн. наук Е. К. РЫБНИКОВ,
инженеры В. И. КУТОВОЙ,
В. В. АНДРЮХИН, В. Г. БУСАРОВ

КАК ПОДКЛЮЧАТЬ ДВИГАТЕЛИ

УДК 629.423.316.2

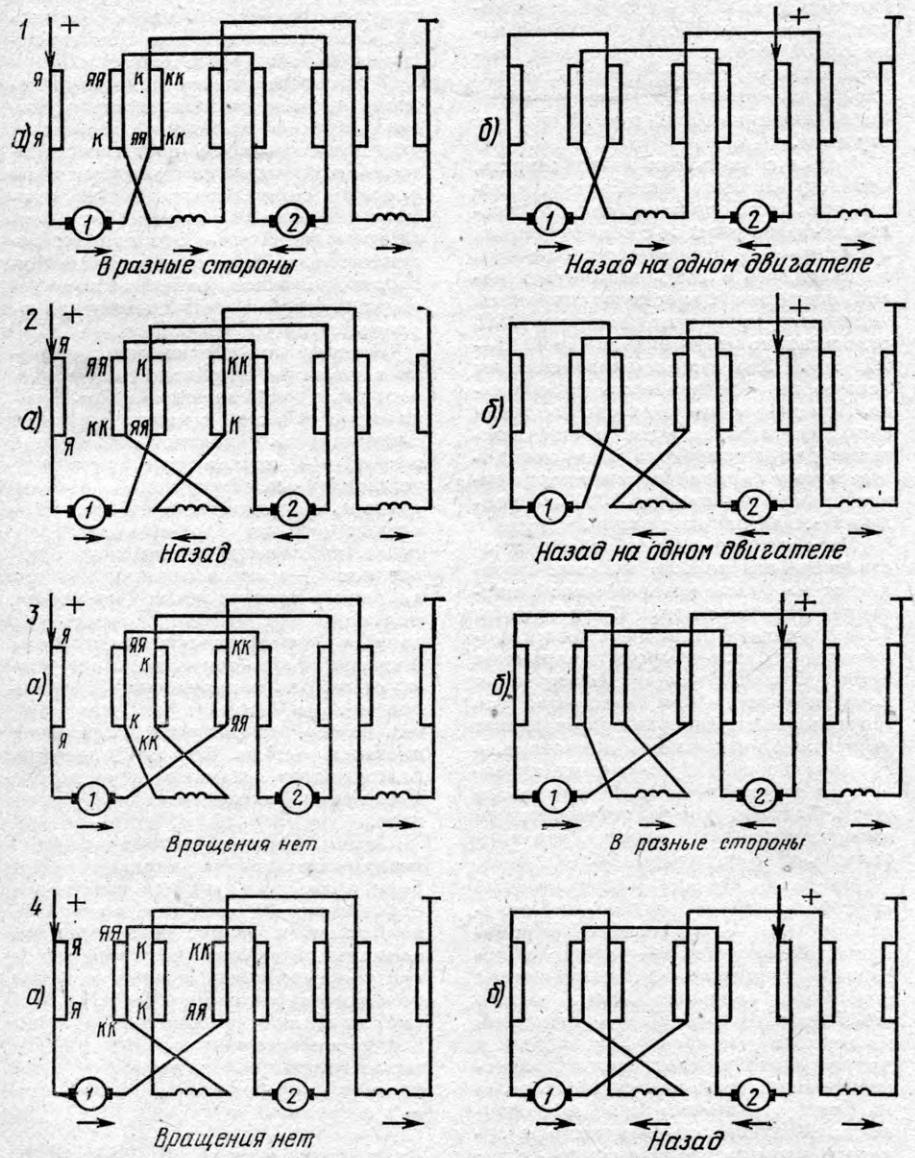
Нередко при смене колесно-моторных блоков слесари-мотористы неправильно подсоединяют концы тяговых двигателей. Это происходит либо оттого, что на выводных кабелях двигателей отсутствуют маркировки, либо оттого, что маркировки перепутаны. Кроме того, после протягивания кабелей через отверстие в полу невозможно установить место их выхода из двигателя.

Если перепутаны одноименные концы (якорные с якорными или обмотки возбуждения между собой), то двигатель вращается в противоположную сторону. В этом случае достаточно просто поменять между со-

бой пару якорных концов или концов обмотки возбуждения. Если же перепутаны якорные концы и концы обмотки возбуждения, возможно несколько вариантов неправильного подсоединения.

Каковы же эти варианты у электровозов ВЛ10? Для большей наглядности упростим схемы соединения пары тяговых двигателей и обозначим: а — положение реверсивной рукоятки «вперед»; б — «назад». Прямоугольниками изобразим кузовные выводы кабелей, считая их неподвижными.

Условимся, что совпадение стрелок, указывающих направление тока



Четыре варианта неправильного подключения выводных кабелей первого тягового двигателя электровоза ВЛ10

в якоре и обмотке возбуждения для одного двигателя, в любом случае говорит о вращении якоря «вперед», а при противоположных направлениях стрелок — «назад». Слова «вперед» и «назад» взяты в кавычки, так как значение их не абсолютно: для первой и второй кабин они имеют противоположное значение.

Допустим теперь, что перепутаны концы тягового двигателя, причем «Я» кузовной соединен правильно с «Я» двигателя, а «ЯЯ», «К» и «КК» смонтированы между собой в различных комбинациях. В этом случае возможны четыре варианта (см. рисунки).

Как видно из приведенных схем, картина движения электровоза, а также пробоксовки колесных пар, различная и ни разу не повторяется во всех четырех вариантах.

Вариант 1 наиболее опасен, так как можно не распознать неправильность подсоединения: при пробоксовке в положении «вперед» якорь тягового двигателя 1 вращается правильно, но не дает движения электровозу, а в положении «назад» этот двигатель не может боксовать «назад», но двигатель 2 правильно движет электровоз. Таким образом, возможна выдача неверно подсоединеных тяговых двигателей. Варианты 2, 3 и 4 более явственные и поэтому должны сразу же привлечь внимание испытывающего.

Пользуясь приведенной выше схемой, можно легко уяснить картину неправильного вращения и в том случае, когда «Я» кузовной и «ЯЯ» двигателя подсоединенены normally, а «Я», «К» и «КК» тягового двигателя — неверно. Картина пробоксовки и движения электровоза здесь сходна с предыдущей. Не проявляющаяся внешне разница заключается лишь в том, что имеется некоторое перераспределение токов якоря и обмотки возбуждения подключаемого двигателя.

Возможно также подключение обмотки якоря на кузовные концы обмотки возбуждения. Надо сказать, что этот вариант в практике тоже встречается. В этом случае при тяговом режиме трудно выявить неисправность, так как реверсирование в обмотках якоря или возбуждения ничего не меняет. И только при ослаблении поля, а также в рекуперативном режиме можно обнаружить неверное соединение.

Выше говорилось о трех вариантах неправильного подключения первого в паре тягового двигателя. Следует сказать, что в случае неправильного подсоединения второго двигателя никаких принципиальных изменений в работе двух двигателей не произойдет.

Г. А. НИКОНОРОВ,
приемщик депо Иркутск-Сортировочный
Восточно-Сибирской дороги

ПНЕВМОПРИВОДЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДОЛЖНЫ РАБОТАТЬ УСТОЙЧИВО

При эксплуатации электроподвижного состава зимой сравнительно часто происходят отказы электрической аппаратуры из-за недостаточной надежности пневматических приводов групповых переключателей, силовых контроллеров, контакторов, токоприемников и др. Эти отказы обусловлены в основном потерей герметичности пневмоприводов и примерзанием в них манжет к цилиндром из-за недостаточной морозостойкости резиновых уплотнителей и несоответствия параметров смазочных материалов и скатого воздуха условиям работы при низких температурах.

Большинство резиновых уплотнителей, эксплуатируемых в пневмоприводах, изготовлено из недостаточно морозостойких резин марок Н-26-16, В-14-1 и др. Поэтому, как показали эксперименты, даже новые (не бывшие в эксплуатации) манжеты, сделанные в 1976 г., работоспособны лишь до температуры -50°C . А снятые с пневмоприводов манжеты изготавления 1974 г. замерзают уже при минус $30\text{--}35^{\circ}\text{C}$. Кроме того, иногда уплотнители выполняют по заказам депо и дорог на местных заводах из резин еще более низкой морозостойкости.

В то же время по условиям эксплуатации манжеты и уплотнения клапанов пневмоприводов должны изготавляться из резины марки 7-6659 по ГОСТ 6678-72 (резина группы 1) или ТУ 38. 1051070-76, а прокладки — из резины марки 7-6218-10 по ТУ 38. 1051070-76. Эти марки резины морозостойки до минус $55\text{--}60^{\circ}\text{C}$ и с 1970 г. массово применяются в автотормозах всего подвижного состава, что обеспечило безопасность движения поездов во всех климатических зонах. Значительное повышение надежности пневмоприводов с манжетами из морозостойких резин при низких температурах подтверждает также опыт локомотивного депо Москва.

Но даже при использовании первоначально морозостойких уплотнителей нередки случаи потери ими в эксплуатации работоспособности при температурах минус $35\text{--}40^{\circ}\text{C}$. Дело в том, что из-за взаимодействия с кислородом воздуха резина непрерывно «старится» с необратимым увеличением жесткости и падением морозостойкости. Поэтому резиновые уплотнители должны эксплуатироваться не больше технически обоснованных сроков службы независимо от их

внешнего состояния. Срок замены уплотнителей определяют по последней дате изготовления (двум конечным цифрам года, обозначенным оттиском на нерабочей поверхности деталей). Предыдущие маркировки резины не забивают.

Кроме того, применяемые в пневмопроводах смазочные материалы (смазки ЦИАТИМ-201, ЖТКЗ-65, масло МВП и др.), вымывая из резины морозостойкие пластификаторы и замещая их компонентами смазки, также резко снижают морозостойкость уплотнителей. Например, манжеты, первоначально работоспособные при температуре -55°C , после полугодового пребывания в контакте с любым из перечисленных смазочных материалов теряют уплотняющую способность уже при -45°C .

Эластичность уплотнителей при низкой температуре падает тем сильнее и быстрее, чем с большим количеством смазочного материала они контактируют. Поэтому нельзя обильно наносить смазку на цилиндр, манжету и поршень, тем более закладывать ее даже в раствор (за бурт) манжет и канавку поршня, а также заливать масло непосредственно в цилиндр. Это приводит лишь к необоснованному увеличению расхода смазочных материалов и ускоряет отказ пневмопривода.

Смазку нужно наносить тонким слоем только на поверхность трения цилиндра (штока) и на прилегающую к ней поверхность кромки манжеты. Смазочное войлочное или фетровое кольцо должно пропитываться той же самой смазкой.

Единственной смазкой, сохраняющей эластичность резиновых деталей в течение всего срока их эксплуатации (для рекомендованных выше морозостойких резин — пять лет), является силиконовая смазка ЖТ-72 по ТУ 38.101345-77, серийно выпускаемая Московским нефтемаслозаводом и массово применяемая в автотормозах подвижного состава. Она работоспособна от -60 до $+100^{\circ}\text{C}$, стабильна при хранении и подаче пресс-масленками, длительно удерживается на трущихся поверхностях, не токсична и обеспечивает нормальную работу пневмооборудования при низких температурах. Применяя эту смазку, следует учитывать, что попадание на уплотнители, помимо нее, других смазочных материалов сводит, практически, на нет положительный

эффект от использования ЖТ-72. В связи с дефицитностью смазки ЖТ-72 можно в районах с минимальной температурой выше -45°C применять смазку ЖТКЗ-65, сократив соответственно зимней температуре срок службы уплотнителей.

Проведенные в холодильной камере ЦНИИ МПС испытания пневмоприводов токоприемника ТЛ-14М в рабочем диапазоне давления сжатого воздуха до $6 \text{ кгс}/\text{см}^2$ и группового переключателя ЭКГ при давлении воздуха до $4,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ с новыми серийными манжетами из резины 7-6659 и смазкой ЖТ-72 подтвердили надежную их работоспособность при температурах до -60°C , а в приводе группового переключателя — даже до -65°C . Манжеты из этой резины со смазкой ЖТКЗ-65 обеспечили при таком же рабочем давлении в пневмоприводе нормальную работу токоприемника при -60°C , а группового переключателя — лишь до -50°C . При температуре -60°C групповой переключатель заработал нормально только после того, как давление в пневмоприводе повысилось до $5 \text{ кгс}/\text{см}^2$ при продолжающейся непрерывной утечке воздуха через манжету. Пневмопривод ЭКГ с манжетой из неморозостойкой резины и смазкой ЖТКЗ-65 отказал уже при -35°C . Испытания пневмоприводов со смазкой ЦИАТИМ-201 и маслом МВП не проводились из-за еще большей агрессивности их к резине.

Нарушения нормальной работы и отказы электроаппаратуры происходят также из-за повышенной влажности поступающего из главного резервуара скатого воздуха, образования ледяных пробок в пневматической системе (в том числе в воздушных шлангах и клапанах) и примерзания манжет с поршнем к стенкам цилиндра пневмопривода. Иногда это приводит к пережогу проводов с последующими длительными сбоями движения.

Поэтому увеличение внутреннего диаметра воздушного шланга до 12 мм и уменьшение влажности подводимого воздуха при установке в системе силикагелевого фильтра существенно повышают надежность работы электрических аппаратов и токоприемников.

Кандидаты технических наук
Б. Л. БАБИЦКИЙ, А. А. ПОРЦЕЛАН,
А. Н. ТОРОПЧИНОВ, А. А. ШАРУНИН,
старшие научные сотрудники
ЦНИИ МПС

ОФИЦИАЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ

аппарата Главного ревизора
по безопасности движения МПС

Выпуск четырнадцатый

См. журналы №№ 1 и 7 за 1978 г.

— 1 —

Приказом министра путей сообщения СССР № 34Ц от 5 июня 1978 г. изменен § 157 Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР, который изложен в следующей редакции: «§ 157. Техническое состояние локомотивов и моторвагонного подвижного состава должно систематически проверяться путем осмотра их локомотивными бригадами, бригадами пунктов технического обслуживания и бригадами профилактического осмотра, а также периодически контролироваться начальствующим составом депо, отделения дороги и службы локомотивного хозяйства.

При осмотрах, порядок и объем которых устанавливаются МПС, проверяется:

а) состояние и износ узлов и деталей и соответствие их установленным размерам, обеспечивающим безопасность движения;

б) исправность действия тормозных и ударно-тяговых устройств, контрольных, измерительных и сигнальных приборов.

Запрещается выпускать под поезда локомотивы и моторвагонный подвижной состав в эксплуатацию, у которых имеется хотя бы одна из следующих неисправностей:

а) неисправный прибор для подачи звукового сигнала;

б) неисправный пневматический, электропневматический, ручной тормоз или компрессор;

в) неисправный или отключенный хотя бы один тяговый электродвигатель;

- г) неисправный вентилятор холодильника дизеля, тягового электродвигателя или выпрямительной установки;
- д) неисправность автостопа, автоматической локомотивной сигнализации или прибора бдительности;
- е) неисправный скоростемер;
- ж) неисправные устройства поездной или маневровой радиосвязи;
- з) неисправность ударно-тяговых устройств;
- и) неработающая система подачи песка;
- к) неисправность прожектора, буферного фонаря, освещения, контрольного или измерительного прибора;
- л) трещина в хомуте, рессорной подвеске или коренном листе рессоры, излом рессорного листа;
- м) трещина в корпусе буксы;
- н) неисправный буксовый или моторно-осевой подшипник;
- о) отсутствие или неисправность предусмотренного конструкцией предохранительного устройства от падения деталей на путь;
- п) трещина или излом хотя бы одного зуба тяговой зубчатой передачи;
- р) неисправность кожуха зубчатой передачи, вызывающая вытекание смазки;
- с) неисправность защитной блокировки высоковольтной камеры;
- т) неисправный токоприемник;
- у) неисправность средств пожаротушения;
- ф) неисправность устройств защиты от токов короткого замыкания, перегрузки и перенапряжения, аварийной остановки дизеля;

— 3 —

х) появление стука, постороннего шума в дизеле;

ц) неисправный питательный прибор, предохранительный клапан, водоуказательный прибор, течь предохранительной пробки огневой коробки котла паровоза».

Начальники управлений Министерства путей сообщения, начальники железных дорог и отделений дорог обязаны обеспечить инструктаж всех причастных работников.

