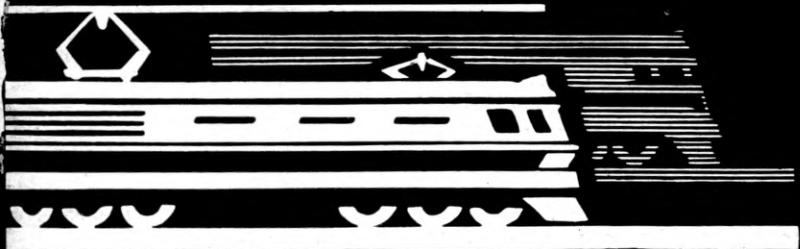


Электрическая и тепловозная тяга



2

6 . 1978

СОРЕВНУЮТСЯ

МАШИНИСТЫ

СИНЁВЫ

И спокон веков повелось, что в самых дружных семьях братья по-хорошему соперничают между собой — и в домашнем хозяйстве, и в воспитании детей, и в профессиональном мастерстве. В этом смысле не стали исключением и машинисты братья Синёвы, которые трудятся на Октябрьской дороге. Старшие, Михаил и Николай, водят пассажирские и грузовые поезда тепловозами локомотивного депо Дно, они машинисты второго класса. Младшие, Алексей и Валентин — машинисты депо Ленинград-Варшавский, — пока имеют третий класс и водят большей частью грузовые составы.

Михаил и Валентин еще до службы в армии решили стать машинистами. Николай и Алексей вначале пошли по стопам отца Василия Афанасьевича и матери Анны Егоровны — железнодорожных строителей. Но вскоре и они стали изучать локомотив.

...Однажды, съехавшись в Дно, братья задумались: «А почему бы нам не посоревноваться и в труде?... Идею эту энергично поддержали начальники депо Ленинград-Варшавский Арнольд Иванович Калита и Дно — Валерий Евгеньевич Вошилко. Каждый из братьев взял на себя конкретные обязательства: экономить

топливо, водить тяжеловесные поезда, по-луински ухаживать за тепловозом.

В канун шестидесятилетия Великого Октября первый раз были подведены итоги соревнования братьев. Победителем оказался самый младший — Валентин.

На это семейное торжество приехал еще один Синёв — Виктор Андреевич, двоюродный брат славной четверки, машинист депо Ховрино. Он тоже сказал свое слово:

— Как самый младший из братьев Синёвых, поддерживаю их почин. В отличие от них, тепловозников, я работаю на электровозе ВЛ23. До сих пор у меня не было экономии. Теперь я включаюсь в соревнование и обещаю улучшить все свои производственные показатели.

Арбитром соревнования братьев-машинистов стала редакция газеты «Октябрьская магистраль». Итоги подводятся каждый квартал, а приз с соответствующей премией будет вручаться победителю в День железнодорожника.

Трудовое соперничество братьев Синёвых продолжается.

В. И. РУССОВ,
корреспондент газеты
«Октябрьская магистраль».



Братья Михаил, Николай, Алексей и Виктор Синёвы поздравляют с победой Валентина

ВАШИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ЧИТАТЕЛЬ!

Коллегия Министерства путей сообщения приняла решение о пересмотре и внесении необходимых изменений и дополнений в действующие Правила технической эксплуатации и Инструкцию по сигнализации.

Эта важнейшая мера будет осуществлена в целях повышения эффективности использования технических средств железнодорожного транспорта путем широкого внедрения в практику достижений науки и техники, прогрессивной технологии, способствующих интенсификации производства и росту производительности труда.

Разработка новых законодательных документов железнодорожного транспорта, регламентирующих действия всех звеньев единого транспортного конвейера и его многочисленных работников, — задача весьма серьезная и ответственная. Она, как учит Коммунистическая партия, может и должна быть успешно решена только на основе широкого активного участия всех железнодорожников. Но особая роль в этом отведена работникам локомотивного хозяйства, прежде всего локомотивным бригадам.

Вся деятельность локомотивной бригады — с первой минуты вступления на трудовой пост до последней минуты нахождения на локомотиве, в пути следования — подчинена строгим законам установленных ПТЭ и инструкций. У машинистов по роду своей профессии и занимаемому в перевозочном процессе положению обострено чувство восприятия окружающей его среды, он остнее видит недостатки, все то, что тормозит продвижение вперед, мешает добиваться лучших результатов в работе, в использовании всех технических, а не только тяговых средств на транспорте; он с большим основанием может судить о том, как то или иное правило или положение способствует

(или, наоборот, сдерживает) развитию технических средств транспорта, что необходимо для повышения производительности труда. Опыт, знания, высокая гражданская сознательность, присущие машинисту, сыграют свою роль в решении поставленной ныне задачи.

Редакция журнала призывает вас, дорогие друзья-машинысты, принять активное участие в обсуждении на страницах нашего журнала чрезвычайно важного для транспорта вопроса о новых ПТЭ и Инструкции по сигнализации.

Мы убеждены, что широкое участие локомотивных бригад послужит стимулом к дальнейшему развитию их производственной активности, позволит выявить огромные скрытые резервы для лучшего, более эффективного использования технических средств транспорта, увеличения пропускных способностей железнодорожных линий, роста производительности труда.

Все эти вместе взятые факторы, которые найдут свое конкретное воплощение в новых ПТЭ и Инструкции по сигнализации, явятся могучим средством подъема работы железнодорожных дорог и их важного звена — локомотивного хозяйства, средством обеспечения бесперебойного и безопасного движения поездов и маневровой работы.

Мы надеемся, что машинисты и их помощники примут активное участие в нашем обсуждении, внося конкретные и аргументированные предложения. Каждый ваш разумный совет, обоснованная рекомендация, любая оправданная редакционная поправка к тексту — все будет внимательно изучено созданной в МПС редакционной комиссией.

Проекты новых ПТЭ и Инструкции по сигнализации должны быть представлены на рассмотрение коллегии МПС в I квартале 1979 г. Здесь не

лишне предостеречь от возможного в настоящий период некоторого пренебрежения к действующим положениям Правил и инструкций. Надо помнить, что это — действующие основополагающие законодательные документы на транспорте. Стражайшее выполнение их требований вплоть до введения новых ПТЭ и инструкций остается незыбленным законом для любого работника железнодорожного транспорта, его служебным долгом.

Читатель! Пусть обсуждение, к которому мы настойчиво Вас призываем, станет действительно массовым творческим поиском резервов по интенсификации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте. Пусть оно вызовет новый прилив энергии в борьбе за успешное выполнение плана третьего года десятой пятилетки, за претворение в жизнь исторических решений XXV съезда КПСС!

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

электрическая и тепловозная
тяга

Орган Министерства
путей сообщения СССР

Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
ИЮНЬ 1978

Издается с 1957 г. № 6 (258)
г. Москва

ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ РЕМОНТА ЭЛЕКТРОВОЗОВ

Опыт депо Барабинск

Депо Барабинск ордена Ленина Западно-Сибирской дороги находится на одном из самых грузонапряженных участков транссибирской магистрали. Локомотивные бригады депо осуществляют грузовые перевозки на плечах обслуживания Чулымская — Барабинск, Барабинск — Татарская, протяженностью соответственно 171 и 155 км и пассажирские перевозки на участке Барабинск — Омск, протяженностью 324 км.

Депо имеет приписной парк электровозов пассажирского движения ЧС1, ЧС2, ЧС3, работающих по большому кольцу протяженностью 1538 км от станции Мариинск Восточно-Сибирской дороги до станции Курган Южно-Уральской. Кроме того, локомотивные бригады обслуживают грузовые электровозы ВЛ10 приписки депо Москва и маневровые тепловозы ТЭМ2 со станции Татарская.

Четкое и бесперебойное продвижение поездов невозможно без локомотивов, прошедших качественную подготовку к рейсу на плановых видах ремонта и осмотра.

В депо выполняют все виды технического осмотра и деповского ремонта электровозов приписного парка серии ЧС, а также ремонт ТР3 электровозов ЧС2 Свердловской дороги. С 1972 г. освоен средний ремонт электровозов ЧС1.

Уверенный рост производственных показателей коллектива достигнут благодаря высокой творческой активности работников, развитию социалистического соревнования. На 1977 г. коллектив депо принял напряженные социалистические обязательства, которые с честью выполнил. Перевезено больше нормы 2,3 млн. ткм, сэкономлены 8 млн. кВт·ч электроэнергии и 200,6 т дизельного топлива, возвращено в контактную сеть свыше 12 млн. кВт·ч электроэнергии. Задание по росту производительности труда перевыполнено на 0,1%, годовой объем перевозок выполнен 22 декабря.

После опубликования в газетах приветственного письма Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Л. И. Брежнева локомотивному депо Сольвычегодск и обращения коллектива депо Сольвычегодск к труженикам стальных магистралей, рабочие и инженерно-технические работники депо Барабинск на митинге

приняли новые, повышенные обязательства на 1978 г., над выполнением которых трудятся в настоящее время. Вот отдельные пункты:

за счет совершенствования технологии ремонта и эксплуатации локомотивов, обобщения и внедрения передовых методов труда выполнить план объема перевозок к 28 декабря 1978 г;

повысить производительность труда на 0,1%;

путем снижения непроизводительных затрат, бережливого расходования материалов и денежных средств добиться экономии эксплуатационных расходов 50 тыс. руб.;

на основе улучшения организации труда, внедрения бездефектной сдачи продукции, повышения качества ремонта, выдачи электровозов на линию с гарантийной путевкой снизить деповской процент неисправных электровозов на 0,1%;

за счет улучшения эксплуатации локомотивов и повышения технической грамотности локомотивных бригад повысить техническую скорость по сравнению с плановой на 0,1 км/ч;

путем проведения школ передового опыта по рациональному вождению поездов сэкономить 2,5 млн. кВт·ч электроэнергии и 50 т жидкого топлива; за счет более широкого использования рекуперативного торможения возвратить в контактную сеть 11 млн. кВт·ч электроэнергии;

на основе улучшения работы по рационализации и изобретательству подать 360 рационализаторских предложений с экономическим эффектом 100 тыс. руб.;

внедрив технически обоснованные нормы времени, пересмотреть 45 норм на 3,5 тыс. руб.

Как показали итоги работы за I квартал, деповчане успешно справляются с этими обязательствами.

Социалистические обязательства имеют все коллективы цехов, ремонтные и локомотивные бригады. Так, передовой машинист, кавалер ордена Славы III степени А. П. Золотилин намечен план перевозок выполнить к первой годовщине принятия новой Конституции СССР; за счет рационального вождения поездов, применения передовых методов труда сэкономить 50 тыс. кВт·ч электроэнергии; обобщить и распространить свой опыт работы.

Среди слесарей широкое развитие получило соревнование за право получения «Личного клейма», что позволяет сдавать продукцию с первого предъявления. В соответствии с положением, принятым в депо, работникам, имеющим такое клеймо, выплачивается 15% премии дополнительно к сдельному заработку.

Использование материальных и моральных стимулов способствует росту творческой активности работников, повышению качества выпускаемой продукции. В 1977 г., по сравнению с предыдущим, количество межпоездных ремонтов уменьшилось на 1,8%, простой в них сократился на 24%; затраты на межпоездной ремонт уменьшились на 12,5%.

Большое внимание в депо уделяется правильной организации рабочих мест, внедрению механизмов и приспособлений, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

ЦЕХ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ЭЛЕКТРОВОЗОВ

В нем производятся ремонты ТР1 и ТР2 всех электровозов серии ЧС. В последние годы цех полностью реконструирован. Пол сделан из мраморной крошки, ремонтные канавы облицованы легкомоющимся материалом, улучшено их освещение.

На каждом ремонтном стойле можно сушить тяговые двигатели, отсыпывать пыль при продувке как двигателей, так и оборудования, находящегося в кузове электровоза. Для этой цели в полу межканавного пространства проложена система каналов (раздельных — для сушки и отсоса пыли), помещенных один над другим. Первый подсоединен к высоковольтному калориферу, второй — к вентилятору, расположенному вне пределов цеха.

От канала отсоса пыли на уровне пола выведены патрубки, закрываемые крышками. К этим патрубкам подсоединяют передвижной воздуховод. Он выполнен из легкой конструкции, в нижней части которой имеется подвижная рамка, позволяющая при опускании ее плотно прижимать воздуховод к патрубку канала в полу.

В верхней части расположен растягивающийся патрубок, его подсоединен к одному из боковых

окон электровоза. Таким образом при продувке аппаратуры в кузове пыль через передвижной патрубок, воздуховод отсоса и канал в полу отводится наружу.

Все стойла цеха оборудованы электровозоремонтными канавными агрегатами «ЭРА». Эти агрегаты разработаны и изготовлены рационализаторами депо под руководством заслуженного рационализатора РСФСР Н. П. Фролова. С помощью агрегата «ЭРА» можно полностью механизировать ремонт механической части электровозов.

Агрегат позволяет, в частности: вывешивать колесные пары для их прокрутки и прослушивания работы подшипников осевого редуктора, буко-совых подшипников, карданной передачи тягового двигателя; менять фрикционные аппараты; снимать и ставить путеочистители и межтеле-жечные сочленения; менять смазку в кожухах зубчатой передачи; запрес-совывать смазку в крестовины кардан-ной передачи тяговых двигателей и моторно-якорные подшипники.

Электровозоремонтный агрегат передвигается по специальным на-

правляющим канавам и питается постоянным током с напряжением 50 В.

Цех текущего ремонта имеет два комплекта домкратов. Напряжение к ним подводится через типовые междуэлектровозные соединения. Это дает возможность, используя два комплекта домкратов, поднимать кузова электровозов на всех канавах. Если нужно поднять кузов на средней канаве, используют по два домкрата с соседних канав. Такое реше-ние проблемы высвободило часть площа-ди цеха и создало нормальные условия для осмотра и ремонта электровозов.

Домкраты перемещают по специаль-ным направляющим, при этом их приподни-мают пневматическими ци-линдрами. Для удобства ремонта домкраты можно легко и быстро от-вести от электровоза с помощью тех же направляющих, поворачиваю-щихся на 90°. Управление домкратами, так же как и включение освеще-ния канав, подача питания на электро-возоремонтные агрегаты, производится со специального пульта.

Имеющаяся в цехе кран-балка грузоподъемностью 2 тс в комплекте с приспособлениями, разработанными рационализаторами депо, позволяет механизировать все работы по снятию и постановке на электровозы токо-приемников, пусковых сопротивлений, быстродействующих выключателей, генераторов тока управления, мотор-вентиляторов и другого оборудования.

Смена тягового двигателя на пла-новом виде ремонта приводила рань-

ше к увеличению времени простоя, так как требовалось переставлять электровоз в цех подъемного ре-монта. Теперь в цехе изготовлен и установлен монорельс грузоподъем-ностью 5 тс. С его помощью тяговый двигатель можно менять во время нахождения электровоза на плановом виде ремонта, укладываясь во время простоя локомотива на текущем ре-монте ТР1.

Доставка тяговых двигателей из электромашинного цеха в цех теку-щего ремонта и обратно, так же как и транспортировка по депо пусковых сопротивлений, колесных пар, произ-водится с помощью специально изго-товленного электрокара грузоподъем-ностью 5 тс.

Для удобства и обеспечения безо-пасности ремонтных работ на крыше элек-тровоза в цехе изготовлена эста-када. В элементы ее конструкции вмонти-рованы трубопроводы скато-го воздуха, электропроводка и другое оборо-рудование. Таким образом, терри-тория излишне не загромождается.

В ремонтных цехах решен вопрос уборки помещений от мусора и грязи. В полу вмонти-рованы специаль-ные контейнеры, в которые сметают мусор. По мере его накопления, кон-тейнеры вытаскивают из пола кран-балкой, содержимое высыпают на тракторную тележку и вывозят на свалку.

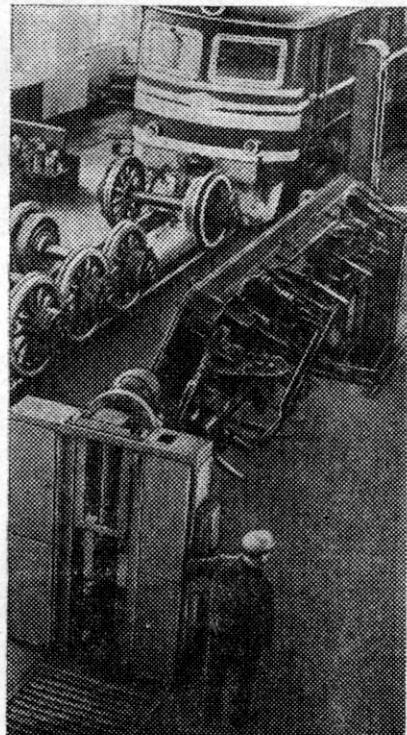
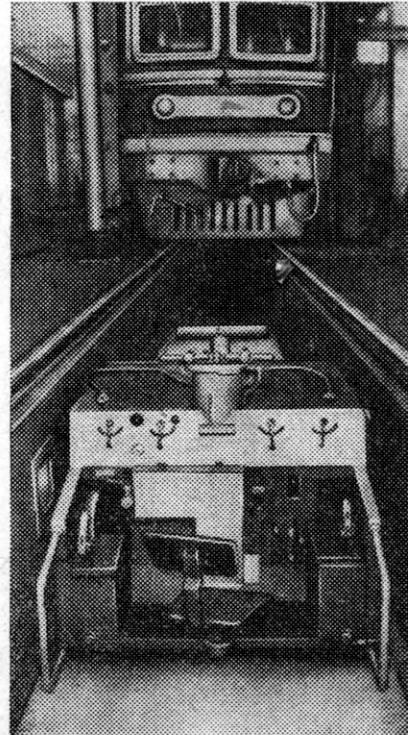
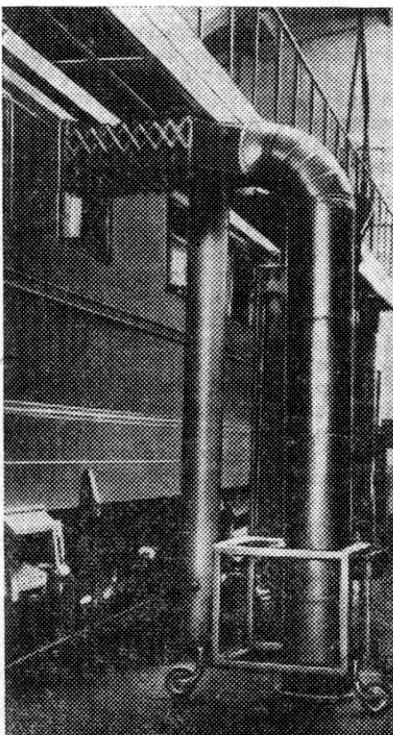
Применение в цехе текущего ре-мента перечисленных приспособле-ний и механизмов, а также внедрение технологических карт на ремонт от-дельных узлов, позволило сократить

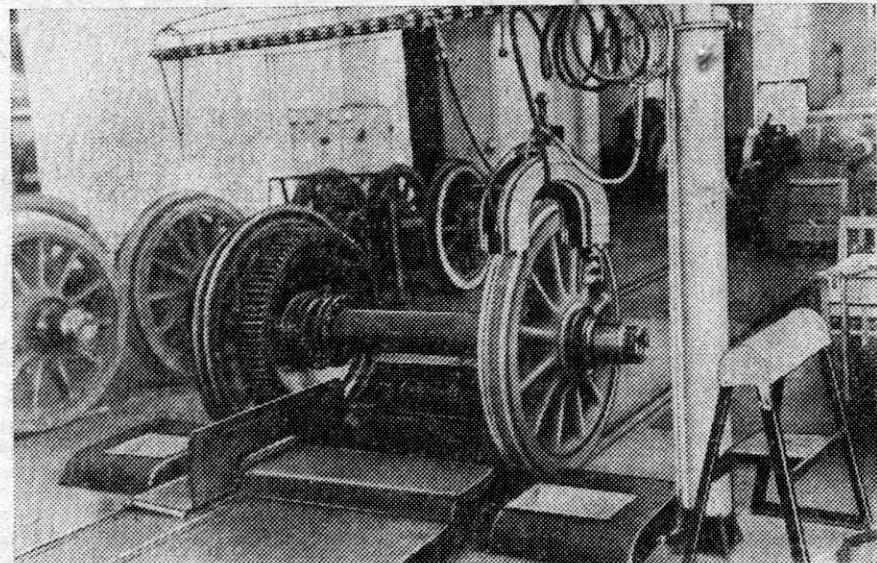
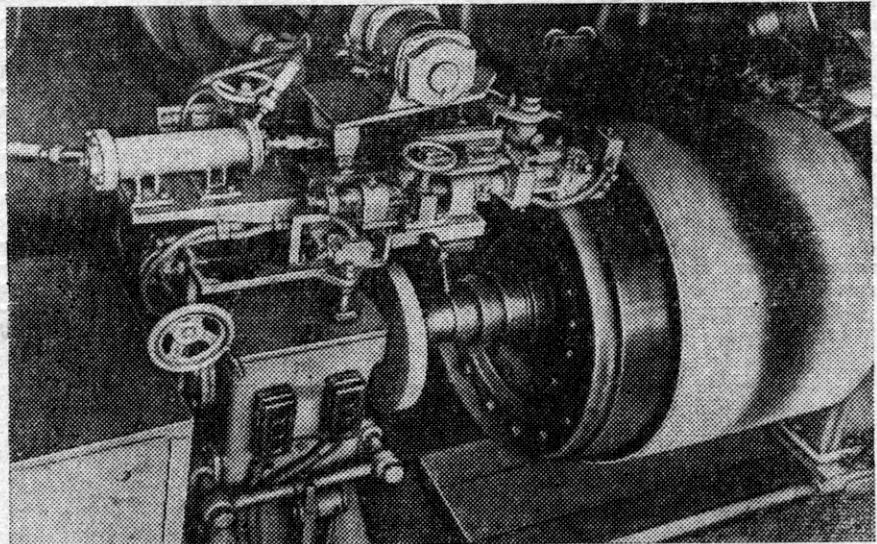
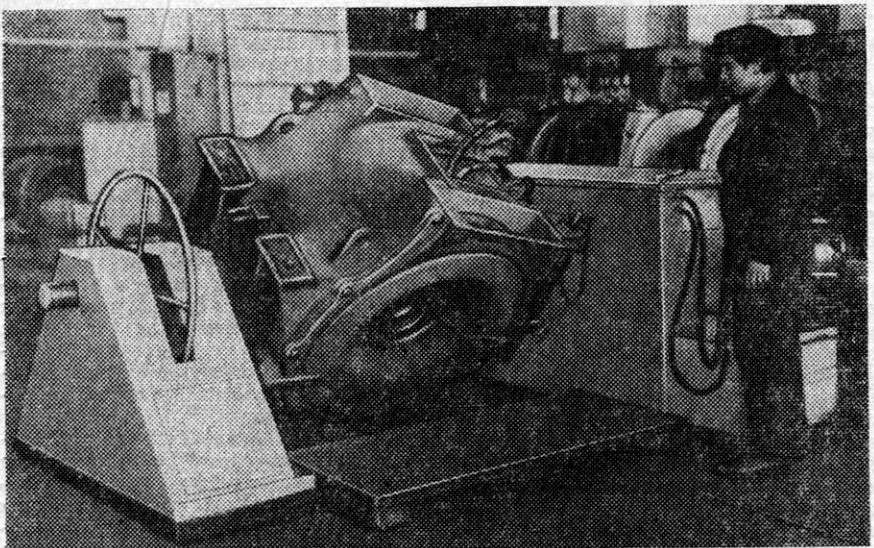
В ЦЕХАХ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО БА-РАБИНСК (слева направо):

Передвижной воздуховод для отсоса пыли из кузова электровоза и эстакада для ре-монта крышевого оборудования

Электровозоремонтный канавный агрегат «ЭРА»

Кантователь рам тележек электровозов





простой электровозов в ремонте, улучшить его качество и культуру производства.

КОЛЕСНЫЙ ЦЕХ

Изменил свой облик и колесный цех. Силами инженерно-технических работников депо, рационализаторов разработана, изготовлена и смонтирована поточная линия по ремонту колесных пар электровозов серии ЧС. Поточная линия оснащена многими приспособлениями: манипуляторами, гайковертами, локтевыми консолями, различными прессами для снятия и постановки распорных втулок, подшипников, лабиринтов и др.

В поточную линию включены моющие машины для обмычки колесных пар, редукторов зубчатой передачи, деталей буксового узла. Снятые при демонтаже колесной пары роликовые подшипники предварительно промывают в моечной машине цеха, а затем по специальному желобу передают в роликовое отделение на накопитель моечной машины подшипников.

По мере накопления подшипники автоматически очищаются в двух моющих средах и поступают для ремонта. После этого подшипники с помощью желоба и подъемников снова выдаются в цех на позиции сборки буксового узла.

Для зачистки средней части оси колесной пары от краски и ржавчины изготовлено специальное приспособление. Оно представляет собой вращающиеся металлические щетки, которые подводятся к средней части оси посредством пневматических цилиндров. На этой же позиции оборудовано рабочее место для магнитного контроля колесных пар. Дефектоскоп навешен на вращающуюся консоль, а магнитная смесь подается насосом. Отработанную смесь очищают и используют вторично.

Собранный колесной пары после ремонта поступает на заключительную позицию поточной линии — стенд для прокрутки. Для ремонта кожухов зубчатой передачи широко применяются круговые консоли, специальный стенд, оборудованный газо- и электросваркой.

Внедрение поточных линий по ремонту колесных пар, кожухов зубчатой передачи, букс и подшипников качения позволило механизировать самые трудоемкие процессы, повы-

В результате творческих поисков деповских новаторов появились станки и приспособления, позволяющие значительно облегчить наиболее трудоемкие процессы. На снимках (сверху вниз):

- кантователь тягового двигателя
- станок-полуавтомат для продорожки коллекторов якорей тяговых двигателей
- приспособление для зачистки средней части оси колесной пары и рабочее место для магнитного контроля

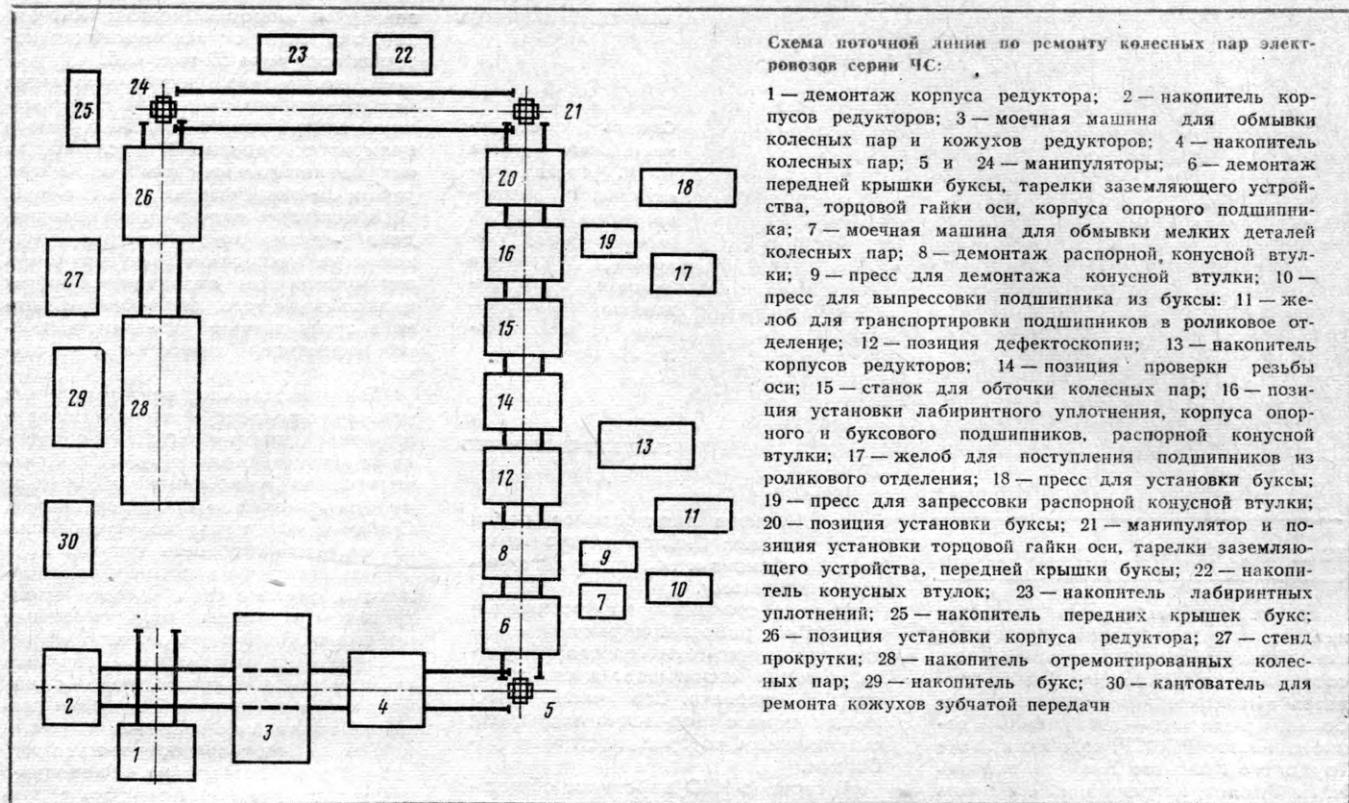


Схема поточной линии по ремонту колесных пар электровозов серии ЧС:

1 — демонтаж корпуса редуктора; 2 — накопитель корпусов редукторов; 3 — моечная машина для обмывки колесных пар и кожухов редукторов; 4 — накопитель колесных пар; 5 и 24 — манипуляторы; 6 — демонтаж передней крышки буксы, тарелки заземляющего устройства, торцовой гайки оси, корпуса опорного подшипника; 7 — моечная машина для обмывки мелких деталей колесных пар; 8 — демонтаж распорной, конусной втулки; 9 — пресс для демонтажа конусной втулки; 10 — пресс для выпрессовки подшипников из буксы; 11 — желоб для транспортировки подшипников в роликовое отделение; 12 — позиция дефектоскопии; 13 — накопитель корпусов редукторов; 14 — позиция проверки резьбы оси; 15 — станок для обточки колесных пар; 16 — позиция установки лабиринтного уплотнения, корпуса опорного и бокового подшипников, распорной конусной втулки; 17 — желоб для поступления подшипников из роликового отделения; 18 — пресс для установки буксы; 19 — пресс для запрессовки распорной конусной втулки; 20 — позиция установки буксы; 21 — манипулятор и позиция установки торцовой гайки оси, тарелки заземляющего устройства, передней крышки буксы; 22 — накопитель конусных втулок; 23 — накопитель лабиринтных уплотнений; 25 — накопитель передних крышек букс; 26 — позиция установки корпуса редуктора; 27 — стенд прокрутки; 28 — накопитель отремонтированных колесных пар; 29 — накопитель букс; 30 — кантователь для ремонта кожухов зубчатой передачи

сить производительность труда на 15%.

Обточка колесных пар без выкатки из-под электровоза — одна из наиболее трудоемких операций. В депо для этой цели используется станок ишимского завода. Стружку со станка до последнего времени убирали вручную, что отнимало много времени у подсобных рабочих, да и у самих токарей. При этом увеличивалось время на обточку колесных пар всего электровоза, локомотивы подолгу простаивали в ремонте.

Недавно рационализаторы разработали и изготовили специальный стружколов. Он установлен непосредственно в канаве, рядом с рабочим местом токаря. Стружка, попадая в него, измельчается и по ленточному транспортеру подается в бункер, который, по мере накопления стружки, с помощью кран-балки вывозят из цеха.

Творческая активность инженерно-технических работников и рационализаторов депо направлена на ускорение технического прогресса, механизацию трудоемких процессов, улучшение условий труда.

Примером решения этих вопросов может быть организация рабочего места по ремонту рам тележек электровозов серии ЧС в цехе ТРЗ, которое оснащено кантователями рам. С их помощью рамы тележек можно поднять на любую высоту, повернуть на любой угол, т. е. установить в наиболее удобное для ремонта положение.

Кроме того, появляется возможность более качественно осматривать тележки, выявлять все отступления от норм.

Рабочее место по ремонту рам оборудовано также вытяжной вентиляцией. Переносные патрубки позволяют отсасывать газы с любого места рамы при ее ремонте электросваркой.

ЭЛЕКТРОМАШИННЫЙ ЦЕХ

Для транспортировки электрических машин из цеха ТРЗ в электромашинный и обратно установлены две конвейерные линии. Поступающие в цех тяговые двигатели подаются на позицию разборки. Здесь имеется кантователь, позволяющий поворачивать тяговый двигатель на 90° как в одну, так и в другую стороны. Кантователь оборудован гайковертами и масляным прессом для снятия поводков с карданного вала и лабиринтных колец.

Снятые с двигателя подшипниковые щиты поступают на специальный стенд-стеллаж, который оснащен масляным прессом для снятия и установки наружных обойм подшипников. Хранятся подшипниковые щиты на этом же стенде. Траверсы тяговых двигателей ремонтируют на специальном поточном стенде.

Наиболее трудоемким процессом при ремонте якорей тяговых двигателей

остается продорожка межламельных пазов коллектора. Силами рационализаторов депо изготовлен станок-полуавтомат. Применение этого станка сократило время на обработку коллектора, значительно облегчило процесс, а также высвободило одного работника.

Собирают тяговые двигатели также в кантователе, на другой позиции. Двигатели перед подачей на испытательную станцию проходят обкатку под низким напряжением на специальном стенде. Этот стенд оборудован схемой реостатного торможения, которая позволяет сократить время остановки якоря для переключения двигателя на вращение в обратном направлении с 15 до 1 мин.

Электромашинный цех оборудован приспособлениями и кантователями, которые используются при ремонте вспомогательных машин. Среди них кантователи для сборки и разборки мотор-вентиляторов, мотор-компрессоров в сборе с компрессорами и др.

Немало внимания уделяется механизации работ и в других цехах депо. Так, значительно облегчен труд работников центральной кладовой материалов и запасных частей. Здесь внедрено световое табло, показывающее наличие тех или иных деталей и их количество, имеются кантователи (опрокидыватели) емкостей с лакокрасочными материалами. Кладовая оборудована грузовым подъемником для транспортировки тяжелых узлов и деталей на второй этаж.



Слесарь экспериментального цеха Н. П. Фролов — заслуженный рационализатор РСФСР, кавалер ордена Трудового Красного Знамени, награжден значком «Почетному железнодорожнику».

РОСТ ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

Большой объем работы по механизации производственных процессов выполняет экспериментальный цех, состоящий из 11 человек. В цехе трудятся высококвалифицированные рабочие. Среди них — заслуженный рационализатор РСФСР, кавалер ордена Трудового Красного Знамени слесарь Н. П. Фролов, награжденный значком «Почетному железнодорожнику», токарь Л. В. Кусовников, фрезеровщик У. И. Ушкуронис. Они — авторы многих рационализаторских предложений.

В депо проведена большая работа по реставрации узлов и деталей электровозов. Достаточно сказать, что в депо восстанавливают до 100 наименований деталей. Среди них поводки и шлины малых шестерен, кольцедержатели заземляющих устройств, форсунки песочниц, шпильки и полочки межтележечного сочленения, крышки буск, валики, сайлентблоки подвесок редукторов, меднографитовые кольца и многое другое.

Вопросы надежной эксплуатации электровозов находятся в центре внимания. В депо создана группа надежности из инженеров и техников. Возглавляет эту группу старший приемщик локомотивов Н. С. Елисеев.

Группа обобщила все случаи отказов оборудования при заходах электровозов на плановые и неплановые виды ремонта. При этом учитывались пробеги деталей с начала эксплуатации и от соответствующих видов ремонта. Результаты шестилетней эксплуатации электровозов серии ЧС были обработаны на электронно-вычислительной машине «БЭСМ-4» в Омском институте инженеров железнодорожного транспорта. Такая обработка показала, как зависят отказы узлов от пробега локомотивов в период между капитальным, средним и текущим ТРЗ ремонтами.

Результаты проведенной работы позволили сделать вывод о том, что

цикл ремонтов электровозов серии ЧС в условиях Сибири можно изменить, приблизив к наиболее выгодному и надежному.

В депо создана и на протяжении многих лет работает первичная организация научно-технического общества, которая насчитывает в своих рядах 131 человека. Все члены НТО имеют личные творческие планы, над выполнением которых постоянно работают.

В системе НТО действуют общественно-конструкторское бюро, а также общественные бюро технического нормирования, экономического анализа, технической информации.

В общественно-конструкторском бюро, возглавляемым главным технологом депо, работают 4 инженера, 5 техников и еще 7 сотрудников. Члены этого бюро занимаются конструкторской и исследовательской работой по увеличению надежности узлов локомотивов.

Общественное бюро технического нормирования состоит из 12 человек. По инициативе этого бюро в 1977 г. пересмотрены 70 норм выработки, в результате чего трудоемкость снижена на 5104 нормо-ч, что дало экономический эффект 3106 руб.

Общественное бюро экономического анализа состоит из 15 человек. Членами бюро подготовлена и проведена конференция по экономии электроэнергии на тягу поездов и твердого топлива. Разработаны и внедрены показатели определения роста производительности труда по ремонтным цехам.

Бюро технической информации создано в целях широкой популяризации новинок технической литературы, информационных изданий, материалов, отражающих научную организацию производства и передовые методы труда, и внедрения различных новшеств в производство.

В 1977 г. депо ввело в производство 36 рационализаторских предложений с экономическим эффектом 352 тыс. руб. Внедрены также 22 технических новшества, заимство-

ванных из информационных источников, экономия от использования которых составила 57 тыс. руб.

В коллективе депо проводится большая работа по охране и улучшению условий труда. За 1977 г. на эти цели израсходовано 82 тыс. руб., из них на капитальный ремонт 72 тыс. руб. и по эксплуатации 10,2 тыс. руб.

В прошлом году в депо произведена ревизия вентиляционных установок на экипировке, в кузнечном и аккумуляторном отделениях, других цехах. Кроме того, построена ипущена в эксплуатацию приточно-вытяжная вентиляция химчистки и котельной.

Вентиляторы всех вентиляционных установок расположены вне цехов и отделений, соединены с трубопроводами мягким соединением. Это ликвидировало в помещениях шум от работы моторов и вибрации систем. Станки и оборудование установлены на виброзолирующие опоры.

Темные стены и потолки перекрашены в светлые тона, батареи вмонтированы в стены под оконными проемами. Поля цехов практичны, выполнены из мраморной крошки светлых тонов. В соответствии с требованиями технической эстетики старое оборудование частично заменено новым, оставшееся перекрашено так, что не утомляет зрение. Подвижные части оборудования, представляющие опасность для окружающих, окрашены в яркие, контрастные цвета.

В соответствии с характером предприятия была продумана планировка всех основных и вспомогательных производственных помещений. На рабочих местах созданы условия для более продуктивной деятельности. Стулья, тумбочки, верстаки сделаны удобными, обеспечивают комфорт и безопасность труда.

В цехах много цветов, картин. Хорошо продумана и выполнена наглядная агитация. Территория депо покрыта асфальтом и озеленена. Ежегодно высаживаются несколько десятков тысяч цветов, а к главному входу ведет зеленый коридор из декоративного кустарника.

Неплохо продуман и отдых деповчан. Внутри депо построен спортзал, где можно поиграть в волейбол, баскетбол, другие игры, есть свой шахматный клуб. Кроме того, имеется база отдыха на озере Сартлан, оборудованная постройками, рыболовецкими снастями, лодками и т. д.

Таким образом, комплексная механизация и автоматизация трудоемких процессов, внедрение поточных линий, рациональная организация труда на рабочих местах улучшают условия труда, помогают коллективу успешно справляться с растущими перевозками.

А. И. НИКИТИН,
главный инженер депо Барабинск
Западно-Сибирской дороги;
инж. В. И. ЖУКОВ

В настоящее время работники локомотивных и моторвагонных депо внедряют во всех звеньях производства комплексную систему управления качеством труда (КСУКТ). В ней одним из важных показателей управления в сфере эксплуатации является безопасность движения.

Потери общественного труда, вызываемые случаями брака в поездной и маневровой работе, оцениваются в КСУКТ и определяются не только объемом непосредственных повреждений устройств подвижного состава, но и сбоями в движении поездов, сокращением объема перевозок, увеличением оборота вагонов и локомотивов.

Кроме того, при этом имеют место различного рода косвенные затраты. Так, при порче локомотива с требованием резерва они складываются из следующих составляющих: восстановление (ремонт или замена) поврежденного оборудования, организация дополнительных стоянок (ремонтных позиций) и потери от задержки поездов. Вместе с этим увеличиваются затраты на техническое обслуживание локомотивов, введенных в эксплуатируемый парк взамен вышедших из строя, а также на амортизационные отчисления для заводского ремонта этих локомотивов и содержание дополнительных локомотивных бригад.

В итоге случай брака приводит к потерям, во много раз превышающим ущерб от непосредственного повреждения оборудования на локомотиве. Поэтому говоря о качестве работы, целесообразно оценивать одновременно и ее количественные показатели.

В разрабатываемых стандартах предприятия предусмотрено в случае крушения поезда или проезда запрещающего сигнала качество труда признавать неудовлетворительным. Таким образом, применение стандартов при определении качества эксплуатационной работы с точки зрения безопасности движения распространяется на остальные случаи брака в работе, классифицируемые в соответствии с приложением к приказу № 6Ц от 1960 г.

При определении оценочного показателя H_1 в подсистеме УКРЭН (управление качеством ремонта и эксплуатационной надежностью) принимается во внимание наличие порчи с требованием резерва, а H_2 — неплановых ремонтов. Коэффициент эксплуатационной надежности H , представляющий собой произведение этих показателей, не учитывает порчу и неплановые ремонты, произошедшие вследствие конструктивного недостатка, некачественного изготовления или ремонта на заводах и в других депо при наличии акта-рекламации, а также по вине локомотивной бригады.

Таким образом, при определении качества работы в подсистеме УКРЭН в аспекте обеспечения без-

КСУКТ В ДЕПО И БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

УДК 658.562:629.488

опасности движения учитываются только качественные признаки порчи или непланового ремонта, но не дается их количественная оценка, т. е. не определяется весомость потерь. Между тем, они могут весьма отличаться друг от друга, измеряясь порою десятками рублей, а бывает не одной сотней и даже тысячей.

Из этого следует вывод, что в дополнение к рекомендуемой методике оценки качества ремонта и эксплуатационной надежности локомотивов в каждом депо необходимо предусмотреть и количественную оценку затрат, связанных с тем или иным случаем брака. Такая оценка может быть сделана при помощи рекомендуемой методическими указаниями оценочной шкалы, дополненной графикой приведенных потерь в рублях от порчи и непланового ремонта, приходящихся на 1 млн. км пробега. При этом каждому значению показателя количества случаев порчи и непланового ремонта могут соответствовать несколько значений приведенных расходов и оценочных показателей H_1 и H_2 , а следовательно и несколько расчетных коэффициентов.

Величина приведенных потерь C_p от порчи и непланового ремонта локомотивов может быть определена по формуле:

$$C_p = \frac{\Sigma C \cdot 10^6}{L} \text{ руб./млн. км},$$

где ΣC — суммарные потери (в децимальном выражении) от порчи и непланового ремонта, а L — пробег локомотивов в км за тот же период. В зависимости от величины C_p корректируют значение расчетного коэффициента H . Затраты от порчи и непланового ремонта можно учитывать и раздельно, корректируя при этом в отдельности коэффициенты H_1 и H_2 .

В подсистеме УКРЭР безопасность движения поездов находит свое отражение в отношении количества бездефектных поездок к общему их числу. Под первыми, в соответствии с рассматриваемой методикой, подразумевают поездки без случаев брака, нарушений технологий ведения поезда, выявленных по скоростемерным лентам, а также без замечаний по работе локомотивных бригад со стороны командно-инструкторского состава.

По аналогии с ранее высказанными замечаниями относительно подсистемы УКРЭН представляется правомерным при оценке качества эксплуатационной работы по обеспечению безопасности движения учитывать ве-

сомость потерь при дефектных поездках. Здесь разница в количественной их оценке может быть еще более значительной, чем в подсистеме УКРЭН. К примеру, дефектной может оцениваться поездка, в ходе которой машинист получил замечание от сопровождающего его машиниста-инструктора по дублированию сигналов. К ряду дефектных будет отнесена также и такая поездка, при которой допущена порча локомотива до степени капитального ремонта из-за неправильного его управления.

Отсюда очевидна несопоставимость расходов, вызванных каждой из этих поездок, а между тем влияние их на величину расчетного коэффициента качества K_a в соответствии с методикой будет совершенно одинаковым. Можно учитывать весомость потерь от случаев брака в эксплуатации с помощью приведенных расходов C_p на одну дефектную поездку:

$$C_p = \frac{\Sigma C_a}{\Pi_o - \Pi_b} \frac{\text{руб.}}{\text{поездка}},$$

где ΣC_a — сумма потерь, связанных с браком в эксплуатации.

В зависимости от этой величины можно было бы варьировать значения расчетного коэффициента K_a , определяемого по указанной методике.

Конечно, при этом следует помнить и о том, что опасность и глубина возможных последствий различных нарушений законов безопасности далеко не всегда исчерпываются потерями экономического характера. Достаточно вспомнить о том, что проезд запрещающего сигнала даже без последствий является грубейшим нарушением ПТЭ и влечет за собой самое строгое наказание, ибо это нарушение является вероятной предпосылкой к возможному крушению.

Таким образом, рассматривая обеспечение безопасности движения как один из основных критерии качества работы локомотивного депо, необходимо стремиться к более полной количественной оценке потерь, вызванных браком. Это позволит осуществлять объективный и сопоставимый анализ эксплуатационной и ремонтной работ различных подразделений и в целом всего депо, более обоснованно оценивать качество. И что самое важное — это будет способствовать определению наиболее эффективных мероприятий по усилению безопасности движения поездов.

Канд. экон. наук
Ю. А. КИРИЧЕНКО,
проректор УЭМИИТА

НА ПРИЕМЕ У ГОСАРБИТРА

В Государственный арбитраж часто обращаются локомотивные депо и отделения железных дорог с исками о взыскании штрафов и убытков в связи с поставкой локомотивов с дефектами производственного характера. Однако исковые материалы порой оформляют без должного знания действующего законодательства, что приводит к увеличению сроков рассмотрения исков, а иногда и к отказу во взыскании санкций и убытков.

Учитывая, что читателям журнала приходится готовить и оформлять материалы в Госарбитраж, публикуем материал, знакомящий с постановкой претензионно-исковой работы по указанной категории споров.

Одним из важнейших направлений дальнейшего повышения эффективности общественного производства и неуклонного роста научно-технического прогресса нашей страны является борьба за высокое качество выпускаемой продукции.

Забота о качестве всегда была предметом пристального внимания Коммунистической партии и Советского правительства, так как изготовление некачественной продукции приводит к безвозвратным потерям затраченного труда, сырья и материалов, амортизации оборудования, а сама продукция не может быть использована по назначению.

Особенно большой ущерб народному хозяйству нашей страны причиняют случаи поломок локомотивов в процессе их эксплуатации, поскольку простирается дорогостоящая техника, нарушаются графики движения, в силу чего действующими нормативными актами в течение гарантиного срока предусмотрена имущественная ответственность изготовителей локомотивов и комплектующих изделий к ним за поставку некачественной продукции.

Практика рассмотрения споров указанной категории дел показывает, что при выходе локомотивов из строя эксплуатирующие организации порой не соблюдают тех или иных требований законодательства в части установления и закрепления факта выхода из строя локомотива, что в последующем, при рассмотрении дела, приводит к отказу в иске, а поставщики некачественной техники остаются безнаказанными.

В технических условиях на различные типы локомотивов завод-изготовитель устанавливает гарантийные сроки эксплуатации, в течение которых он несет имущественную ответственность за выход локомотива из строя, за поставку машин с дефектами производственного характера и возмещения всех расходов и затрат по ремонту и простою техники.

В каждом случае обнаружения недостатков в конструкции локомотива или поломки его, эксплуатирующая организация в соответствии с пунктом 13 «Особых условий поставки локомотивов и моторвагонного подвижного состава» обязана телеграммой вызвать для участия в составлении акта-рекламации представителя завода-изготовителя, а в необходимых случаях представителей изготовителя комплектующего изделия, если такой известен, причем телеграмма должна быть направлена не позднее трех дней после обнаружения недостатка в работе локомотива.

В телеграмме в обязательном порядке необходимо указать конкретную дату составления акта-рекламации и место, в которое должен прибыть представитель, характер выявленных недостатков, наименование деталей и узлов, пришедших в негодность, а также номер вышедшего из строя локомотива.

Назначив срок составления акта-рекламации, руководители локомотивных депо в большинстве случаев ожидают наступления указанного срока, не зная о том, что если в течение пяти дней с момента получения вызова изображатель не сообщит о выезде своего представителя, то рекламацию можно составить при участии представителя другой организации или общественности, не дожидаясь представителя завода-изготовителя. С участием указанных лиц составляют акт и в том случае, если представитель изображатель не прибыл к назначенному сроку.

Чтобы избежать простоя локомотива, законодатель в пункте 15 «Особых условий поставки локомотивов» предоставил эксплуатирующей организации возможность немедленно заменять вышедшие из строя узлы и агрегаты новыми, если они имеются в депо, а замененные части локомотива должны храниться в неразобранном виде до прибытия изображателя, которому их предъявляют для установления причин повреждения. Обязанность сохранять в неразобранном виде агрегаты и узлы лежит на эксплуатирующей организации.

Сохранение вышедшего из строя узла или агрегата в неразобранном виде имеет большое значение при рассмотрении спора в Госарбитраже, поскольку отсутствие доступа к гарантинному узлу и агрегату свидетельствует о наличии производственного дефекта и соответственно вины изображателя в выходе их из строя. Разобранный узел не исключает нарушения инструкции по эксплуатации со стороны локомотивного депо.

Если представитель не прибыл к назначенному сроку, акт-рекламация

составляется с участием представителя другой организации или общественности, который выделяется на предприятии из лиц, работающих здесь же и утвержденных на заседании местного комитета профсоюзной организации.

Лица, привлекаемые к участию в составлении акта, должны (по образованию и стажу работы) быть компетентными в вопросах определения качества вышедшего из строя локомотива, что в обязательном порядке отражается в выдаваемых удостоверениях.

Удостоверения на представителя общественности или другой организации должны соответствовать требованиям пункта 23 «Инструкции приемки продукции производственно-технического назначения по качеству» с указанием даты выдачи его и номера, фамилии, имени, отчества, места работы и должности лица, которому выдается. В удостоверении должно быть указано наименование предприятия, которому выделяется представитель, и на участие в приемке какого именно локомотива или вышедшего из строя узла уполномочен этот представитель.

Необходимо помнить, что удостоверение выдают на право участия в приемке вышедшего из строя локомотива, а не на какой-либо период, в силу чего в нем должен быть указан точный номер локомотива и его секции.

Удостоверение, выданное на представителя другой организации, как и на представителя общественности, должно быть подписано руководителем предприятия или его заместителем и обязательно заверено печатью предприятия, выдавшего удостоверение. При выделении представителя общественности в удостоверении указывается дата и номер решения местного комитета, выделившего представителя.

Удостоверение, выданное с нарушением этих требований, недействительно, а составленный акт-рекламация не имеет юридической силы.

Срок полномочий представителей общественности, выделенных местным комитетом, должен быть равен сроку полномочий комитета профсоюза. При утверждении местным комитетом профсоюза представителей общественности для приемки продукции по качеству необходимо учитывать, что пунктом 22 «Инструкции приемки продукции по качеству» определен круг лиц, которые не могут участвовать в составлении акта-рекламации в качестве представителей общественности. Это руководители предприятия и их заместители, материально-ответственные и подчиненные им лица и те, кто осуществляет учет, хранение, приемку и отпуск материальных ценностей, работники ОТК, бухгалтеры, юристы и претензионисты.

Акт, составленный с участием указанных лиц в качестве представителей общественности, также не будет иметь юридической силы.

В том случае, если изготовитель локомотива или вышедшего из строя узла сообщает в установленный срок о выезде его представителя, локомотивные депо обязаны дождаться приезда его и в пятидневный срок с момента его прибытия составить рекламационный акт.

Прибывший представитель должен иметь при себе удостоверение на право участия в разборе случая выхода из строя тепловоза. При его отсутствии наступают последствия, предусмотренные статьей 63 ГК УССР, а именно, при участии в составлении акта и подписании его представителем изготовителя, который не имеет удостоверения на право участия, для предприятия, командировавшего представителя, создаются гражданские права и обязанности только при последующем одобрении изготовителем составленного акта, а если акт не будет изготовленителем одобрен, то составленный акт будет односторонним и не будет иметь доказательственной силы.

Во многих случаях при исследовании причин выхода из строя локомотива между прибывшим представителем и представителями депо возникают разногласия по самым разнообразным вопросам, касающимся как причин выхода из строя локомотивов, так и нарушений инструкции по эксплуатации со стороны работников депо. При возникновении таких разногласий работники депо должны помнить, что если разногласия касаются характера выявленного дефекта и причин их возникновения, то локомотивное депо должно действовать в соответствии с требованием пункта 30 «Инструкции приемки продукции производственно-технического назначения по качеству». Согласно указанному пункту Инструкции для разрешения возникших разногласий депо обязано пригласить эксперта бюро товарных экспертиз или представителя другой компетентной организации, который возникшие разногласия должен разрешить своим заключением или соответствующим актом.

В том случае, если разногласия не касаются характера выявленного дефекта и причин их возникновения, то и разрешать в указанном порядке возникшие разногласия депо не должно.

Нередки еще случаи, когда лица, участвующие в исследовании причин поломки локомотива, не могут установить причину поломки, в силу чего и в соответствии с пунктом 13 «Особых условий поставки локомотивов» дефектные узлы, детали и агрегаты должны быть локомотивным депо отправлены предприятию-изготовителю или незainteresованной компетентной организации для совместного исследования и определения недо-

статков, причем в акте-рекламации делается оговорка: куда направляется для исследования дефектный узел.

Следует отметить, что пункт 7 инструктивного письма Госарбитража ССР № И-1-27 от 17.03.72 г. «О некоторых вопросах практики рассмотрения органами Госарбитража споров, связанных с качеством и комплектностью продукции и товаров», гласит о том, что и при невозможности установления причин выхода из строя тепловоза имущественную ответственность несет изготовитель вышедшего из строя какого-либо узла или локомотива.

Составленный акт-рекламация должен соответствовать требованиям пункта 29 «Инструкции приемки продукции производственно-технического назначения по качеству».

В составленном акте необходимо указать номер и дату акта, время и место составления акта с указанием начала и окончания приемки, фамилии и инициалы лиц, принимавших участие в составлении акта, место их работы и занимаемую должность, дату и номер выданного удостоверения и указание о том, что эти лица ознакомлены с правилами приемки продукции по качеству. Кроме того, в акте должно быть отражено наименование изготовителя, дата и номер телеграммы о вызове представителя, номер локомотива и секции, подробное описание выявленных дефектов, номера технических условий и чертежей, по которым производилась проверка качества продукции, заключение о характере выявленных дефектов и причинах их возникновения, если они установлены.

Если в процессе исследования выхода из строя локомотива будет установлена необходимость определения сроков для устранения дефекта, стороны должны определить этот срок.

Акт должен быть подписан всеми лицами, участвовавшими в его составлении. Те, кто не согласен с содержанием акта, подписывают акт с особым мнением, но во всех случаях перед подписанием акта должна быть сделана отметка, что эти лица предупреждены о том, что они несут ответственность за подписание акта, содержащего данные, не соответствующие действительности.

Ответственность за поставку локомотива с дефектами производственного характера наступает на основании пункта 62 «Положения о поставках продукции производственно-технического назначения», согласно которому «при обнаружении в поставленной продукции производственных недостатков, которые могут быть устранены на месте, покупатель обязан устранить недостатки своими средствами, но за счет изготовителя, или потребовать устранения недостатков изготовителем в месте нахождения продукции и взыскать с изготовителя штраф в размере 5% стоимости этой продукции».

Учитывая, что законченным изделием является секция локомотива, штраф за поставку его с дефектами производственного характера взыскивается от стоимости секции.

Некоторые узлы и агрегаты, установленные на локомотиве, имеют в соответствии с ТУ большие сроки гарантии, чем гарантийный срок самого локомотива, в силу чего при выходе из строя того или иного узла или агрегата штраф взыскивается от стоимости вышедшего из строя узла, но лишь в том случае, если срок гарантии на локомотив истек.

Прежде чем предъявить иск в Госарбитраж, локомотивное депо или отделение железной дороги должны предъявить претензию за выход из строя тепловоза как изготовителю основного изделия, так и вышедшего из строя узла, если он известен.

Необходимо помнить, что в соответствии с пунктом 9 «Положения о порядке предъявления и рассмотрения претензий», претензии, вытекающие из поставки тепловозов ненадлежащего качества, должны быть заявлены изготовителю в месячный срок, который начинает исчисляться с момента своевременного составления акта-рекламации, а в случае, если предприятия или организации (как изготовители, так и эксплуатирующие), находятся в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, срок предъявления претензии составляет два месяца.

Предъявляя иск в Госарбитраж, локомотивные депо или отделения железных дорог обязаны приложить к исковому заявлению документы, предусмотренные Правилами рассмотрения хозспоров Государственными арбитражами. При этом в обоснование исковых требований за поставку локомотива с дефектами производственного характера к исковому заявлению прилагаются:

документы, подтверждающие исковые требования (акт-рекламация, в необходимых случаях стандарты или ТУ, удостоверение на представителя общественности или представителя другой организации, если они участвовали в составлении акта, копии телеграмм о вызове представителей изготовителя, обоснованный расчет прилагающихся по иску сумм, договор);

документы, подтверждающие принятие истцом мер к урегулированию спора в претензионном порядке (копии претензий, доказательства отсылки их изготовителям, копия ответа на претензию, если ответ получен);

почтовую квитанцию, опись ценностного письма, выписку из реестра почтовых отправлений, которые подтверждают отправку копии искового заявления ответчикам;

платежное поручение, подтверждающее оплату госпошлины по делу.