§ 157 Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР в новой редакции введен в действие с 1 сентября 1978 г.

Указанием от 18 августа № С-27192 МПС обяжало, в соответствии с приказом министра № 34Ц от 5 июня 1978 г. внести в действующие правила текущего (деповского) ремонта и технического обслуживания электровозов, электропоездов и электросекций необходимые изменения, а тепловозов и дизель-поездов — дополнение о запрещении выпускать под поезда локомотивы и моторвагонный подвижной состав в эксплуатацию с неисправностями, которые изложены в новой редакции § 157 ПТЭ. Учитывая особенности моторвагонного подвижного состава, сохранить действие пп. «е», «л», «м», «э», § 5 Правил деповского ремонта электропоездов и электросекций ЦТ/2614 1969 г.

МПС обяжало также командный и ревизорско-инструкторский состав усилить контроль за качеством ремонта и осмотра локомотивов и моторвагонного подвижного состава в депо и на ПТО, техническим состоянием в эксплуатации с тем, чтобы не

— 2 —

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

— 4 —

допускать задержки поездов из-за их неисправностей.

С приказом министра № 34Ц 1978 г. ознакомить под расписку локомотивные и ремонтные бригады, командно-инструкторский состав депо и ПТО, всех причастных работников других хозяйственных единиц, отделения и управления дорог. Выписки из § 157 ПТЭ новой редакции вывесить в комнатах инструктажа локомотивных бригад, дежурных по депо и ремонтных цехах.

Указанием министра от 29 марта 1978 г. № 725 изменен § 89 Инструкции по сигнализации: на участках, оборудованных автоблокировкой, разрешено круглосуточное обозначение хвоста грузового поезда одним неосвещенным красным диском установленного образца. Для введения нового порядка обозначения хвоста грузовых поездов на участках, оборудованных автоблокировкой, начальникам дорог предложено предпринять необходимые дополнительные меры, обеспечивающие безопасность движения поездов: провести инструктаж работников, связанных с движением поездов; усилить освещение мест встречи поездов и оборудовать их телефонной или радиосвязью с дежурным по станции; обеспечить станции необходимым количеством дисков установленного МПС образца. О готовности к переходу на новый порядок обозначения хвоста грузовых поездов на участках, оборудованных автоблокировкой, начальники дорог должны докладывать Министерству путей сообщения.

— 5 —

Приказом министра путей сообщения от 8 сентября 1977 г. № 45Ц «О повышении эффективности использования парка хоппер-дозаторов на перевозке балластных материалов для путевого хозяйства железных дорог» порожние и груженые хоппер-дозаторные вертушки, вертушки, курсирующие в составе менее установленной нормы по длине или весу поезда, разрешено пополнять любым груженым или порожним подвижным составом, по плану формирования поездов, кроме думпкаров, не допуская при этом отцепок хоппер-дозаторов от данной вертушки.

Указанием от 24 марта 1978 г. № Г-9375 МПС установило, что в книжках служебного расписания графика движения поездов на 1978—1979 гг. нормативы по тормозам, вес тары, условная длина подвижного состава и нумерация поездов сохраняются по действующему графику. Исключение составляет расчетный вес моторного и прицепного вагонов дизель-поездов серии Д1 (по табл. 3), который принять для моторного вагона равным 81 т, для прицепного — 56 т. В порожнем состоянии для моторного вагона принять 70,5 т, для прицепного — 37 т. Расчетный вес вагона электропоезда ЭР22 принять равным 78,5 т.

Министерство путей сообщения Указанием от 31 марта 1978 г. № А-10486 разрешило обозначать местонахождение постов безопасности движения специальными знаками по образцу, предложенному Октябрьской железной дорогой. Описание знаков изложено в письме Главного управления вагонного

хозяйства от 31 октября 1977 г. № 29-ЦВТ, которое направлено начальникам служб вагонного хозяйства.

Министерство путей сообщения Указанием от 7 августа 1978 г. № С-25753 устанавливает, что значительная часть проездов запрещающих сигналов допускается по вине локомотивных бригад, прежде всего из-за сна на локомотиве, отвлечения от наблюдения за сигналами и неправильного управления тормозами. Это является результатом ослабления дисциплины среди отдельной части локомотивных бригад и серьезных недостатков в организации работы машинистов-инструкторов — непосредственных их воспитателей и наставников.

В целях усиления контроля за работой локомотивных бригад, особенно на станциях, удаленных от основного депо, во изменение указания МПС № Т-29750 от 30 сентября 1976 г. МПС приказывает:

Разрешить машинистам-инструкторам прерывать контрольно-инструкторские поездки с прикрепленными бригадами на промежуточных станциях для проверок выполнения ПТЭ, инструкций и ТРА станций поездными и маневровыми локомотивными бригадами. Результаты проводимых проверок фиксировать в личных журналах учета работы.

По выявленным нарушениям со стороны локомотивных бригад производить записи в формулярах, а по грубым нарушениям ПТЭ и инструкций представлять докладные записки начальнику депо с предложениями по принятию мер к нарушителям.

— 7 —

Руководителям депо не реже одного раза в полугодие проверять формуляры машинистов и по записям в них давать соответствующие указания машинисту или прикрепленному машинисту-инструктору.

Начальникам локомотивных депо назначать на самостоятельную работу в должности машиниста локомотива в соответствии с приказом № 27Ц 1971 г. при наличии положительных заключений: опытного машиниста, с которым оформляемый на должность машиниста помощник проработал совместно не менее трех месяцев, и машиниста-инструктора после проведения с ним по одной контрольно-инструкторской поездке в оба направления каждого участка обслуживания.

Начальникам служб локомотивного хозяйства исходя из местных условий работы (протяженности участков обслуживания локомотивными бригадами, затрачиваемого времени на одну поездку, количества прикрепленных бригад) установить периодичность и конкретный порядок проведения контрольно-инструкторских поездок машинистами-инструкторами.

При этом необходимо выполнить следующие условия:

периодичность выполнения контрольно-инструкторских поездок с каждым машинистом должна быть, как правило, на полное плечо и не реже одной поездки в три месяца;

в течение первых шести месяцев самостоятельной работы машиниста контрольно-инструкторские поездки с ним проводить ежемесячно на всем участке хотя бы в одном направлении.

— 8 —

В целях повышения безопасности движения в локомотивном хозяйстве МПС Указанием от 21.07.78 № С-23900, направленным на Западно-Казахстанскую, Октябрьскую и Алма-Атинскую дороги, с 1 августа с. г. установлен порядок, согласно которому машинисты локомотивов обязаны, следя по участкам, оборудованным автоблокировкой без путевых устройств АЛСН, при подходе к входному светофору независимо от его показания с помощью кнопки ДЗ переключать устройства АЛСН с прибора бдительности на режим АЛСН с периодическим нажатием рукоятки бдительности через 15—20 с и следовать в таком режиме до проследования выходного сигнала, после чего устройство обратно переключать в режим бдительности. Установить по скоростемерным лентам постоянный контроль за точным выполнением машинистами настоящего Указания. За нарушение виновных привлекать к ответственности.

Управление труда, заработной платы и техники безопасности МПС и отдел охраны труда ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта Указанием от 29.06.78 № ЦЗТО-75 сообщили: Государственная инспекция по энергетическому надзору и все указания «Госэнергонадзора», в том числе и временные методические указания по расследованию электротравм на производстве, полностью распространяются на работников, занятых эксплуатацией и обслуживанием контактной сети железных дорог.

— 9 —

В связи с этим Управление труда, заработной платы и техники безопасности МПС и отдел охраны труда ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта обязывают принять меры к безусловному соблюдению установленного Госэнергонадзором Минэнерго ССРП порядка расследования электротравм на производстве на всех объектах железнодорожного транспорта, включая контактную сеть и электроподвижной состав с заполнением карты электротравмы установленного образца. Во всех случаях отказа инспекторов энергосбыта возглавить работу комиссии по рассмотрению тяжелых, смертельных и групповых электротравм на производстве, а также от составления карт электротравмы, телеграфом сообщать Управлению труда, заработной платы и техники безопасности МПС и отделу охраны труда ЦК профсоюза для принятия необходимых мер.

Министерство путей сообщения Указанием от 14.07.78 № Д-23082 в целях более эффективного использования подвижного состава и технических средств транспорта и выполнения повышенных заданий по перевозкам народнохозяйственных грузов и прежде всего создания зимних запасов топлива и руднometаллургического сырья в порядке продолжения опыта, введенного 16.09.77 и накопления данных о возможности дальнейшего увеличения норм загрузки вагонов, приказало до 1.01.79 производить погрузку массовых навалочных и насыпных грузов в четырехосные полувагоны и плат-

формы с загрузкой их на 5 т выше установленной грузоподъемности.

Курсирование таких вагонов разрешено по всей сети железных дорог, кроме перевозок на экспорт в бесперегрузочном сообщении. При этом следует руководствоваться нормативами по тормозам к действующему графику движения поездов.

Начальникам железных дорог и отделений предложено организовать наблюдение за проходящими поездами всеми железнодорожниками, находящимися на пути следования и прежде всего работниками станций, вагонного и путевого хозяйства.

Локомотивные бригады должны проявлять особую бдительность при вождении таких поездов, обращая внимание на состояние ходовых частей вагонов, пути и при выявлении неисправности немедленно принимать меры к их устранению, своевременно информируя по радиосвязи дежурных по станции, поездных диспетчеров и машинистов вслед идущих поездов. Действие Указания введено с 16.07.78.

Для того чтобы упорядочить применение условных номеров на ответственных деталях подвижного состава, Министерство путей сообщения приказом от 24 января 1978 г. № 2/ЦЗ «Об условных номерах для клеймения колесных пар, осей, бандажей, колесных центров, цельнокатанных колес и других ответственных деталей подвижного состава» обязало начальников дорог, предприятий и

— 11 —

старших заводских инспекторов МПС на заводах промышленности обеспечить применение единых клейм условных номеров в соответствии с приложением к приказу. Оставлены без изменений условные номера, присвоенные заводам промышленности, а также заводам, депо, колесным мастерским и другим хозяйственным единицам МПС согласно приложениям к приказу.

Для исключения повторяемости условных номеров Главному управлению вагонного хозяйства МПС необходимо сохранить неприменимые сейчас, но присвоенные ранее условные номера, не вошедшие в приказ. Передача условных номеров из одной хозяйственной единицы в другую, а также изготовление клейм с нарушением порядка, установленного МПС, запрещены. Приказ МПС от 10 мая 1962 г. № 103/ЦЗ и все ранее изданные указания МПС о присвоении условных номеров считаются утратившими силу.

Материал подготовили:

Ю. А. ТЮПКИН,
Главный ревизор
по безопасности движения МПС
С. И. ПОМАЗУНОВ,
заместитель Главного ревизора
Б. М. САВЕЛЬЕВ
помощник Главного ревизора
по безопасности движения МПС

— 10 —

— 12 —



Контактная сеть

ВОПРОС. На кого выдается наряд при выполнении работ на тяговых подстанциях бригадой, превышающей 6 чел. в закрытых и 10 чел. в открытых распределительных устройствах? (И. С. Марченко, начальник тяговой подстанции Прибалтийской дороги.)

Ответ. Если в электроустановках работают бригады строительных рабочих, разнорабочих и других лиц неэлектротехнического персонала, то наряд выдают на наблюдющего, который отвечает за их электробезопасность. За общее состояние техники безопасности работающих несет ответственность бригадир или другое лицо, возглавляющее бригаду. При этом их численность не ограничивается.

При выполнении работ на подстанции бригадой, состоящей из лиц электротехнического персонала, численность которой превышает 6 чел. в закрытых и 10 чел. в открытых распределительных устройствах, наряд выдают на производителя работ. В этом случае он отвечает как за электробезопасность работающих, так и за общее состояние техники безопасности в бригаде. Принимать непосредственное участие в работе он не имеет права. Производитель работ может быть одновременно и наблюдающим.

При необходимости, исходя из местных условий, сложности работ и т. д., обязанности наблюдающего могут быть возложены на другое лицо с соответствующей квалификацией, что оговаривается в наряде, выданном на производителя работ.

З. Г. ОБРУЧ,
ведущий инженер ЦЭ МПС

го сигнала, приведена в § 240 Инструкции по движению поездов и маневровой работе, а при отправлении со станции при запрещающем показании выходного сигнала в § 24 этой Инструкции.

Форма указания, передаваемого дежурным по станции машинисту локомотива при проезде маневрового светофора с запрещающим показанием, Инструкцией по движению поездов и маневровой работе не установлена.

В соответствии с § 2 указанной Инструкции работник, давший распоряжение, должен каждый раз выслушать краткое повторение распоряжения и убедиться в том, что оно понято правильно. Поэтому машинист после получения распоряжения от дежурного по станции обязан его повторить.

ВОПРОС. Какие разрешения должны выдаваться для отправления первого и последующих поездов по правильному пути перегона, оборудованного автоблокировкой, в случае ее неисправности и перехода на телефонные средства связи? (А. Т. Пономаренко, машинист-инструктор депо Балашов Приволжской дороги.)

Ответ. В соответствии с § 32 Инструкции по движению поездов и маневровой работе после прекращения пользования автоблокировкой и перехода на телефонные средства связи машинистам локомотивов для отправления по правильному пути выдается разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. II. Это требование относится как к первому, так и последующим поездам. Основанием для выдачи разрешения на бланке зеленого цвета является для первого поезда приказ диспетчера о закрытии блокировки и переходе на телефонную связь, для последующих поездов — поездная телефонограмма от соседней станции о прибытии ранее отправленного поезда. Данное требование изложено на стр. 244 указанной Инструкции.

Б. М. САВЕЛЬЕВ,
помощник Главного ревизора
по безопасности движения МПС



Инструкция по движению и маневровой работе

ВОПРОС. С какой скоростью может проследовать поезд путевого поста, расположенный на двухпутном перегоне, оборудованном полуавтоматической блокировкой, если действие блокировки закрыто и движение осуществляется по телефонным средствам связи? (В. Н. Решетников, машинист депо Старый Оскол Юго-Восточной дороги.)

Ответ. В соответствии с § 78 Инструкции по движению поездов и маневровой работе после прекращения действия блокировки и перехода на телефонную связь машинистам поездов выдается для следования до соседнего раздельного пункта на двухпутных перегонах разрешение на бланке зеленого цвета с заполнением п. I. Скорость проследования путевого поста должна быть такой, чтобы обеспечивалась возможность получения машинистом от дежурного по этому посту письменного разрешения на ходу поезда.

ВОПРОС. Какой установлен регламент переговоров между машинистом и дежурным по станции в случаях приема поезда при запрещающем показании входного сигнала, отправления поезда при запрещающем показании выходного сигнала и при проезде маневрового светофора с запрещающим показанием? (Г. П. Чудинов, машинист депо Куйбышев Куйбышевской дороги.)

Ответ. Форма регистрируемого приказа, передаваемого дежурным по станции машинисту локомотива при приеме на станцию при запрещающем показании входно-



Труд и заработка плата

ВОПРОС. Как оплачивается труд локомотивных бригад в грузовом движении и на маневровой работе? (Д. Ф. Гортопан, г. Вознесенск Николаевской обл.).

Ответ. Для машинистов локомотивов предусмотрены следующие тарифные ставки: грузовое движение — при работе с грузовыми транзитными и сборными поездами для сдельщиков 1—16,9 коп., для повременщиков 1—03,9 коп.; при работе с передаточными и вывозными поездами — для сдельщиков 1—03,9 коп., для повременщиков 0—98,8 коп.; маневровая работа на основных участках работы внеклассных станций и станций I и II классов — для сдельщиков 0—98,8 коп., для повременщиков 0—92,4 коп.; на остальных станциях и участках маневровых работ, на экипировке и других вспомогательных работах — для сдельщиков 0—92,4 коп., для повременщиков 0—83,5 коп.

Оплата труда рабочих локомотивных бригад производится по фактически выполняемой работе. При выполнении машинистом локомотива работы без помощника машиниста (в одно лицо), если это не предусмотрено действующими нормативами, тарифные ставки машинистов повышаются на 25%.

С. И. ПРИСЯЖНЮК,
заместитель начальника Главного
управления локомотивного
хозяйства МПС



ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ

Статья сороковая

РАБОТА ПО НОРМИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Опыт краснолиманских энергоснабженцев

В этом году на Краснолиманском участке энергоснабжения проведена сетевая школа по изучению и обобщению опыта работы по нормированным заданиям и гарантитным паспортам. В ней приняли участие представители хозяйств электрификации и энергетики и научно-технических обществ сети железных дорог.

Опыт краснолиманцев, о котором рассказывалось в нашем журнале в 1974 г. № 7, получил сейчас широкое распространение. В настоящее время по нормированным заданиям работают 580 дистанций контактной сети, 207 районов электрических сетей, 566 тяговых подстанций и 44 ремонтно-ревизионных цеха. Передовой опыт в последние годы совершенствовался и развивался и в самом Красном Лимане.

Работа над улучшением организации труда, совершенствованием нормирования применения эффективных методов стимулирования на Краснолиманском участке энергоснабжения была начата в 1970 г. Существовавшая до этого организация труда представляла собой безнормативную систему, не нормируююю эталонами качества и количества выполняемых эксплуатационных и ремонтно-восст-

новительных работ. Использование рабочего времени находилось на низком уровне. Потери его составляли 25%. Плановые работы цехов не превышали 35% всего рабочего времени и велись по безнормативному методу. И только 20% рабочего времени к 1971 г. контролировалось некоторыми несовершенными на практике нормами и эталонами качества.

Существовавшая система премирования была формальной. Она не учитывала ни количества выполненных работ, ни степени отношения производственников к труду. Премия принимала характер традиционной доплаты к основной заработной плате.

Изучив опыт передовых предприятий по повышению эффективности труда рабочих с повременной оплатой, существующие типовые нормы времени на текущее содержание и капитальный ремонт устройств электроснабжения, на нашем участке приступили к переводу цехов на нормированный учет рабочего времени.

Важными элементами подготовительной работы к переходу на нормируемый метод труда являются следующие: наличие квалифицированных работников, которые должны концентрировать все вопросы по подготовке и проведению подготовительной работы; проведение разъяснительной работы с производственниками, непосредственно связанными с нормированным учетом; привлечение работников технического отдела и общест-

венных организаций, передовиков производства; наличие определенного периода времени (до 3 месяцев) практической проверки принятых норм времени в цехе (типовых, местных) без увязываний с системой премирования.

Для нормирования труда используются типовые нормы времени, разработанные нормативно-исследовательскими станциями Главного управления электрификации и энергетического хозяйства. По тем работам, на которые нормы отсутствуют, они разрабатываются на месте. Все нормы предварительно обсуждаются в цехах, после чего группируются в удобном порядке и согласовываются с местным комитетом.

Уже в 1975 г. на нормированные задания были переведены 18 из 20 цехов. Численный охват работников методом нормированных заданий от общего количества рабочих составил: по дистанциям контактной сети — 80,1%; по тяговым подстанциям — 75,7%; по ремонтно-ревизионному цеху — 73,3%; по районам электрических сетей — 79,2%.

Ведение документов, связанных с нормированным учетом, производится техником, а в цехах, где отсутствует эта должность, — начальником цеха.

Структура прохождения нормированных заданий в цехе следующая. Начальник цеха согласно утвержден-

ным месячным планам выдает задание бригаде. Руководитель бригады в журнале учета рабочего времени записывает ежедневно объем выполненных работ и затраченное время. Техник цеха в соответствии с существующими нормами времени и фактически затраченным производит расчет выполнения нормированного задания и определяет согласно Положению о премировании размер премии.

Эти результаты заносятся в табель ежедневного учета производительности труда и выносятся для всеобщего обозрения на экран ежедневных результатов выполнения нормированных заданий. Работники технического отдела проверяют правильность применения норм времени в соответствии с технологией выполняемых работ, а экономист — правильность применения положения о повременно-премиальной системе оплаты труда. После произведенных расчетов и проверок табель ежедневного учета рабочего времени вместе с ведомостью на премию направляется в учетно-контрольную группу.

Положительное во внедрении метода нормированных заданий является также и то, что практически около 80% всех работающих привлечены к решению вопроса повышения производительности труда. В процессе внедрения передового метода от работников поступило свыше 60 предложений по улучшению организации труда и технологии работ.

Активизировалась деятельность общественного нормировочного бюро, члены которого совместно с экономистом участка, инженерами технического отдела и другими работниками цехов провели ряд фотографий рабочего дня с целью выявления потерь рабочего времени.

Метод нормированных заданий постоянно совершенствуется. За время его применения разработано и внедрено более 100 местных норм времени. Обобщены и приведены в виду, удобному для практического пользования, свыше 500 норм, при этом максимально используются имеющиеся типовые нормы времени.

Все это дало возможность довести процент работ, выполняемых по нормам в 1977 г. в сравнении с 1971 г. по дистанциям контактной сети с 51,3 до 79; по тяговым подстанциям с 43 до 86,6%; по районам электрических сетей с 47,1 до 82%.

В основу положения о повременно-премиальной системе оплаты труда положен количественный показатель — процент выполнения нормированных заданий, который определяется ежедневно по результатам работы бригады. За месяц выводится

средний размер премии, зависящий от степени выполнения производительности труда.

Пятилетний опыт работы по нормированным заданиям позволил выявить наряду с положительными и отрицательными сторонами этого метода. Так, например, бригады, стремясь достичнуть высокого процента производительности труда, шли по пути выполнения наименее трудоемких видов работ. В частности, упускалось выполнение таких важных работ, как покраска металлоконструкций, откопка опор, ревизия гибких поперечин и ряд других. А существовавшая система планирования и учета выполненных работ не позволяла проследить конечный результат. По этой же причине упускались вопросы качества выполненных работ. В результате при выполнении всех условий по нормированию заданий повреждаемость устройств не снижалась.

Детально проанализировав слабые стороны метода, мы наметили ряд мероприятий по его дальнейшему совершенствованию. Начиная с 1976 г. введено «жесткое» планирование по году, кварталу, месяцу.

Месячный план работ составляется начальником цеха с учетом квартального плана и представляется на утверждение руководству участка энергоснабжения. Особенностью месячного планирования является то, что любой вид работы вносится в план только при условии обеспечения материалами и возможностями планового предоставления «конок».

Все это создает реальные предпосылки для успешного выполнения месячных планов. С целью оказания практической помощи цехам и контролю за их деятельностью проводятся еженедельные селекторные совещания продолжительностью 30—40 мин. На них заслушиваются отчеты начальников цехов о ходе выполнения месячных планов, анализируются причины отставания по выполнению отдельных видов работ и принимаются оперативные меры по их устранению.

Материалы к селекторному совещанию готовятся техническим отделом. Понедельный ход выполнения работ отражается в специальных ведомостях. Начальник цеха обязан обязательно отчитываться за каждую операцию, которая отстает от плана. Это дает возможность руководству участка энергоснабжения четко представить выполнение всей программы и оказывать практическую помощь отстающим.

Применение метода нормированных заданий в сочетании с системой «жесткого» планирования и постоян-

ного контроля за выполнением планов позволило коллективу выполнить в 1974—1978 гг. дополнительные работы, связанные с увеличением пропускной и провозной способности. Достаточно сказать, что за указанный период смонтировано 88 км контактной сети, установлено 260 опор разных типов.

По энергетическому хозяйству закончен перевод узла Красный Лиман с напряжения 3 на 10 кВ. При этом переоборудовано 26 трансформаторных подстанций и уложено около 30 км кабельных линий. Оуществлена реконструкция освещения станций с установкой 29 прожекторных мачт и уличного освещения. На тяговых подстанциях произведена модернизация схем подогрева с переводом их на питание от отдельных трансформаторов.

Коллективом участка энергоснабжения осуществляются и строительные работы. Вошло в строй здание района электрических сетей, построено 12-квартирный жилой дом, возводится еще один такого же типа, благоустраиваются два 16-квартирных дома.

Итоги деятельности коллектива рассматриваются ежемесячно на совещаниях с обязательным присутствием начальника участка энергоснабжения. При этом тщательно анализируется выполнение месячных планов, достигнутый уровень производительности труда по нормированным заданиям и его качество. Окончательная оценка определяется комиссией во время приемки тех или иных объектов.

Все это не замедлило сказаться на конечных результатах работы предприятия. Так, в сравнении с 1971 г. балльная оценка содержания контактной сети улучшилась на 30%, удельная повреждаемость снижена тоже на 30%. Выработка на работника в часах выросла на 29%, а размер премии одного работника в среднем за месяц возрос с 16 до 27 руб.

Введение нормированного учета рабочего времени в сочетании с показателями качества дало в руки начальников цехов действенный рычаг материального стимулирования рабочих, заставило их рациональнее организовывать труд электромонтеров, качественнее осуществлять его планирование.

Н. А. БОНДАРЕВ,
начальник отдела
эксплуатации и ремонта
Главного управления
электрификации
и энергетического хозяйства,
В. И. БУКОВСКИЙ,
начальник Краснолиманского
участка энергоснабжения
Донецкой дороги

ОБНАРУЖЕНИЕ МЕСТА ОБРЫВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ НА ТЕПЛОВОЗАХ ТГМБА

УДК 629.424.14.064.5:621.3.08

Отыскание места обрыва в электрической цепи наиболее удобно проводить с помощью контрольной лампы, которая представляет собой патрон с лампочкой 80 В, мощностью 60 Вт и двумя изолированными проводами сечением 2,5 мм², один из которых должен быть длиной 3—4 м, а другой 1 м. К концам проводов припаивают шупы с изолированными ручками и неизолированными концами, позволяющими надевать на них пружинящие зажимы.

Перед каждой прозвонкой цепи необходимо проверить исправность электрической цепи и изоляцию контрольной лампы, соответствие лампочки требуемому напряжению и мощности.

Наиболее удобными для пользования общими точками электрических цепей будут следующие: в плюсовых цепях — плюсовые губки рубильника (левые), клеммы Iш/5, плюсовый вывод генератора Я1 (только при работающем дизеле и наличии зарядки аккумуляторной батареи); в минусовых цепях — минусовые губки рубильника (правые), клеммы Iш/2, минусовый вывод генератора Я2 и контакты извещателей пожара ИП1—ИП9.

При недостаточной длине проводов контрольной лампы можно использовать и другие точки цепей, например, выводы катушек электропневматических вентилей. Надо иметь в виду, что плюсовые выводы катушек вентилей соединяются с общим плюсом только при замкнутых контактах в цепи этих катушек, а их минусовые выводы соединены с общим минусом всегда, за исключением минусовых выводов катушек вентилей сервоцилиндра подвижной муфты, находящейся в нейтрали.

Перед отысканием места повреждения надо убедиться в наличии напряжения между общими точками разной полярности, которыми придется пользоваться. В дальнейшем для упрощения будем применять выражение: «Проверить наличие напряжения (в такой-то точке)». Это будет означать что контрольная лампа должна быть включена между указанной точкой цепи и одной из общих точек цепей противоположной полярности.

Общий порядок отыскания места обрыва электрической цепи следующий. Проверяют свободность перемещения подвижных частей невключившегося электроаппарата и устанавливают органы управления узлами тепловоза в положение, при котором должен включиться этот аппарат. Затем подсоединяют щуп контрольной лампы с коротким проводом к общему минусу.

Убеждаются в исправности предохранителя (если он есть в проверяемой цепи) без снятия его с места, проверив наличие напряжения на клеммах держателей предохранителя и наконечниках соединенных с ним проводов.

Затем проверяют наличие напряжения на клемме, находящейся примерно в середине проверяемого участка (легко доступной для щупа). При отсутствии напряжения на ней проверяют электрическую цепь делением пополам одну половину, а при наличии напряжения — другую половину участка цепи и т. д. до плюсового вывода невключившегося аппарата. Если плюсовая цепь оказалась исправной, то щупами касаются непосредственно выводов катушки невключившегося аппарата (электродвигателя). Загорание контрольной лампы свидетельствует об обрыве в самой катушке (в электродвигателе), а отсутствие питания лампы — об обрыве в минусовой цепи.

Надо иметь в виду, что контрольная лампа может гореть и при исправной катушке. Ведь предположение на об-

рыв в ней делается лишь на том основании, что на ее выводах имеется плюс и минус, а аппарат не срабатывает. Чтобы быть уверенным, что аппарат не срабатывает именно из-за обрыва в катушке (электродвигателе), надо убедиться в свободности перемещения якоря реле или контактора, в наличии достаточного хода впускного клапана электропневматического вентиля, в свободности перемещения золотника электрогидравлического вентиля и вращения вала электродвигателя (проверяется вручную при выключенном автомате или тумблере).

Целостность катушек вентилей и реле нельзя проверить контрольной лампой, если ее включать последовательно. При этом лампа или не будет гореть, или ее накал будет настолько слабым, что его не всегда можно заметить. Проверять целостность катушек можно вольтметром и омметром.

Для отыскания обрыва в минусовой цепи соединяют один щуп контрольной лампы с плюсовым выводом катушки невключившегося аппарата, а другим щупом проверяют наличие напряжения в отдельных точках минусовой цепи, начиная от минусового вывода катушки невключившегося аппарата и до общих минусовых клемм.

Цепи, имеющие резисторы, не всегда можно проверить контрольной лампой. В любой точке участка цепи, расположенного между резистором и потребителем или между резисторами, т. е. между нагрузками, будет потенциал, положительный по отношению к минусу и отрицательный по отношению к плюсу. Контрольная лампа, включенная между одной из таких точек с одной стороны и плюсом или минусом — с другой, может гореть с самой различной степенью накала или вовсе не гореть. Степень накала контрольной лампы зависит от величины и соотношения падения напряжения на последовательно включенных нагрузках, что в свою очередь прямо зависит от их активных сопротивлений, а в электродвигателях — от противо-Э.Д.С.

Обрыв в участке электрической цепи, расположенным между нагрузками (сопротивлением более 100 Ом), целесообразно отыскивать переносным вольтметром. Им пользуются так же, как и контрольной лампой.

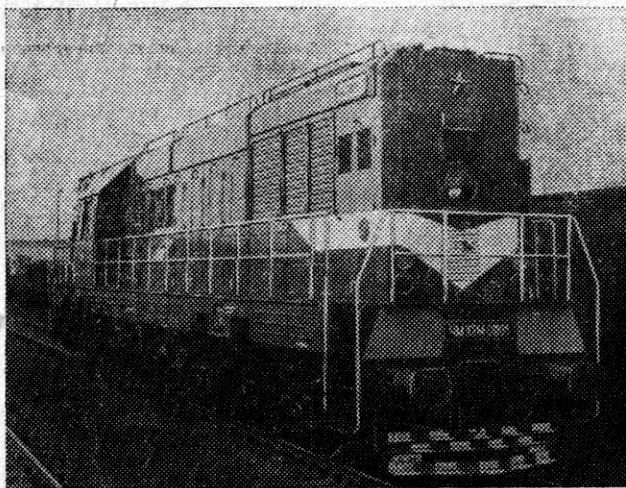
При остановленном дизеле и выключенном рубильнике аккумуляторной батареи отыскивать повреждение в таких участках цепи лучше переносным омметром. Этим же прибором можно замерить сопротивление резисторов и катушек, отыскать место обрыва не только в цепях, имеющих большое сопротивление, но и во всех остальных. В последнем случае необходимо отсоединить эту цепь (достаточно с одной стороны) от остальных в узловой точке или разорвать ее в наиболее удобном месте.

Для разрыва цепи отключают выключатель или размыкают контакт другого аппарата, удаляют предохранитель или отсоединяют провод от клеммы, после чего проверяют целостность цепи, касаясь щупами омметра одновременно обоих ее концов. Если проверяемая цепь разорвана на две части, то надо проверить в таком же порядке каждую часть в отдельности. При исправной цепи стрелка омметра отклонится вправо, а при обрыве — останется на нуле.

Перед отысканием места обрыва с помощью контрольной лампы или переносного вольтметра нужно разрывать лишь немногие цепи, а именно: цепь катушки регулятора напряжения ТРН, параллельные обмотки возбуждения электродвигателей, участок цепи зарядки аккумуляторной батареи от силовых диодов ДС1, ДС2 до минусового вывода генератора (вместе с аккумуляторной батареей).

В последнем случае разрывать цепь надо отключением рубильника аккумуляторной батареи и лишь тогда, когда отыскивают место обрыва при работающем дизеле. Если этого не сделать, то даже при наличии обрыва в цепи контрольная лампа будет гореть, так как по одну сторону от места обрыва цепь находится под напряжением от генератора, а по другую — от аккумуляторной батареи. Вместо переносного вольтметра можно использовать вольтметр, установленный на пульте. Для проверки плюсовых цепей надо отсоединить от плюсовой клеммы вольтметра провод 218-1 и соединить с этой клеммой провод со щупом.