В. Д. МИЛОВАНОВ,
Государственный арбитр

г. Ворошиловград

ДВУХСТУПЕНЧАТАЯ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩАЯ РЕЗЕРВНАЯ ЗАЩИТА РУ-3,3 кВ

УДК 621.331:621.311.4:621.316.9

Распределительные устройства 3,3 кВ тяговых подстанций и в меньшей мере постов секционирования остаются пока слабым звеном системы энергоснабжения постоянного тока. Это объясняется главным образом недостаточной надежностью быстродействующих выключателей (БВ). С ними действительно связано большинство повреждений в РУ-3,3 кВ, но развитие их и тяжесть последствий усугубляется несовершенством релейных защит, не способных своевременно, в начальной стадии, локализовать такое повреждение.

Наиболее распространенный аварийный режим — неразрыв дуги тока близкого короткого замыкания — можно разделить на две фазы: до и после перекрытия изоляции РУ-3,3 кВ.

Горение дуги в выключателе до перекрытия может длиться доли секунды, но чаще всего затягивается на се-

кунды и даже десятки секунд. После перекрытия изоляции и срабатывания земляной защиты аварийный режим опять же обрывается не сразу. Хотя в принципе земляная защита — токовая отсечка, но из-за эффекта заклинивания исправных выключателей аварийными токами отключение подстанции наступает с очень большой задержкой. Заклинивающий ток в 2000—3000 А задерживает отключение на 1-2 с, 4000 А — на 3 с, при токе около 6000 А выключатели могут не отключаться вообще и разрыв аварийных токов приходится на разъединители.

Все это, естественно, в первую очередь оказывается губительным не только для неразрывающего дугу выключателя, но и представляет также большую опасность для подстанции или поста секционирования, контактной сети, электроподвижного состава.

Установленные в настоящее время на подстанции между наружным контуром заземления и отсосом короткозамыкатели и параллельно им искровые промежутки недостаточно эффективны, так как находятся в последовательной цепи аварийного тока, и их влияние на сопротивление всей этой цепи меньше влияния дуги. Электрическая дуга перекрытия длиной 500—600 мм (она характерна для ячеек БВ) при токе около 1000 А имеет сопротивление примерно 1 Ом, а короткозамыкатель может в самом лучшем случае защунтировать переходное сопротивление «контур — рельс» величиной 0,5 Ом. Именно по этой причине БВ на соседних постах секционирования или тяговых подстанциях не отключаются при перекрытиях изоляции РУ-3,3 кВ из-за неразрыва дуги.

Последствия этого во всех отношениях будут уменьшены и даже сведены к минимуму, если аварийный режим в первой фазе будет контролироваться. Неразрыв в течение 0,1 с тока близкого короткого замыкания совершенно четко говорит об аварийной ситуации на выключателях, ликвидировать ее можно только отключением подстанции на стороне 3,3 кВ. Но сделать это надо непременно до перекрытия изоляции в ячейке БВ и тем более до попадания высокого напряжения в цепь вторичной коммутации. В случае же мгновенно наступившего перекрытия в ячейке неразорванного дуги выключателя оно также должно быть отключено в минимально возможное время.

Исходя из этих соображений, на Московской дороге разработана схема двухступенчатой резервной быстродействующей защиты РУ-3,3 кВ и в опытном порядке внедрена на нескольких тяговых подстанциях. Аналогичная работа выполнена и на Куйбышевской дороге.

Датчиками защиты служат токовые фидерные реле, выполненные на магнитоуправляемых контактах (герконах). Их срабатывание находится в зависимости от тока в шине и расстояния между ней и герконом. Изменяя это расстояние и положение геркона в магнитном поле, можно получить любую глубину, плавность и точность регулировки датчиков.

Токовые реле на герконах, кроме того, имеют очень высокое быстродействие при срабатывании и отпадении — соответственно 2,5 и 0,8 мс при очень хорошем для реле постоянного тока коэффициенте возврата 0,9. Наиболее удобным оказалось их размещение на шинах между линейным разъединителем и БВ (рис. 1).

Фидерный датчик содержит два неполяризованных геркона — первой и второй зон максимальной защиты фидера, работающей соответственно при нормальной схеме контактной сети и при отключении, например, поста секционирования. Это простейший вариант создания двухзонности защи-

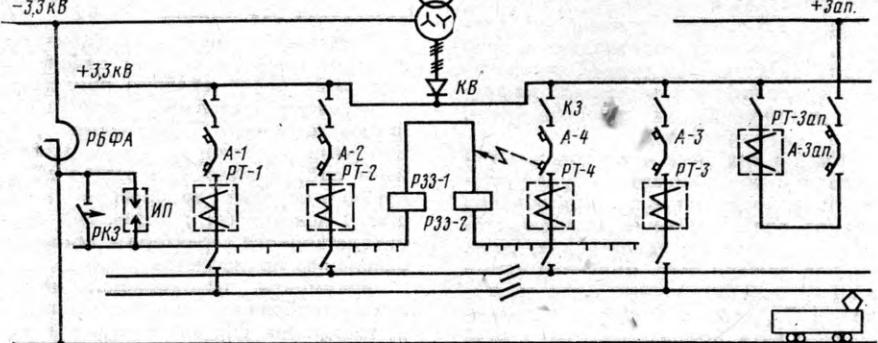


Рис. 1. Размещение токовых реле в схеме двухступенчатой резервной защиты РУ-3,3 кВ

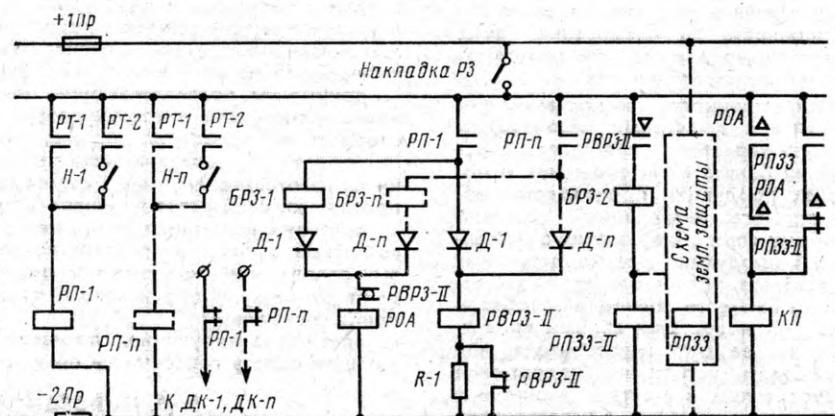


Рис. 2. Принципиальная схема двухступенчатой резервной защиты РУ-3,3 кВ

ты. Ранее та же цель достигалась гораздо более сложными схемами решениями, не получившими по этой причине широкого распространения.

ЗОМ:

I ступень. Если рабочий ток, например, фидера I достиг тока уставки выключателя, а БВ автоматически не отключается, геркон РТ-1 или РТ-2 (рис. 2), настроенный на ту же уставку (первой или второй зоны), срабатывает и контактами РП-1 разрывает цепь держащих катушек выключателей, отключая их принудительно.

II ступень. Одновременно контактами РП-1, запускается реле времени РВРЗ-II (см. рис. 2). Если в течение 0,1—0,15 с выключатели не отключились и принудительно, то у них либо изменилась полярность, сварились главные контакты или неисправна рычажная система. Но чаще всего это свидетельствует о неразрыве дуги тока короткого замыкания, что требует немедленного отключения подстанции и при том, как отмечалось, непременно до перекрытия изоляции РУ-3,3 кВ.

Известно, что неразрыв дуги выключателями контролируется логической цепочкой, фиксирующей протекание аварийного тока по БВ сверх положенного времени при разомкнутых его главных контактах. Однако в предложенной схеме фидерное токовое реле несет дополнительные важные функции.

Чтобы не усложнять схему двух ступеней резервной защиты, использован существующий комплект токовых и промежуточных реле земляной защиты. Через 0,1—0,15 с реле РВРЗ-II подготовит цепь на отключение подстанции. Быстроота отключения заклинивших выключателей при срабатывании резервной защиты достигается путем кратковременной переполосовки всех фидерных БВ, осуществляющейся реле РОА и контактором КП (рис. 3). При этом через включающие катушки кратковременно

пропускается ток 5—6А (2600—3100 ампер-витков), что обеспечивает отключение выключателей с заклинивающим током около 2700 А примерно за 0,02 с.

Схему переполюсовки можно сделать и более быстродействующей, но наличие выдержки времени во второй ступени защиты позволяет вполне удовлетворительно добиваться той же цели, не прибегая к электронике.

О неисправности фидерного БВ будет указывать блокиратор БРЗ-1, а о причине отключения подстанции — блокиратор БРЗ-2.

Следует отметить, что переполюсовкой форсируется ускоренное отключение фидерных выключателей подстанции и при обычном срабатывании земляной защиты.

Случаи неразрыва дуги при малых токах в схеме резервной защиты не учитывались, потому что, во-первых, их не было в течение многих лет, во-вторых, если они и могут иметь место, то чаще всего при подготовке работ на контактной сети, что должны иметь в виду энергодиспетчеры или дежурные тяговых подстанций.

Со значительными упрощениями защита может внедряться и на постах секционирования.

За более чем трехлетний период эксплуатации резервная защита имела одно рабочее срабатывание из-за неразрывы дуги выключателем во время близкого короткого замыкания на подвижном составе. При этом было предупреждено перекрытие изоляции 3,3 кВ в ячейке поврежденного БВ, а также подтверждена необходимость ускорения отключения заклиниченных аварийными токами «здравых» выключателей. В частности, переполосовка введена в схему именно после этого случая.

По мере накопления опыта работы резервной защиты может оказаться возможным практически мгновенное включение в работу тяговой под-

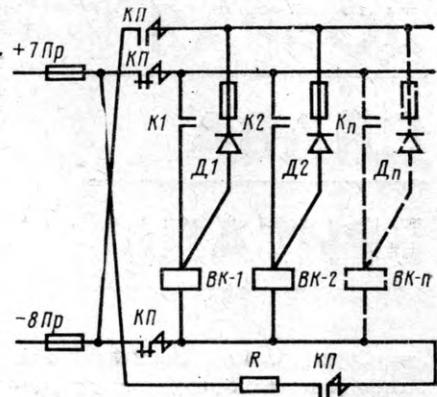


Рис. 3. Схема переполюсовки фидерных выключателей

станции или поста секционирования автономной автоматикой или энергодиспетчером (в том числе и БВ, вызвавшего срабатывание II ступени защиты).

Актуальность повышения надежности РУ-3,3 кВ остро ощущается уже в настоящее время и будет возрастать в связи с неуклонным ростом нагрузок и мощности электровозов, а также намечающимся на отдельных дорогах увеличением напряжения в системе энергоснабжения постоянного тока до 6 кВ.

В. Н. ИЛЬИН,
заместитель начальника
отдела эксплуатации ЦЭ МПС
В. А. САВЧЕНКО,
начальник лаборатории
контактной сети
Московской дороги
В. С. ЛАРИН,
заместитель начальника
Панковского участка энергоснабжения
Московской дороги
Ю. Д. ВАСИЧЕВ,
начальник тяговых подстанций
Вешняки и Панки

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПРОБОЯ ГАЗОВ В ДИЗЕЛЕ

При эксплуатации дизелей Д100 бывают пробои газов в систему охлаждения (калорифере собирается воздух или поднимается уровень воды в расширительном баке). Определение места пробоя опрессовкой системы — операция трудоемкая, а если цилиндровые гильзы с продольно-поперечными ребрами, то и невозможная.

Мною предложен метод быстрого отыскания места неисправности. Он основывается на определении той гильзы системы охлаждения, в кото-

рой скапливается воздух. На этом принципе изготовлен прибор.

При наличии пробоя воду из системы сливают. В верхних переходниках сверлят по отверстию и нарезают резьбу М8. Потом заворачивают штуцеры с внутренним диаметром 5 мм. Их соединяют шлангами со стеклянными трубками длиной 400—500 мм. Все десять трубок с общим коллектором размещают на панели, которую крепят к поручню дизеля. Коллектор соединяют шлангом с расширительным баком.

После этого систему заправляют водой, запускают дизель. Неисправный цилиндр определяют по интенсивному движению пузырьков воздуха в одной из трубок. Если при отворачивании адаптеров не установлен пробой газа по медным кольцам, необходимо менять гильзу. Такой метод значительно сокращает трудоемкость определения пробоя и длительность простоя тепловоза в ремонте.

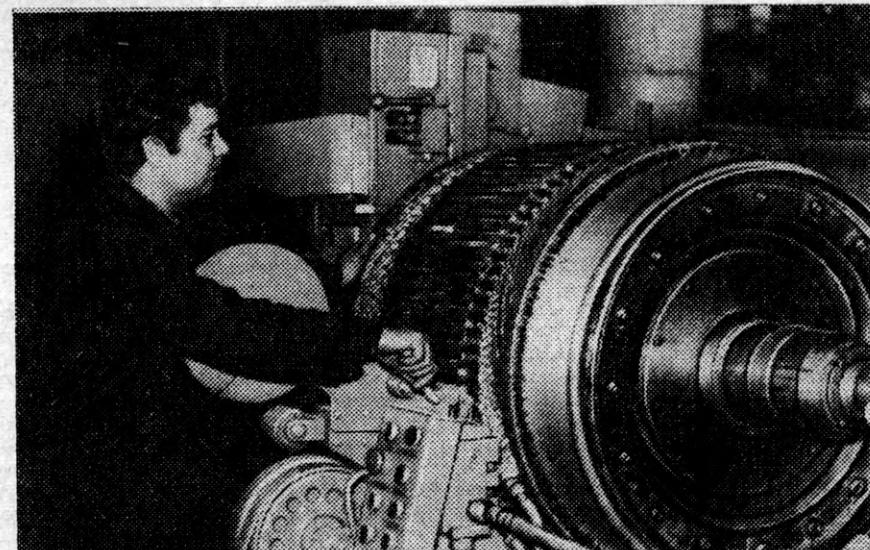
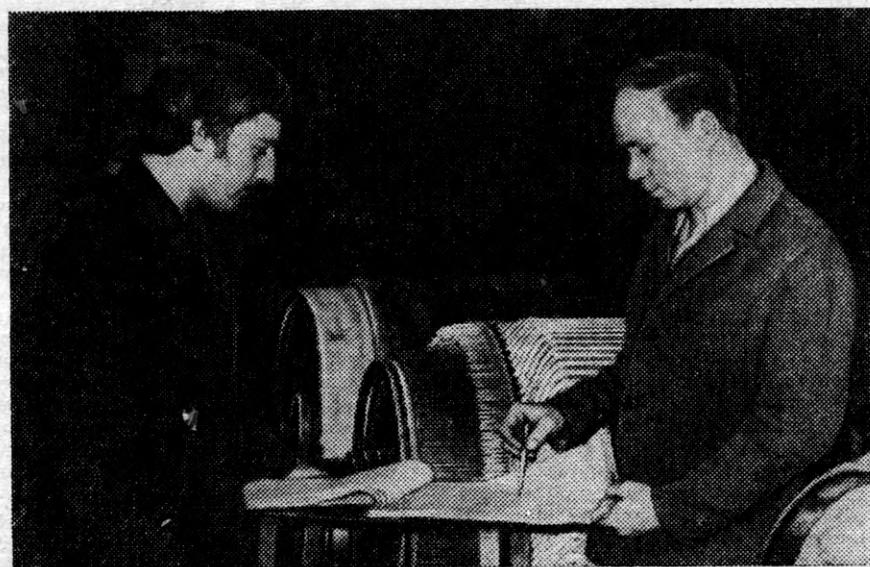
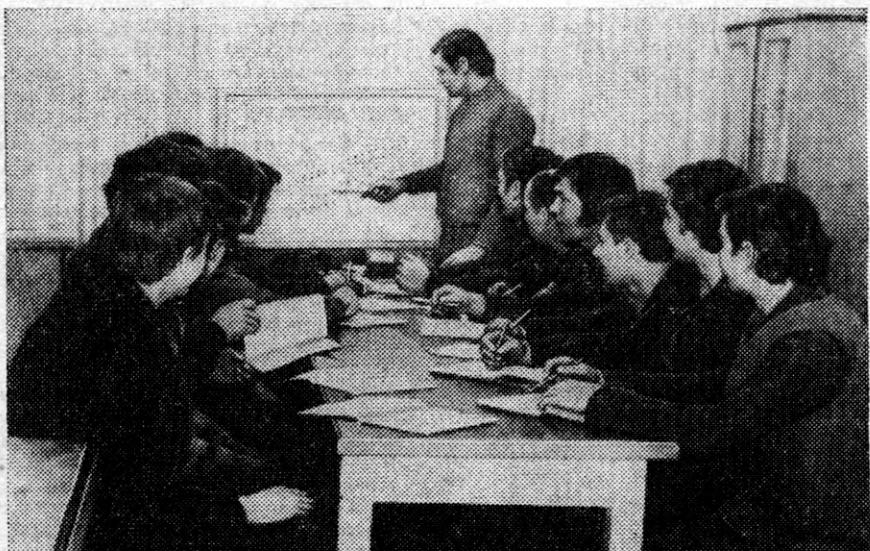
Если бы при изготовлении дизелей или их ремонте предусмотреть заглушки на верхних переходниках, то время определения неисправности было бы еще меньше.

В. П. ФЕЛЬДМАН,
старший приемщик локомотивов
депо Коростень
Юго-Западной дороги

ДОБРАЯ СЛАВА БРИГАДЫ

Добрую славу снискала себе бригада обмотчиков электромашинного цеха Запорожского электрозворемонтного завода имени 50-летия ВЛКСМ. За два года десятой пятилетки она увеличила количество якорей, ремонтируемых для пассажирских электровозов серий ЧС2 и ЧС4, на 30%. Месячный план ремонта якорей возрос с 95 единиц до 130 при обязательствах 127 и плане 121. Рабочий календарь бригады опережает время почти на 3 месяца.

В этом коллективе девять человек. Все — опытные квалифицированные обмотчики. Характерная черта бригады — сплоченность, взаимная выручка, постоянная готовность прийти на помощь товарищу. В общих успехах большая заслуга принадлежит лично бригадиру А. И. Емельянову; за его спиной — 19 лет работы обмотчиком электрических машин. За этот срок Анатолий Игнатьевич прошел отличную школу профессионального мастерства, стал высококвалифицированным специалистом, умелым организатором и воспитателем. Он освоил капитальный ремонт тяговых двигателей восьми серий электровозов. Одним из первых в нашей стране начал «лечить» тяговые двигатели пассажирских электровозов серии ЧС. Работает всегда без брака, с опережением графика. Словом и личным примером в труде он вдохновляет своих товарищей на выполнение смен-



Движение за перевыполнение намеченных планов приобретает у бригады обмотчиков все более широкий размах. На снимках (сверху вниз):

- старший мастер якорного участка пропагандист В. А. Сандак проводит занятия
- наставник молодежи И. Е. Крыця объясняет своему ученику А. И. Ефимцу схему укладки обмотки якоря
- обмотчик электромашинного цеха коммунист В. Б. Маймистов осваивает станок-полуавтомат для постановки текстолитовых креплений обмотки якоря

но-суточных заданий и графика ремонта электрических машин.

В наши дни одним опытом и полученными несколько лет назад знаниями не обойтись. Поэтому все члены бригады учатся.

Опытные пропагандисты коммунисты начальник цеха О. А. Садовников, его заместитель А. В. Лысенко и старший мастер В. А. Сандак помогают молодежи овладеть политическими и экономическими знаниями, глубже познать производство, чтобы точно в срок выпускать качественную продукцию. Отличными учениками зарекомендовали себя В. Б. Маймистов, В. И. Куш, Г. И. Федорченко, Н. Е. Крыця, Г. М. Федоров.

Постоянно повышая производительность труда, бригада уделяет главное внимание механизации ручных работ. Изготовлен станок для постановки текстолитовых клиньев крепления обмотки якоря. Здесь проявили себя обмотчики В. Б. Маймистов и Г. И. Федорченко. Внедрение данного предложения повысит производительность труда в 1,4 раза. Годовой экономический эффект составит свыше 2000 руб. Это практически равно условному высвобождению одного человека.

Члены бригады В. Т. Амельченко, В. И. Куш, Н. Е. Крыця и электрик А. А. Кичкарь механизировали кантователи для поворота якоря при укладке обмотки. В результате облегчился труд обмотчиков и сократилось время на укладку обмотки одного якоря на 35 мин. Новшество позволяет дополнительно обмотать в месяц один якорь.

Усовершенствован также штамп для образования насечек на расклиниках, применяемых при ремонте якоря, изменена конструкция приспособления для запечки изоляции нажимной шайбы якоря. Годовой экономический эффект за счет снижения трудоемкости составил 412 руб.

Большое внимание бригада уделяет организации рабочего места. От образцового его состояния, от того, сколько оно будет организовано, оснащено и распланировано, зависит производительность труда. На рабочем месте бригады рационально расположены материалы, инструменты, приспособления. В свою очередь, хорошая работа обмотчиков отразилась на ритмичной работе других участ-

ков — сушильно-пропиточном отделении, сборочном участке, испытательной станции.

Все эти факторы позволили бригаде пересмотреть свои социалистические обязательства и выступить с инициативой поддержать почин московских предприятий и за счет рационального использования трудовых и производственных ресурсов досрочно выполнить план трех лет десятой пятилетки к 7 октября 1978 года — первой годовщине принятия новой Конституции СССР.

Правофланговые поставили перед собой новые задачи: довести количество ремонтируемых якорей до 150 единиц в месяц, повысить производительность труда на 15%.

У инициаторов ценного почина нашлись сотни последователей. Почин поддержали бригады электромашинного цеха, где бригадиры коммунисты В. В. Фоменко, Е. И. Лапин, В. Н. Пищулин, А. А. Кушниров, В. Ф. Фень. Опыт работы бригады т. Емельянова изучается в школах коммунистического труда, школах экономических знаний для рабочих, при проведении технической учебы.

Движение за перевыполнение намеченных планов приобретает все более широкий размах. Сейчас на заводе под этим девизом трудятся 7 участков, 120 бригад, 1336 рабочих. Это замечательные мастера своего дела.

Такой размах социалистического соревнования позволил заводу за первые два года пятилетки отремонтировать сверх плана 11 электровозов и реализовать сверхплановой продукции на сумму 2,3 млн. руб.

На протяжении последних 25 лет наше предприятие из года в год выполняет плановые задания по ремонту локомотивов. За указанный срок оно увеличило выпуск продукции в 11 раз, освоило ремонт 12 серий электровозов, отремонтировало свыше 5000 электровозов, в том числе 80 сверхплановых. Коллектив завода неоднократно выходил победителем во Всесоюзном социалистическом соревновании.

Л. М. БАБЧЕНКО,
начальник технического бюро
электромашинного цеха
Запорожского электровозо-
ремонтного завода

НОВЫЕ КНИГИ И ПЛАКАТЫ

Особенности проектирования и строительства устройств энергоснабжения в суровых климатических условиях. Под ред. В. П. Шурыгина. М., «Транспорт», 1977. 80 с. (Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та транспортного строительства. Вып. 106). 83 коп.

В книге освещены вопросы сооружения контактной сети и воздушных линий электропередачи железнодорожного энергоснабжения БАМа. Значительное внимание уделено особенностям работы устройств энергоснабжения, обусловленным суровыми климатическими и сложными геологическими условиями Байкало-Амурской магистрали. Приведено описание конструкций железобетонных опор, даны сведения о наиболее рациональных методах закрепления этих опор в условиях вечной мерзлоты, глубокого сезонного промерзания, в скальных грунтах и на свежеотсыпанных насыпях. Рассмотрены особенности работы фарфоровых изоляторов при низких температурах.

Динамика и прочность локомотивов. Под. ред. К. П. Королева. М., «Транспорт», 1977. 120 с. (Труды Всесоюз. науч.-исслед. ин-та ж.-д. трансп. Вып. 574). 1 р. 30 к.

В сборнике дан анализ диаграмм работы сил трения гидродемпферов и фрикционных демпферов с различными характеристиками при включении их параллельно винтовым пружинам с постоянной жесткостью и листовой рессорой. Приведены: зависимости между коэффициентами вертикальной динамики и амплитудами деформаций рессор; динамические жесткости системы «рессоры — демпфер» и параметры демпферов, при которых они рассеивают максимум энергии. В книге помещены также нелинейные дифференциальные уравнения вертикальных колебаний упрощенной модели локомотива с различными характеристиками демпферов и определены их динамические характеристики при установившихся режимах колебаний.

Способы заземления электроустановок. Плакат. М., «Транспорт», 1977, 1 л. 30 к.

Многокрасочный плакат по технике безопасности. Утвержден ЦЭ МПС.

Электробезопасность при выполнении работ на контактной сети. Серия из 4-х плакатов. М., «Транспорт», 1977. 4 л. 80 к.

Показаны безопасные приемы труда при выполнении работ на контактной сети, приведены защитные средства. Плакаты утверждены ЦЭ МПС.

ЭЛЕКТРОННЫЕ СЧЕТЧИКИ Ф440 НА ПОДСТАНЦИЯХ

УДК 621.331:621.311.4:621.317.787.1.004

Применяющиеся в настоящее время индукционные счетчики электрической энергии обладают рядом недостатков, мешающих их использованию на тяговых подстанциях: невысокая механическая надежность, возможность обратного отсчета при изменении направления потока энергии и т. д. Весьма существенным является второй недостаток, поскольку он приводит к искажению результатов измерений.

Действительно, на практике нередко в тяговых фидерах возникают обратные потоки энергии, которые после преобразования на подстанции передаются в контактную сеть. В случае отсутствия разрывов в сети энергия может, достигнув соседней подстанции, трансформироваться в питающую высоковольтную цепь. При этом, естественно, индукционный прибор начнет вращаться в обратном направлении, что искажит истинную картину потребления энергии и, что особенно важно, завуалирует потери в линиях передач, фидерах и оборудовании подстанции. Попытки устраниить указанную ненормальность установкой стопоров нельзя признать удачным, поскольку работа приборов при малых нагрузках становится ненадежной...

На показания приборов индукционной системы также сильно влияет искажение формы кривых тока и напряжения, поэтому применение таких приборов в специфических условиях, существующих на железнодорожном транспорте, приводит к ощутимым погрешностям в учете энергии.

Всесоюзным институтом электроэнергетики им. Г. М. Кржижановского совместно с Вильнюсским за-

водом электроизмерительной техники разработаны электронные счетчики электрической энергии типа Ф440, которые в принципе лишены упомянутых выше недостатков. Созданный прибор отвечает высоким требованиям. В основном он предназначен для работы на подвижном составе, однако нет каких-либо принципиальных причин, которые препятствовали бы применению его в стационарных условиях.

С целью проверки этой возможности на одной из тяговых подстанций переменного тока Юго-Западной дороги были установлены две пары электронных приборов и индукционных счетчиков СО2 и потом сопоставлены полученные данные. Перед испытаниями приборы тщательно выверялись, для них построены реальные нагрузочные характеристики, по которым впоследствии объективно определялись истинные расхождения в показаниях, вызванные влиянием нелинейности и нестабильности нагрузки.

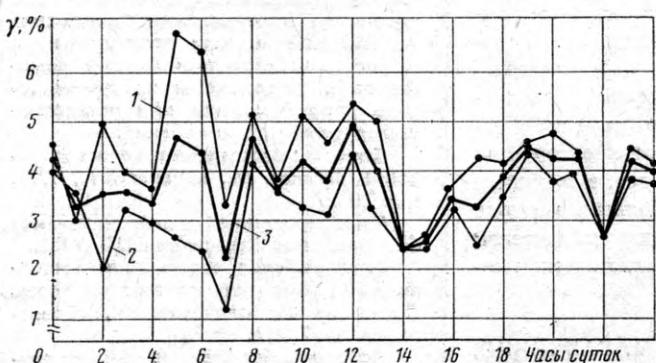
Измерения велись одновременно на двух фидерах при ежечасной записи показаний в течение 30 суток. Сделано это с целью устранения неточностей при последующей статистической обработке. В связи с тем, что нагрузка подстанции довольно значительно колеблется в течение суток с ярко выраженным максимумом, данные на основе выполненных измерений воспроизводились в среднем по отдельным часам за все время эксперимента.

Расчет велся раздельно для каждого фидера. Поскольку расход энергии у них практически был одинаковым, оказалось возможным подсчитать усредненное значение расхождений в показаниях. Графически это представлено на рисунке жирной линией. Там же приведены и расчетные значения для каждого фидера.

Как видно из графика, расхождения в показаниях счетчиков составляют 1,1—4,7% для фидера I и 2,3—6,8% для фидера II, а по всей подстанции в пределах 2,2—5,1%. Среднее расхождение в показаниях индукционных и электронных приборов равно 3,74%.

Во всех без исключения случаях расхождения были однозначными: энергия, учтенная индукционным прибором, оказывалась выше, чем учтенная электронным счетчиком. Это объясняется тем, что на работе индукционного прибора сказалось влияние искаженных кривых. Точность измерений с учетом погрешности аппаратуры находилась в пределах 0,5%.

Испытания показали, что счетчики типа Ф440 вполне могут быть использованы для учета энергии в стационарных условиях на тяговых подстанциях переменного тока. Более того, целесообразно применение приборов именно этого типа, поскольку в их показания не вкрадывается специфическая погрешность, обусловленная влиянием нелинейности нагрузки.