Инженеры В. В. ГАРДЯН, Д. Д. КОРСУНОВ



Объединением ЧКД (ЧССР) разработан новый маневровый тепловоз ЧМЭЗМ для железных дорог Советского Союза. Этот тепловоз как по механической, так и по электрической части значительно отличается от тепловоза ЧМЭЗ.

Основные параметры тепловоза

Мощность, кВт/л. с.	1 100/1 500
Нагрузка от оси на рельс, тс	21
Служебная масса, т	126
Сила тяги длительного режима, кгс	24 200
Скорость длительного режима, км/ч	13
Максимальная скорость, км/ч	100
База тележки, мм	3 600
Шкворневая база, мм	9 680
Длина тепловоза по раме, мм	17 000
Запас топлива, л	6.000

На тепловозе ЧМЭЗМ мощность дизеля увеличена до 1500 л. с. за счет использования более мощной турбовоздуховодки, реконструкции поршневой группы и др. Для повышения силы тяги по условиямцепления масса тепловоза увеличена до 126 т. Вместе с тем теоретическая величина использования сцепной массы доведена до 94% путем применения тележек с ориентировкой тяговых электродвигателей к центру тепловоза, а также использования пневматического бустера, установленного на торцовом бруссе тележек.

Тепловоз ЧМЭЗМ капотного исполнения, с моторным отсеком перед кабиной. Электрооборудование размещено за кабиной — в тяговой надстройке.

Рама тепловоза опирается на две трехосные тележки через четыре резинометаллические колонки. Они расположены симметрично к продольной оси тепловоза под углом 14°, что обеспечивает лучшую поперечную устойчивость кузова. Каждая колонка состоит из шести резинометаллических сайлентблоков.

Подвеска тяговых электродвигателей — трамвайного типа. Все колесные пары имеют индивидуальный привод. В качестве их направляющих

служат качающиеся рычаги, установленные в резинометаллических втулках, закрепленных в рамках тележек. Подвеска колесных пар выполнена на сдвоенных пружинах. Нагрузка на них регулируется гидравлическими амортизаторами. Тяговое усилие передается с помощью поворотных шкворней через сайлентблоки, установленные на поперечных балках рам тележек.

В капоте машинного отсека расположен дизель-генератор с дизелем K6S310DR, тяговым генератором ТД804 и вспомогательным генератором А410, предназначенный для возбуждения генератора, тяговых двигателей и заряда аккумуляторной батареи.

К свободному хвостовику дизеля через две эластичные муфты подсоединен редуктор вспомогательных приводов НВК2. Его горизонтальный вал связан через гидродинамическую муфту с компрессором КЗЛОК1. Вертикальный вывод последнего вместе с карданным валом служит для привода обоих вентиляторов охлаждения систем дизеля.

Вентиляторы охлаждения тяговых двигателей передней и задней тележек врачаются от шкивов, установленных соответственно на входном конусе редуктора и на вспомогательном генераторе.

В отличие от тепловоза ЧМЭЗ на новом локомотиве к. п. д. механического привода вентиляторов холодильника благодаря использованию расцепных фрикционных муфт в ступицах вентиляторов увеличен на 6%.

Над группой вспомогательных приводов установлен охлаждающий блок с двумя вентиляторами диаметром 1000 мм. Система охлаждения разделена на две части. В главной системе охлаждается вода дизеля, в дополнительной — вода промежуточного холодильника наддувочного воздуха и масляного радиатора.

Воздух, поступающий в машинный отсек, очищается пластинчатыми

МАНЕВРОВЫЙ ТЕПЛОВОЗ ЧМЭЗМ

УДК 629.424.14

фильтрами, заполненными элементами из пластмассы «Фирон». Эти фильтры обеспечивают более высокую степень очистки воздуха.

В кабине, кроме главного поста машиниста, диагонально к нему расположены вспомогательный пост с переносным пультом управления и маховичком ручного тормоза. Это оборудование позволяет обслуживать локомотив одним человеком.

Кабина оснащена калорифером, подающим нагретый воздух в четыре зоны кабины, умывальником с горячей водой, холодильником.

На тепловозе применены две системы торможения: электрическая и пневматическая. Для управления локомотивным тормозом использован тормозной кран ДАКО BSH, который соединен с шестью цилиндрами тележки, имеющими автоматические регуляторы выхода штоков. Электрический реостатный тормоз мощностью 1000 кВт используется вплоть до остановки.

Кроме того, применены бесконтактные устройства автоматики для поддержания заданной скорости при маневровой и поездной работе. При работе на автоматическом режиме управления можно задавать скорость движения до 20 км/ч с интервалом 1 км/ч и в диапазоне 20—100 км/ч с интервалом 5 км/ч.

В задней надстройке за кабиной, расположены высоковольтная камера, блок тормозных резисторов с вентилятором и аккумуляторная батарея. Электрическое оборудование тепловоза ЧМЭЗМ как в принципиальной части, так и по конструктивному исполнению отличается от применяемого на тепловозах ЧМЭЗ. При его разработке широко использованы полупроводниковые приборы в цепях управления, регулирования и в силовых цепях.

Блок-схема тепловоза ЧМЭЗМ приведена на рис. 1. Частота вращения вала дизеля поддерживается постоянной на заданной ступени с по-

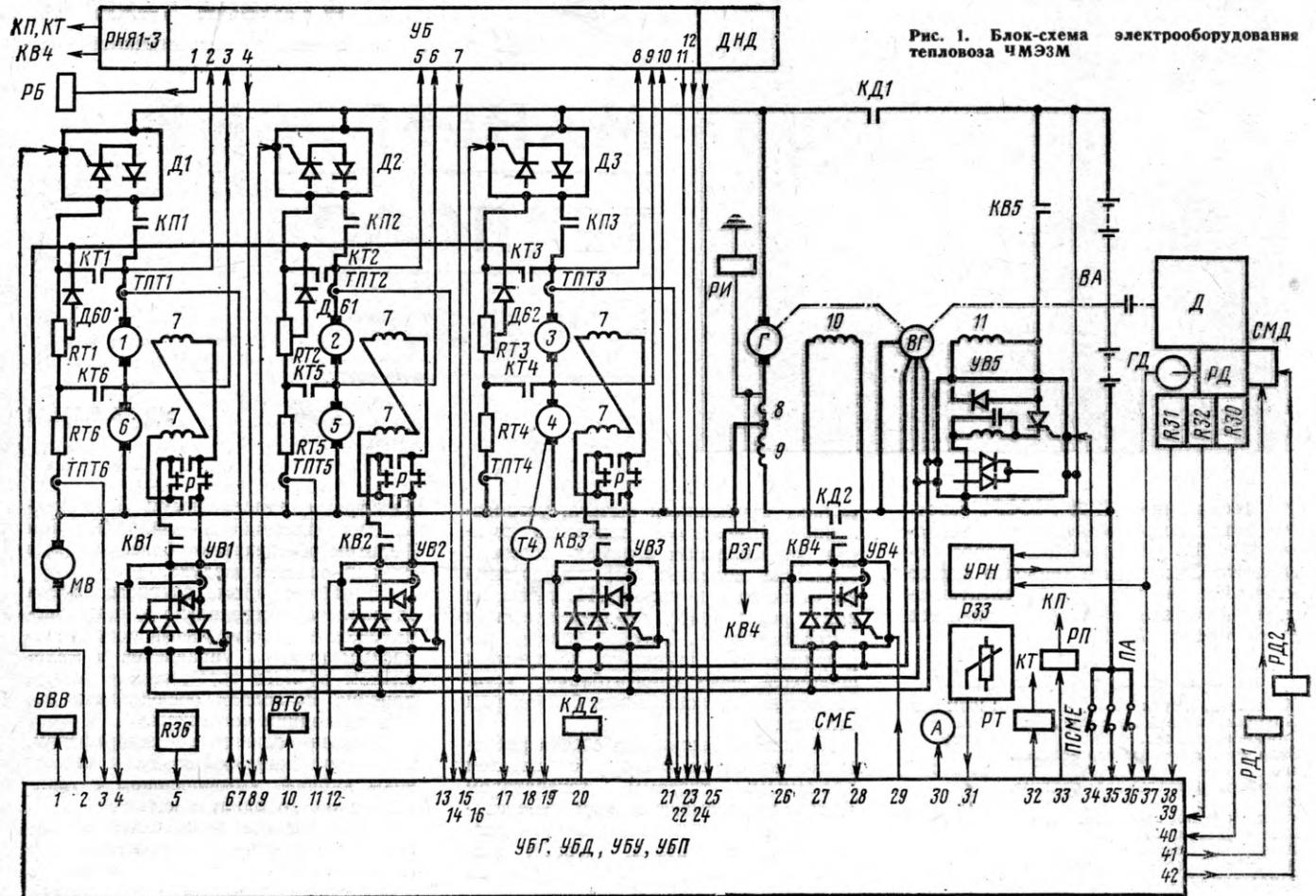


Рис. 1. Блок-схема электрооборудования тепловоза ЧМЭЗМ

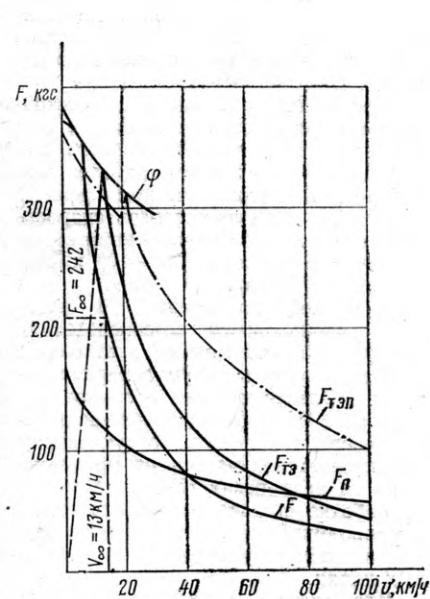


Рис. 2. Расчетные тяговые и тормозные характеристики тепловоза ЧМЭЗМ

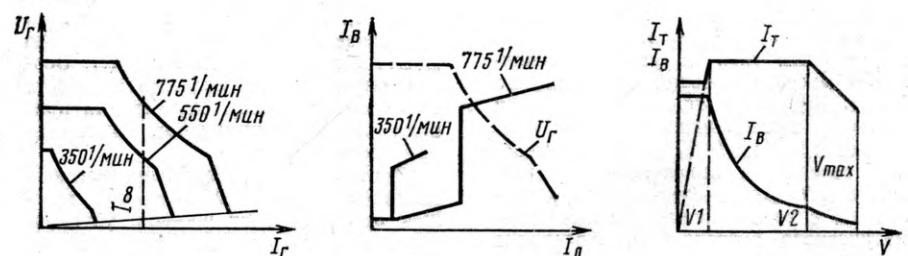


Рис. 3: а — зависимость тока генератора I_G от напряжения U_G при различных оборотах дизеля; б — зависимость тока возбуждения тяговых двигателей I_B от тока якоря I_T ; в — зависимость токов якорей I_T и возбуждения I_B двигателей от скорости тепловоза V в режиме электрического торможения

мощью регулятора РД. Для ее плавного изменения служит серводвигатель СМД, с которым соединен потенциометр R30, являющийся индикатором угла поворота серводвигателя. Управляют серводвигателем при помощи реле РД1 и РД2, получающих сигналы от регулятора УБУ.

При ручном управлении частоту вращения вала изменяют контроллером машиниста, который соединен с потенциометром R33. Оптимальный расход топлива на каждой позиции

контроллера устанавливается регулятором УБГ. Контроль выхода реек топливных насосов осуществляется с помощью потенциометра R31. Регулятор числа оборотов вала дизеля РД оборудован датчиком давления наддувочного воздуха R32, сигнал которого поступает в УБГ.

Таким образом обеспечивается бесдымяная работа дизеля на переходных режимах. В режиме автоматического ведения поезда заданная частота вращения вала дизеля изменя-

ется (в зависимости от условий движения) системой управления УБУ.

Тяговые электродвигатели соединены попарно в три параллельные группы (1—6, 2—5, 3—4). Обмотки их независимого возбуждения получают питание от трехфазного вспомогательного генератора ВГ через блоки возбуждения УВ1—УВ3 и контакторы КВ1—КВ3. Блоки возбуждения — это асимметричные управляемые выпрямители, управление которыми осуществляется с помощью устройства автоматики УБД. В цепи якорей каждой из групп двигателей включены блокировочные диоды Д1—Д3. В поездном режиме группы двигателей подключаются через поездные контакторы КП1—КП3.

Направление движения меняется в зависимости от направления тока в обмотках возбуждения двигателей. Параллельно якорям тяговых электродвигателей через контакторы КТ1—КТ6 подключены тормозные резисторы RT1—RT6. Они охлаждаются вентилятором, двигатель МВ которого подключен через диоды Д60—Д62 к части тормозных резисторов.

Независимая обмотка возбуждения тягового генератора получает питание от ВГ через блок управления возбуждением УВН. Запуск дизеля автоматический, от аккумуляторной батареи. К дополнительным полюсам тягового генератора подключено электронное реле защиты генератора РЗГ, реагирующее на изменение тока выключением контактора возбуждения КВЧ.

Напряжение вспомогательного генератора ВГ поддерживается постоянным с помощью регулятора УРН через блок управляемого выпрямителя УВ5. От этого выпрямителя заряжается аккумуляторная батарея, а со стороны переменного тока пытаются трансформаторы тока ТПТ1—ТПТ6, стабилизированные источники питания УБП и блоки УВ1—УВ4.

Реостатный тормоз тепловоза обеспечивает работу в трех режимах: реостатное торможение; реостатное торможение и нагрузка на главный генератор, работающий в двигательном режиме; совместное реостатное и пневматическое торможение. Расчетные тяговые и тормозные характеристики приведены на рис. 2.

Реостатный тормоз имеет 16 ступеней торможения. На последней ступени суммарная мощность на валах тяговых двигателей составляет 1000 кВт (в диапазоне скоростей 15—70 км/ч). При скоростях меньше 15 км/ч, когда наступает ограничение по возбуждению тяговых двигателей, регулятор УБД открывает тиристоры, включенные встречно блокирующими диодами Д1—Д3. Вследствие этого тяговый генератор переводится в двигательный режим и работает параллельно с тормозными резисторами.

При регулировании возбуждения тягового генератора в этом режиме

работы тормозное усилие поддерживается постоянным до скорости 1,5 км/ч. При меньших скоростях включается пневматический тормоз.

Как уже говорилось, тепловоз оборудован устройством для совместного действия электрического и пневматического тормозов. В диапазоне скоростей 22—100 км/ч оба тормоза могут действовать с максимальной эффективностью, так как в этом случае не достигается еще ограничения по сцеплению. Однако при скоростях ниже 22 км/ч мощность реостатного тормоза уже ограничивается пропорционально давлению воздуха в тормозных цилиндрах (чувствительным элементом является датчик давления R36). С возникновением юза реле боксования РБ сработает и включит клапан ВВВ, который отпустит пневматический тормоз. Защита от юза и боксования обеспечивается блоком управления УБ. При автоматическом ведении поезда управление тормозом автоматическое с помощью регулятора скорости.

Система регулирования тепловоза состоит из блоков возбуждения тягового генератора УРГ, возбуждения тяговых двигателей УБД, управления УБУ и блока источника питания УБП. Характеристика регулирования возбуждения тягового генератора УБГ показана на рис. 3, а, где приведена зависимость тока генератора от напряжения при различных оборотах дизеля. Полученная характеристика тягового генератора обеспечивает оптимальный расход топлива.

Зависимость тока возбуждения тяговых двигателей от тока якоря изображена на рис. 3, б.

Изменение токов якорей и возбуждения тяговых двигателей в зависимости от скорости в режиме электрического торможения приведено на рис. 3, в. В диапазоне скоростей $V_2 - V_{max}$ находится зона ограничения тормозного тока по условиям коммутации. В диапазоне $V_1 - V_2$ тормозной ток и, следовательно, тормозная мощность постоянны. При скорости V_1 параллельно тормозным резисторам подключается тяговый генератор, чем обеспечивается работа реостатного тормоза до скорости 1,5 км/ч.