Расчетные данные по показаниям индуктивных и электронных приборов:

1 — фидера I; 2 — фидера II; 3 — усредненное значение расхождений в показаниях индуктивных и электронных приборов

Канд. техн. наук **В. С. СКРЯБИНСКИЙ**,
А. Н. ДИЯКОНЕНКО,
заместитель начальника службы
электрификации и энергетического хозяйства
Юго-Западной железной дороги

Д. В. СОТНИКОВ,
начальник комплексной контрольно-измерительной лаборатории дороги
В. Е. КОБРИНСКИЙ,
старший инженер лаборатории

ПРОВЕРКА АВТОТОРМОЗОВ В ПУТИ

Обзор писем

Редакция получает много писем от машинистов и их помощников с просьбой разъяснить отдельные положения и требования инструкции ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899, связанные с проверкой действия автотормозов поезда в пути, а также ряд других вопросов, касающихся обслуживания и эксплуатации тормозного оборудования. В частности, об этом спрашивают М. И. Беспалов [депо Оренбург], М. М. Лесников [Могилев], В. М. Кондрашков [Родаково], В. А. Никоненко [Фастов], К. М. Гульмагомедов [Макат], Л. П. Кириллов [Слюдянка], В. Г. Бариняк [Баку], В. Н. Ягодзинский [Ленинград-Пассажирский-Московский], В. М. Пичугин [Муром] и другие.

Редакция обратилась к работникам Главного управления локомотивного хозяйства МПС с просьбой ответить на вопросы наших читателей, представляющие наибольший интерес и иногда действительно не находящие полного отражения в инструкциях и технической литературе.

Для чего инструкцией ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899 установлен обязательный порядок проверки действия автотормозов в пути следования с определенными параметрами снижения давления и скорости?

Инструкцией по автотормозам предусмотрена обязательная проверка действия тормозов путем снижения давления в магистрали на регламентированную ступень с оценкой исправности и надежности работы их в поезде по величине расстояния, на котором произошло снижение скорости не менее 10 км/ч. Такие параметры снижения давления и скорости выбраны по опыту эксплуатации автотормозов и являются оптимальными.

Совершенно правы многие локомотивные бригады в том, что порядок таких проверок не в полной мере позволяет оценить фактическое состояние тормозов в составе, тем более тормозное нажатие, но при правильном производстве тяговых расчетов и опытных поездок для определения расстояния, на котором должна быть снижена скорость движения, проверка безусловно помогает машинисту определить дальнейший порядок управления автотормозами.

Поэтому, учитывая, что в настоящее время МПС еще не располагает необходимыми приборами, которые непрерывно информировали бы машиниста о действительном состоянии тормозов, проведение проверок установленным порядком, обязательно.

Надо ли проверять действие тормозов в установленном месте, если до этого производилось регулировочное или остановочное торможение?

В данном случае следует учитывать, что при проверке действия тормозов предусматривается определенный порядок (величина снижения давления в тормозной магистрали, скорость начала торможения и др.) и, самое главное — места ее проведения устанавливаются на сети дорог на основании опытных поездок с составами, обеспеченными исправно действующими тормозами и тормозным нажатием, соответствующим нормативам.

При регулировочных или остановочных торможениях, во-первых, не выполняется установленный инструкцией порядок проверки, а во-вторых, как правило, изменяются условия ее проведения, такие как скорость, профиль и другие параметры, влияющие на достоверность результатов проверки действия тормозов, что в конечном итоге может дать ложную картину исправности и надежности автотормозов поезда. Поэтому по условиям обеспечения безопасности движения поездов проверять действие тормозов в пути необходимо именно в местах, предусмотренных инструкциями.

Почему с 1976 г. в инструкции ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899 изменен порядок опробования автотормозов для электропоездов и предполагаются ли другие изменения?

В последнее время проводятся большие работы по разработке методов и порядка проверки исправности и работоспособности автотормозов в пути следования, которые при условии минимального влияния на пропускную способность участка с неменьшей степенью точности и надежности, чем существующий порядок, позволили бы машинисту оценить действие тормозов в составе при ступени торможения и выбрать опти-

мальный режим управления или после проверки. При этом обязательными условиями являются обеспечение безопасности движения, а также экономия топлива и электроэнергии.

В соответствии с указанием МПС № Г-4005 от 5 февраля 1976 г. разрешено изменить установленный инструкцией ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899 порядок проверки действия тормозов в пути следования для электропоездов. В инструкцию внесено дополнение, которое разрешает для их проверки использовать: торможение, применяемое при подходе к платформе, расположенной первой от пункта отправления, у которой расписанием движения поездов предусмотрена остановка; торможения, определенные местной инструкцией ведения поезда, или при подходе к сигналу, требующему уменьшения скорости движения, установленному до первой платформы.

Таким порядком разрешается проверять действие автотормозов после сокращенного опробования при смене кабины управления, если бригадой, производившей сокращенное опробование тормозов, уже делалась из этой кабины проверка действия тормозов установленным инструкцией порядком. Указанная проверка должна производиться при движении электропоезда на разрешающее показание путевого светофора. Для электропоездов, не имеющих остановки у первой платформы, сохраняется действующий порядок проверки.

При введении нового порядка проверки для электропоездов учитывались особенности их обслуживания, ремонта и эксплуатации, выгодно отличающие их от других видов подвижного состава, в первую очередь от грузовых. Электропоезда оборудованы пневматическим и электропневматическим тормозами, высокая надежность и эффективность которых подтверждена многолетней эксплуатацией. Кроме того, их обслуживают, как правило, прикрепленные локомотивные бригады, которые многократно за смену проверяют работоспособность тормозных устройств ввиду частых остановок и изменений направления движения. Тормозное оборудование обслуживается и ремонтируется в основном депо приписки квалифицированным и постоянным контингентом слесарей.

В 1977 г. на Северо-Кавказской и Октябрьской дорогах в порядке накопления опыта, вместо предусмотренной инструкцией проверки дей-

ствия тормозов, была введена проверка управляемости их в пути, которая производилась после полного или сокращенного опробования и в случаях, предусмотренных § 49, а также по усмотрению машиниста.

Порядок проверки управляемости тормозов предусматривает разрядку магистрали на $0,5$ — $0,6$ кгс/см 2 в пассажирских нормальной длины и грузовых порожних поездах, $0,6$ — $0,7$ кгс/см 2 груженых, $0,8$ — $0,9$ кгс/см 2 в длинносоставных и сдвоенных пассажирских поездах, оборудованных быстродействующими тройными клапанами. После появления начального тормозного эффекта, определяемого снижением скорости от начальной на 4 — 6 км/ч в грузовом и 7 — 10 км/ч в пассажирском поезде, производится отпуск. Общее снижение скорости грузового поезда, определяемое от максимальной в начале торможения до минимальной скорости в процессе отпуска, должно составлять не менее 10 км/ч. В пассажирском поезде нормальное действие тормозов определяется по замедлению его движения.

В случае отсутствия начального тормозного эффекта в пассажирском поезде в течение 5 — 10 с и в грузовом поезде — 20 — 25 с должны быть приняты все меры к остановке.

Проверка управляемости электропневматических тормозов производится при давлении в тормозных цилиндрах $1,0$ — $1,5$ кгс/см 2 только после выполнения на станции полного опробования тормозов или смены локомотивных бригад, со снижением скорости к моменту постановки ручки крана машиниста в отпускное положение на 7 — 10 км/ч. О нормальном действии тормозов судят по замедлению движения поезда.

В зависимости от полученного снижения скорости при проверке управляемости тормозов и на основании опыта вождения поездов на конкретном участке машинист при дальнейшем ведении поезда определяет порядок управления тормозами.

Скорость движения и постоянные места для проверки тормозов на управляемость при ступени торможения устанавливаются приказом начальника дороги и указываются в местных инструкциях. Проведение такой проверки предусматривается на площадке или спуске до $0,004$. На спусках большей крутизны проверять действие тормозов в пути следования нужно по порядком, установленным инструкцией ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899.

Испытания предложенного на дорогах способа проверки тормозов на управляемость показали положительные результаты и в первую очередь для пассажирских и грузовых порожних поездов.

Для бригад необходимы средства контроля за состоянием и действием тормозов поезда. Какие работы в этом направлении ведутся?

Бесспорно, в решении проблемы оценки работоспособности и надежности автотормозов в поезде большую помощь окажут технические средства, установленные на локомотиве, информирующие машиниста о состоянии тормозной магистрали и действии тормозов. И надо сказать, что в этом направлении сейчас ведется значительная работа.

В ПКБ ЦТ МПС изготовлена опытная партия устройств для контроля плотности и целостности тормозной магистрали, разработанного специалистами Уральского электромеханического института инженеров железнодорожного транспорта. Прибор устанавливается в кабине локомотива, предназначен он для передачи машинисту информации о плотности тормозной магистрали и позволяет определить обрыв ее или перекрытие концевого крана в составе. Предварительные испытания устройства дали положительные результаты.

Разработан и изготовлен также макетный образец прибора, определяющего ускорение (замедление) поезда, который является одним из этапов создания устройства для определения тормозной силы поезда. Однако для достижения этой конечной цели специалистам предстоит внести в разработанный прибор ряд корректиров, учитывающих ступень торможения, разброс давлений в тормозных цилиндрах, профиль пути и другие параметры, без учета которых нельзя определить действительное состояние и надежность работы автотормозов в составе.

Как поступить, если в поезде обнаружены некачественная подготовка автотормозов или неудовлетворительное их действие в пути следования?

За последнее время на сети дорог из-за неудовлетворительного содержания тормозного оборудования вагонов были допущены грубые случаи брака в работе, в том числе проезды запрещающих сигналов, а на отдельных дорогах — крушения грузовых поездов. Отчеты дорог по результатам проведения силами командно-инструкторского состяза отделений и депо совместно с ревизорским аппаратом, в соответствии с указанием МПС № Т-4700 от 9 февраля 1977 г. комиссионных проверок состояния тормозного оборудования грузовых поездов, свидетельствуют о неудовлетворительном состоянии или некачественной подготовке тормозов в составах.

Несмотря на принимаемые меры по наведению порядка в обслуживании, эксплуатации и организации ремонта тормозного оборудования составов грузовых поездов, на ряде дорог продолжают иметь место случаи отправления поездов с неисправным тормозным оборудованием, низкой плотностью тормозной сети и тормоз-

ным нажатием, менее установленного нормативами.

Большая роль в выявлении и недопущении подобных фактов принадлежит работникам локомотивного хозяйства и, в первую очередь, бригадам и машинистам-инструкторам, которые повседневно и непосредственно в своей работе соприкасаются с указанными недостатками. И в этом вопросе необходимо проявлять строгую принципиальность, требуя от работников вагонного хозяйства неукоснительного выполнения действующих инструкций и указаний МПС в части подготовки тормозов в поездах, не допуская отправления поезда без полного устранения неисправностей тормозного оборудования, с выключенным на отдельных вагонах тормозами, плотностью тормозной магистрали ниже установленных норм и другими недостатками, влияющими на безопасность движения поездов.

Каждый факт неудовлетворительной подготовки тормозов должен быть доведен до руководства депо, отделений служб локомотивного и вагонного хозяйства для разбора и принятия действенных мер по недопущению подобных случаев в последующем.

При выявлении в пути следования неудовлетворительного действия тормозов, в том числе и при проверке их действия, машинист обязан незамедлительно принять все необходимые меры для остановки поезда. После остановки выяснить причину недостатка тормозов. Если причину неудовлетворительного действия тормозов выяснить и устранить не представляется возможным, поезд может быть доведен до ближайшей станции, при условии обеспечения безопасности движения, где должна быть заявлена контрольная проверка тормозов.

Контрольную проверку тормозов необходимо производить в полном объеме и в очередности, установленными требованиями инструкции по автотормозам. Если во время контрольной проверки возникают сомнения в правильности подсчета тормозного нажатия, то для определения фактического обеспечения поезда тормозами необходимо произвести контрольное экстренное торможение со скоростью 60 — 70 км/ч на участке с известным профилем, при безусловном обеспечении безопасности движения. По результатам контрольного торможения с помощью nomogramm для определения тормозного пути следует определить имеющееся в поезде тормозное нажатие.

И. В. АБАШКИН,
главный технолог
Главного управления
локомотивного хозяйства МПС
В. Н. ЕФРЕМОВ,
ведущий инженер

Профилактические работы, связанные с разборкой буксовых узлов, осмотром, ремонтом и заменой износившихся частей, выполняют при ТР-3. Рассмотрим подробнее последовательность и правила их производства.

Разборка буks и демонтаж подшипников. Делают эти операции следующим образом. Расшиплиновывают болты 4 (рис. 1, а), вывертывают их и снимают переднюю крышку 2 с корпуса буksы в сборе с осевым упором 3, пружиной 15 (рис. 1, б), амортизатором 13 (для буks крайних колесных пар), а также блоком торцового шарикоподшипника 16. С крышкой буks, оборудованных приводом скоростемера, предварительно удаляют редуктор.

С задней крышки 8 снимают стопорную пластину, а затем болты крепления ее к корпусу буksы. Корпус поворачивают крылом вверх, зачищают тросом и с помощью крана снимают его с внутренних колец шейки оси (вместе с блоками цилиндрических подшипников 10 и наружным дистанционным кольцом 9). Отсоединяют от корпуса заднюю крышку.

Положение обойм роликоподшипников относительно корпуса буksы помечают краской или наждачной бумагой, для того, чтобы при сборке наружное кольцо повернуть относительно корпуса на 120° – 180° . Вынимают блоки из корпуса буksы легкими ударами монтажного диска, а если это не удается сделать, применяют пресс.

Осматривают внутренние кольца подшипников и лабиринтовое кольцо. При обнаружении дефектов эти детали снимают с шейки оси. Для чего разжимают и удаляют стопорное кольцо из канавки, а затем внутренние кольца роликоподшипников и при необходимости лабиринтовое кольцо 7, с помощью индукционного нагревателя типа А1548.

Переднюю крышку буksы разбирают следующим образом. Устанавливают торцовой поверхностью на стеллаж или на опору пресса и прижимают винтом (штоком пресса втулку осевого упора к крышке). Затем с помощью отвертки снимают стопорное кольцо с борта втулки. И только после удаления кольца плавно снимают нагрузку до полного ослабления пружины.

Вынимают из крышки втулку осевого упора, пружину и амортизатор. Детали буksы — корпус, крышки, втулку осевого упора, пружины — промывают в моечной машине, а затем протирают салфеткой, смоченной бензином или обезвоженным керосином. Роликоподшипники и шарикоподшипники очищают отдельно в специальной моечной машине. Хранят их до сборки буksового узла прикрытыми чистыми салфетками или брезентом.

Контроль состояния и ремонт деталей. Рассмотрим некоторые особенности ремонта корпуса буksы, деталей осе-

РЕМОНТ БУКСОВОГО УЗЛА БЕСЧЕЛЮСТНОЙ ТЕЛЕЖКИ

УДК [629.4.027.2+629.4.027.114/116].004.67

вого упора скольжения, лабиринтовых и дистанционных колец, подшипников.

Корпус буksы. Предварительно очищенный корпус тщательно осматривают на отсутствие трещин (остукиванием молотком), а также надрывов, задиров, заусенцев, коррозии и рисок на обработанных поверхностях. При наличии сквозных трещин его заменяют. Запрещается заваривать трещины и надрывы, независимо от их размеров, в крыльях и хвостовиках буks (с пазами под буксовые подводки).

Мелкие, несквозные надрывы на необработанных поверхностях корпуса завариваются электросваркой при условии, что глубина после вырубки трещин не превышает 6 мм, а объем наплавленного металла 8 см^2 . Посадочные поверхности отверстий корпуса буksы под подшипники осматривают, замеряют овальность и конусность.

Следы коррозии или риски на посадочных поверхностях зачищаются наждачной шкуркой зернистостью № 6–8. При этом стремятся излишне не снимать металл. С помощью шаблона проверяют размеры клиновидных пазов в хвостовиках корпуса буksы. При необходимости размеры пазов восстанавливаются путем наплавки его поверхности электродом марки Э42А с последующей механической обработкой по чертежу.

Разработка паза по размеру $46_{-0.2}$ допускается не более 1,5 мм. Метчиком проверяют резьбу в отверстиях корпуса буksы. Она должна быть чистой, без заусенцев и вмятин. Допускаются отдельные сорванные нитки резьбы при условии, что в сумме они составляют не более $\frac{1}{3}$ витка в каждом отверстии. Поврежденную резьбу в клиновидных пазах хвостовиков, пробке и в корпусе буksы разрешается перерезать на один следующий размер по ГОСТ или выверлить отверстие на 2 мм большим внутреннего диаметра резьбы, заварить его и нарезать новую по чертежу.

Наплавляют изношенные поверхности корпуса буksы в ванне с водой электродами Э42А или Э50А при постоянном токе обратной полярности. Проверяют отсутствие износа

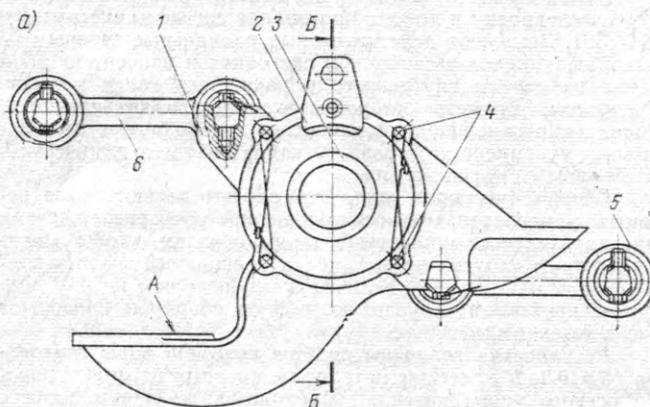
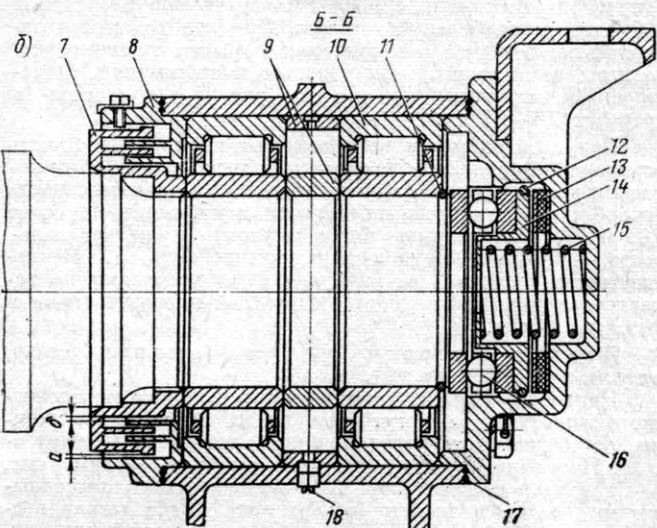


Рис. 1. Бесчелюстная поводковая буksа колесной пары тепловозов 2ТЭ10В и 2ТЭ116 (а — общий вид, б — разрез Б–Б):

1 — корпус; 2 — крышка с кронштейном для фрикционного гасителя; 3 — осевой упор; 4 — болты крепления передней крышки; 5 — нижний поводок; 6 — верхний поводок; 7 — лабиринтовое кольцо; 8 — задняя крышка; 9 — дистанционные кольца; 10 — роликоподшипник 30-32532Л1М; 11, 12 — кольца; 13 — амортизатор плоский; 14 — осевой упор (сталь 40); 15 — пружина; 16 — шарикоподшипник упорный 8320; 17 — шелковая нитка; 18 — пробка



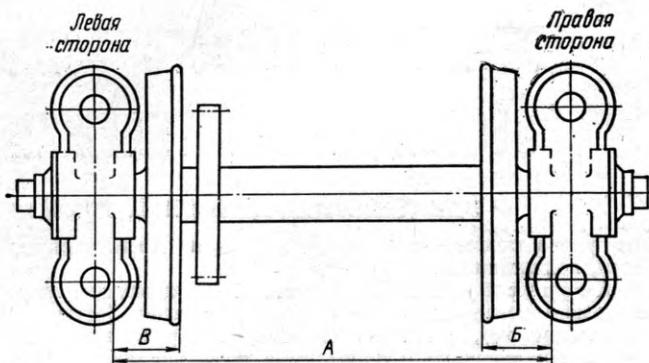


Рис. 2. К определению разбега оси колесной пары с бесчелюстными буксами

плоскости А (см. рис. 1, а) крыльев корпуса буксы. Неравномерно изношенные плоскости и с износом более 2 мм восстанавливают также наплавкой с последующей механической обработкой и контролем размеров по чертежу. Трещины на фланцевой и посадочных поверхностях крышки не допускаются, а если такие дефекты обнаружены, ее заменяют.

Заусенцы, коррозия и задиры глубиной не более 0,5 мм на привалочных поверхностях и лабиринтовых канавках, выступах крышек удаляют шабером и зачищают шлифовальной шкуркой; на нерабочих поверхностях их обрабатывают напильником. Более глубокие повреждения поверхностей устраняют на станке путем подрезки фланцев крышки с выдержкой размера Б (захода направляющей фланца в корпусе буксы).

Осмотрывают состояние резьбы в передних крышках для крепления редуктора скоростемера и датчиков электродинамического тормоза. Резьбу можно не восстанавливать, если отдельные сорванные нитки ее в сумме составляют не более $\frac{1}{3}$ витка в каждом отверстии. В случаях большего повреждения, резьбу высверливают, полученное отверстие заваривают, а затем рассверливают и нарезают новую резьбу.

Проверяют сварочные швы крепления кронштейна на передней крышке. При обнаружении трещины в сварном шве кронштейна поврежденную часть шва вырубают и заваривают электродом Э50А или срезают старый кронштейн и приваривают новый, с последующей термообработкой и соблюдением требований чертежа. При необходимости замеряют паз в задней (лабиринтовой) крышке не менее, чем по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Односторонний радиальный зазор а (см. рис. 1) допускается в пределах 0,6—1,1 мм.

При необходимости контролируют на плите плоскость торцовых поверхностей передней и задней крышек и их параллельность к привалочному фланцу. Неплоскость (коробление) торцовой поверхности допускается не более 0,05 мм (замеряется на плите щупом) и непараллельность — 0,05 мм (замеряется штангенрейсмусом). Неплоскость величиной от 0,05 до 0,1 мм устраниют на токарном станке, за счет соответствующей подрезки торца и фланца крышки.

Детали осевого упора (амортизатор, втулка и пружина).

Наиболее частыми неисправностями резино-металлического амортизатора могут быть износ, повреждение резины, отслоение ее от колец или просадка (потеря упругости). При наличии таких дефектов амортизатор заменяют.

У втулки осевого упора З могут оказаться изношенными посадочные и опорные поверхности. Такие детали восстанавливают до чертежных размеров наплавкой под слоем флюса или остиливанием с последующей механической обработкой на станке и проверкой на плите.

Пружины осевых упоров проверяют на отсутствие трещин, сколов, оборванных витков, а также замеряют их высоту в свободном состоянии на плите и проверяют перпендикулярность образующей пружины относительно торцов. Высота пружин в свободном состоянии должна быть 151—146 мм, неперпендикулярность — не более 1,5 мм в габаритах. Взамен просевшей пружины и потерявшей упругость устанавливают новую.

Лабиринтовое кольцо. При обнаружении на лабиринтовом кольце предподступичной части колесной пары изломов, трещин, надрывов, коробления или ослабления посадки его заменяют. Годное, но с ослаблением в посадке кольцо или с износом по боковой и торцовой поверхности восстанавливают наплавкой, с последующей механической обработкой по чертежу. При увеличении овальности и конусности более 0,07 мм и уменьшении натяга до 0,4 мм разрешается восстановить размеры кольца путем остиливания или нанесения клея ГЭН-150В на внутреннюю поверхность отверстия.

Натяг на посадку лабиринтового кольца на предподступичную часть оси колесной пары должен быть 0,02—0,145 мм. Необходимая толщина наносимого слоя Т на кольцо для получения заданного натяга определяется по формуле

$$T = \frac{H_a + D - d}{2} \text{ мм},$$

где D — внутренний диаметр кольца; d — диаметр предподступичной части оси колесной пары; H_a — величина натяга по чертежу.

Дистанционные кольца. Чаще всего кольца 9 могут иметь трещины и сколы. Детали с такими дефектами заменяют. Задиры, забоины и коррозию устраниют, острые кромки притупляют. Коррозию на торцовых поверхностях колец зачищают шлифовальной шкуркой, а более грубые повреждения — личным напильником.

Замеряют диаметры отверстий внутренних колец роликоподшипников и шарикоподшипника с целью проверки натяга для последующей установки колец на шейку оси колесной пары. Натяги при постановке внутренних колец подшипников выдерживают в пределах: для роликовых подшипников типа № 30—32532 ЛМ — 0,035—0,065 мм и типа № 8320—0,03—0,046 мм.

При натяге колец подшипников менее допускаемого разрешается восстановить натяг путем цинкования или нанесения клея ГЭН-150В на внутреннюю поверхность отверстия кольца. Толщину наносимого слоя Т подсчитывают по вышеприведенной формуле.

Роликовый и шариковый подшипники. Их дефектировку и ремонт производят согласно инструкции ЦТ/2361. Замеряют действительные радиальные зазоры роликоподшипников в свободном состоянии и наносят их значения на торцах внутреннего и наружного колец медным купоросом. Диаметр отверстия внутреннего кольца роликоподшипника и шарикоподшипника контролируют индикаторным нутромером, результаты замера наносят химическим раствором на торец кольца.

Сборка буксового узла. Эти работы делают после ремонта в последовательности, обратной разборке. Детали предварительно комплектуют таким образом, чтобы были выдержаны допуски на посадку, а радиальный зазор в подшипниках одной буксы отличался не более чем на 0,03 мм. Затем производят поузловую, общую сборку и проверяют качество ее выполнения.

Регулировка величины разбега колесной пары тепловоза 2ТЭ10Л. У колесных пар, буксы которых не имеют нового осевого упора качения, необходимой величины разбега добиваются за счет изменения пакета регулировочных прокладок между передней крышкой и крышкой осевого упора.

Величина свободного разбега таких колесных пар относительно букс сохранена, а большая разница численных значений для средних и крайних колесных пар тележки достигнута установкой на буксах крайних колесных пар тележки так называемой проставки у проточки на упоре оси двух канавок для стопорной шайбы.

При ремонте бу克斯 указанной конструкции важно сохранить размер Б (рис. 2). Контролируют величину разбега колесных пар при навеске бу克斯 на шейки оси. Бу克斯 с установленными осевыми упорами и затянутыми болтами сдвигают до упора в торец колесной пары и замеряют следующие размеры: А — между внутренними поверхностями под установку поводков левой и правой бу克斯 (см. рис. 2), Б и В — от внутренней поверхности под установку поводков левой или правой бу克斯 к внутренней поверхности бандажа. Количество прокладок определяют по формулам

$$k_{лев} = \frac{L - A - B + B}{2} \text{ и } k_{прав} = \frac{L - A + B - B}{2},$$

где $L = 1974 - 3 = 1971$ мм — для крайних колесных пар и $L = 1974 - 28 = 1946$ мм — для средних колесных пар тележки.

В связи с внедрением в конструкцию бу克斯 осевого упора качения (см. рис. 1), не имеющего элементов интенсивного износа, появилась возможность отмены регулировки свободного разбега колесных пар бесчелюстных тележек, кроме проверки правильности расположения бу克斯 относительно внутренних граней бандажей. Упругая связь буко-вых узлов и рамы тележки с жесткостью поводков 350—400 кгс/мм исключила необходимость установки упругих осевых упоров бу克斯.

По результатам указанной модернизации скомпонован букасовый узел тепловоза, в котором можно избежать спе-

рации регулировки свободного разбега колесной пары, а суммарный разбег конструктивно заложен в букасовом узле с учетом допусков. Конструкция бу克斯 средней и крайних колесных пар одинакова, однако для уменьшения разбега в бу克斯 крайней колесной пары тележки установлен упругий амортизатор толщиной 12,5 мм.

Упругое поперечное перемещение такой колесной пары осуществляется за счет поводков бу克斯 с жесткостью 350—450 кгс/мм. Величина его определяется действием рамных сил при движении (среднее перемещение составляет 8—10 мм на сторону).

На тепловозе 2ТЭ10Л-2018 установлен одинаковый свободный разбег на всех колесных парах $3,5^{+3,815}_{-0,685}$ мм, что позволило значительно увеличить пробег между обточками.

Длительный опыт эксплуатации локомотивов с такими букасами показывает, что принятые конструктивные решения являются правильными. Межремонтные пробеги колесных пар и бу克斯 находятся в установленных пределах, при этом значительно снижена трудоемкость ухода за букасовым узлом в эксплуатации. Уменьшение объема работ по регулировке разбега колесных пар при ремонте является значительным преимуществом данной конструкции бу克斯.

В. С. СИРОТА,
заместитель начальника
отдела новых тепловозов ЦТ МПС

ПОВЫСИЛИ НАДЕЖНОСТЬ АППАРАТОВ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ10

Опыт депо Московка

Прочитав статью А. Ф. Новикса «Причины повреждения аппаратов электровозов ВЛ10» («Электрическая и тепловозная тяга» № 8, 1977 г.), мы решили поделиться опытом нашего депо по улучшению надежности работы некоторых аппаратов этого электровоза.