Автоматическое управление поезда на заданной скорости движения обеспечивается блоком управления УБУ. Чувствительным элементом скорости является частотный датчик скорости Т4, установленный на четвертой оси. Скорость поддерживается постоянной на заданном уровне во всем диапазоне мощности дизеля и реостатного тормоза.

В настоящее время два тепловоза ЧМЭ3М проходят эксплуатационные испытания в депо Люблино Московской дороги.

Инженеры З. ДОЛЕЖАЛ,
А. УЛИАРЦЫК,
объединение ЧКД (ЧССР)

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

НОВЫЕ КНИГИ

Нотик З. Х. Электрическое оборудование тепловоза ЧМЭ3. «Транспорт», 1978. 128 с. (Библиотека машиниста локомотива). 70 к.

В книге рассматривается конструкция электрических машин, аккумуляторной батареи, электрических аппаратов и приведены их основные технические данные. Подробно описаны электрическая схема, схемы управления тепловозом в одно лицо и работы по системе двух единиц. Указаны основные неисправности в электрических цепях, приведены способы их обнаружения и устранения.

Поток и ритм в локомотиворемонтном производстве. Под ред. Г. Ф. Яковлева. «Транспорт», 1978. 174 с. 80 к.

Авторы показывают особенности локомотиворемонтного производства, освещают методику проектирования поточных линий для ремонта локомотивов, рассматривают мероприятия по обеспечению бесперебойной работы, методы и средства организации ритмичной работы предприятия.

Изложение теоретических материалов сочетается в книге с описанием действующих поточных линий на передовом Даугавпилсском локомотиворемонтном заводе им. Я. Э. Рудзутака. Рассказывается, как на этом предприятии достигнута устойчивая ритмичность в работе всех звеньев производства.

Давыдова И. К., Попов Б. И., Эрлих В. М. Справочник по эксплуатации тяговых подстанций и постов секционирования. Изд. 2-е, перераб. и доп. «Транспорт», 1978. 416 с. 2 р. 30 к.

В справочнике приведены сведения об оборудовании, схемах тяговых подстанций и постов секционирования железных дорог, рассмотрены современные методы их эксплуатации, даны рекомендации по обнаружению неисправностей оборудования и их устранению.

Второе издание значительно переработано; книга дополнена описанием новых аппаратов, оборудования и электрических схем.

Иванов В. И. Системы охлаждения полупроводниковых преобразователей устройств электрической тяги. «Транспорт», 1978. 160 с. 1 р. 60 к.

В монографии изложены процессы теплообмена и аэрогидродинамики в системах охлаждения полупроводниковых преобразователей, рассмотрены массогабаритные, энергетические и технико-экономические показатели систем охлаждения, описаны конструкции этих систем существующих тяговых преобразователей, методика их тепловых испытаний, а также эксплуатационный контроль за работой систем охлаждения.

РАБОТА ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ СОКРАЩЕНИИ ВЕНТИЛИРУЮЩЕГО ВОЗДУХА¹

УДК 629.423.31-71

На вентиляцию тяговых двигателей электровозов расходуется около 2–4% мощности их длительного режима. Поскольку нередко приходится водить неполновесные составы, при которых токовые нагрузки тяговых двигателей могут быть заметно меньше тока длительного режима, появляется возможность экономить электроэнергию, сократив расход вентилирующего воздуха путем уменьшения скорости вращения вентилятора. При этом количество воздуха пропорционально скорости вращения вентилятора. Потребляемая двигателем вентилятора мощность примерно пропорциональна скорости его вращения в третьей степени, т. е. уменьшение скорости в 2 раза приводит к сокращению потребляемой энергии в 8 раз. В этом и состоит привлекательная сторона регулирования производительности вентилятора.

Однако периодическое снижение количества вентилирующего воздуха приводит к увеличению перегрева обмоток тягового двигателя и сокращению срока службы их изоляции. Следовательно, использовать это предложение можно лишь при наличии резервов по сроку службы изоляции. Рассмотрим некоторые вопросы, позволяющие грамотно подойти к оценке экономии энергии на электровозах за счет сокращения вентилирующего воздуха.

Механизм разрушения изоляции. Изоляция обмоток, находясь в нормальных рабочих условиях, непрерывно теряет свои прочностные свойства (стареет) и через какой-то промежуток времени выходит из строя.

¹ В порядке постановки вопроса.

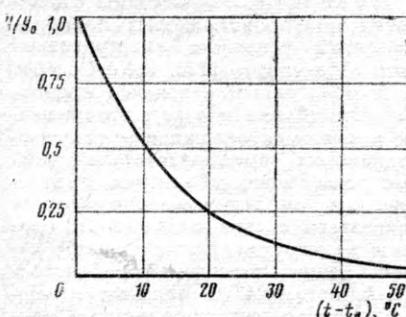


Рис. 1. Кривая старения изоляции

40

Долговечность изоляции снижается с ростом температуры нагрева обмоток. Наиболее часто эту зависимость описывают с помощью так называемого «десятиградусного правила» (рис. 1).

Представленную зависимость надо понимать так. Если при температуре t_0 срок службы изоляции равен u_0 , то при температуре t срок службы ее составит u . Принимая срок службы изоляции u_0 за единицу, получим, что увеличение температуры свыше t_0 на 10°C ($t-t_0=10^\circ\text{C}$) приведет к уменьшению срока службы вдвое ($u/u_0=0,5$). И наоборот, снижение температуры на 10°C позволит увеличить срок службы изоляции вдвое.

Таким образом, допускаются кратковременные перегрузки тяговых двигателей, что очень важно для электрической тяги. Однако следует внимательно относиться к длительным перегревам машин. Надо всегда помнить, что увеличение перегрева на 20°C приводит к снижению срока службы изоляции примерно в 4 раза.

Тепловое воздействие — основной фактор, разрушающий изоляцию. Это подтверждено многолетним опытом эксплуатации электрических машин, поэтому и вводится строгое ограничение перегрева обмотки. При

нением). Эти факторы могут значительно уменьшить срок службы и обычно проявляются на начальном этапе эксплуатации; их роль можно снизить. Последствия же выделения тепла в элементах машины устранить нельзя, а значительное снижение перегревов обмоток экономически нецелесообразно. Поэтому нет оснований уменьшать роль перегрева изоляции.

Сроки службы изоляции тяговых двигателей. Для изоляции класса В, обычно применяемой в тяговых двигателях, зависимость срока службы T от температуры обмотки t можно представить в следующем виде: $T=3,31 \cdot 10^4 \cdot e^{-0,0662t}$.

Эта зависимость не является строго обоснованной для тяговых двигателей, но ею можно пользоваться при некоторых расчетах. Непрерыв-

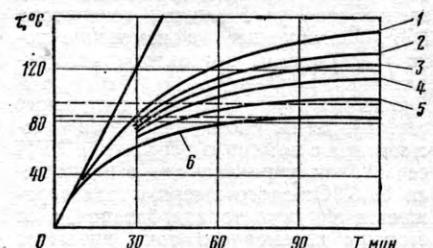


Рис. 3. Перегревы якорной обмотки тягового двигателя НБ-418К для разных количеств вентилирующего воздуха: 1 — $Q=0$; 2 — $Q=\frac{1}{3} Q_H$; 3 — $Q=\frac{1}{2} Q_H$; 4 — $Q=\frac{2}{3} Q_H$; 5 — $Q=\frac{3}{4} Q_H$

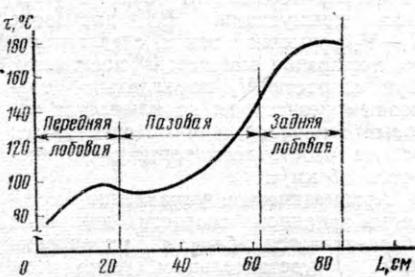


Рис. 2. Распределение температуры якорной обмотки тягового двигателя НБ-418К вдоль оси

длительном тепловом воздействии структура изоляции изменяется за счет распада ее составляющих, появляются поры и она теряет эластичность. Срок службы определяется, кроме того, качеством изготовления изоляционных конструкций и дополнительными условиями эксплуатации (например, увлажнением или загрязнением).

ный срок службы изоляции T , исчисляемый в годах, а также пробег электровоза, вычисленный исходя из средней скорости 50 км/ч (L), приведены в таблице. Чтобы ею пользоваться, надо знать температуру обмоток тягового двигателя. Будем рассматривать якорную обмотку, как наиболее ответственную в двигателе.

Для оценки теплового состояния обычно используют значения средних перегревов обмотки. Так, у тяговых двигателей с изоляцией класса В допустимый перегрев якорной обмотки составляет 120°C . Чтобы перейти к абсолютной температуре, нужно к значению перегрева τ прибавить температуру окружающей среды $t_{окр}$, а также учсть превышение температуры в наиболее нагретой точке якоря

над средним значением температуры Δt . Тогда $t = \tau + t_{\text{окр}} + \Delta t$.

У электрических машин с осевой вентиляцией якорная обмотка нагревается неравномерно по длине. Так, на рис. 2 приведен график распределения температур обмотки якоря двигателя НБ-418К вдоль его оси. Из этого рисунка следует, что при среднем перегреве якоря, замеряемом обычно методом вольтметра — амперметра, равном примерно 110°C , максимальный перегрев обмотки в задней лобовой части может достигать 180°C .

Измерение температуры после часовного режима у тягового двигателя НБ-412М позволило выявить перегрев в задней лобовой части, равный 148°C , при среднем перегреве обмотки якоря 102 — 104°C . Повреждение из-

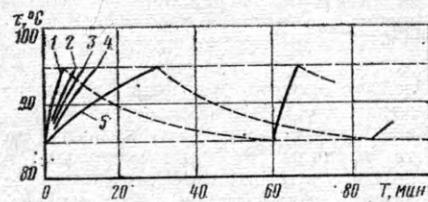


Рис. 4. Кривые нагревания и охлаждения для тягового двигателя НБ-418К при разных значениях вентилирующего воздуха:
 1 — $Q=0$; 2 — $Q=1/3 Q_n$; 3 — $Q=1/2 Q_n$;
 4 — $Q=2/3 Q_n$; 5 — $Q=3/4 Q_n$

мации обычно наблюдается при выходе секции из паза в месте ее перегиба. В этой точке перегрев обмотки согласно рис. 2 может достигать 150 — 155°C .

Используя приведенные выше опытные данные, примем $\Delta t=30$ — 40°C , а температуру окружающего воздуха с учетом сезонности $t_{\text{окр}}=+10^{\circ}\text{C}$. Если теперь предположить, что в условиях эксплуатации всегда был бы предельно допустимый перегрев 120°C , то температура обмотки якоря достигала бы $+165^{\circ}\text{C}$. Из таблицы следует, что при этом тяговые двигатели имели бы пробеги до повреждения всего 200 — 300 тыс. км.

Чтобы проработать до капитального ремонта (пробег 1,2 млн. км), тяговый двигатель должен иметь постоянно действующую температуру обмотки якоря около 140°C в наиболее нагретых точках и перегрев, равный примерно 95°C . Из приведенных соображений следует, что постоянная работа тягового двигателя на предельном перегреве 120°C недопусти-

ма. ГОСТ 183—66 на электрические машины общего пользования гарантирует длительную работу изоляции класса В при перегревах 80°C и максимальных температурах 120°C .

Для тяговых двигателей перегрев в 120°C принят допустимым, поскольку он бывает обычно кратковременным. Кроме того, по сравнению с

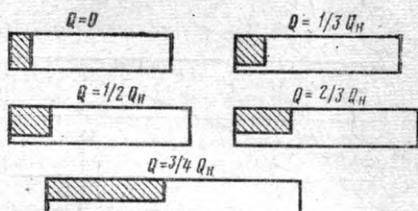


Рис. 6. Диаграммы расхода энергии мотор-вентиляторами

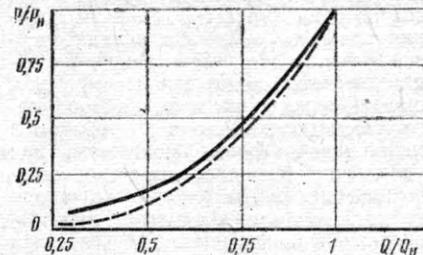


Рис. 5. Зависимость мощности, потребляемой мотор-вентилятором при разных значениях вентилирующего воздуха

машинами общего пользования принят меньший срок службы изоляции.

При эксплуатации температура обмоток заметно изменяется в зависимости от нагрузки тяговых двигателей и длительности режимов тяги и выбега. Поэтому при расчетах используют понятие так называемой эквивалентной температуры. Это усредненная для нескольких действительных значений температура. Ее влияние на срок службы изоляции такое же, как и реальных температур.

Эквивалентная температура может быть найдена для любого участка пути, для суточного графика работы, месячного и годового графиков работы электровоза. Этим же приемом можно учсть и различие в весях поездов. Вычислив эквивалентную температуру нагревания обмотки якоря, можно определить предполагаемые сроки службы изоляции и возможный пробег электровоза до ее повреждения.

Если таким образом будет установлен резерв по нагреванию тяговых двигателей на конкретном участке, а опыт эксплуатации не указывает на повышенную аварийность изоляции двигателей до капитального ремонта, то этот резерв можно использовать для понижения производительности вентиляторов с целью экономии энергии.

Оценка возможной экономии электроэнергии. Изложенный выше приемом можно найти допустимое по сроку службы изоляции увеличение

температуры обмотки и подобрать режимы работы вентиляторов на пониженной скорости. Переходить на пониженную скорость следует на участках с уменьшенной токовой нагрузкой. Обычно это спуск и плоскадка.

Допустим, что для тягового двигателя НБ-418К установлена возможность повышения перегрева якорной обмотки на 5°C . Используем эту возможность, регулируя перегрев в пределах 85 — 90°C . При $\tau=85^{\circ}\text{C}$ вентилятор переводится на пониженную производительность. Якорная обмотка нагревается до 95°C и затем остывает до 85°C за счет работы вентилятора на полной производительности. Тяговые двигатели НБ-418К в таких режимах потребляют ток около 700 А.

Экономить энергию в этом случае можно либо отключив на какое-то время вентилятор, либо переключив его на определенную пониженную скорость вращения, например $1/3 \pi_n$, $1/2 \pi_n$, $2/3 \pi_n$ и т. д. (π_n — номинальная скорость вращения). Важно установить, какой из этих способов дает большую экономию энергии.

Для расчетов нужны кривые нагревания и охлаждения тягового двигателя при разных количествах вентилирующего воздуха Q . Такие кривые имеются для $Q=Q_n=110 \text{ м}^3/\text{мин}$; $Q=2/3 Q_n=82,5 \text{ м}^3/\text{мин}$, и $Q=0$. Используя эти данные, была построена кривая изменения коэффициента теплоотдачи для разных значений Q , а затем и кривые перегревов для количеств воздуха $Q=1/3 Q_n$; $Q=1/2 Q_n$; $Q=2/3 Q_n$ (рис. 3). По этим кривым и кривой охлаждения якорной обмотки при полном количестве вентилирующего воздуха построены кривые нагревания и охлаждения якорной обмотки для разных количеств вентилирующего воздуха Q (рис. 4). Интервалы времени охлаждения обмотки с 95 до 85°C одинаковы для всех режимов работы вентилятора, так как при охлаждении в рассматриваемом случае количество вентилирующего воздуха — полное, а интервалы времени нагревания обмотки, естественно, короче для меньших количеств воздуха.

Чтобы вычислить экономию энергии от сокращения производительности вентиляторов, надо знать потребляемую мотор-вентиляторами мощность на время работы при разной

$t, ^\circ\text{C}$	100	110	120	130	140	145	160	165	170	180
T, годы	45	20	11,6	6	3,1	2,24	0,824	0,59	0,416	0,223
L·10 ⁴ , км	19 500	8850	5000	2630	1350	970	355	257	180	96

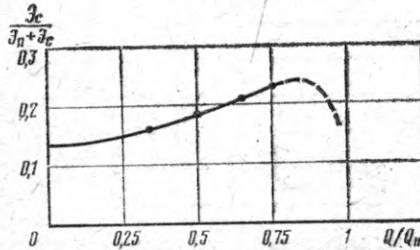


Рис. 7. Зависимость доли экономии энергии, потребляемой мотор-вентилятором, от количества вентилирующего воздуха

скорости их вращения. Как уже отмечалось, мощность, расходуемая на вентиляцию, пропорциональна скорости вращения в третьей степени. Эта зависимость, выраженная в относительных единицах, нанесена пунктиром на рис. 5. Несколько выше расположена кривая действительной мощности, потребляемой мотор-вентилятором при сниженной производительности.

Некоторое увеличение потребления мощности при пониженных скоростях вращения связано со снижением к.п.д. двигателя и вентилятора, а также с введением дополнительного преобразователя для получения пониженной скорости. Установлено, например, что при скорости $1/3$ номинальной мотор-вентилятор потребляет примерно $1/10$ мощности, а не $1/27$ часть ее. По мере повышения скорости вентилятора разница между расчетными и действительными кривыми потребляемой мощности резко уменьшается.

Количественно оценить экономию энергии от уменьшения производительности мотор-вентилятора можно по графикам рис. 4 и 5. Для нагляд-

ности на рис. 6 приведены диаграммы потребления энергии мотор-вентиляторами при разных условиях регулирования их производительности.

Рассмотрен один цикл регулирования, т.е. потребление энергии на одном интервале пониженной и на одном — нормальной скорости вращения. Незаштрихованная площадь диаграмм характеризует расход энергии за один цикл (E_p). Заштрихованная площадь — сэкономленная энергия за один цикл (E_c). Величина ординат под заштрихованной площадью, отнесенная к полной ординате диаграммы, — доля потребляемой мотор-вентилятором мощности при пониженной его производительности. Отношение заштрихованной площади ко всей площади диаграммы, характеризующей потребление энергии при отсутствии регулирования ($E_p + E_c$), дает долю экономии энергии от потребляемой мотор-вентиляторами.

Эта зависимость для разных количеств вентилируемого воздуха приведена на рис. 7. Из рисунка следует, что предельная экономия за счет регулирования производительности мотор-вентилятора может составить для рассмотренных условий около 25% потребляемой им энергии без регулирования. При скорости вращения $2/3$ п.н. можно экономить до 22% энергии, а при скорости $1/3$ п.н. — до 16% в те периоды работы, когда осуществляется регулирование.

Мотор-вентиляторы потребляют в среднем 25 кВт на два тяговых двигателя. Поэтому экономия энергии, отнесенная к энергии, потребляемой тяговыми двигателями при часовой мощности, составит $\frac{25}{1580} \cdot 0,22 \cdot 100 = 33\%$ при скорости вращения вентилятора $2/3$ п.н. и 0,24 при $1/3$ п.н.

Действительная экономия, отнесенная к расходу энергии на тягу, будет заметно большей. Надо исходить из некоторого усредненного тока, который меньше часового. Примем его равным 650 А для тягового двигателя НБ-418К. Надо также учесть, что вентиляторы работают некоторое время при обесточенных двигателях (например, на спуске). Примем это время равным $1/4$ общего времени работы. Тогда экономия энергии от расхода ее на тягу составит

$$0,333 \cdot \frac{880}{650} \cdot \frac{4}{3} = 0,6 \text{ и } 0,242 \cdot \frac{880}{650} \times$$

$$\times \frac{4}{3} = 0,43\% \text{ для скорости вращения}$$

вентилятора $2/3$ и $1/3$ номинальной.

Если исходить из того, что мотор-вентиляторы, охлаждающие выпрямительные установки, будут регулироваться на тех же условиях, что и мотор-вентиляторы тяговых двигателей, то экономия энергии возрастет до 1,2 и 0,86% при скоростях вращения вентиляторов $2/3$ п.н. и $1/3$ п.н. за те периоды работы электровоза, в которые применяется регулирование режима вентиляторов. Для конкретных условий нагрузки электровоза приведенные цифры могут изменяться, а экономия возрастет до 2—5%.

Важно отметить, что наиболее целесообразны режимы регулирования вентиляторов при $2/3$ п.н. и $1/2$ п.н. Такое регулирование по сравнению с режимом $1/3$ п.н. обеспечивает большую экономию энергии и позволяет быть более уверенными в отсутствии повреждений тяговых двигателей.

Д-р техн. наук А. С. КУРБАСОВ, заведующий лабораторией ЦНИИ МПС

ПЕТЛЕВАЯ ОБМОТКА С РАСПЩЕПЛЕННЫМИ СЕКЦИЯМИ

УДК 621.333.045

Для тяговых двигателей локомотивов широко применяются два исполнения простой петлевой обмотки якоря: с горизонтальным расположением проводников в пазу якоря (рис. 1, а) и с вертикальным (рис. 1, б). В первом варианте проводники секции имеют значительную высоту, поэтому для уменьшения потерь их приходится подразделять на три или две части. Недостатками такого расположения являются нерациональное заполнение паза медью и плохие механические условия работы витковой изоляции, особенно в лобовых частях.

Второй же вариант имеет меньшие дополнительные потери (высота проводника получается сравнительно малой) и улучшенные механические условия работы изоляции. При большом значении числа коллекторных пластин на паз, например для обмоток высоковольтных тяговых двигателей, подразделения проводников не требуется, поэтому заполнение паза улучшается. На рис. 1, б показана схема обмотки с числом коллекторных пластин на паз $z_2=2$ (проводники 1 и 2 являются частями одного эффективного проводника).

Вологодская областная универсальная научная библиотека

Недостатками этого варианта являются: худшая коммутация при сравнительно большом числе секций в слое паза и достаточно малой высоте проводников; зависимость коммутационных характеристик от технологии разводки концов секций и необходимость разводки концов секций их для соединения с петушком коллектора.

Для улучшения коммутации в свое время были разработаны схемы обмотки Р. А. Лютера (рис. 1, в), ступенчатая обмотка и др. Но сложность изготовления стала их главным недостатком, так как в паз необходимо укладывать не два, как обычно, а три слоя обмотки, изолированных на полное напряжение машины. Кроме того, по технологическим соображениям секции выполняют разрезными в задней лобовой части.

Автором статьи А. Ф. Размадзе был разработан вариант схемы обмотки (рис. 1, г), у которой в значительной мере устранены недостатки обмотки с вертикальным расположением проводников и которая включает преимущества обмотки Р. А. Лютера. На основании этой схемы в СКБ объединения «Электровозостроитель» разработаны конструкции якорных катушек с расщепленными по высоте секциями для тягового двигателя ТЛ-2К1 электровозов ВЛ10 и ВЛ11, тягового двигателя ЭД-118 тепловоза М62 и для нового двигателя ТЛ-3 магистральных электровозов.

Якорная катушка, например, тягового двигателя ТЛ-3 (рис. 2) состоит из пяти секций с двумя параллельными

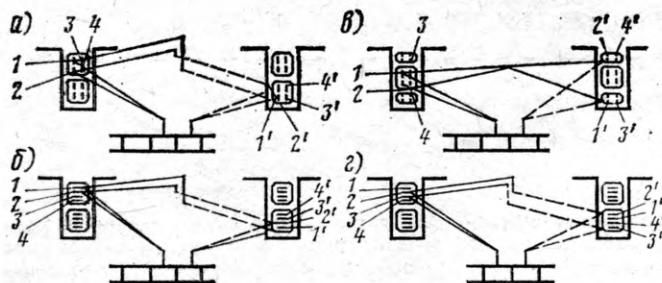


Рис. 1. Схема расположения проводников секции в пазах: горизонтальная (а); вертикальная (б); обмотка Р. А. Лютера (в); обмотка с расщепленными по высоте секциями (г)

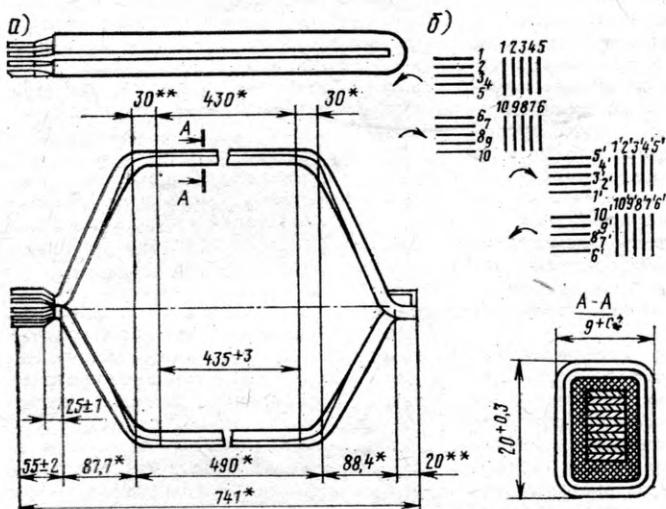


Рис. 2. Конструкция якорной катушки с расщепленными секциями (а) и схема перекручивания концов секций (б)

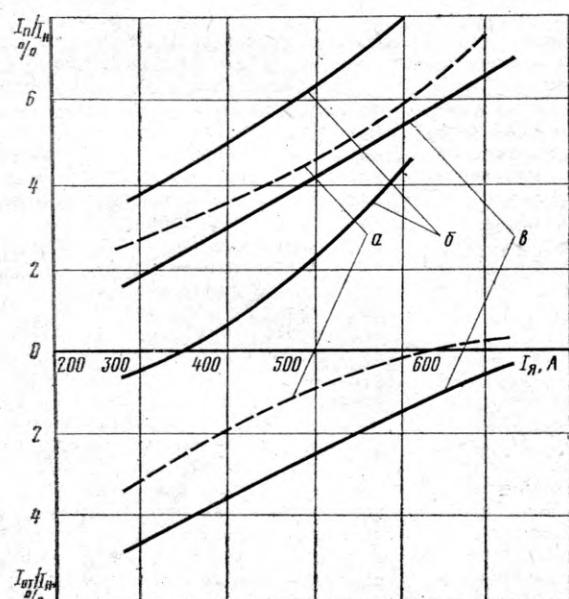


Рис. 3. Зоны безыскровой коммутации тяговых двигателей с различными схемами расположения проводников:
горизонтальной (а); вертикальной (б); с расщепленными по высоте секциями (в)

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

изолированными друг от друга и расщепленными по высоте (рис. 2, б) проводниками в каждой секции. Первая согласно схеме перекручивания концов (см. рис. 2, б), образуется из проводников 1—10, 1'—10' и занимает крайние положения с одной стороны якорной катушки (1—10). Те же самые проводники другой стороны катушки располагаются в средней части вместе друг над другом (1'—10'). Такое чередование проводников достигается разделением сторон якорных катушек (по 5 проводников в каждой части) с последующим перекручиванием на 90° каждого из них в разные стороны. Катушка выполняется с раздвоенной головкой в задней лобовой части.

Для оценки особенностей этой конструкции сопоставим некоторые ее показатели с якорной катушкой серийного тягового двигателя НБ-407Б (параметры зубцового слоя, размеры медного провода и уровень изоляции обмоток идентичны). Участок концов проводников при подходе к петушкам коллектора в рассматриваемой обмотке равен 25 мм (рис. 2, а), а у НБ-407Б — 40 мм. Размер головки катушки составляет 20 мм, у НБ-407Б — 30 мм. Следовательно, длина якоря в рассматриваемой конструкции обмотки (за счет лобовых частей) по сравнению с НБ-407Б уменьшена на 10%. Эта особенность наиболее важна, так как позволяет существенно повысить удельную мощность двигателя за счет увеличения активной части якоря в прежних габаритах.

Многочисленные исследования показывают, что наибольшая глубина паза, при которой линейная нагрузка и индукция в воздушном зазоре обеспечивают машине максимальную мощность, определяется примерно следующим выражением: $h_{\max} = 0,1D_a + 10$ мм. В нашем случае при $D_a = 740$ мм это составляет 84 мм. Однако пазы такой глубины практически не делают, так как по мере увеличения h_{\max} наряду с ростом реактивной э. д. с. возрастают также дополнительные потери.

Поэтому применение этой обмотки дает возможность проектировать машины с относительно малым числом пазов, большим количеством коллекторных пластин на паз π_k и большей глубиной паза, что позволяет, лучше используя активный слой якоря, повысить мощность, а также упростить технологию изготовления обмотки путем устранения трудоемкой технологической операции по расплющиванию концов секций. Улучшение коммутационной способности может быть достигнуто снижением индуктивности секции за счет уменьшения числа ее витков или путем выполнения пазов широкими и неглубокими.

Исследования показали преимущество обмотки с расщепленными секциями по сравнению с обычной. При анализе коммутационных свойств указанной обмотки рассматривались степень уменьшения реактивной э. д. с. и условия демпфирования на завершающем этапе процесса коммутации.

Для экспериментальной проверки рассматриваемой обмотки был спроектирован и изготовлен опытный образец тягового двигателя на базе серийного двигателя типа ТЛ-2К1 со следующими параметрами: часовая мощность 650 кВт, напряжение на коллекторе 1500 В, число пазов якоря — 75, число коллекторных пластин на паз — 7, число элементарных проводников в пазу — 28, число эффективных проводников в пазу — 14, число полюсов — 6.

Сравнивались три варианта обмотки: серийной конструкции (см. рис. 1, а), с вертикальным расположением проводников (см. рис. 1, б) и предложенной конструкцией (см. рис. 1, в). Испытания проводились в одном и том же оставе с полюсами, с одним и тем же щеточным аппаратом. Якоря отличались только расположением проводников в пазах при одинаковых размерах меди проводников.

Результаты в виде кривых безыскровых зон подпитки и отпирания дополнительных полюсов изображены на рис. 3. Кривые показывают, что новая конструкция обмотки имеет значительно лучшие коммутационные свойства по сравнению с обычными исполнениями.

А. Ф. РАЗМАДЗЕ, А. Н. ЦИРЕКИДЗЕ,
Нижегородский СКБ Тбилисского производственного
объединения «Электровозостроитель»

УЛУЧШЕНИЕ МИКРОКЛИМАТА В КАБИНЕ ТЕПЛОВОЗА

Для оценки микроклимата в кабинах тепловозов Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожной гигиены (ВНИИЖГ) проведены комплексные (гигиенические, аэродинамические и теплотехнические) испытания кабин тепловозов М62, ТЭП70, ТЭП60, 2ТЭ116. В натурных опытах замеряли такие параметры, как температуры воздуха в различных точках кабины и на внутренних поверхностях, относительную влажность и другие параметры на всех режимах работы отопительных систем.

На основе экспериментальных данных был сделан вывод, что работа отопителей на рециркуляционном режиме (как правило, отопительные системы работают только в этом режиме) менее предпочтительна, чем их работа на внешнем заборе воздуха или с частичным открытием центральной вентиляционной решетки, так как в этих случаях параметры микроклимата более близки к оптимальным.

Однако работа отопителей в этих режимах затрудняется из-за конструктивных недостатков кабин. Отсутствуют надежные шиберы на внешнем заборном устройстве и фильтре, нет автоматических заслонок, вспомогательных электронагревателей. Кроме того, из-за этих причин, плохой изоляции подводящих труб, их малого диаметра, недостаточной мощности калорифера при ос-

тановке тепловоза возможно замерзание калориферов, работающих на внешнем заборе воздуха.

Конструктивные мероприятия, направленные на устранение возможного замерзания калориферов, должны предусматривать постановку на внешнем заборном устройстве фильтров с малым коэффициентом сопротивления, шиберные устройства, а также автоматическое закрытие (под действием возвратной пружины) внутренних заслонок при остановке локомотива и переход на рециркуляционный режим. Диаметр трубопровода горячей воды следует выбирать из расчета получения ее скорости не менее 1 м/с. Между внешним заборным устройством и калорифером рекомендуется установить электронагреватель. Все эти мероприятия позволят использовать в качестве основного режима отопителей внешний забор воздуха.

Аэродинамические испытания кабины тепловозов также показали положительное влияние на микроклимат такого режима работы отопителей и возможность использования при этом одного динамического давления. Так, при открытом внешнем заборе расход воздуха через калорифер (при выключенном вентиляторе) составлял около 900 м³/ч, а его скорость достигала 11 м/с. Кроме того, работа калорифера с выключенным вентилятором значительно уменьшает и уровень шума в кабине.

Как показали натурные аэродинамические испытания, внешняя геометрия кабины также влияет на микроклимат в ней, особенно если открыты окна. При рециркуляционном режиме в зависимости от направления ветрового напора в открытом боковом окне кабины наблюдались как вытяжка, так и приток холодного воздуха. Величина и направление притока воздуха в значительной степени зависит от геометрической формы кабины.