Контактор МК-310Б. Наиболее часто встречаются следующие повреждения: излом подвижного рычага, перебросы дуги на заземленные части, излом и обгар наконечников дугогасительных катушек, обрыв жил шунта в месте крепления к подвижному контакту и выгорание устья камеры.

Сгорание контакторов МК — результат неудовлетворительного дугогашения. Дугогасительный рог камеры не имеет электрического контакта с кабельным наконечником че-

рез планку камеры. Поэтому при разрыве силовых контактов дуга не переходит на дугогасительный рог, дугогашение нарушается. Было предложено ставить дополнительный шунт (рис. 1) между кабельным наконечником и болтом, крепящим дугогасительный рог камеры.

Другой способ повышения надежности контакторов — усиление магнитного дутья за счет увеличения количества витков дугогасительных катушек. Так, у катушки контактора 41, стоящего в цепи мотор-компрессора, количество витков увеличили до 200, а у катушки контактора преобразователя 40 — до 176.

Другая часто встречающаяся неисправность — излом рычагов подвижных контактов и задней стойки. Поэтому замену прессмассы АГ-4В для изготовления этих деталей уже применяют более прочный матери-

ал — стеклотекстолит. Кроме того, повышению надежности способствует замена бумажно-бакелитовых изоляционных втулок и шайб дугогасительных катушек на капроновые, гибких шунтов подвижного контакта на удлиненные (рис. 2) с усиленным

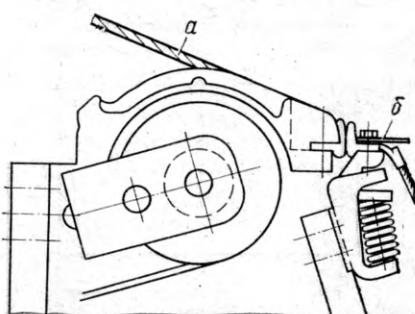


Рис. 1. Модернизация дугогасительного рога и подвижного контакта контактора МК-310Б:
а — дополнительный рог;
б — медная пластина

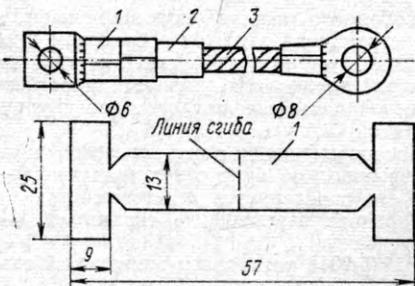


Рис. 2. Удлиненный гибкий шунт для подвижного контакта контактора МК-310Б:
1 — усиленный наконечник; 2 — защитный кембрик; 3 — медная проволока

наконечником и защитным кембриком. Все это позволило снизить число повреждений контакторов МК-310Б в два раза.

Исследования, проведенные в ОмИИТе, показали, что наиболее опасным для контактора является ток 2 А (ток холостого хода преобразователя), так как при его отключении дугогасительная катушка с 76-ю витками практически не выполняет свои функции, тогда как эта же катушка, но со 172 витками, уменьшает ток и эффективно гасит дугу.

Примерно такую же роль, как и увеличение числа витков дугогасительной катушки, выполняют измененные деповчанами контакты контактора, выполненные из профильной меди ПК и размером $10 \times 34 \times 41$ мм.

Электропневматический контактор ПК. Наиболее часто электропневматические контакторы отказывают зимой при наружной температуре ниже -35°C . Происходит это из-за замораживания пневматических приводов с резиновыми манжетами.

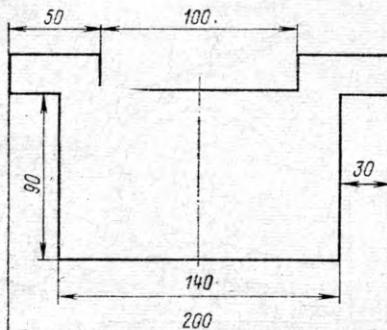


Рис. 3. Стеклотекстолитовая прокладка, устанавливаемая между дугогасительной катушкой и магнитопроводом быстродействующего выключателя БВП-5

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

Установлено, что такие отказы в основном характерны для уравнительных контакторов и ослабления поля и в меньшей степени — для линейных и реостатных контакторов, которые переведены нами на смазку ЖТ-72 (ЦИАТИМ-221Д). Поэтому, на наш взгляд, необходим перевод пневматических приводов контакторов ПК, а также приводов РК-022Т, ТК-8, ПШ-7Г, ПКТ-4, ПКГ-6 на смазку ЖТ-72, взамен ЖТКЗ-65.

Утечку воздуха замороженных приводов электроаппаратуры, клапанов токоприемников и др. в нашем депо устранили путем их разборки с заменой смазки на ЖТ-72 и сменой резиновых манжет. Кроме того, в пути следования локомотивные бригады практикуют прогрев высоковольтных камер в реостатных позициях последовательного соединения тяговых двигателей током 300—350 А в течение 10—15 мин, не допуская перегрева пусковых сопротивлений и пластин коллекторов двигателей. Крайние щиты в высоковольтной камере при этом снимают.

В ПТО Исиль-Куль, Называевская, Инская утечку воздуха устранили промыванием приводов гидротормозной жидкостью ГТЖ или смесью, приготовленной в нашем депо (40% глицерина, 60% гидролизного спирта). Эта мера, конечно, ускоряла выход электровозов на линию, однако из-за ее непродолжительного действия случался повторный заход электровозов на ПТО. Для успешного решения этого вопроса необходимы морозостойкие и маслостойкие резиновые манжеты.

По заказу депо Омским НИКТИ были изготовлены две партии манжет: одна из резины 4М-11 морозостойкостью до -45°C , другая — 4Э-1607 морозостойкостью до -60°C . При эксплуатации в зимний период на электровозах по своим рабочим качествам эти манжеты показали себя значительно лучше тех, которыми оснащают локомотивы в настоящее время.

Среди прочих повреждений контакторов ПК встречаются и случаи оплавления силовых контактов из-за ослабления их крепления, изменения профиля губок, износа втулок и валиков шарнирных соединений. Основная причина этого — соударения подвижного контакта с неподвиж-

ным. Чтобы их смягчить, калибруют отверстия в штуцерах вентиляй привода.

На электровозах ВЛ10 последних выпусков (№ 1800—1840) установлены новая изоляционная тяга измененной формы. Эта конструкция исключает пробой даже при сильном загрязнении и увлажнении.

Быстродействующий выключатель БВП-5. Для увеличения надежности его работы шину индуктивного шунта усилили специальным поддерживающим кронштейном, в результате изломы шины полностью прекратились.

Нередко бывали случаи пробоя дугогасительной катушки на магнитопровод при уменьшении между ними зазора до нуля. Чтобы исключить подобные повреждения, необходимо между дугогасительной катушкой и магнитопроводом ставить стеклотекстолитовую прокладку толщиной 8 мм (рис. 3).

Поверхность соприкосновения силовых контактов БВП-5 представляет собой линию определенной ширины, увеличение которой при ремонте выше установленных норм недопустимо. Поэтому особое внимание следует уделять качеству наплавки силовых контактов и выявлению скрытых раковин.

Быстродействующий выключатель БВЗ-2. Из-за уменьшения силы нажатия особенно часто сгорают силовые контакты этого аппарата. На неисправных БВЗ-2, как правило, крепление неподвижного контакта и рифленой подкладки к плате двумя дополнительными болтами ослаблено.

Поэтому на текущем ремонте ТР1 и техническом осмотре ТОЗ мы постоянно проверяем крепление силовых контактов, особенно неподвижного к изоляционной плате, и затяжку контргаек регулировочных болтов. Кроме того, замеряем общий износ силовых контактов, который допускается не более 5 мм, и контролируем минимальный зазор между роликом включающего рычага и контактным рычагом, который должен быть не менее 1,5 мм (рис. 4).

Чтобы предотвратить сгорание катушек оперативного отключения

БВЗ-2, машинисты не должны включать кнопку «Оперативное отключение БВ-2» под нагрузкой.

Усовершенствованная противобоксочная защита УПБЗ. Основная причина повреждений этих аппаратов состоит в том, что при смене отдельных колесно-моторных блоков тяговые двигатели не подбирают по характеристикам. При эксплуатации машинисты часто забывают включать кнопку «Защита от боксования», что приводит к большому числу срабатываний защиты тяговых двигателей. Поэтому на текущих ремонтах ТРЗ и ТР2 электровозы оборудуют световой сигнализацией срабатывания датчиков УПБЗ.

Аккумуляторная батарея. Часто встречаются следующие повреждения: потеря ёмкости, утёчка, короткое замыкание банок на корпус. Наблюдение за содержанием батарей и режимом их эксплуатации позволило выявить главную причину неудовлетворительной работы — нарушение режима подзаряда (при панели управления ПУ-014).

На стоянках электровоза и при его движении в дневное время, особенно летом, батарея не заряжается из-за недостаточной величины напряжения на генераторе (50 ± 2 В). Она может заряжаться только при дополнительном количестве потребителей, что достигается включением освещения обеих секций и ходовых частей электровозов на 3—4 ч при работе генераторов на низкой или высокой скорости.

Кроме того, депо эксплуатирует электровозы с панелью управления ПУ-33 с раздельной работой генераторов для заряда батареи и питания цепей управления электровоза. После переделки схемы балластного соединения (увеличения с 0,8 до 2,6 Ом) и регулировки СРН-1 на 51 В, а СРН-2 на 49 В схема заряда стала работать лучше. (В эксплуатации же машинисты регулировали СРН-2 на 50 В вместо положенных 40 В, поэтому часто батарея выкипала, так как конечный зарядный ток был очень большим). Необходимо тщательно следить за уровнем электролита (5—12 мм), поскольку при высоком уровне электролит выплескивается и батарея может выкипать.

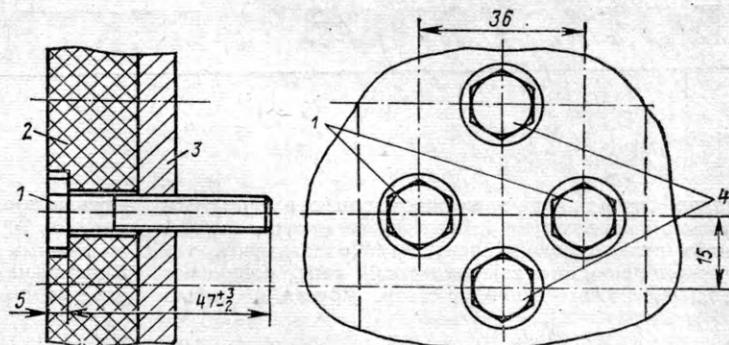


Рис. 4. Усиление крепления подвижного контакта быстродействующего выключателя БВЗ-2:

1 — дополнительные болты М8; 2 — плита из гетинакса; 3 — гребенка крепления цеподвижного контакта; 4 — болты М8, установленные при изготовлении

Хотелось бы, чтобы заводы ЦТВР переделывали панель управления ПУ-014 на ПУ-33 при среднем и капитальном ремонте. Лучшие результаты дает панель управления ПУ-037 с бесконтактными регуляторами напряжения БРН.

Другими мерами по усилению надежной работы аккумуляторных батарей являются: обязательный 4—5-часовой уравнительный подзаряд, без снятия батареи с электровоза, от стационарных установок на каждом ТР1; тренировочные циклы заряда — разряда на ТР2 и ТР3. Перед постановкой элементов чехлы испытывают на герметичность на специальном стенде. Кроме того, увеличивают размеры ящиков аккумуляторных батарей.

Много хлопот доставляет реле обратного тока. Часто из строя выходит шунтовая катушка, токи включения и выключения на практике не соответствуют норме, исправное содержание реле требует значительных эксплуатационных расходов. Поэтому на нескольких электровозах вместо реле обратного тока Р-15Е с незначительными изменениями схемы было поставлено два диода ВК-200 (см. «Электрическая и тепловозная тяга» № 12, 1976 г.). Хорошие результаты эксплуатации позволили во время текущих ремонтов ТР3 оборудовать еще 20 электровозов диодами вместо РОТ.

Тормозные переключатели. В начальный период эксплуатации часто происходил изгиб уголка блоки-

ровочного барабана и выход из строя рычажной передачи блокировочного барабана тормозного переключателя из-за некачественной сварки деталей на заводах-изготовителях. При текущих ремонтах ТР3, а также по необходимости, блокировочный барабан разбирают и устраняют неисправности в аппаратном цехе. Таким же образом ремонтируют и реверсоры.

Индуктивные шунты. Чтобы избежать излома рамы в местах крепления к ней индуктивного шунта и, как следствие, горения шунта, в него привариваются металлические наладки к местам предполагаемого излома.

Вентиль защиты. Имелись случаи неправильного подсоединения высоковольтной катушки. Поэтому при понижении напряжения на батарее до 46—48 В токоприемник начинал работать «звонком». Правильно монтируя вентиль, можно избежать таких явлений.

В заключение хотелось бы еще раз высказать пожелание Главному управлению локомотивного хозяйства МПС о скорейшем издании Правил деповского ремонта электровозов постоянного тока ВЛ10, а также альбома чертежей электрической аппаратуры.

Н. В. ГВОЗДЕЦКИЙ,
главный технолог депо Москва
Западно-Сибирской дороги
А. М. МУХАМЕТЧИН,
мастер аппаратного цеха

РАБОТА УЗЛОВ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭР2И

Широкое внедрение электропоездов с импульсным регулированием напряжения двигателей во многом зависит от входного пульсирующего тока преобразователей, так как при потреблении его из контактной сети возникают дополнительные помехи в линиях связи. Другая, не менее

важная проблема, возникающая при эксплуатации электропоездов ЭР2И, — обеспечение нормального температурного режима их силовых систем импульсного регулирования. В публикуемых ниже материалах рассказывается о том, как эти проблемы решаются на Прибалтийской дороге.

I. ФИЛЬТР-УСТРОЙСТВА

На Прибалтийской дороге несколько лет эксплуатируются семь опытных электропоездов ЭР2И с двухфазными тиристорными преобразователями. Рабочая частота каждой фазы равна 400 Гц. Из-за сдвига фаз на 180° градусов переменная составляющая входного тока этих преобразователей имеет основную гармонику 800 Гц, высшие — 1600, 2400 и другие, кратные основной.

Вначале эти электропоезда были оборудованы однозвездными Г-образными сглаживающими фильтрами ($L=10 \text{ мГ}$, $C=420 \text{ мкФ}$), которые, как показали испытания, давали в линии связи в несколько раз больше помех, чем поезда с реостатным регулированием. В 1975 г. был применен двухзвенный Г-образный фильтр с $L_1=L_2$ и $C_1=C_2$. Схема приведена на рис. 1. Создаваемые помехи уже незначительно (на 13—15%) превышали помехи реостатного электропоезда.

Удовлетворяя требованиям по сглаживанию входного тока импульсных преобразователей, двухзвенный Г-образный фильтр имеет большой вес — около 1 т. Кроме того, его кривая затухания параболически увеличивается с возрастанием частоты. При больших коэффициентах сглаживания для высших гармонических составляющих этот коэффициент сравнительно невысок для основной гармоники 800 Гц.

Более эффективной является схема фильтра, изображенная на рис. 2.

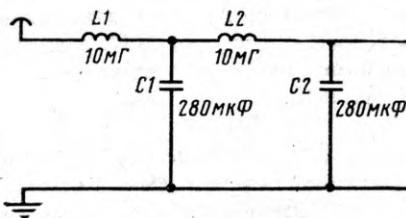


Рис. 1. Двухзвенный Г-образный сглаживающий фильтр

УДК 629.423.1.064.5:621.3.035.82

В отличие от предыдущей, реакторы L_1 и L_2 взаимосвязаны индуктивностью M , а в цепь конденсатора C_1 включена компенсирующая катушка L_k .

Действие фильтра основано на компенсации основной гармонической составляющей. Напряжение на конденсаторе C_2 , присоединенного к импульсному преобразователю, пульсирует с частотой 800 Гц. По цепи C_2 , L_2 , C_1 , L_k протекает переменный ток, вызывая определенное падение напряжения на поперечном звене фильтра C_1 , L_k . За счет взаимной индуктивности в реакторе наводится э. д. с., пропорциональная M . В выходном контуре L_k , C_1 , L_1 , контактная сеть, рельс, L_k — она направлена встречно падению напряжения на поперечном звене. Изменяя величину L_k , можно добиться равенства падения напряжения на C_1 , L_k и наведенной э. д. с. В выходном контуре гармоника 800 Гц компенсируется, так этой гармоники практически отсутствует.

Кроме того фильтр дает возможность снизить индуктивность реакторов с 10 до 3,4 мГ. Наличие взаимной индукции между реакторами позволяет располагать их один на другом. Это значительно уменьшает объем фильтр-устройства. Практически для реакторов L_1 и L_2 используется один реактор прежней схемы с выводом от средней точки. Применение такой схемы фильтр-устройства дает общую экономию веса около 500 кг.

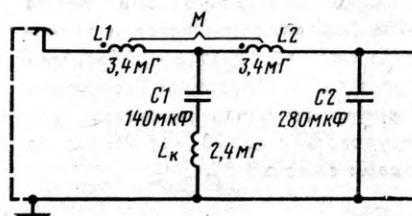


Рис. 2. Фильтр с компенсацией основной гармоники

Фильтром с компенсацией основной гармоники оборудован электропоезд ЭР2И-300. Конденсаторы были помещены в торцовом шкафу. Реакторы L_1 и L_2 , установленные на крыше, представляют собой две дисковые катушки, лежащие одна на другой. Компенсирующий дроссель, состоящий из двух последовательно соединенных катушек, содержащих по 60 витков каждая, намотан проводом сечением 5 мм. Масса L_k составляет около 4 кг. Катушки заключены между двумя гетинаксовыми панелями и скреплены шпильками из немагнитного материала. Расстояние между катушками, а следовательно и индуктивность L_k , регулируются прокладками. Дроссель помещен в торцовом шкафу вагона вместе с конденсаторами.

После года эксплуатации были проведены измерения коэффициентов сглаживания и настройка. Проверка показала, что настройка фильтра осталась неизменной. Поэтому контроль ее целесообразно выполнять два раза в год. Этот срок может быть уточнен.

Коэффициент сглаживания измерялся по схеме, изображенной на рис. 3. От генератора звуковых частот ЗГ напряжение с частотой 800 Гц подается на усилитель мощности УМ, который подключается к фильтру со стороны индуктивного входа. Туда же присоединяются вольтметр для измерения подаваемого напряжения и осциллограф. При перегрузке УМ форма сигнала резко искажается. При этом необходимо установить величину входного напряжения $u_1=25$ В.

Выходное напряжение u_2 нужно измерять селективным прибором, на-

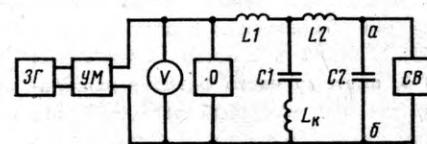


Рис. 3. Схема настройки фильтра и измерения его коэффициента сглаживания:

ЗГ — генератор звуковых частот; УМ — усилитель мощности; О — осциллограф; СВ — селективный вольтметр

страивающимся на измерение подаваемой частоты (предложение кандидатов технических наук О. Н. Новикова, Т. П. Третьякова). Измерение обычным вольтметром дает большие погрешности, так как этот прибор будет в основном измерять гармонику 50 Гц, небольшой процент которой всегда присутствует в выходном напряжении УМ, поступая от цепей питания прибора.

Поскольку низкую частоту фильтр усиливает, то на конденсаторе С напряжение гармоники 50 Гц будет значительно, что затруднит измерение основной гармоники, ослабленной фильтром. Поэтому со стороны емкостного входа подключается селективный вольтметр типа ТТ1301 или анализатор гармоник типа С5-3. Напряжение на конденсаторе С2 будет 4–6 мВ. Коэффициент сглаживания, равный отношению u_1 и u_2 , составит 4000–6000.

Ежегодную проверку настройки фильтра можно проводить и без селективного вольтметра. При этом к точкам «а» — «б» подключается обычный вольтметр с шкалой до 300 или 500 мВ. Конденсатор С2 отключается от точки «а». При подаче $u_1=25$ В напряжение u_2 будет около 200 мВ. Изменяя частоту ЗГ в пределах 790–810 Гц, наблюдают за величиной u_2 . Если фильтр-устройство настроено правильно, то при $f=800$ Гц, u_2 будет минимально. Подстройка фильтра осуществляется изменением индуктивности компенсирующего дросселя L_k .

Проверку и подстройку рабочей частоты преобразователя следует проводить дважды в год — в начале летнего и зимнего периодов. Для этого частотомер подключается к контрольным гнездам системы управления при отсутствии силового напряжения на преобразователе.

Применение новых фильтров экономит примерно 5 тыс. руб. на электропоезд из пяти секций. Фильтр с компенсацией основной гармоники может быть рекомендован для серийных электропоездов с импульсными преобразователями.

Канд. техн. наук Г. А. ШТИБЕН,
инженеры И. Б. ШРЕДЕР,
И. П. КУДРЯВЦЕВ

2. ТЕПЛОВЫЕ РЕЖИМЫ ТИРИСТОРНО-ИМПУЛЬСНОГО ПУСКА

УДК 621.333.016.37

тиристором, термосопротивление которого 0,38 гр/Вт.

В ходе опытов измеряли: скорости воздуха между ребрами охладителей главных тиристоров, температуры его корпуса и охладителя, корпуса преобразователя и воздуха. Скорость движения воздуха между ребрами охладителей главных тиристоров для приточной системы составила 13–16 м/с, для замкнутой — 4 м/с, а температура самих приборов — 73 и 78°C.

В результате, максимальный перегрев корпуса тиристира, как видно, мало зависит от скорости движения и температуры подводимого воздуха. Это можно объяснить кратковременностью процессов тепловыделений и инерционностью систем охлаждения. Поэтому для выбора наиболее эффективного охладителя провели сравнительные испытания для трех типов охладителей: А-7, медного шестириберного и девятириберного профиля. Использовали одни и ту же замкнутую систему охлаждения.

Минимальный перегрев корпуса тиристира (48°C) был у шестириберных охладителей, однако большой вес, высокая стоимость меди и низкая эффективность работы ребер (0,626) не позволяют использовать его широко. У А-7 температура была наибольшая — 78°C. Из всех рассмотренных охладителей наиболее приемлемым оказался девятириберный, перегрев которого не превысил 52°C. Выпускается он Таллинским электротехническим заводом и в настоящее время эксплуатируется на опытной секции.

Инженеры А. В. БРЯНЦЕВ,
П. А. ЛОМАШ, И. Б. ШРЕДЕР,
канд. техн. наук
С. А. ТРЕТЬЯКОВ,
В. Н. ЧЕРНЫШОВ

ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Социалистическое соревнование в депо Чита-1
- Репортаж специального корреспондента журнала с XVIII съезда ВЛКСМ
- Проверка действия автормозов в пути следования
- Контрольные пункты автосцепок
- Официальное сообщение по безопасности движения
- Логические схемы цепей управления ТЭМ2
- Обслуживание воздухонагнетателей
- Новое притирочное устройство клапанов
- Устранение неисправностей аккумуляторных батарей
- Питание цепей управления ВЛ10 и ВЛ10У
- Модернизация подвагонного оборудования электропоездов ЭР9П

страивающимся на измерение подаваемой частоты (предложение кандидатов технических наук О. Н. Новикова, Т. П. Третьякова). Измерение обычным вольтметром дает большие погрешности, так как этот прибор будет в основном измерять гармонику 50 Гц, небольшой процент которой всегда присутствует в выходном напряжении УМ, поступая от цепей питания прибора.

Поскольку низкую частоту фильтр усиливает, то на конденсаторе С напряжение гармоники 50 Гц будет значительно, что затруднит измерение основной гармоники, ослабленной фильтром. Поэтому со стороны емкостного входа подключается селективный вольтметр типа ТТ1301 или анализатор гармоник типа С5-3. Напряжение на конденсаторе С2 будет 4–6 мВ. Коэффициент слаживания, равный отношению u_1 и u_2 , составит 4000–6000.

Ежегодную проверку настройки фильтра можно проводить и без селективного вольтметра. При этом к точкам «а» — «б» подключается обычный вольтметр с шкалой до 300 или 500 мВ. Конденсатор С2 отключается от точки «а». При подаче $u_1=25$ В напряжение u_2 будет около 200 мВ. Изменяя частоту ЗГ в пределах 790–810 Гц, наблюдают за величиной u_2 . Если фильтр-устройство настроено правильно, то при $f=800$ Гц, u_2 будет минимально. Подстройка фильтра осуществляется изменением индуктивности компенсирующего дросселя L_k .

Проверку и подстройку рабочей частоты преобразователя следует проводить дважды в год — в начале летнего и зимнего периодов. Для этого частотомер подключается к контрольным гнездам системы управления при отсутствии силового напряжения на преобразователе.

Применение новых фильтров экономит примерно 5 тыс. руб. на электропоезд из пяти секций. Фильтр с компенсацией основной гармоники может быть рекомендован для серийных электропоездов с импульсными преобразователями.

Канд. техн. наук Г. А. ШТИБЕН,
инженеры И. Б. ШРЕДЕР,
И. П. КУДРЯВЦЕВ

2. ТЕПЛОВЫЕ РЕЖИМЫ ТИРИСТОРНО-ИМПУЛЬСНОГО ПУСКА

УДК 621.333.016.37

тиристором, термосопротивление которого 0,38 гр/Вт.

В ходе опытов измеряли: скорости воздуха между ребрами охладителей главных тиристоров, температуры его корпуса и охладителя, корпуса преобразователя и воздуха. Скорость движения воздуха между ребрами охладителей главных тиристоров для приточной системы составила 13–16 м/с, для замкнутой — 4 м/с, а температура самих приборов — 73 и 78°C.

В результате, максимальный перегрев корпуса тиристира, как видно, мало зависит от скорости движения и температуры подводимого воздуха. Это можно объяснить кратковременностью процессов тепловыделений и инерционностью систем охлаждения. Поэтому для выбора наиболее эффективного охладителя провели сравнительные испытания для трех типов охладителей: А-7, медного шестиреберного и девятиреберного профиля. Использовали одну и ту же замкнутую систему охлаждения.

Минимальный перегрев корпуса тиристира (48°C) был у шестиреберных охладителей, однако большой вес, высокая стоимость меди и низкая эффективность работы ребер (0,626) не позволяют использовать его широко. У А-7 температура была наибольшая — 78°C. Из всех рассмотренных охладителей наиболее приемлемым оказался девятиреберный, перегрев которого не превысил 52°C. Выпускается он Таллинским электротехническим заводом и в настоящее время эксплуатируется на опытной секции.

Инженеры А. В. БРЯНЦЕВ,
П. А. ЛОМАШ, И. Б. ШРЕДЕР,
канд. техн. наук
С. А. ТРЕТЬЯКОВ,
В. Н. ЧЕРНЫШОВ

Системы импульсного регулирования применяются в бесреостатном пуске двигателей. Одна из причин, препятствующих более широкому их внедрению, — высокий процент выхода из строя главных тиристоров. Анализ испытаний показывает, что время их включения в цикле составляет 10–20% при нагрузочном токе, токе близком к предельному и с импульсом длительностью 150 мкс.

Нормальную температурную работу системы можно обеспечить двумя способами: либо интенсивным отводом тепла в течение всего цикла, либо аккумуляцией охладителем в процессе пуска и отводом его во время пауз. Первый предпочтителен для режимов с увеличенным временем включения вентилей, например, для системы с рекуперативно-реостатным торможением.

Второй способ применяют при плавном бесреостатном пуске поезда. В опытной эксплуатации находятся три системы с аккумуляцией тепла в корпусе самого преобразователя:

с приточной вентиляцией, с замкнутым контуром движения воздуха внутри преобразователя и с охлаждением вентилятором на моноплите.

Размещение тиристоров на моноплите исключает затраты на собственные нужды, обеспечивая надежную работу вентиляции. В то же время изоляционные берилиевые шайбы сводят на нет эти преимущества, поскольку их теплопроводность не превышает 180 Вт/м·гр. Кроме того, подвагонное расположение плиты способствует ее загрязнению и как следствие — увеличению термического сопротивления.

Испытания системы с приточной циркуляцией и замкнутым контуром были проведены на участке Прибалтийской дороги, с током установки 160 А и одним и тем же ти-

- Социалистическое соревнование в депо Чита-1
- Репортаж специального корреспондента журнала с XVIII съезда ВЛКСМ
- Проверка действия автотормозов в пути следования
- Контрольные пункты автосцепок
- Официальное сообщение по безопасности движения
- Логические схемы цепей управления ТЭМ2
- Обслуживание воздухонагнетателей
- Новое притирочное устройство клапанов
- Устранение неисправностей аккумуляторных батарей
- Питание цепей управления ВЛ10 и ВЛ10У
- Модернизация подвагонного оборудования электропоездов ЭР9П

ЧТО БУДЕТ
В СЛЕДУЮЩЕМ
НОМЕРЕ?

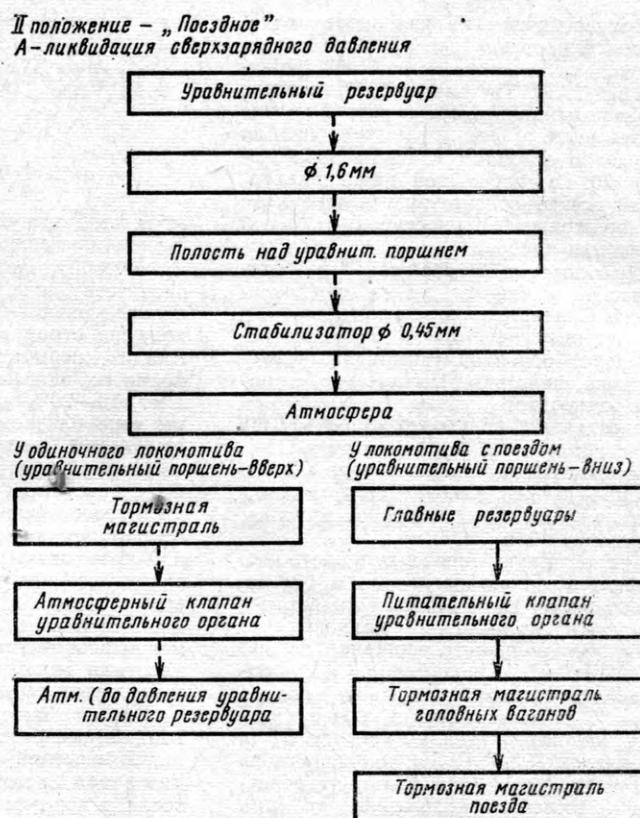
ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТЫ КРАНА МАШИНИСТА № 394

Практическое пособие

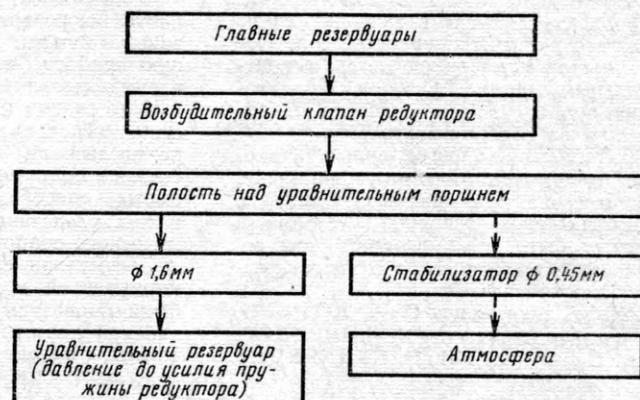
УДК 629.4.077-592.53 (083.2)

Локомотивные бригады депо Ленинград-Сортировочный-Московский Октябрьской дороги кран машиниста № 394.000-2 изучают по общепринятой технической литературе, а также учебным плакатам Ленинградской школы машинистов. Чтобы лучше освоить материал и закрепить свои знания после прослушивания лекций, пользуются еще одним наглядным пособием — логической схемой его работы, которую мы публикуем ниже.

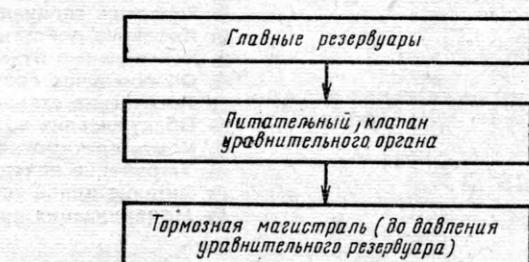
На схеме условно изображена последовательность поступления воздуха сплошной стрелкой, а пунктирной — выпуск и срабатывание соответствующих органов крана машиниста при всех его положениях.



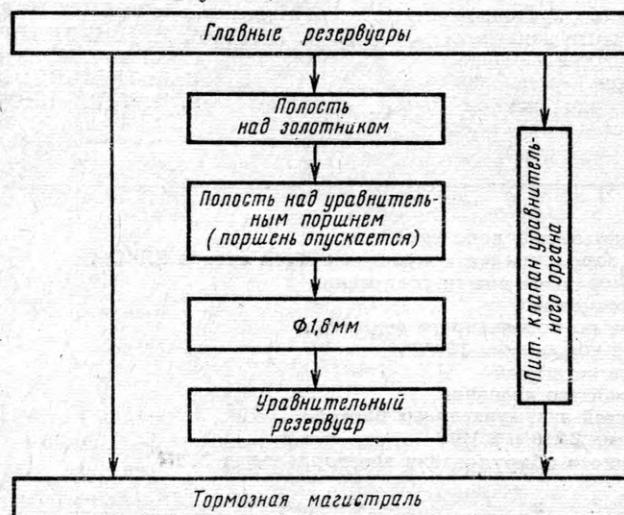
*Б – поддержание поездного давления;
В – зарядка автотормозов*



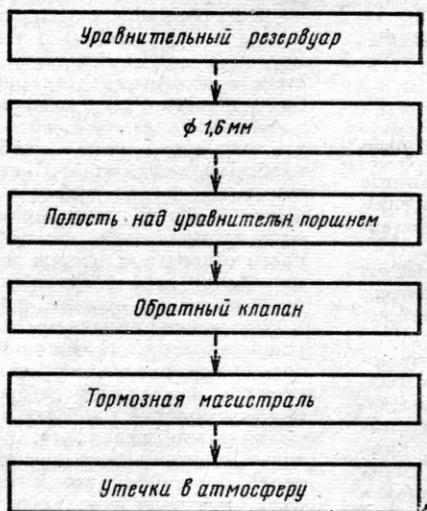
(Уравнительный поршень опускается)



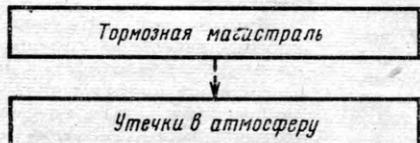
I положение – „Отпуск – зарядка“



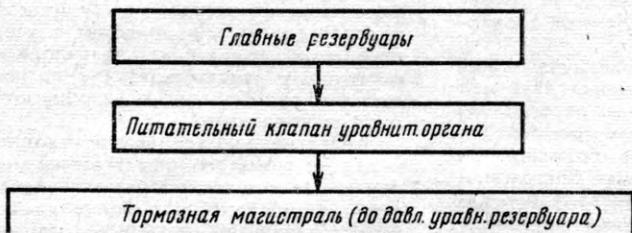
III положение – „Перекрыша без питтания”



IV положение – „Перекрыша с питанием”



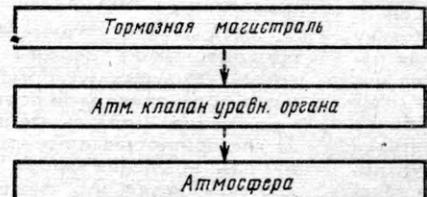
(Уравнительный поршень опускается)



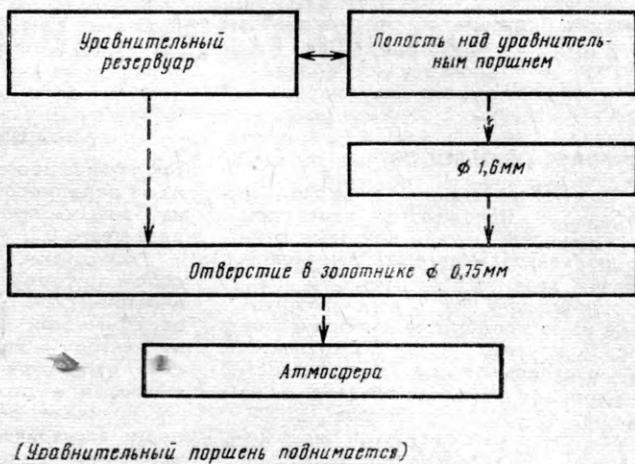
V положение – „Служебное торможение”



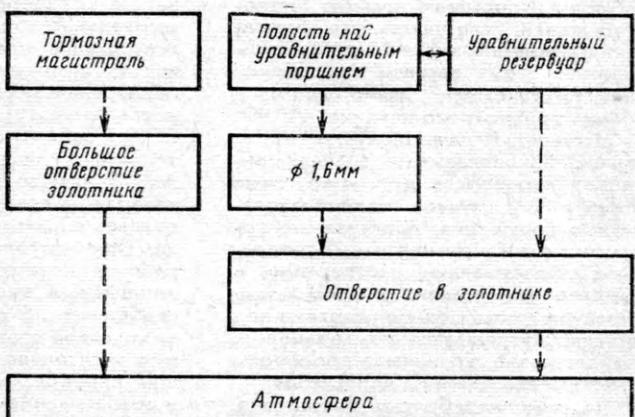
(Уравнительный поршень поднимается)



VI положение – „Служебное торможение с замедленной разрядкой”



VII положение – „Экстренное торможение”



Автор логической схемы
В. Р. КИРИЯНЕН,
 машинист-инструктор по автотормозам
 депо Ленинград-Сортировочный-Московский
 Октябрьской дороги

О ПЕРЕБРОСАХ ДУГИ ПО КОЛЛЕКТОРУ ДВИГАТЕЛЯ

ПРИЧИНЫ ПЕРЕБРОСОВ

При эксплуатации электровозов нередко наблюдаются перебросы электрической дуги и круговые огни по коллекторам тяговых двигателей, причем явление это довольно распространено. Так, в депо Георгиу-Деж из-за перебросов электрической дуги и круговых огней по коллекторам в отдельные периоды предшествующих лет ежемесячно заходили на ремонт 40—50 электровозов ВЛ80К, эксплуатируемых сменными локомотивными бригадами на большом полигоне разных дорог.

Перебросы приводят к ухудшению общего технического состояния двигателей, так как происходит интенсивное старение изоляции обмоток с последующим преждевременным выходом их из строя, вызывают неизбежные затраты по материалам и рабочей силе при устранении их последствий.

Практикой установлено, что если электровоз проследует 600—700 км с таким дефектом двигателя, то щетки полностью изнашиваются, скользя по коллектору, который после переброса и связанных с ним оплавлений и кралинов имеет шероховатую поверхность. Поскольку на одном двигателе НБ-418 установлены 18 электрощеток марки ЭГ-61 стоимостью 1,06 руб. каждая, то только из-за смены щеток убыток составит 19,08 руб.

Нередки случаи, когда перебросы дуги приводят к сильным оплавлениям окон и прогарам пальцев щеткодержателей. Если учесть, что каждый щеткодержатель стоит 28 руб. и привлечь к этому затраты по рабочей силе, то станет ясно, какие огромные убытки приносит это явление.

Можно ли ликвидировать такие случаи? Как показывает анализ, причинами перебросов дуги и круговых огней в 80% случаев являются различные нарушения, допускаемые локомотивными и ремонтными бригадами в обслуживании, эксплуатации и ремонте двигателей. В результате образуется повышенное искрение под щетками, ухудшается коммутация и, как следствие, возникают перебросы электрической дуги по коллектору.

Поэтому перебросы, безусловно, можно свести к минимуму. Для этого необходимо поднять уровень технологической дисциплины ремонтного персонала, а также локомотивных бригад.

В депо Георгиу-Деж накоплен большой опыт по качественному ремонту и грамотной эксплуатации тяговых двигателей НБ-418К. Случай перебросов электрической дуги по коллекторам двигателей единичны.

УДК 629.423.1.064.5.004.6

Так, количество неплановых ремонтов из-за перебросов дуги по двигателям на 1 млн. км пробега в 1977 г. составляло всего 0,3.

Рассмотрим, что представляет собой круговой огонь на коллекторе электрической машины и переброс электрической дуги. Переброс по коллектору — это мощная электрическая дуга, горящая между положительными и отрицательными щетками. Возникает она в случае неисправности электрической машины, при ненормальном режиме работы, большом загрязнении или попадании внутрь машины посторонних предметов.

Сначала появляется сравнительно небольшая дуга. В неблагоприятных условиях она с большой скоростью распространяется по коллектору, делая электропроводным окружающий воздух, перекрывает мikanитовый конус и пальцы щеткодержателей и перебрасывается на корпус двигателя с последующим срабатыванием аппаратов защиты (РЗ, РП). При этом обгорают поверхность мikanитового конуса и пальцы щеткодержателей, оплавляются и чернеют пластины коллектора.

Искра или небольшая дуга может появиться из-за замыкания двух или нескольких коллекторных пластин (ламелей) посторонним электропроводящим предметом, например, осколком от щетки, отвернувшимся болтом или шайбой, выпавшим токоведущим катанником от щетки. Другие причины — загрязнение промежутков между коллекторными пластинами продуктами износа щеток и медью коллектора, образование иниексии и влаги на поверхности коллектора и т. д.

Круговой огонь — это замыкание электрической дугой щеткодержателей противоположной полярности, которое на врачающемся коллекторе создает впечатление огненного кольца. При круговом огне оплавляется рабочая поверхность коллектора и петушков, а защита, как правило, не срабатывает. В определенных условиях круговой огонь развивается в мощную электрическую дугу с последующим перебросом на корпус двигателя и срабатыванием защиты.

Таким образом, круговой огонь и перебросы — следствие повышенного искрения под щетками. Поскольку все эти факторы появляются как из-за неисправности двигателей, так и в результате неправильного режима их эксплуатации, рассмотрим более подробно каким образом ремонтники и локомотивные бригады могут повлиять на возникновение данных явлений.

ВЛИЯНИЕ РЕМОНТНЫХ БРИГАД

Щеточный аппарат. Нарушение коммутации, повышенное искрение под щетками и, как следствие этого, круговой огонь и переброс электрической дуги по коллектору двигателя может возникнуть из-за неравномерного, слабого или, наоборот, чрезмерного нажатия щеток на коллектор, износа и зависания щеток в окнах щеткодержателя, недостаточного прилегания щеток к поверхности коллектора, износа окон щеткодержателя по ширине и длине большие допустимых норм.

Другими причинами являются установка щеткодержателей относительно поверхности коллектора с перекосом или же на расстоянии менее 2 мм и более 4 мм, отсутствие глянцевой ровной поверхности на мikanитовых конусах и пальцах щеткодержателей, смещение щеток с геометрической нейтралю в результате неправильной установки траверсы, слабого ее крепления подшипниковому щиту и неполного разжатия траверсы по периметру.

Кроме того, нормальный режим работы двигателя нарушается из-за покрытия поверхности конусов и пальцев щеткодержателей различными эмалями, не предусмотренными техническими требованиями, поставляемыми на один двигатель щеток с различной длиной более 4 мм.

Слабое нажатие на щетки создает недостаточный контакт между щеткой и коллектором, что приводит к увеличению искрения и, как правило, повышенному износу щеток с последующим перебросом электрической дуги по коллектору.

Аналогичное явление происходит, когда на двигатель ставят щетки, не притертые к поверхности коллектора, отличающиеся по длине более чем на 4 мм, а также при заедании и зависании щеток в окнах щеткодержателей. В этом случае переходное сопротивление под щеткой будет неодинаковым для отдельных параллельных цепей обмотки якоря, следовательно, плотности тока под щетками будут различными. Щетки с меньшим переходным сопротивлением нагреются сильнее, а искрение под ними станет наибольшим. Токи в параллельных цепях обмотки якоря останутся при этом одинаковыми, так как обмотка имеет уравнительные соединения.

Нарушение коммутации происходит и по причине чрезмерного нажатия на щетки. При этом возникают механические повреждения контактной поверхности, усиленный износ щеток и коллектора.

Зазоры между щеткой и окном щеткодержателя должны соответствовать техническим нормам. Излишние зазоры приводят к перекосу щетки в гнезде. В результате щетка имеет две притирочные поверхности: одну при вращении якоря вперед, а другую — назад, что также приводит к повышенному искрению.

Коллектор. Исправный, нормально работающий коллектор имеет полированную блестящую поверхность коричневого оттенка без царапин, рисок, вмятин и подгаров. Нарушение коммутации, повышенное искрение под щетками и, как следствие этого, перебросы электрической дуги и круговые огни возникают из-за чрезмерного биения и выработки коллектора, что ведет к вибрации и разрушению щеток.

Большое влияние оказывает недостаточная глубина пазов между пластинами коллектора, что в эксплуатации приводит к быстрому засорению пазов щеточной пылью. Электропроводная пыль соединяет соседние коллекторные пластины, вызывает нарушение коммутации и появление кругового огня.

Причиной такого явления может служить неправильное снятие фасок с ребер пластинах после продорожки и сбочки коллектора (величина фаски больше максимально допустимой или неравномерна по длине пластины). Это вызывает местное уменьшение площади рабочей поверхности отдельных коллекторных пластин, увеличение плотности тока на них и, в конечном счете, приводит к местной выработке коллектора.

Прочие неисправности двигателей — повышенное искрение под щетками и, как следствие, перебросы электрической дуги и др., возникают при обрывах в обмотках якоря, межвитковых замыканиях в дополнительных и главных полюсах и др. Однако перебросы дуги из-за этих неисправностей встречаются довольно редко.

ВЛИЯНИЕ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД

Боксование колесных пар. Это довольно опасное явление. Оно нередко ведет к перебросам электрической дуги по коллекторам тяговых двигателей, а в отдельных случаях, и к более серьезным повреждениям. При боксовании под влиянием центробежной силы проводники обмотки якоря растягивают скрепляющие их бандажи, пластины коллектора изменяют свое положение, что приводит к отрыву щеток от коллектора и повышенному искрению. В результате может появиться круговой огонь на коллекторе или более серьезное повреждение.

Такие нарушения возникают и от значительного сокращения времени коммутации тока в витках обмотки якоря. Положение усугубляется еще и тем, что тяговые двигатели электропоездов переменного тока пытаются пульсирующим током.

Осматривая сильно боксовавший двигатель, часто обнаруживают покречнение поверхности коллектора, капельки меди на концах его пластин, катушках полюсов и щеткодержателях, следы подгора на поверхности манитового конуса коллектора и на пальцах кронштейнов щеткодержателей.

Во всех случаях боксование отдельных колесных пар при тяжелом поезде или следовании на подъем вызывает перегрузку других двигателей. Это может привести к боксованиею остальных колесных пар, нарушению коммутации и образованию кругового огня у других двигателей.

Подача большой порции песка при боксовании. В таком случае весь запас кинетической энергии отдельных деталей превращается в энергию удара, от которого повреждается изоляция обмоток якоря, ее крепление в пазах, манитовые манжеты коллектора. Корпус тягового двигателя в этот момент как бы «подпрыгивает», поворачиваясь вокруг оси колесной пары. В результате щетки с плохим нажатием на них пальцев отрываются от коллектора, усиливается искрение, которое нередко переходит в круговой огонь. Аналогичные явления происходят при толчках и оттяжках в поезде.

Завышение напряжения на двигателе ведет к увеличению напряжения между соседними коллекторными пластинами, повышенному искрению между щетками и коллектором и в результате, как правило, вызывает круговой огонь. Схема электропоездов переменного тока не имеет жестко заземленной точки. Поэтому для дуг нет цепи через корпус двигателя к другой точке схемы. При сухом, чистом воздухе и чистых поверхностях пальцев возникшая дуга сначала распространяется от плоского к минусовому щеткодержателю; обмотка якоря как бы закорачивается. В запыленной атмосфере внутри двигателя или при загрязненной поверхности пальцев щеткодержателей дуга затем может переброситься на корпус тягового двигателя и сработает защита (РЗ, РП).

Трогание электропоезда с места без предварительной обдувки тяговых двигателей мотор-вентиляторами. Из-за этого также может произойти переброс дуги по коллектору тягового двигателя, особенно в зимнее время, поскольку на коллекторе после стоянки образуется иней, а при неблагоприятных условиях внутри двигателя попадают снег и песчаная пыль.

СОБЛЮДАТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Ремонтные бригады при текущих ремонтах ТР1 и ТР2 перед постановкой электропоездов на стойло должны продуть внутренние полости тяговых двигателей на специальном обдувочном стойле сжатым сухим воздухом давлением 3 кгс/см² до полного удаления пыли. Прежде чем снимать крышки коллекторных люков и приступать к обдувке, поверхности около них тщательно очищают от пыли, грязи или снега и продувывают магистраль для удаления конденсата.

При осмотре и ремонте коллектора и щеточного аппарата надо убе-

диться в их исправности. Нормально работающий коллектор имеет полированную блестящую поверхность коричневого цвета без царапин, рисок, вмятин и подгаров.

Поверхности коллектора, манитового конуса, щеткодержателей с пальцами, доступных частей обмоток и корпуса двигателя тщательно очищают от пыли и грязи салфеткой, слегка смоченной в бензине. Конус и пальцы щеткодержателей должны иметь гладкую и глянцевую поверхность. Специальной щеткой удаляют щеточную пыль из пазов между пластинами коллектора.

Пальцы, имеющие подгар поверхности, и щеткодержатели с подплавами, следами переброса электрической дуги и изношенными окнами (при зазоре между щеткой и окном щеткодержателя по длине более 0,6 мм и по ширине более 0,3 мм) меняют на отремонтированные и испытанные. Расстояние между нижней частью щеткодержателя и поверхностью коллектора должно быть в пределах 3±1 мм, а расстояние от петушков до корпуса щеткодержателя — не менее 6 мм.

Подгоревшие и покречневшие места на поверхности манитового корпуса защищают шкуркой КЗМ-38 и окрашивают эмалью 1201 или ГФ-92ХК до получения глянцевой поверхности. Проверяют нажатие на щетки, исправность и степень износа щеток, легкость их перемещения в окна щеткодержателей.

Изношенные щетки (по высоте менее 25 мм), а также щетки, имеющие скобы, трещины и обрывы шунтов, меняют. Вновь поставленные щетки нужно притереть на технологическом коллекторе. Окончательную притирку производят по тому коллектору, на который их устанавливают. Для этого под щетку, установленную в окно щеткодержателя, подкладывают стеклянное полотно № 00. Затем на щетку опускают нажимной палец и стеклянное полотно протягивают между коллектором и щеткой в обоих направлениях вращения якоря до тех пор, пока притирочная поверхность будет не менее 75% контактной поверхности щетки. Запрещается установка щеток с разницей по длине более 4 мм.

Небольшие риски, царапины, выбоины и подгары на рабочей поверхности коллектора устраняют шлифовкой стеклянной шкуркой, закрепленной на специальной деревянной колодке, имеющей такой же радиус, как коллектор и ширину не менее $\frac{2}{3}$ ширины рабочей поверхности коллектора. Шлифовку производят только на врачающемся коллекторе, так как в противном случае могут появиться местные выработки.

После шлифовки поверхность коллектора полируют с помощью брезента, слегка смоченного в бензине и укрепленного на деревянной колодке, применяемой для шлифовки кол-

лектора. Полировку также осуществляют на вращающемся коллекторе.

У коллекторов с затягиванием пластин на их продольных ребрах снимают фаски величиной 0,2—0,3 мм под углом 45°. Если при этом производят и продорожку коллектора, то снимать фаски нужно после продорожки. Концы коллекторных пластин после снятия фасок разделяют специальным шабером, коллектор шлифуют и полируют, как указано выше, с последующим удалением медной стружки, пыли и продувкой его скжатым воздухом.

С особым вниманием следует удалять медную стружку между пластинами коллектора, поскольку она может привести к круговому огню. Глубину продорожки пазов между пластинами коллектора выдерживают в пределах 0,5—1,6 мм. При всех видах деповского ремонта проверяют состояние крышек коллекторных люков, вентиляционных брезентовых патрубков, соединяющих тяговые двигатели с воздуховодами кузова.

Устраняя перебросы электрической дуги по коллектору двигателя, контролируют правильность установки траверсы на нейтраль, величины нажатия на щетки, выработки и биение коллектора.

После осмотра и ремонта тягового двигателя траверсу нужно установить в рабочее положение до точного совпадения контрольных рисок, закрепить шунт и кабели на двух верхних щеткодержателях, подтянуть предварительно болт фиксатора и болты стопорных устройств, обязательно разжать траверсу, вращая шпильку разжимного устройства «от себя», завернуть до отказа болты стопорных устройств фиксатора траверсы, наблюдая через верхний люк за совпадением фиксатора с пазом на траверсе.

Установив траверсу, закрывают коллекторные люки крышками, предварительно убедившись в исправном состоянии пружинных замков и в хорошем прилегании крышек к корпусу двигателя.

Локомотивные бригады обязаны принимать все необходимые меры, чтобы не допустить боксования колесных пар. Следует помнить, что предотвратить боксование легче, чем его прекратить.

Для предупреждения боксования нужно подавать песок под колесные пары при входе в кривую и проследовании ее, при больших токах двигателей, на прямых участках пути в сырую и снежную погоду, при изморози.

зи, гололеде, листопаде и угольной пыли на рельсах. При боковом ветре подачу песка усиливают. Подавать песок надо частями, но малыми порциями.

В случае возникновения боксования необходимо уменьшить величину тока двигателей, переместив рукоятку контроллера с позиций ослабления поля на полное поле или на 6—8 позиций ниже. После этого подают песок, а рукоятку постепенно переводят на прежнюю позицию.

Машинисты в поездке обязаны постоянно следить за параметрами тяговых двигателей по показаниям измерительных приборов, не допуская превышения напряжения на коллекторе более 950 В и тока нагрузки более 820 А в длительном и 880 А в часовом режиме работы двигателей.

Для того чтобы просушить коллектор, вынуть снег и иней из двигателей перед отправлением поезда или одиночного локомотива, за 3—4 мин до подачи нагрузки на тяговые двигатели нужно запустить мотор-вентиляторы.

Н. Г. АБРАМОВ,
старший инженер-технолог
депо Георги-Деж
Юго-Восточной дороги

СОВМЕСТНАЯ УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОЩЕТОК ЭГ61 И ЭГ75

Локомотивным депо Горький-Сортировочный в течение ряда лет совместно с ВНИИ электроугольных изделий испытывались электрощетки ЭГ61 и ЭГ75 на тяговых двигателях НБ-412К электровозов ВЛ60К. Результаты испытаний были опубликованы в журнале № 9 за 1968 год. Эксплуатация близких по свойствам к ЭГ61 электрощеток ЭГ75 показала, что ЭГ75 обладают лучшей коммутирующей способностью, а главное, не было затяжек межламельных промежутков, хотя по сравнению с ЭГ61 их механическая прочность несколько ниже.

В дальнейшем были проведены испытания ЭГ75 и ЭГ61 при их совместной установке на один тяговый двигатель, причем ЭГ75 в щеткодержатели отрицательной, а ЭГ61 — положительной полярности. Этот способ сочетает положительные качества обеих марок, значительно улучшая состояние коллекторов, уменьшая количество круговых огней, снижая трудоемкость ремонта тягового двигателя при ТР1 и ТР2.

Эффект от совместной установки ЭГ61 и ЭГ75 особенно заметен в зимнее время. Количество круговых огней уменьшается примерно в 2 раза.

УДК 621.333.047.4.002.72
за, износ коллекторов составляет 0,02 мм на 100 тыс. км пробега, что в 2—3 раза меньше износа коллекторов при работе со щетками ЭГ61 (0,05—0,06 мм на 100 тыс. км).

Затяжка межламельных промежутков при установке электрощеток ЭГ75 в щеткодержатели отрицательной полярности была замечена только на отдельных тяговых двигателях (3—4 двигателя в год).

При одиночной же работе ЭГ61, количество двигателей с разной степенью завалки межламельных промежутков достигает в зимние месяцы до 30% от общего числа. Примечательно, что износ дефицитных ЭГ75 при совместной установке с ЭГ61 значительно сократился до 1—1,9 мм на 10 тыс. км пробега, тогда как при одиночной установке ЭГ75 их износ равен 2—2,5 мм. В тоже время несколько увеличился износ щетки ЭГ61. Если при одиночной установке в 1976 г. он был равен 2,1 мм, то при установке с ЭГ75 — 2,3 мм.

На износ электрощеток во многом влияет их качество.

В 1975 г. износ ЭГ75 в среднем по всем партиям, находившимся в эксплуатации, составил 1,2 мм, в

1976 г. — 1,5 мм на 10 тыс. км. Аналогичные результаты получены и с ЭГ61.

В 1977 г. были проведены испытания щеток ЭГ75 с измененной технологией термообработки (сушка при температуре 140°C вместо 120°C). Получены следующие результаты: износ ЭГ75 при совместной установке с ЭГ61 уменьшен до 1,2 мм, износ щеток ЭГ61 при тех же условиях составил 1,8 мм на 10 тыс. км и соответствует удельному износу при их одиночной установке.

Испытаниями установлено, что на износ щеток особенно влияет вибрация тягового двигателя, если изношенные шестерни звучат передач. Так, при спаривании шестерен, с изношенными на 0,7—0,9 мм зубьями и венцами, ранее не работавшими в паре, износ щеток увеличивается в 1,8—2 раза.

В настоящее время в депо еще не достает ЭГ75, поэтому значительная часть тяговых двигателей работает со щетками ЭГ61. В результате из-за затяжек около 10% двигателей выходит из строя от перебросов. Широкое внедрение щеток ЭГ75 и ЭГ61, как это записано в мероприятиях МПС № Т-30930, позволит значительно повысить надежность работы тягового двигателя НБ-412К.

Б. В. СИЗОВ,
ведущий инженер
ВНИИ электроугольных изделий;
В. С. ЛУКИН,
старший инженер
депо Горький-Сортировочный

КАК Я ЭКОНОМЛЮ ТОПЛИВО

Из опыта машиниста

УДК 658.3:656.2

Для того чтобы каждый рейс был успешным и выполнен с экономией топлива, никаких сверхусилий не требуется. Необходимы только мастерство, внимание и творческое отношение к выполняемой работе.