Выпускаемые в настоящее время кабины имеют плохо обтекаемые формы, которым присущи такие недостатки, как значительное лобовое сопротивление (особенно у пассажирских тепловозов), срыв потока с острых кромок и возникновение возвратных потоков, что оказывает отрицательное влияние на микроклимат при открытых боковых окнах. Поэтому, чтобы не было таких явлений и слишком большого притока холодного воздуха (особенно в зимний период), кабины магистральных тепловозов должны быть обтекаемой формы без выступающих острых кромок

УДК 629.424.1.043.2.018

и громоздкого оборудования на крыши. Тогда они будут иметь меньшее лобовое сопротивление (коэффициент не более 0,4—0,5) и устойчивое прямое течение пограничного слоя воздуха.

Наиболее эффективный способ поддержания нормального температурного поля в кабине при открывании боковых окон и устранения прорыва холодного воздуха — использование тепловых завес. Схема такой завесы показана на рис. 1, где распределительный стояк устанавливают возле окна помощника машиниста и подключают его к центральному патрубку калорифера. Однако, как показали испытания, мощность существующих отопителей недостаточна для одновременного обогрева кабины и создания тепловой завесы.

Система тепловой завесы может работать независимо от отопителей, т. е. как с внешним забором воздуха (с использованием динамического напора встречного воздушного потока), так и на смешанном режиме с включенным отопительным вентилятором. На рециркуляционном режиме предусматривается работа системы только на стоянке и при прохождении тоннелей.

В эту систему входят внешнее заборное устройство, автоматические заслонки, радиаторные калориферы и электронагреватели, воздуховоды, перепускные клапаны, Г-образные стояки с выпускными отверстиями (установлены у двух боковых окон).

При открытых окнах весь воздух расходуется на завесы, а при закрытых часть воздуха идет на обогрев окна, а часть — в канал для обогрева пола. Воздушный перепускной клапан, переключающий поток воздуха на завесу и обогрев пола, связывается посредством соответствующих тяг с открываемым окном. Если стояки с выпускными отверстиями устанавливаются в обтекаемой кабине, то воздушные струи завесы направляются в сторону задней стенки и сверху вниз, а при установке их в плохо обтекаемой кабине и наличии возвратного потока струи направляются со стороны задней стенки и сверху вниз.

Расчет тепловой завесы осуществляется с учетом длительности и частоты открывания окон, максимальной скорости и количества поступающего холодного воздуха в открытое окно, скорости выхода струи завесы и угла ее наклона и др.

На тепловозах проводили испытания по определению теплопотерь через ограждения кабин магистральных тепловозов М62, 2ТЭ116, ТЭП60. Ока-

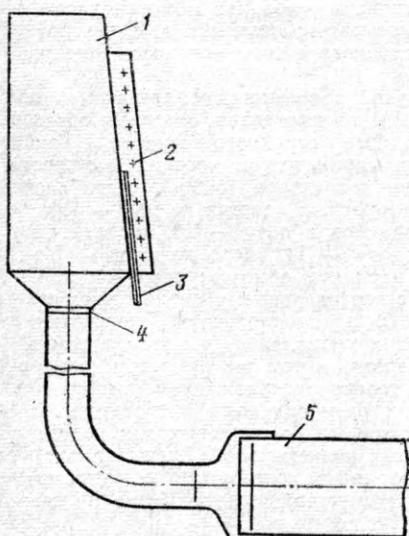


Рис. 1. Схема тепловой завесы:
1 — корпус; 2 — лопатки направляющие; 3 — шиберы; 5 — патрубок калорифера

залось, что кабина тепловоза 2ТЭ116 по сравнению с другими имеет более качественную теплоизоляцию и более герметична, однако также имеет высокий коэффициент теплопередачи.

Известно, что температура внутренних поверхностей ограждения является функцией нескольких переменных, в том числе коэффициента теплопередачи $K_{\text{ср}}$.

Как видно из представленного графика (рис. 2), для поддержания температурного перепада между воздухом и стенкой в 3°C (при температуре воздуха в кабине 20°C) необходимо, чтобы оптимальный коэффициент теплопередач $K_{\text{ср}}$ был не более $1 \text{ ккал}/\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot ^{\circ}\text{C}$. Следовательно, при проектировании кабин магистральных тепловозов, при выборе теплоизоляционного материала и толщины ограждений необходимо руководствоваться величиной оптимального коэффициента теплопередачи.

Материалами для теплоизоляции кабин, кроме употребляемых стекломатов и капронового волокна, могут служить плиты из полистирольного пенопласта марок ПСВ и ПСВ-с (ГОСТ 15588—70), базальтовое волокно, причем основное внимание долж-

но быть обращено на способ крепления и заполнения материала.

В качестве уплотнительных материалов при изоляции скоростемеров могут использоваться детали из морозостойкой резины в сочетании с фторопластовыми втулками. Для улучшения изоляции пола и герметичности кабин необходимо предусматривать сплошное съемное покрытие пола, состоящее из листов войлока, резины и др.

Проведенный анализ различных систем отопления и данных аэродинамических, гигиенических, теплоизоляционных испытаний кабин тепловозов позволяет выявить основные недостатки существующих конструкций кабин и наметить пути дальнейшего их совершенствования, которое может осуществляться в следующих направлениях: изменение внешней геометрии кабины, улучшение качества ее теплоизоляции и герметичности, улучшение работы системы отопления и вентиляции.

По результатам проведенных комплексных испытаний кабин тепловозов разработаны санитарно-технические требования на проектирование опытной кабины, которая

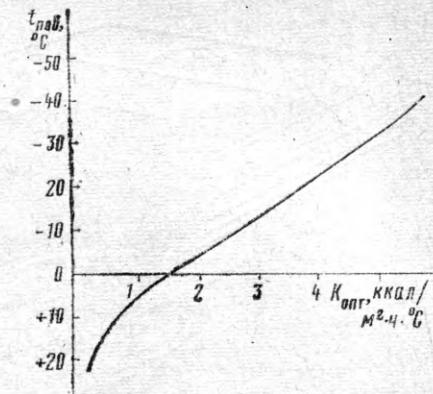


Рис. 2. Зависимость температуры поверхности кабины от коэффициента теплопередачи через ограждение кабины

должна быть изготовлена и испытана на Ворошиловградском тепловозостроительном объединении.

Кандидаты техн. наук
А. Ф. ГЛУШКОВ, Ю. М. РАКИНЦЕВ,
сотрудники ВНИИЖГ

• За рубежом

ОХЛАЖДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ФИРМЫ БЕР

Западногерманская фирма Бер специализируется на изготовлении охлаждающих устройств дизельных локомотивов. Выпускаемое ею оборудование эксплуатируется в различных климатических районах на тепловозах и дизельных поездах мощностью от 130 до 2900 кВт.

Общим для всех охлаждающих устройств фирмы является блочное исполнение и применение осевых вентиляторов с гидростатическим приводом. Такой привод с аксиально-поршневыми агрегатами позволяет обеспечить автоматическое регулирование частоты вращения колеса вентилятора в зависимости от изменения температуры теплоносителя в системе охлаждения дизеля. Другое достоинство гидропривода — возможность раздельного пространственного размещения охлаждающего устройства на тепловозе по отношению к дизелю и трансмиссии, а также передачи значительных мощностей на привод вентилятора на большие расстояния.

Кроме привода вентиляторов охлаждающих устройств, объемный гидропривод применяют для передачи крутящего момента к вентиляторам дизельного помещения и тяговым двигателям, воздушным компрессорам, генераторам и другим агрегатам тепловоза.

УДК 629.424.1:621.436-71
Общая схема гидростатического привода вентиляторов охлаждающих устройств фирмы подобна применяемым на отечественных локомотивах. Для регулирования частоты вращения гидромоторов используют дроссельный терморегулятор, но устанавливают его не на трубопроводе, по которому отводится охлаждающая жидкость из дизеля, а на трубопроводе ее подвода. Терморегулятор при срабатывании сначала управляет гидроцилиндрами открытия жалюзи, а затем, устранив перепуск масла мимо гидромотора, увеличивает частоту его вращения.

Панели радиаторов охлаждающих устройств набирают из типовых радиаторных секций квадратного сечения с восемью рядами трубок, обребренными пластинами толщиной порядка 0,15 мм (шаг обребения 2,5—3 мм). Секции могут быть изготовлены длиной до 2 м. Радиаторные трубы, обребющие пластины, трубные диски и коллекторы выполняют только из меди и латуни, что исключает появление ржавчины внутри секций. Соединение обребящих пластин с радиаторными трубками производят одним из двух методов: путем окунания в расплавленный припой или спеканием предварительно луженых элементов при высокой температуре в специальных печах.

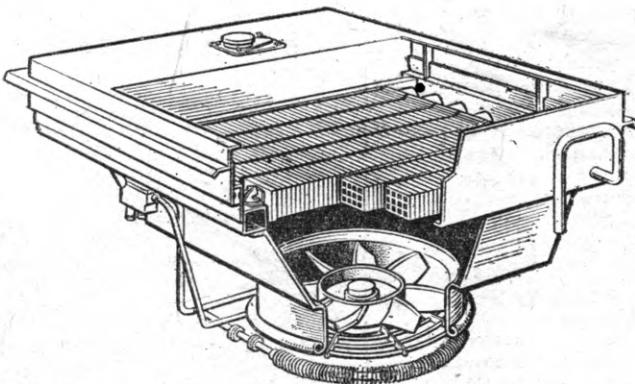


Рис. 1. Охлаждающее устройство с двумя контурами циркуляции тепловоза DGH1000BB мощностью 545 кВт. Расположение радиаторных секций плоское

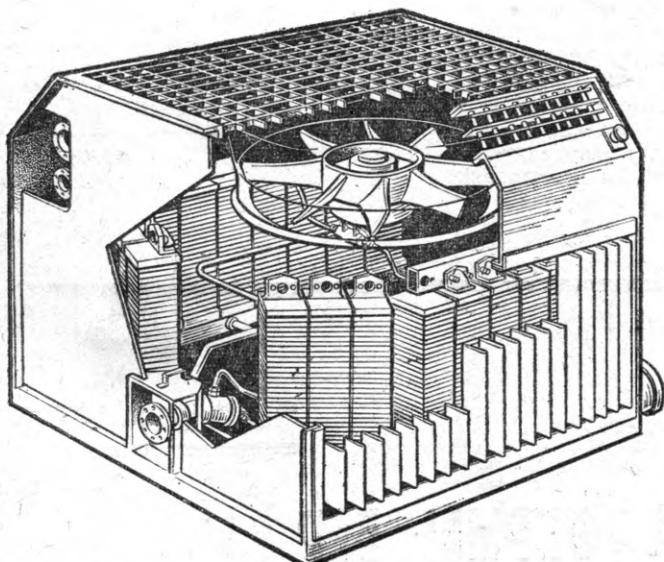


Рис. 2. Охлаждающее устройство тепловоза Т46 мощностью 1215 кВт. Радиаторные секции развернуты вокруг вентиляторного колеса

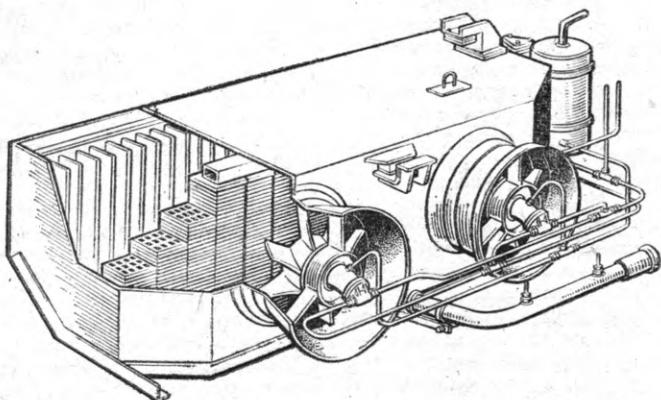


Рис. 3. Охлаждающее устройство дизель-поезда VT614 мощностью 370 кВт, размещаемое под полом вагона

Фирма Бер выпускает тепловозные радиаторные секции двух типов: однопоточные и двухпоточные. В последних внутренняя полость коллекторов разделена перегородкой на две части, каждая из которых снабжена патрубками для подсоединения к соответствующим подводящим и отводящим коллекторам радиаторной панели. Это позволяет использовать часть трубок радиаторной секции для охлаждения теплоносителя первого контура, а другую часть для охлаждения теплоносителя второго контура.

Для охлаждения масла радиаторные панели изготавливаются как из традиционного материала, так и из алюминиевых сплавов. В алюминиевых радиаторах применяют гладкие трубы без турбулизаторных вставок, с гофрированным обребением лентами шириной 5 м со смещенным шагом гофр соседних лент. Масляные радиаторные панели компонуют в индивидуальные или общие блоки вместе с водяными радиаторами.

По месту установки охлаждающих устройств на локомотиве они могут быть разделены на крышевые, боковые, лобовые, комбинированные, а также расположенные под полом. Охлаждающие устройства крышевого типа конструктивно выполнены весьма разнообразно, однако по принципу построения можно разделить холодильники с установкой радиаторных панелей на всасывающей и нагнетающей стороне вентилятора. Нагнетательные охлаждающие устройства имеют шатровое расположение панелей над вентилятором или плоское, перпендикулярное его оси. Охлаждающее устройство напорного типа с плоским расположением радиаторных секций показано на рис. 1.

Для тепловозов мощностью свыше 1000 кВт поставляются в основном крышевые охлаждающие устройства с панелями радиатора, установленными на линии всасывания. Конструктивно охлаждающие устройства выполнены в виде блока с V-образным размещением панелей радиаторов. В развале установлены один или два вентилятора с гидромоторами.

Для дизельных поездов в основном изготавливают крышевые охлаждающие устройства, в которых используют короткие радиаторные секции с наклоном верхней части к колесу вентилятора. Охлаждающий воздух забирается с боковых скосов крыши, проходит через радиаторные панели и после поворота почти на 180° выбрасывается наружу вентилятором, расположенным в центре крыши локомотива.

Среди изготавляемых фирмой Бер охлаждающих устройств значительную группу составляют холодильники с боковым или лобовым расположением панелей радиатора вдоль вертикальных стенок кузова. Для тепловозов капотного типа блоки делают в виде законченного элемента, обычно носовой части кузова. При боковом расположении панелей радиатора несколько крайних радиаторных секций могут быть развернуты по цилиндре вокруг вентиляторного колеса, как показано на рис. 2. Такое расположение несколько улучшает аэродинамические характеристики охлаждающего устройства. Изготавливаются также охлаждающие устройства с комбинированной компоновкой радиаторных панелей, в которых секции располагают вдоль боковых и лобовых стенок кузова одновременно.

На дизельных поездах нашли применение охлаждающие устройства, устанавливаемые под полом вагона. Конструкция одного из них представлена на рис. 3. Оно состоит из панели радиатора, жалюзи, воздуховода и одного или двух вентиляторов с гидромоторами. В блок также входят масляный бак, фильтр, регулятор и гидроцилиндр управления жалюзи.

Отличительной особенностью охлаждающих устройств фирмы Бер является применение жалюзи с вертикально установленными пластинами. Они позволяют выровнять поток скоростей воздушного потока на входе в охлаждающее устройство и использовать для охлаждения динамический напор воздушного потока, возникающий при движении локомотива.

Инж. С. Г. ГРИЩЕНКО

Вопросы надежной работы цилиндро-поршневой группы дизелей являются актуальными на протяжении всего времени применения тепловозной тяги. Поэтому понятен интерес, с которым был встречен труд «Повышение надежности работы поршней тепловозных дизелей» канд. техн. наук Р. А. Насырова (Р. А. Насыров. Повышение надежности работы поршней тепловозных дизелей. М., «Транспорт», 1977, 216 с.) Автор известен исследованиями поршней дизелей. Он является одним из создателей бесшпилечного поршня варианта 1Ц для дизелей типа Д100.

Выпущенная в свет книга — итог творческого обобщения длительного опыта работы автора, научных и конструкторских организаций. Книга интересна и поучительна для конструкторов, ремонтников и эксплуатационников.

В первой главе («Особенности конструкции, характер повреждений и сроки службы поршней») автор рассматривает опыт эксплуатации отечественных и зарубежных тепловозных дизелей с точки зрения факторов, влияющих на надежность работы поршней. На основе обобщения результатов эксплуатационных наблюдений автором предлагается методика, с помощью которой можно определять сроки службы поршней для отдельных депо, дорог и всей сети. Это позволяет заблаговременно определить потребность в запчастях.