Естественно, каждая поездка начинается с приемки локомотива. У прибывшей бригады мы с помощником выясняем техническое и теплотехническое состояния тепловоза и, прежде всего, узнаем о нагрузке секций. Бывает, что разница в нагрузках достигает 250 кВт и более. В этом случае выясняем причину. Как правило, ее быстро удается установить — это или заедание реек ВП9 в выключном положении, или самопроизвольное отключение одного-двух топливных насосов высокого давления. После устранения дефектов мы уверены, что секции будут работать синхронно.

После приемки тепловоза я запускаю дизель ведомой секции. И если позволяет наружная температура воздуха, то выезд под поезд и зарядку его тормозной магистрали произвожу одной секцией. За 5—8 мин до отправления запускаю дизель ведущей секции. После этого помощник продувает коллектор главного генератора и протирает его салфеткой. Это позволяет более уверенно работать в зоне высоких напряжений главного генератора на большой скорости, особенно на тепловозе ТЭЗ, где отсутствует узел ограничения напряжения.

Перед отправлением поезда еще раз убеждаемся в исправной работе песочниц. Не забываю и о таких «мелочах», как состояние губок контакторов ВВ и КВ, замыкающей блокировки реле РУ8. Подгорание этих контактов увеличивает переходное сопротивление в цепи, а следовательно, напрасно теряется мощность дизеля.

Зачастую при приемке тепловоза обнаруживаешь, что жалюзи для охлаждения воды и масла дизеля почти полностью зачехлены, оставлена

только «щелочка» в 5—10 см. При этом очень велико сопротивление прохождению охлаждающего воздуха. И следовательно, дольше работает вентилятор, увеличивается расход топлива на вспомогательные нужды дизеля.

Бывает, что прибыл машинист в отличную погоду, а жалюзи забора воздуха для дизеля закрыты. Забор производится из дизельного помещения, это значительно снижает весовой заряд воздуха в цилиндрах, а следовательно и мощность дизеля, поскольку в атмосфере дизельного помещения много паров масла, топлива, пылевых частиц.

На первом же перегоне помощник идет на вторую секцию, чтобы сопоставить нагрузку обеих. При этом обходе помощник закрывает вентиль на дренажных трубах, прекращая ненужный расход поддувочного воздуха.

В пути следования постоянно поддерживаю связь с поездным диспетчером. На наших участках обслуживания, где много кривых, перевалистый профиль, а зачастую и плохая видимость — это немалый резерв в экономии топлива. Информация о предстоящей стоянке, о ее продолжительности позволяет заранее снять нагрузку с дизелей, а остановившись на продолжительное время (20—30 мин), и заглушить один из них. Учитывая, что в рейсе бывает, как правило, 6—8 стоянок, нетрудно подсчитать общую экономию.

Перед подъемами большой крутизны развиваю установленную скорость. Стараюсь подойти к данному элементу профиля так, чтобы автотормоза были полностью отпущены и позиции контроллера набираю несколько раньше начала подъема, когда поезднатянут. На большой скорости необходимо набрать и больше позиций, затем по мере ее снижения и уменьшения основного сопротивления появляется возможность уменьшить позиции, выдерживая перегонное время, добиться на этом

профиле снижения расхода топлива. Плохо, если машинист, чтобы не превысить установленной скорости, подтормаживает состав прямодействующим тормозом, затем, когда поезд вступил на подъем, начинает «набираться». При этом за счет «игры» состава, продольно динамических реакций в автосцепных приборах гасится скорость. Тем не менее многие машинисты действуют именно так, да еще и следуют до вершины подъема на первоначальном положении контроллера!

При ведении поезда внимательно наблюдаю за приборами. Малейшее отклонение стрелки амперметра силовой цепи сигнализирует о начавшемся проскальзывании колесных пар. Как правило, пользуюсь песочницей аккуратно, по мере необходимости подавая песок под первую колесную пару, поскольку в наихудших условиях сцепления находится именно она. Применяю и такой метод, как периодическую очистку бандажей от загрязнений легким подтормаживанием (до 0,7—1,0 кгс/см² в тормозном цилиндре) вспомогательным тормозом локомотива.

Стараюсь не допускать больших перепадов температур охлаждающих жидкостей. Как правило, на тепловозах ТЭЗ и 2ТЭ10Л этого можно добиться. Однако при разрегулировании САРТ на 2ТЭ10Л перехожу на ручное управление холодильником. На тепловозе же ТЭП60 постоянно управляю холодильником автоматически, поскольку на трудных элементах профиля вентиляторы работают с перегрузкой, а на выбегах как бы «отдыхают», охлаждая жидкость до номинальной температуры.

Очень важно в пути следить за работой реле переходов, особенно на сложных элементах профиля. Известно, что отпадание этих реле происходит на значительно меньших скоростях, чем включение. РП2, например, включается при скорости 42—45 км/ч, а отключается при 30—32 км/ч, а иногда и при меньшей

скорости. Надо помнить, что длительное следование на скорости 30 км/ч и с включенным РП2 значительно снижает к. п. д. электропередачи и тепловоза в целом. Поэтому я применяю ручное управление этими рееле. По мере снижения скорости до 37—35 км/ч и дальнейшей тенденции ее к уменьшению, кратковременно отключаю и снова включаю тумблер «УП». При этом РП2 отключается вместе с РП1. Поскольку инерционность процессов в магнитной системе ГГ и ТЭД очевидна, никаких опасных состояний не наступает, внешняя характеристика электропередачи вновь поднимается в зону повышенного к. п. д. Аналогичным образом поступают и при дальнейшем снижении скорости на затяжном подъеме.

На легкоперевалистом профиле участка Полтава — Основа — Полтава (кроме перегона Люботин — Новая Бавария) успешно применяю метод усредненных скоростей, впервые примененный московским машинистом В. В. Косаревым. При этом

скорость грузового поезда поддерживается в пределах 55—65 км/ч каким-то средним положением ручки контроллера, что позволяет выдерживать перегонное время ухода и добиваться ощущимой экономии топлива.

Весьма порочен такой способ ведения поезда, когда машинист на высоких позициях разгоняет поезд до максимально допустимой скорости, затем следует на выбеге и затем вновь повторяет этот прием до замедления поезда. Всегда надо помнить, что с ростом скорости значительно увеличивается основное сопротивление движению состава и локомотива, при следовании на выбеге перерасход топлива не компенсируется.

Поскольку основной парк в нашем депо состоит из тепловозов 2ТЭ10Л, считаю необходимым напомнить еще одну немаловажную заповедь: не спеши набирать позиции до тех пор, пока роторы турбокомпрессоров не освободятся от вы-

хлопных газов! Тот же совет следует помнить и машинистам, работающим на ТЭП60. Нельзя, конечно, дать рецепта с точностью до секунды, однако увеличивайте позиции контроллера по мере увеличения оборотов дизеля, вызванного предшествующей перестановкой ручки. Вначале восстановите равенство механической мощности дизеля и электрической мощности главного генератора.

Все методы, о которых я рассказал в своем выступлении, позволяют мне систематически, из года в год, добиваться экономного расходования топливных ресурсов. За годы девятой пятилетки я сэкономил свыше 100 т дизельного топлива.

Стремлюсь к тому, чтобы в нынешней пятилетке улучшить свои результаты.

А. И. КАМЯНОЙ,
машинист депо Полтава
Южной дороги

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЮЩИЙ!

Локомотивные бригады нередко в поездной обстановке выявляют различного рода ненормальности и предупреждают нарушения, которые могут привести к тяжелым последствиям. Вместе с тем некоторые из бригад сами допускают в поездной и маневровой работе грубейшие случаи брака — проезды запрещающих сигналов. К сожалению, в таких ситуациях оказываются иногда даже опытные машинисты и их помощники, числящиеся в депо на хорошем счету.

Каковы основные причины этих происшествий?

В локомотивном отделе Тайшетского отделения Восточно-Сибирской дороги был произведен анализ случаев проезда запрещающих сигналов на отделении с 1960 г. по настоящее время, т. е. за период со времени ввода электрификации на отделении дороги. При этом учитывалась имеющаяся в локомотивном отделе информации о таких случаях, допущенных локомотивными бригадами на других отделениях и дорогах сети.

За этот период не зафиксировано ни одного случая проезда запрещающего сигнала из-за неправильного показания АЛСН, действия автостопа, тормозных устройств или других приборов на локомотиве.

Большинство из рассмотренных происшествий носит субъективный характер. При разборе непосредственно на месте или же на оперативных совещаниях обычно устанавливалось, что бригады теряли бдительность, ошибочно принимали разрешающие сигналы для других маршрутов за сигналы своего маршрута следования и т. д. Почему же, будучи профессионально пригодными по заключениям медицинских комиссий, пройдя медосмотр перед работой, отдельные бригады все же допускают эти нарушения?

Многие машинисты и помощники свою невнимательность, дремотное состояние и, наконец, самое опасное, — сон во время поездки, — объясняют неполноценным отдыхом перед работой. Согласно анализу 70% проездов запрещающих сигналов (от общего количества рассмотренных)

совершено из-за преждевременной усталости локомотивных бригад. И что характерно, большинство происшествий приходится на летний и осенний периоды, когда личные хозяйственны заботы в ряде случаев становятся факторами, из-за которых некоторые работники надлежащим образом не готовятся к рейсу. Поэтому на нашем отделении введен строгий порядок: каждая локомотивная бригада должна отдыхать дома перед поездкой не менее 4—5 ч с обязательным сном.

Следует особо отметить, что 85% происшествий случилось в светлое время суток, когда бригадам приходится воспринимать наибольшее количество зрительной информации и других раздражающих факторов. Это убедительно говорит о том, что для обеспечениякой работоспособности отдых крайне необходим и перед теми поездками (дежурствами), которые проходят в дневное время.

Особое значение приобретает слаженность работы бригады на локомотиве, сознание ответственности за доверенный поезд, самодисциплина и четкость в соблюдении должностных инструкций.

Но, к сожалению, нередко бывает и так. Помощник машиниста нерегулярно сообщает показания наблюдавших сигналов. Машинист, в свою

очередь, также видя сигналы, надеется на себя и не требует от помощника их повторения. В ином случае на доклады помощника машинист либо промолчит, либо отвечает: «Понятно». Такие, кажущиеся на первый взгляд незначительными, отступления от установленного порядка прослеживания за сигналами говорят о том, что отсутствует самодисциплина труда, четкость в выполнении должностных инструкций. Это приводит к тому, что у бригады не вырабатывается четкая система совместного внимательного наблюдения за сигналами.

Такой недостаток легко обнаруживается при проверке. Действительно, машинист и помощник повторяют наблюдаемые сигналы, но существует торопливость, неточность выражений и нерегулярность в повторениях.

На пониженное внимание бригад определенное влияние оказывают их психологический настрой и привычки, связанные с частым повторением одних и тех же операций. Машинисты, большей частью пассажирских и пригородных поездов, свыкаются с обычной поездной ситуацией на станциях, когда по истечении времени стоянки поезда по разрешающему показанию выходного сигнала они отправляются в рейс.

Но вот ситуация изменилась и произошла задержка по каким-либо причинам, а некоторые из машинистов по привычке трогают поезд. В результате — проезды запрещающих сигналов. Так бывает как в грузовых поездах, так и на одинично следующих локомотивах. Согласно анализу, выявлено 9% таких случаев. Происходят они в тех бригадах, где помощники машинистов не приучены к четкому соблюдению регламента наблюдения за сигналами.

Некоторые машинисты и помощники объясняют допущенные проезды поспешностью в работе, неправильным восприятием распоряжений дежурного по станции, составителя и других работников, осуществляющих руководство передвижениями поездов. На эти причины приходится 5% случаев.

Проезды запрещающих сигналов совершаются иногда из-за отвлечения бригад на посторонние дела. Так, машинист маневрового локомотива на ходу высаживал сцепщика и отвлекся от наблюдения за сигналами; в другом случае машинист с помощником занялся устранением неисправности локомотива на ходу и проехал выходной сигнал станции. Все эти и другие примеры нарушения должностных инструкций указывают на недостаточную самодисциплину труда локомотивных бригад.

На понижение внимательности бригад в работе порой оказывают влияние нечеткие указания дежурных по станциям. Вот один пример. На станции остановился поезд, чтобы

произвести маневровую работу. Дежурный по станции дал указание бригаде: «Отцепить от поезда и переставить на другой путь группу вагонов, а затем, после пропуска сквозного поезда, локомотивом переехать под свой состав и сцепиться с ним для отправления».

Это указание бригада восприняла правильно, переставила группу вагонов на заданный путь и, являемаясь психологически настроенной к выполнению дальнейшей работы, после проследования сквозного поезда, не обращая внимания на сигналы, полагая, что маршрут маневрового передвижения приготовлен, допустила проезд запрещающего сигнала. Дежурный по станции не виновен, но он, можно сказать, создал определенные психологические условия для ЧП. Виновна бригада — проявила невнимательность. Но если бы дежурный по станции дал бригаде четкое указание: «Отцепить от поезда и переставить на другой путь группу вагонов и ожидать дальнейших указаний», — ничего подобного не случилось бы.

К сожалению, подобные случаи брака не единичны. Следовало бы, исходя из этих позиций, в должностных инструкциях для дежурных по станциям конкретизировать и уточнить регламенты переговоров с бригадами при производстве маневров.

Значительная часть проездов запрещающих сигналов (около 19%) связана с нарушениями в управлении автотормозами. При опробовании автотормозов на перегоне машинист произвел недостаточную разрядку тормозной магистрали и не убедился в эффективности их действия, а затем, при торможении, не смог в нужный момент остановить поезд. В другом случае при отпуске автотормозов в поезде, ошибочно (по невнимательности) машинист ручку крана вместо поездного положения перевел в перекрышу, не следя за показанием манометра. Вследствие этого к моменту торможения тормозная магистраль истощилась. В третьем случае, при следовании на запрещающий сигнал светофора, машинист, подтягивая поезд ближе к светофору, поздно принял меры к снижению скорости, в результате — проезд.

Нужно отметить, что помощники машинистов в редких случаях говорят машинистам о необходимости принятия мер к снижению скорости или остановке поезда в чрезвычайных ситуациях. В большинстве случаев проезда они оказывались неосведомленными, в каком состоянии находились тормозные системы на локомотивах.

Эти примеры говорят о том, что знания помощников машинистов по устройству и обслуживанию тормозных систем недостаточны. Поэтому следует отводить больше времени

их изучению при подготовке помощников машинистов.

Более 50% происшествий приходится на проезды маневровых сигналов. При разборе их выявляются неполные знания бригадами расположения сигналов на станциях, их зависимостей со стрелками, ТРА станций, специализации путей. Бригадам, особенно молодым, следует постоянно повышать свой практический и теоретический уровень, не лишне знать устройство автоблокировки, сигнализации.

Статистические данные говорят о том, что случаи проездов запрещающих сигналов чаще бывают у бригад с небольшим практическим опытом. Молодыми машинистами со стажем работы до 2 лет допущено 35% происшествий. Бригадами же, где практический стаж помощников не превышает двух лет, — около 50%. Если бы старшие по опыту члены бригад на локомотивах предусмотрительно контролировали работу своих начинающих самостоятельно трудящиеся машинистов и помощников, то большинства происшествий, вероятно, не произошло бы.

Поэтому очень важно, чтобы с молодыми машинистами на локомотивах работали опытные помощники, а молодых помощников ставили на локомотивы к опытным машинистам. Разумеется, в таких случаях особое значение приобретает помочь опытных работников бригады.

Специфической особенностью работы локомотивных бригад, как известно, является то, что им, находясь на линии в удалении от депо, часто приходится в поездной обстановке самостоятельно решать сложные вопросы по обеспечению безопасного следования поездов. Практильность решения таких задач требует от них хороших знаний ПТЭ, должностных инструкций, ТРА станций и других вопросов. Поэтому и молодым и опытным бригадам следует больше внимания уделять повышению своего технического кругозора, посещать технические занятия, семинары, планерки и другие мероприятия.

Все высказыванное свидетельствует о том, что в качестве подготовки бригад к работе, уровне знаний должностных инструкций и служебных обязанностей, дисциплине и самодисциплине труда еще много пробелов и упущений. Надлежащее изучение этих факторов бригадами в практической работе позволит им избежать происшествий и улучшит состояние безопасности движения поездов в локомотивном хозяйстве железных дорог.

Н. Н. ЕЗЕРСКИЙ,
старший инженер
локомотивного отдела
Тайшетского отделения
Восточно-Сибирской дороги

ВОЖАК КОЛОННЫ

В свое время А. С. Прошаков работал машинистом паровоза. Многие ветераны сейчас помнят его локомотив ФД20-1205, который всегда водил тяжеловесные поезда, не заходя на неплановые ремонты. К тому же обращали на себя внимание безупречная чистота, отсутствие постороннего парения.

Паровозные бригады в процессе эксплуатации производили предупредительный ремонт, а при постановке машины на промывку вместе с комплексными бригадами выполняли графические оздоровительные работы.

Приняв колонну тепловозов, Прошаков поначалу, подобно другим машинистам-инструкторам, пытался устранять недостатки критикой ремонтников и эпизодическим контролем общественности при выдаче локомотивов из ремонта. Но вскоре время показало неубедительность этих мер. И тогда Александр Семенович создал совет старейшин колонны. В его состав вошли бывшие паровозники, прошедшие отличную школу трудовой закалки.

— Будем работать по-лунински, — заявили ветераны. — Метод универсальный. Не подведет и на тепловозах.

Машинисты С. Т. Гетьман, А. Г. Шкарин, В. М. Русанов, В. И. Лодатко, И. Ф. Белоус, М. Н. Верещак, А. И. Попов, И. Г. Молчанов были раскреплены за различными тепловозами, стали общественными старшими машинистами. Взаимная требовательность в колонне — теперь основное правило.

Кроме общих обязанностей по уходу за тепловозом, каждая бригада, каждый человек имеют свои индивидуальные. Все узлы и оборудование закреплены за машинистами и их помощниками, они постоянно следят за их работой. Например, одна бригада несет ответственность за исправное состояние сигнальных принадлежностей, инструмента аккумуляторной батареи. Если при проверке будет выявлено понижение электролита,

УДК 347.5:656.2

наличие неисправности инструмента или сигнальных принадлежностей, здесь найдут с кого спросить.

Большим авторитетом и заслуженным уважением пользуется эта колонна в депо. И когда ее локомотивы заходят на «оздоровление», их с радостью встречают слесари, наперед зная, что у каждого тепловоза объем ремонта не превышает графового.

В колонне Александра Семеновича локомотивные бригады не только обеспечивают лунинский уход за тепловозами в эксплуатации, но и принимают самое активное участие во всех видах деповского ремонта, укрепляют дружбу с ремонтниками. Машинисты и слесари на технических занятиях делятся опытом, подсказывают друг другу эффективные меры борьбы с той или иной неисправностью.

Настоящим университетом для них являются проверки качества ремонта тепловозов, в которых принимают участие прикрепленные бригады, общественные инспекторы по безопасности и инспекторы по качеству ремонта. Им поручается контроль за определенным оборудованием тепловоза.

Такие проверки проводятся в присутствии слесарей, производивших ремонт. В их процессе выясняются знания слесарями конструкции машины, условий работы и технологии ремонта узлов и механизмов. При необходимости проводятся беседы, даются разъяснения. Как правило, слесари стараются не уронить свою честь перед лицом локомотивных бригад и выдают им тепловозы с надежной гарантийной путевкой.

Находясь в депо в связи с ремонтом закрепленных машин, локомотивные бригады не оставляют без внимания и «беспризорные», которые в это время находятся на соседних стойлах. Проверив качество выполненного ремонта, они добиваются полного устранения недоделок. Ведь они работают на всех станциях и проходят сотни безучастных к их содержанию рук. Один из таких тепловозов

ТЭМ1-1308 подменяется и в колонне А. С. Прошакова. Общественный машинист-инструктор С. Т. Гетьман организовал покраску этого тепловоза, установил контроль за его техническим состоянием. Сегодня этот локомотив по своему культурному и техническому содержанию находится в безупречном состоянии.

— Нельзя быть хорошим командиром, — говорит Александр Семенович, — если не знаешь подчиненных, как самого себя, и не используешь эти знания для индивидуальной работы с каждым.

Машинист-инструктор считает, что добиться успеха в коллективе можно только в условиях здорового психологического климата. С этой целью он стремится развивать в колонне дух взаимного доверия и уважения. Помогают изучать друг друга и укреплять дружбу семейные вечера отдыха, коллективные посещения театров, производственные совещания с участием жен и другие мероприятия.

У вожака колонны в делах нет мелочей. Он внимательно следит за общественной жизнью коллектива. Для него важно, чтобы вовремя вышла стенная газета, на высоком уровне прошло собрание, регулярно проводились лекции и политинформации.

Много внимания уделяет А. С. Прошаков работе школ передового опыта и коммунистического труда. И что бы ни делалось в колонне, все подчинено одной цели — выполнению производственного плана и обеспечению безопасности движения поездов.

Но как бы хорошо ни шли дела в коллективе, от некоторых срывов не застрахуешься. Ведь порою и передовые бригады допускают промахи. Поэтому А. С. Прошаков придерживается известного закона: доверяй и проверяй. В течение года контролю подвергаются все локомотивные бригады.

Разные бывают нарушения, различными причинами они вызываются. В зависимости от этого и выводы даже по аналогичным случаям не одинаковы. Поэтому одному А. С. Прошаков сделает разъяснение на месте, с другим проведет индивидуальные занятия, третьего обяжет и изучить и сдать экзамены по инструкции или одному из ее разделов, четвертого предупредит. За истекший год в 15-ти случаях им назначались внеочередные

экзамены, в 12-ти — отбирались талоны предупреждения.

Каждому известно, что успех любого мероприятия зависит от качества его подготовки. Александр Семенович не только знает это правило, но и строго его придерживается. Планы его работы носят глубоко продуманный, деловитый характер. Планы работы А. С. Прошакова — это планы работы всей колонны. В их составлении, как и в выполнении, участвует весь коллектив.

Для составления плана предварительно собираются предложения общественных организаций и каждого члена колонны в отдельности, на основании которых Совет колонны готовит его проект. План утверждается на общем рабочем собрании. Пра-

вильно и грамотно составленный план, где учтены все потенциальные возможности коллектива, — половина успеха в социалистическом соревновании.

На первый взгляд, организация социалистического соревнования здесь не имеет своих особенностей. На самом деле они есть. И в первую очередь заключаются в том, что здесь более внимательно подходят к выработке обязательств, более тщательно контролируют и организуют их исполнение, не оставляют незамеченными успехи каждого, какими бы не значительными они ни были.

Ежемесячно на собраниях колонны обсуждаются результаты выполнения обязательства каждым человеком в отдельности, с их показом на

специальном экране. Каждое такое собрание является своеобразной школой обмена опытом работы по содержанию локомотива, совершенствованию мастерства и знаний, повышению производительности труда и обеспечению безопасности движения поездов.

Социалистическое соревнование в колонне машиниста-инструктора А. С. Прошакова является мощной движущей силой, позволяющей коллективу обеспечивать высокое качество своей работы по всем показателям.

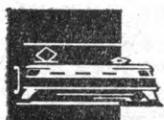
**И. М. КУЗЬМЕНКО,
Н. Ф. БОЙКО,**
помощники ревизоров
по безопасности движения
Донецкой дороги

ТЕХНИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В первом номере журнала за этот год машинист-инструктор В. И. Олин из депо Петрозаводск Октябрьской дороги рассказывал об опыте изучения локомотивными бригадами неисправностей, произошедших на тепловозах в пути следования по техническим бюллетеням.

Ниже мы предлагаем ознакомиться с одним из таких бюллетеней, напечатанном в таком виде, как он оформлен в техническом кабинете депо и просим высказать мнение о полезности публикации таких материалов в нашем журнале.

Неисправность на тепловозе	Как поступила бригада	Что необходимо было сделать
На тепловозе ТЭ3, который следовал с грузовым поездом, пропала цепь питания на топливный насос. При проверке выяснилось, что предохранители на пульте и на щитке 112 исправны, но потеряя контакт в кнопке «Аварийное питание дизеля».	Машинист и помощник проверили свободность вращения вала топливоподкачивающего насоса, а затем поставили перемычку между зажимами 3/6 и 3/4. Это не дало результатов, так как кнопка «Аварийное питание дизеля» разрывала электрическую цепь между зажимом 3/4 и зажимом топливного насоса. Тогда они подключили электродвигатель в розетке в дизельном помещении, включив при этом тумблер его освещения.	Действия бригады правильны. Но при этом следует помнить о полярности электрических цепей. Если кнопка «Аварийное питание дизеля» находится на пульте управления, то лучше поставить перемычку на нее от кнопки «Управление».
Машинист В. А. Серов и его помощник В. С. Мулык при следовании с грузовым поездом на перегоне Суоярви—Хаутоваара не выполнили первоначальное время хода. Причиной этого была заниженная мощность тепловоза ТЭ3 из-за неустойчивой работы дизеля одной из секций. Кроме того, при переводе ручки контроллера с 8-й на 9-ю позицию сбрасывалась нагрузка.	При проверке выявили, что вентиль ВП-6 на холостых оборотах и под нагрузкой получал питание и левый ряд топливных насосов не работал. В результате обороты дизеля и мощность были занижены. По этой же причине не создавалось давление масла в реле РДМ-2 и сбрасывалась нагрузка.	Локомотивная бригада технически грамотно и быстро вышла из положения. По прибытии в депо о неисправности тепловоза необходимо сообщить ремонтникам для ее устранения.
При проверке последовательности включения аппаратов в электрической схеме тепловоза ТЭП60 бригада обнаружила, что контакторы КГ, КВ и П1—П6 не включаются. Когда же запустили дизель, контакторы КГ, КВ и П1—П6 включились.	Машинист и помощник отсоединили провод 767 от катушки вентиля и дизель под нагрузкой стал работать нормально.	
Тщательно осмотрев аппараты схемы, выяснили причину неисправности. Оказалось, что реле времени РВ2 имело незначительное задание подвижной системы. Поэтому при запущенном дизеле (от напряжения вспомогательного генератора) катушка притягивала якорь, а заглушенном (от напряжения батареи)—нет. В результате блок-контакт реле РВ2 между проводами 794 и 685 разрывал цепь на катушки вентиля поездных контакторов и они не включались.	За неимением времени на устранение неисправности приняли другой тепловоз	В сложившейся обстановке локомотивная бригада поступила правильно. Для определения в таких случаях неисправности необходимо включить тумблеры ОМ1-6 и набрать позиции. Если контакторы КГ и КВ включаются, то нужно проверить состояние реле РВ2 или цепь от зажима 3/10—11. В пути следования при данной неисправности можно поставить перемычку с зажима 2/5 на ввод катушки вентиля любого поездного контактора



ИЗ ПРАКТИКИ РЕМОНТНИКА

УДК 629.423.1.064.5:621.337.2.004.6

На электровозе ВЛ8 машинист сделал запись о том, что при постановке рукоятки контроллера на П соединение схема не собирается и гаснет лампа «РН». При проверке секвенции групповые переключатели не поворачивались в положение П и не включались контакторы 1-1, 1-2, 2-1. Контакторы 8-1 и 8-2 включались, замыкались силовые контакты, а блокировка контактора 8-1 была разомкнута.

Причиной этой неисправности оказалась большая выработка отверстия и валика блокировочной тяги. После замены тяги схема стала работать нормально.

Проверяя бортовой журнал другого электровоза ВЛ8, обнаружил записи о больших бросках тока на различных реостатных позициях, в том числе и на 1-й. Начал проверять секвенцию — на 8-й позиции не включился контактор 12-2. Прозвонил цепь и увидел, что катушка питание получает, но нет «земли». Тогда открыл контроллер машиниста и обнаружил изломанную текстолитовую крестовину контакторного элемента 8.

От тряски во время движения электровоза контакторный элемент 8 замыкался и включался реостатный контактор 12-2, который выводит большую часть пусковых сопротивлений. Поэтому происходили значительные броски тока. А так как контактор включался на любых реостатных позициях, то ни одной похожей записи машинистов в бортовом журнале не было.

В. В. ХАХАЛИН,
мастер ПТО Севастополь
Приднепровской дороги



ПРОСТАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ

УДК 629.423.1.064.5:621.316.9.004.5

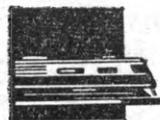
На тепловозе ТЭМ2-1691 возникла неисправность. Минусовая цепь электрической схемы замкнула на корпус. Мы убедились в этом, проверив дважды участки схемы, не полагаясь на прибор пульта управления, контрольной лампой и поочередным замыканием пусковых контакторов. При соприкасании силовых губок контактора Д1 реле заземления РЗ вставало на защелку и при последующем размыкании между ними образовывалась электрическая дуга. Это убеди-

тельно свидетельствовало о присутствии неисправности в минусовых цепях.

Сначала проверили нет ли «земли» в цепях дежурного освещения и аккумуляторах батареи. Далее разобрали минусовые клеммы и обнаружили, что провод 391 дает замыкание. Отыскав его на схеме, увидели: через этот провод создается минусовая цепь подкузовного освещения и передних буферных фонарей.