В 1969 г. была введена в опытную эксплуатацию первая партия бесшпилечных поршней. Испытания показали, что срок службы поршней этого варианта в 1,5 раза больше чем у поршней вариантов 14В и 3, установленных на дизелях 2Д100 и 10Д100. При этом загрязнение масла продуктами сгорания топлива и нагаром уменьшается в 2—3 раза, т. е. появилась возможность увеличения срока службы масла.

В поршне варианта 1Ц удачно сочетаются форма камеры сгорания, обеспечивающая лучший рабочий процесс, и система циркуляции охлаждающего масла, при которой осуществляется непрерывный его контакт с высоконагретыми частями поршня, что уменьшает окислительные процессы.

О НАДЕЖНОСТИ ПОРШНЕЙ ДИЗЕЛЕЙ

Повышению надежности поршней также служит организация процесса сгорания топлива, при которой факел отделен от нижнего поршня. Это достигается изменением направления струй вспринимаемого топлива путем установки форсунки со сферическим наконечником. Поршень варианта 1Ц с рядом конструктивных и технологических усовершенствований был внедрен в серийное производство на заводе им. Малышева и теперь известен как «вариант 5».

В книге приводится также анализ работ по созданию цельнолитого поршня для дизелей типа 11Д45А, в которых принимал непосредственное участие и Р. А. Насыров. Практика показала, что цельнолитой поршень в условиях работы на дизеле 11Д45А оказался более надежным, чем составной. В этой же главе описываются работы по усовершенствованию и повышению надежности поршней дизелей Д50, М750, Д49 и Д70.

Следующая глава («Тепловое состояние поршней») посвящена исследованиям температурного поля поршней.

Кратко, но доходчиво излагаются методы исследования теплового состояния поршней с применением электрического моделирования и расчетов на ЭВМ не только на номинальных режимах, но и во время переходных процессов. Уделено большое внимание теоретическим обоснованиям практических требований к типу масляного охлаждения и масляной системе, качеству охлаждающих поршней дизельных масел, конструкции и величине зазоров в подшипниках коленчатых валов и др.

Положения двух первых глав являются необходимым предшествованием для понимания причин возникновения основного вида повреждений поршней — образования трещин. Этому вопросу посвящена третья глава «Напряженное состояние поршней».

Кроме теоретических методов, книга знакомит с богатым опытом экспериментальных методов для исследований теплового состояния монтажных, остаточных, термических и других напряжений в поршнях тепловозных дизелей.

Треугольники в поршнях, как правило, возникают в местах концентрации напряжений.

Применение различных методов в зависимости от их достоинств позволяет определить эти опасные зоны, а затем принять меры к устранению причин.

Книга завершается главой «Методы повышения надежности поршней», в которой анализируются пути снижения температуры и напряжений, применения материалов с более благоприятными характеристиками для изготовления поршней.

Как известно, срок службы поршней зависит от условий эксплуатации дизелей на тепловозах. Автор, хорошо знающий природу происходящих в дизеле явлений, дает рекомендации и обосновывает требования к качеству охлаждающего поршни масла, к настройке характеристики генератора по мощности на промежуточных положениях контроллера, к устройствам защиты дизелей от неблагоприятных режимов работы. Существенную роль в повышении надежности поршней играет улучшение технологии изготовления и ремонта поршневой группы.

В целом книга Р. А. Насырова комплексно охватывает все вопросы, влияющие на повышение надежности работы поршней тепловозных дизелей, в результате решения которых удалось за последние 20 лет поднять сроки службы поршней дизелей типа Д100 до 500—550 тыс. км, дизелей 11Д45 — почти до заводского ремонта при одновременном увеличении в 3—4 раза пробегов до осмотра поршней.

О. Г. КУПРИЕНКО,
старший эксперт ЦТ МПС

ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Локомотивным бригадам — нормируемые задания
- Электропоезд ЭР12 с импульсным регулированием
- Обзор работы сетевой школы по ремонту электроподвижного состава
- Устранение неисправностей в электрической схеме тепловоза ТЭМ1 [малоформатная книжечка]
- Как диагностировать дизель!
- Локомотивам необходим дополнительный электротормоз
- Изоляторы и климатические условия
- Механизация работ на контактной сети
- Контроль срабатывания тормозов хвостового вагона электропоезда
- Автоматическая ликвидация боксования
- Фрикционный диск дизель-поездов будет работать дольше

РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ,

опубликованных

в журнале № 11, 1978 г.

УДК 658.562.629.423.1.004.67

Слагаемые успеха. Стрельников В. Т., Скворцов В. С. и др. «Электрическая и тепловозная тяга» № 11, 1978 г.

Авторы знакомят с передовым опытом депо Рыбное Московской дороги в совершенствовании системы планирования и организации ремонта локомотивов. В частности, рассказывается о внедрении в депо сетевого графика ТР-3 электровозов ВЛ8 и новой системе контроля качества, получившей название статистический калибр.

УДК 691:699.84

Рациональное применение звукоизоляционных материалов. Волков В. И. «Электрическая и тепловозная тяга» № 11, 1978 г.

В статье рассказывается о выпускаемых в настоящее время промышленностью звукоизоляционных шумопоглощающих и виброизолирующих материалах и рассматриваются вопросы рационального их применения в локомотивном хозяйстве. Данна таблица физико-технических характеристик звукоизолирующих материалов и конструкций.

УДК 629.424.14

Маневровый тепловоз ЧМЭ3М. Долежал З., Улиарцзык А. «Электрическая и тепловозная тяга» № 11, 1978 г.

Приводятся особенности электрического и механического оборудования нового маневрового тепловоза ЧМЭ3М, разработанного объединением ЧКД (ЧССР) для железных дорог Советского Союза. Представлены блок-схема электрооборудования и тяговая характеристика тепловоза.

УДК 629.423.31-71

Работа тяговых двигателей при сокращении вентилирующего воздуха. Курбасов А. С. «Электрическая и тепловозная тяга» № 11, 1978 г.

Рассказывается об экономии электроэнергии на электровозах за счет сокращения вентилирующего воздуха. Рассматриваются механизм разрушения изоляции обмоток тяговых двигателей и сроки ее службы в зависимости от температур нагревания,дается оценка возможной экономии электроэнергии благодаря использованию резерва по нагреванию двигателей и понижения мощности вентиляторов.

В НОМЕРЕ

В. Ф. СОСНИН. От локомотива — наибольшую отдачу	1
СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ	
СТРЕЛЬНИКОВ В. Т., СКВОРЦОВ В. С., ЖУКОВ Б. В., МИНАЕВ Н. А. Слагаемые успеха	5
КОНОВАЛОВ Ю. С., ФУКС Н. Л., МУЗЫКА Д. Ф. Преобразование с коммутирующим устройством	7
ВОЛКОВ В. И. Рациональное применение звукоизоляционных материалов	9
ГНИДИН А. М. Устранили «вспучивание» антифрикционного сплава	12
БУРДЕНКОВ В. А. Эксплуатация первого энергопоезда	13
КЛЕМИН В. Л. Конкурсы мастерства	14
ИПАТОВ В. Я. Командор бригады ремонтников	15
Предложения по изменению ПТЭ	16
В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ	
БОРИСЕНКО В. Ф., ФЕДОСЕЕВ В. А., ДАНКОВЦЕВ В. Т. и др. Методы и технические средства диагностирования дизелей	17
БАБЕНКО И. И., ЯНКЕС М. П. Обслуживание автотормозов электровоза ВЛ8	21
МИЛЮКОВ А. Н. Дисциплина в ремонте — залог высокого качества	23
РОДЗЕВИЧ Н. В. Смазка карданных валов	24
ОСЯЕВ А. Т. Надежность схем рекуперации электровозов ВЛ8	25
РЫБНИКОВ Е. К., КУТОВОЙ В. И., АНДРЮХИН В. В., БУСАРОВ В. Г. Повысили качество ремонта редукторов электропоездов	26
НИКОНОРОВ Г. А. Как подключать двигатели	28
БАБИЦКИЙ Б. Л., ПОРЦЕЛАН А. А., ТОРОПЧИНОВ А. Н., ШАРУНН А. А. Пневмоприводы электрических аппаратов должны работать устойчиво	29
ТЮПКИН Ю. А., ПОМАЗУНОВ С. И., САВЕЛЬЕВ Б. М. Официальное сообщение аппарата Главного ревизора по безопасности движения МПС	30
Ответы на вопросы читателей	33
БОНДАРЕВ Н. А., БУКОВСКИЙ В. И. Работа по нормированным заданиям	34
ПРОМСОРТ	
ГАРДЯН В. В., КОРСУНОВ Д. Д. Обнаружение места обрыва электрической цепи на тепловозах ТГМ6А	36
НОВАЯ ТЕХНИКА	
ДОЛЕЖАЛ З., УЛИАРЦЗЫК А. Маневровый тепловоз ЧМЭ3М на научно-технические темы	37
КУРБАСОВ А. С. Работа тяговых двигателей при сокращении вентилирующего воздуха	40
РАЗМАДЗЕ А. Ф., ЦИРЕКИДЗЕ А. Н. Петлевая обмотка с расщепленными секциями	42
ГЛУШКОВ А. Ф., РАКИНЦЕВ Ю. М. Улучшение микроклимата в кабине тепловоза	44
ЗА РУБЕЖОМ	
ГРИЩЕНКО С. Г. Охлаждающие устройства фирмы БЕР	45
КУПРИЕНКО О. Г. О надежности поршней дизелей	47
На обложке — КАРЯНИН В. И. Техническое творчество молодых	

Главный редактор В. И. СЕРГЕЕВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. А. АФАНАСЬЕВ, Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, Н. А. ГАЛАХОВ (зам. главного редактора), В. Я. ДОЛЬНИКОВ (отв. секретарь), Е. Г. ДУБЧЕНКО, В. Г. ИНОЗЕМЦЕВ, В. А. КАЛЬКО, Е. А. ЛЕГОСТАЕВ, А. Л. ЛИСИЦЫН, В. А. НИКАНОРОВ, Б. Д. НИКИФОРОВ, А. И. ПОТЕМИН (консультант), В. А. РАКОВ, В. Ф. СОСНИН, Ю. А. ТЮПКИН, П. М. ШИЛКИН, Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

Адрес редакции: 107140, Москва Б-140, Краснопрудная ул., 22/24, телефон 262-12-32

Техн. редактор Л. А. КУЛЬБАЧИНСКАЯ. Корректор Т. К. МАКСИМОВА

Сдано в набор 14.09.78. Подписано к печати 20.10.78. Т 20111 Формат 84×108^{1/16}.
печ. высокая. Усл. печ. л. 5,04. Уч.-изд. л. 7,8. Тираж 127155 Зак. тип. 2172
Издательство «Транспорт»

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



ТЕХНИЧЕСКОЕ

ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ

увеличения веса и скорости движения поездов, повышения качества ремонта локомотивов и изготавливаемой продукции. В течение 1976—1977 гг. ими разработано свыше трети всех предложений на железных дорогах и метрополитенах.

Право на участие в Центральной выставке HTTM-78 завоевали комсомольско-молодежные коллективы и творческие группы 18 дорог, 17 научно-исследовательских и учебных институтов, техникумов и проектно-конструкторских организаций, трех метрополитенов и трех заводов МПС, Закарпатская детская железная дорога. Необходимо отметить высокую активность комсомольцев Московской, Западно-Сибирской, Приднепровской, Юго-Западной, Белорусской, Львовской и ряда других дорог. Так, из 14,3 тыс. молодых железнодорожников Приднепровской дороги более половины — участники смотра. Молодые новаторы представили на выставку HTTM-78 около 80 экспонатов, показали свыше 200 разработок, ознакомили с достижениями молодежных коллективов смен, цехов и бригад в создании комсомольско-молодежного маршрута десятой пятилетки.

Большое место в экспозиции железнодорожного транспорта занимают работы новаторов локомотивного хозяйства. На выставке демонстрировались стенд для испытания и регулировки термоконтролирующей аппаратуры дизель-поезда Д1, разработанный рационализаторами Юго-Восточной дороги В. А. Харинным, А. Т. Лысиковым и Н. А. Алеваловым, прибор для проверки блоков регулировки и защиты генераторов электропоездов ЭР1, ЭР2 (авторы — В. В. Лысенко, Ю. Н. Быстров, А. Н. Синицын из депо Раменское Московской дороги), аппарат для определения емкости и тока утечки конденсаторных блоков АЛСН без снятия с тепловоза, изготовленный новаторами Жлобинского депо Белорусской дороги Г. В. Ткачевым, А. А. Гусинцом и А. Л. Карлюком, а также другие высокоэффективные приборы, механизмы и приспособления.

Среди экспонатов по энергетическому хозяйству и энергоснабжению можно выделить работы рационализаторов Лиховского участка энергоснабжения Юго-Восточной дороги (индукционный приемник и генератор для определения трассы и мест неисправностей кабелей в зоне влия-

ния контактной сети переменного тока, авторы — С. Н. Черномашенцев и Е. А. Поздинов), а также Ужгородского Львовской дороги (прибор для проверки исправности плат защиты и управления тиристорными инверторно-выпрямительными агрегатами, авторы — В. В. Власов и В. Л. Сахаров).

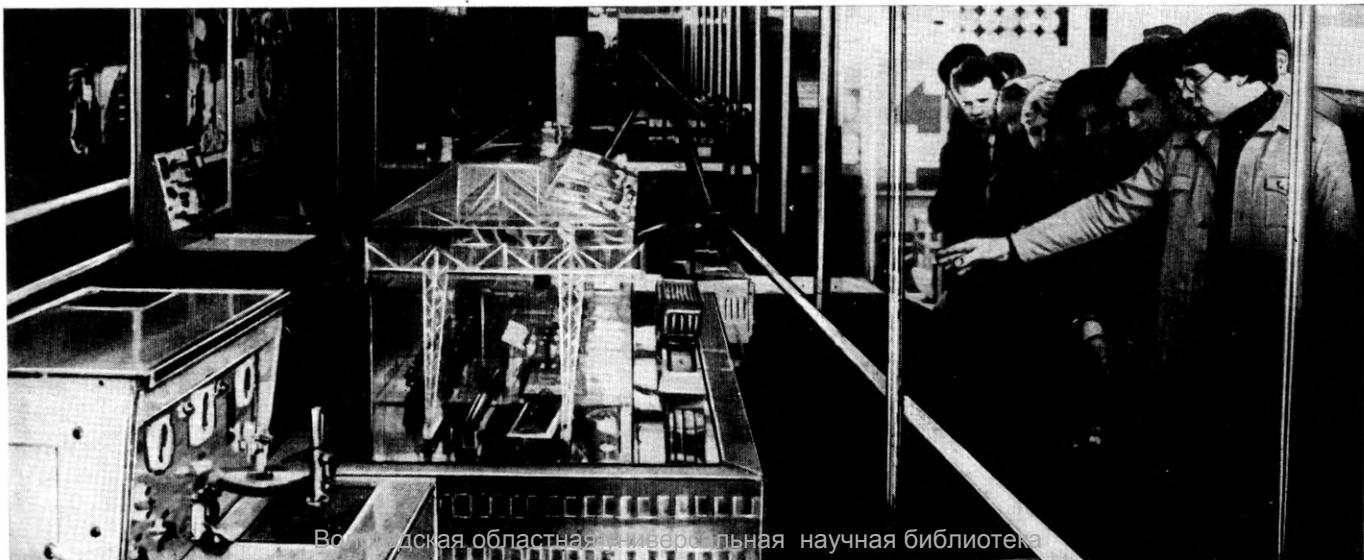
Успехи передовых молодежных коллективов были отмечены на помеченных в железнодорожном разделе выставки стендах. Так, коллектив колонны локомотивного депо Вологда Северной дороги, которой руководит П. Н. Цветков, в честь XVIII съезда ВЛКСМ провел 44 поезда на экономленном топливе. Локомотивные бригады колонны депо Кавказская Северо-Кавказской дороги, которую возглавляет Ю. П. Ершов, доставили полновесными поездами 180 тыс. т грузов сверх плана.

Представленные на Центральной выставке HTTM-78 экспонаты продемонстрировали высокий уровень научно-технического исполнения разработок, оригинальность и высокую экономическую эффективность предложенных решений.

В. И. КАРЯНИН,
спец. корр. журнала

● У экспонатов железнодорожной экспозиции: стенд для испытания и регулировки термоконтролирующей аппаратуры дизельпоезда Д1 (слева), звенособорочная машина (в центре)

(Окончание на с. 4 обложки)



30 коп.

ИНДЕКС
71103