Дальше дробить цепи не стали. Это довольно трудоемкая работа, которая заняла бы много времени. Решили осмотреть участки схемы, где вероятнее всего могло быть замыкание, и действительно нашли это место. Причиной всему оказалась разбитая лампа подкузовного освещения. Крепление патрона отпало от его корпуса и, очевидно, при падении лампа разбилась, а ее электрод замкнул на корпус металлического плафона. Когда удалили из патрона разбитую лампу, замыкания на корпус в минусовых цепях не стало.

Н. А. ЛОСКУТОВ,
машинист депо Пермь
Свердловской дороги



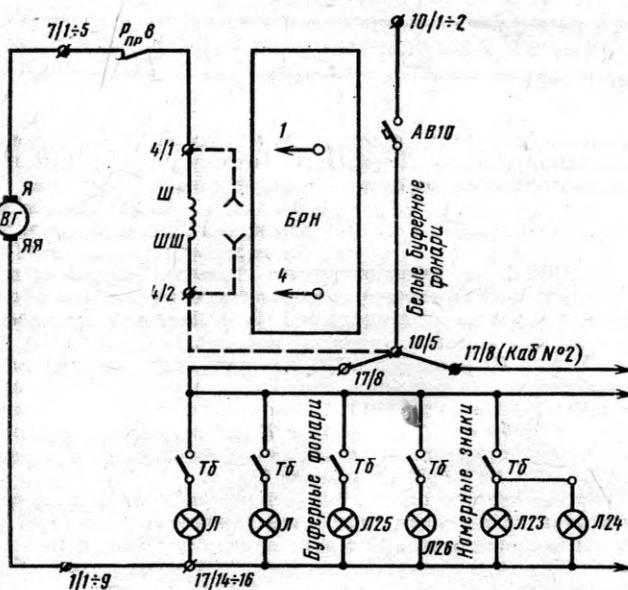
ЛАМПЫ ВМЕСТО БРН

УДК 629.424.1.064.5:621.337.2.072.2

При выходе из строя регулятора напряжения на тепловозе ТЭП60 возникает необходимость, особенно в ночное время, быстро собрать аварийную схему возбуждения вспомогательного генератора ВГ. В нашем депо это делают весьма простым способом.

Сначала, как обычно, отсоединяют от регулятора напряжения фишку. При этом разрывается минусовая цепь на обмотку возбуждения генератора ВГ. Восстановить ее можно, введя в эту часть схемы регулируемое сопротивление, которое позволит изменить величину тока в обмотке возбуждения вспомогательного генератора от 1 до 4,2 А (максимально допустимого для регулятора БРН). В качестве такого сопротивления можно использовать лампы буферных фонарей и освещения номерных знаков, мощность которых составляет 60 Вт, а напряжение питания и сопротивление — соответственно 80 В и 110 Ом.

После того как фишка с регулятора напряжения снята, выключают автомат АВ10 «Белые буферные фонари», а также тумблеры буферных фонарей и номерных знаков обеих кабин. Этим исключается бросок напряжения вспомогательного генератора. Затем ставят перемычку (см. рису-



Аварийная схема при неисправном БРН

нок) между зажимами 4/2 и 10/5 (для тепловозов ТЭП60 с №167 по 288) или 4/2 и 8/8 (с № 289 и выше) и на этом сборка минусовой цепи обмотки возбуждения генератора ВГ заканчивается. Теперь, включая по очереди лампы буферных фонарей, номерных знаков и др., контролируют напряжение вспомогательного генератора, не допуская его увеличения выше допустимого (+78 В) и добиваются необходимой величины тока зарядки аккумуляторной батареи АВ (10—20 А).

Если в схеме включены две лампы, зарядка ее начинается с 10-й позиции, три — со 2—3-й и четыре — на нулевой позиции. При наборе позиций необходимо уменьшать число ламп, включенных в цепь обмотки возбуждения генератора ВГ.

По такому же принципу можно собрать аварийную схему регулирования тока обмотки возбуждения генератора ВГ, если вышел из строя возбудитель. Обмотку возбуждения главного генератора необходимо питать непосредственно от вспомогательного генератора.

В. С. РУДНИК,
машинист депо Свердловск-Пассажирский

работе электрической схемы локомотива замечаний не высказывала. Не было и предостерегающих записей в бортовом журнале предыдущих смен.

После отправления тепловоза с поездом на перегоне при скорости 35—40 км/ч начали происходить сильные броски тока нагрузки главного генератора и напряжения на ведущей секции. Обычно так бывает при боксировании локомотива. Однако при подаче песка колебания стрелок на приборах не прекращались. И в дальнейшем, при развитии большей скорости и мощности, колебания сопровождались звонковой работой контакторов ослабления поля ВШ1 и ВШ2. При этом дизель водило до 80 об/мин.

Все другие аппараты высоковольтной камеры включались соответственно заданным позициям контроллера машиниста. Проверили обороты дизеля по позициям без нагрузки и состояние синхронного подвозбудителя, ничего не обнаружили. Тогда переключатель аварийной работы возбуждения АР установили в аварийное положение, но изменений никаких не произошло. Величины тока и напряжения главного генератора остались постоянными, но мощность дизель-генератора не соответствовала заданной позиции, а была значительно меньше. Установили наблюдение за высоковольтными камерами и обнаружили сильный нагрев резисторов СШ1. Отключили тумблер ОМ1 и дальше схема работала нормально.

Причина неисправности заключалась в том, что нарушилось соединение катушек в цепи главных полюсов первого тягового электродвигателя, которое и давало о себе знать при скорости в 35—40 км/ч и тряске на стыках рельсов.

Реле заземления при этом не срабатывало, так как замыкания на корпус не было, а реле боксования не действовало ввиду создания силовой цепи в минусе по резисторам шунтировки и большой скорости движения. При малой скорости это можно обнаружить отключением тумблера реле переходов УП.

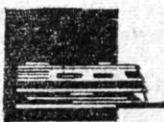
Следует предостеречь локомотивные бригады: в спешке можно поставить перемычку между проводом 421 от замыкающего блок-контакта на зажим 5/3 и успокоиться. В этом случае мощность дизель-генераторной установки будет соответствовать заданной позиции контроллера машиниста, но тогда при отсутствии соответствующего контроля и бдительности пожар неизбежен.

Этот случай бригады с большим стажем работы могут посчитать мелочью, но для начинающих он будет подспорьем в работе и послужит ориентиром на своевременное обнаружение и правильное устранение неисправности.

А. С. МАКАРОВ,
машинист депо Сосногорск
Северной дороги

ПОЖАРА НЕ ПРОИЗОШЛО

Тепловоз 2ТЭ10В-3351 я принимал на станции Печора. Здесь он выполнял хозяйственную работу, а затем был прицеплен к составу, с которым мне предстояло ехать. Сдающая бригада по



Локомотивы

ВОПРОС. Почему на тяговых генераторах тепловозов ТЭМ2, ТЭ3 и ТЭП60 можно встретить потемнение пластин через одну, две и т. д. В чем причина этого явления и как его избежать? [Л. И. Семенов, слесарь-электрик депо Джанкой Приднепровской дороги].

Ответ. Потемнение коллекторных пластин с определенной последовательностью у тяговых генераторов тепловозов связано с коммутацией (изменением направления тока в обмотках) электрических машин постоянного тока. Потемнение пластин, как правило, свидетельствует о неотложенной коммутации машины на заводе-изготовителе, ремонтом заводе и нарушении ее при эксплуатации.

Тяговый генератор МГТ 84/39 тепловоза ТЭМ2 имеет однодорожную обмотку, в которой на каждый реальный паз приходится пять коллекторных пластин. Последняя секция паза находится в самых трудных условиях по коммутации. Поэтому у этих генераторов возможен подгар каждой пятой коллекторной пластины. У тяговых генераторов тепловозов ТЭ3, ТЭП60 и 2ТЭ10Л, имеющих двухдорожную обмотку якоря, могут быть разные варианты потемнения коллекторных пластин в зависимости от условий работы этих обмоток.

Само появление потемневших пластин при нормальной политике коллектора еще не говорит об опасном режиме работы генератора, и его эксплуатацию можно продолжать. Если же появятся подгары, то необходима настройка коммутации и шлифовка генератора по соответствующим инструкциям. Подробней по этому вопросу можно прочитать, например, в «Руководстве по эксплуатации и обслуживанию тепловоза 2ТЭ10В» (стр. 407—416).

Е. Г. ДУБЧЕНКО,
заместитель начальника Главного управления
локомотивного хозяйства МПС

решений на поезда соответствует общим требованиям, установленным в § 78 указанной инструкции для случаев отправления поездов с переходом на телефонную связь

Б. М. САВЕЛЬЕВ,

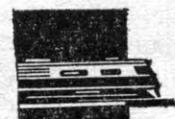
помощник Главного ревизора
по безопасности движения МПС

ВОПРОС. Как обеспечиваются угольные маршруты автотормозами при перегрузе полуавтоматов на 5 т для обеспечения скорости их следования? [В. И. Леонтьев, машинист депо Курорт Боровое Целинной дороги].

Ответ. Разрешение МПС на погрузку в полуавтоматы груза сверх установленной грузоподъемности на 5 т действовало до 1 января 1978 г. При этом согласно указанию МПС № 29499 от 16 сентября 1977 г. следовало руководствоваться нормативами по тормозам к графику движения на 1976/77 г. № Г-6831 от 4 марта 1976 г.

Кроме того, в случае формирования вертушек из полуавтоматов наименьшее тормозное нажатие в пересчете на чугунные колодки на 100 т веса поезда должно быть не менее 30 тс при наличии в составе 100% полуавтоматов, оборудованных композиционными колодками и при условии, что тормоза всех полуавтоматов включены, а вагоны оборудованы воздухораспределителями № 270.023, отрегулированными на средний режим торможения.

С. И. ПОМАЗУНОВ,
заместитель Главного ревизора
по безопасности движения МПС



Труд

и заработка платы

ВОПРОС. Можно ли считать работу локомотивной бригады в два лица, если числящийся по штатной должности помощник машиниста выполняет одновременно и в основном работу составителя, стрелочника и приемо-отправителя грузов, а машинист в этих случаях находится один даже при следовании вагонами вперед и помогает своему же помощнику при выполнении указанных выше работ? [А. М. Сигачев, машинист локомотива г. Саранск]

Ответ. Если локомотивная бригада по штатному расписанию и фактически состоит из машиниста и помощника машиниста, то работа такой бригады считается в два лица.

Выполнение дополнительных обязанностей отдельными членами локомотивной бригады может предусматриваться местными инструкциями на основе отраслевых рекомендаций.

И. В. ХАРЛАНОВИЧ,
зам. председателя

научно-технического совета МПС

ВОПРОС. Начисляется ли дополнительная плата за исполнение обязанностей старшего машиниста моторвагонного поезда? [А. Л. Стыркуль, машинист электропоезда депо Знаменка Одесско-Кишиневской дороги].

Ответ. Согласно § 7 «Должностной инструкции локомотивной бригаде и машинисту-инструктору» № ЦТ-2967 от 19 ноября 1971 г. из числа машинистов, закрепленных за локомотивом или моторвагонным поездом, один назначается старшим машинистом для руководства по уходу и содержанию подвижного состава в технически исправном состоянии. Специальная доплата за исполнение обязанностей старшего машиниста действующими положениями о заработной плате не предусмотрена.

А. А. КРЫЛОВ,

начальник отдела труда
и заработной платы ЦТ МПС

Инструкция по движению

и маневровой работе



ВОПРОС. Что означает термин: «путь не имеющий организованного маршрута отправления»? Почему в § 65 Инструкции по движению поездов и маневровой работе установлено, что отправление поезда на двухпутный перегон производится по разрешению на бланке зеленого цвета с заполнением пункта 1, а не по путевой телефонограмме? [Д. Г. Омаров, машинист депо Житомир Юго-западной дороги].

Ответ. Путь, не имеющий организованного маршрута отправления, это такой путь, где нет выходного сигнала и для отправления поездов с которого не предусмотрено маршрутов, запираемых и контролируемых имеющейся на станции системой устройств СЦБ.

Поскольку выходных сигналов на этих путях нет, то при полуавтоматической блокировке отправление поездов с таких путей может производиться только после перехода на телефонные средства связи, что и отражено в § 65 Инструкции по движению поездов и маневровой работе. Предусмотренный в этом параграфе порядок выдачи раз-

П од этой рубрикой в четвертом номере журнала впервые опубликована первая подборка писем читателей. Открывая такую постоянную рубрику, редакция журнала приглашает к тесному сотрудничеству инженеров, мастеров и бригадиров локомотивных депо и ремонтных заводов, машинистов и их помощников, слесарей. Пусть каждый из вас, кому приходится эксплуатировать или ремонтировать подвижной состав, хорошо осмыслив и проанализировав

работу узлов и деталей, представит себя конструктором... и выступит со своими предложениями.

Мы надеемся, что материалы нашей рубрики не оставят без внимания и сами конструкторы локомотивов, а также работники главков соответствующих министерств. Дельные предложения могут быть взяты на вооружение творцами локомотивов, в результате чего появится более совершенная техника.

НУЖЕН ЛИ РЕЖИМ ОСЛАБЛЕННОГО ПОЛЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ?

Одним из важных источников экономии электроэнергии в недавнем прошлом было, как известно, только рациональное ведение поезда с сочетанием всех особенностей профиля пути. Теперь же наиболее значительной и эффективной составляющей экономии является рекуперативное торможение.

Только на участках Болотная—Новосибирск, Болотная—Инская за счет применения рекуперации мы возвращаем в контактную сеть за одну поездку до 1700—1800 кВт·ч электроэнергии. Но вот сказать, что схемы рекуперации работают устойчиво и надежно, пока нельзя. У нас в эксплуатируемом парке электровозов порою до нескольких десятков машин ходят без рекуперации из-за неисправности возбудителей. С такими непроладками они работают до больших плановых ремонтов, а иногда, за неимением возбудителей, и до заводского ремонта. Нетрудно подсчитать, насколько снижается при этом к. п. д. локомотивов.

Практика показала, что чаще всего выходят из строя возбудители. Как следствие этого — отключение защиты, происходящее в большинстве случаев при рекуперации в режиме ослабленного поля мотора возбудителя, т. е. с постановкой тормозной рукоятки контроллера на шестую позицию и далее. Это и понятно: чем «глубже» ослабление поля, т. е. больше поток возбуждения, тем больше реакция якоря, хуже коммутация, а отсюда и все нежелательные последствия.

Кроме того, с увеличением тока якоря чаще отключаются реле пере-

грузки возбудителя, а с повышением числа оборотов возрастают центробежные силы якоря и чаще отключаются соответственно реле оборотов возбудителей. Все это вызывает срабатывание быстродействующего выключателя при рекуперации.

В машинах и аппаратах возникает э. д. с. самоиндукции, которая при больших токах тягового двигателя превышает иногда величины рабочих напряжений, что приводит к дополнительным пробоям изоляции, а следовательно, и к неплановым ремонтам электровозов.

В процессе эксплуатации электровозов ВЛ8 выяснилось, что э. д. с. генераторов возбудителей вполне достаточна, чтобы держать любые установленные величины токов рекуперации и без увеличения числа их оборотов. А поэтому я считаю, что можно ликвидировать режим ослабленного поля мотора возбудителя. Мы добьемся значительного улучшения условий их работы, повысим устойчивость и главное — надежность схемы рекуперации.

Для этого необходимы несложные изменения в схеме. Одну из выключающих блокировок контактора 74-1 или 76-1 в цепи провода 66 нужно зашунтировать, оставив контактор 75-2 постоянно включенным (см. рисунок). Ведь он выключается на шестой позиции тормозной рукоятки контроллера, так как теряет питание провод 31, и вводит в цепь независимой обмотки двигателя возбудителя сопротивление, снижающее его возбуждение.

Это в свою очередь увеличивает э. д. с. генератора, в чем нет необходимости, так как э. д. с. генераторов и без добавления их числа оборотов достаточна для питания обмоток возбуждения тяговых двигателей и нормальной работы схемы рекуперации.

Постоянное включение контактора 75-2 поможет избежать такую иногда встречающуюся неисправность, как работа возбудителей «вразнос». Это происходит из-за обрыва в сопротивлении, которое шунтирует контактор 75-2. А такая неисправность, как отключение реле оборотов одного из возбудителей, станет редкостью, потому что обычно она появляется в режиме ослабленного возбуждения двигателя возбудителя.

Буферная защита будет осуществляться также контактором 76-1 со-

вместно с постоянно включенным контактором 75-2. Убедившись при эксплуатации в пользу этого изменения, можно совсем убрать из схемы контактор 75-2 и сопротивление, которое он вводит в цепь независимой обмотки мотора возбудителя, с шестой позиции тормозной рукоятки контроллера, а концы соединить проводом или же сделать цепь на независимую обмотку двигателя прямо от контакта 73-2.

А. А. ГРАВЕР,
машинист электровоза
оборотного пункта ст. Болотная
Западно-Сибирской дороги

ПЕСОЧНИЦЫ — «БОЛЬНОЕ» МЕСТО

Парк нашего депо, как и многих других, состоит в основном из электровозов ВЛ8. И вот каждый раз, начиная осматривать локомотив, прикидываешь, на что же обратить внимание прежде всего.

Думаю, большинство локомотивных бригад согласится с тем, что одно из самых «больных» мест на ВЛ8 — это песочницы. Их несовершенная конструкция усложняет работу, а порой и приводит к браку. Самые необходимые форсунки песочниц — под первыми по ходу колесными парами — в пути следования практически недоступны. Трубы, подводящие песок под колеса, расположены почти горизонтально, поэтому при движении часто забиваются. Металлические наконечники тоже ухудшают подачу песка, поскольку при постоянном обструкции деформируются. И последнее, от излишнего давления только часть песка попадает на головку рельса, остальная же раздувается воздухом.

Для исключения всех этих неполадок, на мой взгляд, необходимо: вывести песочные форсунки передних колесных пар в доступные локомотивным бригадам места (сбоку, как и остальные); увеличить угол наклона труб подачи песка; уменьшить давление воздуха в форсунках для того, чтобы песок как бы выкладывался на головку рельса.

П. П. МОХНАЧЕВ,
машинист депо им. Ильича
Московской дороги

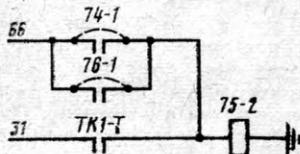


Схема шунтировки контакторов 74-1 или 76-1 для ликвидации режима ослабленного поля возбудителей

УЛУЧШИТЬ ЗВУКОИЗОЛЯЦИЮ

Уровень шума в кабинах машиниста электровозов ВЛ60К довольно высок. Машинное отделение отгорожено от кабины стенкой толщиной около пятидесяти миллиметров с низкой звукоизоляцией. Двери сделаны из трехслойной фанеры и, вдобавок, ни одна из них плотно не закрывается.

Два вентилятора и основной источник шума — компрессор Э-500, который включен почти постоянно, расположены тут же, за стенкой. Уже после пяти-шести часов работы в таком грохоте сильно устаешь и заметно теряешь реакцию. А ведь неожиданности в пути могут быть в любой момент.

Поэтому необходимо улучшить звукоизоляцию перегородок кабин машинистов, а также дверей, которые можно сделать хотя бы двойными.

А. Г. СУВОРОВ,
машинист депо
Горький-Сортировочный

СХЕМА РЕЗЕРВИРОВАНИЯ КОНТАКТОРА 208

На электровозе ВЛ60К контактор 208 не имеет резервирования, и его повреждение может привести к длительной задержке на линии и затребованию вспомогательного локомотива. Наиболее часто у контактора 208 типа МК-66 ломается изоляционная тяга подвижных контактов. Кроме того, встречаются случаи межвиткового замыкания катушки контактора, излом подвижных контактов или их пружины и др.

Поэтому предлагаю при повреждении контактора 208 собирать следующую схему резервирования (см. рисунок). Один элемент сопротивления Р39, расположенного на силовом трансформаторе, отсоединяют с обеих сторон. Затем подсоединяют его параллельно якорю серводвигателя

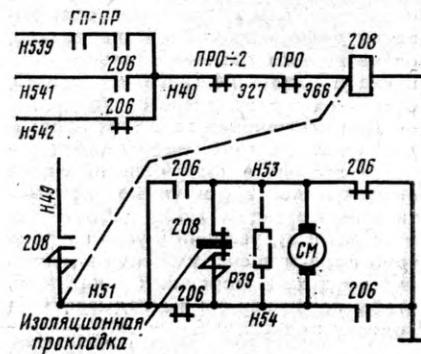


Схема питания серводвигателя при повреждении контактора 208

и в дальнейшем сопротивление будет работать как размыкающий электродинамический контакт 208.

Подключать сопротивление Р39 к схеме серводвигателя можно с помощью двух метровых перемычек с зажимами типа «крокодил», которые соединяют размыкающий контакт контактора 208 с выводами элемента сопротивления. Под электродинамический контакт контактора 208 подкладывают изоляцию. При изломе изоляционной тяги МК-66 этого можно не делать.

На соединительной рейке панели аппаратов № 3 провод Э66 объединяют с проводом Н51. У некоторых электровозов в цепь якоря серводвигателя включено сопротивление Р33; его надо закоротить. Позиции при такой аварийной схеме питания серводвигателя набирают и сбрасывают контроллером машиниста обычным порядком.

Вращение и остановка серводвигателя на позициях происходит следующим образом. При наличии напряжения на проводе Э66 через якорь двигателя протекает наибольшая часть тока и лишь малая его часть отвечается на сопротивление Р39, так как оно по величине значительно больше сопротивления якоря. Серводвигатель вращается в сторону набора или сброса позиций в зависимости от положения блокировок блок-контактора 206.

На подходе к очередной позиции группового переключателя питания с провода Э66 и, следовательно, с якоря серводвигателя снимается и ток вращающегося якоря замыкается через сопротивление Р39. При этом происходит электродинамическое торможение двигателя и остановка его на позиции. На отдельных электровозах при выключении ГВ через реле 204 наблюдается плохая фиксация ЭКГ-8, поэтому рекомендуется уменьшить на 7-8 витков вводимое сопротивление Р39.

Для того чтобы сократить время сборки аварийной схемы питания серводвигателя, локомотивные бригады могут вместо сопротивления Р39 использовать аналогичное сопротивление Р33. При этом нужно только закоротить его выводы, не тратя времени на отсоединение проводов. Следует заметить, что после установки на ЭКГ-8Ж серводвигателя типа ДМК-1 сопротивление Р33 исключено, но у многих электровозов на панели аппаратов № 3 оно оставлено.

На наш взгляд, при заводских ремонтах сопротивление Р33 снимать не надо, поскольку наличие свободного сопротивления (не подключенного к схеме) даст возможность резервировать контактор 208.

Практическая проверка предлагаемой схемы на электровозах ВЛ60К показала ее работоспособность и удовлетворительную фиксацию группового переключателя по позициям. На создание аварийной

схемы, заменяющей поврежденный контактор 208, затрачиваются 3—4 мин.

И. Д. МУРАШОВ,
старший инженер
депо Горький-Сортировочный

ПАНЕЛЬ МОЖНО НЕ ОТГОРАЖИВАТЬ

При возникновении неисправности в цепи управления электровоза ВЛ60К (отключение ГВ, нарушение цепи набора и сброса позиций ЭКГ-8 и др.) и нарушении контакта в любой блокировке реле или контактора на панели № 3 высоковольтной камеры срабатывает защита. Локомотив останавливается. Чтобы устранить неполадки, машинисту приходится опускать токоприемник, открывать ВВК.

Мы предлагаем вынести панель № 3 из высоковольтной камеры и сделать ее аналогично РЩ-210. Для этого необходимо переставить кронштейн блокировки на шторе высоковольтной камеры ближе к панели, закрепить угольники для упора шторы и отгородить панель от камеры металлической сеткой.

Такая модернизация позволит значительно ускорить поиск и устранение неисправностей.

С. А. БАГРИЙ, В. И. ЕВСТИГНЕЕВ,
машинисты депо Карталы
Южно-Уральской дороги

УДОБЕН ЛИ ШТУРВАЛ КОНТРОЛЛЕРА?

Наше депо обслуживает новые электровозы ВЛ80Р. Как машинисту мне хотелось бы высказать замечание конструкторам: зачем они выполнили таким громоздким штурвалом контроллера (верхнее колесо)? Ведь при ведении поезда для поворота штурвала больших усилий не требуется. А если перегорит лампа сигнализации или надо сменить какой-нибудь прибор, то невозможно открыть крышку пульта — нужно специальным ключом (которого нет на электровозе) снимать штурвал.

И второе замечание. После поездки ключи и реверсивную рукоятку сдают дежурному по депо. Но повернуть барабан реверсора можно любым предметом. Когда электровозы находятся, например, в «горячем» отсюда зимой в ожидании работы, постороннее лицо может без реверсивной рукоятки включить вспомогательные машины и привести электровоз в движение. Поэтому считаю, что и этот узел необходимо доработать.

В. И. ПУГАЧЕВ,
машинист депо Иланская
Восточно-Сибирской дороги

УПРАВЛЕНИЕ МАНЕВРОВЫМИ МАРШРУТАМИ С ЛОКОМОТИВА

УДК 656.259.1:629.4.066+656.257-83:621.398

В настоящее время на магистральном и промышленном железнодорожном транспорте широко применяется электрическая централизация стрелок и сигналов, позволяющая управлять маневровым движением с пульта дежурного по станции. При большой маневровой работе выделяются автономные районы, в которых, как правило, работает один или несколько локомотивов. Такое построение путевого развития особенно часто встречается на промышленных предприятиях, где отдельные районы и целые станции взаимосвязаны единым технологическим циклом работы.

В автономных районах местное управление стрелками производится с маневрового пульта (колонки), а центральное — с пульта поста электрической централизации. В последнем случае при большом объеме маневровой работы и наличии 5—12 локомотивов происходит непроизводительные задержки времени из-за большой загрузки дежурного по станции.

Местное управление с помощью маневровых колонок разгружает дежурного и, соответственно, сокращает время на установку маршрутов. Однако при этом также возникают потери времени, связанные с переходами сигналистов и составителей к колонке и локомотиву. Кроме того, при местном управлении без контроля свободности стрелочных секций снижается безопасность движения маневровых составов.

Сократить время простое в подвижного состава в автономных районах можно с помощью телемеханической системы управления маневровыми маршрутами с локомотива (ТММЛ), разработанной в Московском институте инженеров железнодорожного транспорта. Эта система — составная часть комплекса устройств, предназначенного для повышения производительности эксплуатационной работы и безопасности движения поездов. Кроме системы ТММЛ, в ее состав входит еще ряд подсистем для управления переездной сигнализацией (ППСЛ), автоматизации поездной работы на станции (ТПМЛ), а также для регулирования продвижения вагонов в местах механизированной погрузки и выгрузки (СТОГ) и др., в которых используются принципы системы ТММЛ.

Система управления маневровыми маршрутами с локомотива ускоряет

сортировочную работу, облегчает труд дежурного по станции. Кроме того, освобождаются сигналисты, работавшие у маневровых колонок, а также сокращается время на установку маневровых маршрутов. Все это увеличивает производительность труда.

При оборудовании локомотива системой ТММЛ можно непосредственно из кабины машиниста устанавливать любой маневровый маршрут в пределах станции, получать информацию о готовности маршрута и открытии маневрового светофора, о свободности или занятости стрелочных путевых секций. Можно и отменять неиспользованные маршруты.

На одной станции, имеющей до 150 светофоров, по такой системе может работать сразу до 12 локомотивов. Один маршрут собирается примерно за 2—4 с.

Мощность стационарных устройств (без учета электрической централизации), питающихся от сети переменного тока напряжением 220 В составляет не более 400 ВА, а мощность, идущая на локомотивные устройства от батареи локомотива напряжением от 24 до 110 В — не более 50 Вт.

Структурная схема системы ТММЛ показана на рис. 1. Распределитель Р последовательно вырабатывает импульсы опроса всех включенных в систему локомотивов. Эти импульсы поступают в шифратор Ш, где они кодируются. Шифратор управляет стационарным блоком преобразования сигнала ТУ-ТС и передатчиком ПРД. Далее усиленные и модулиро-

ванные по высокой частоте опросные импульсы поступают в линию индуктивной связи ЛИС, расположенную на путях маневрового района.

Работающий здесь маневровый локомотив оборудован приемопередатчиком ПРМ—ПРД с блоком преобразования сигнала ТУ-ТС. Для установки нужного маневрового маршрута машинист локомотива должен на пульте-манипуляторе ПМ набрать с помощью переключателей номера светофоров, ограничивающих маршрут. Эта информация запоминается локомотивным блоком памяти БП.

При приеме опросных импульсов данного локомотива (что определяется с помощью локомотивного дешифратора ЛДШ) включается блок считывания БС, и информация о маршруте из блока памяти через локомотивный шифратор ЛШ поступает в блок ТУ-ТС и передатчик ПРД локомотивной каналаобразующей аппаратуры.

Эта информация через линию индуктивной связи ЛИС поступает в стационарный приемник. Включенный на выходе приемника блок проверки сигнала БПС проверяет код и возможность установки маршрута на станции. Далее сигнал поступает в дешифратор СДШ и через блок управления БУ воздействует на наборные схемы электрической централизации. Проверяется код в БПС по путевому развитию станции, для чего этот блок связан с исполнительными схемами ЭЦ.

Расшифровка и разделение принятого кода на разряды в СДШ про-

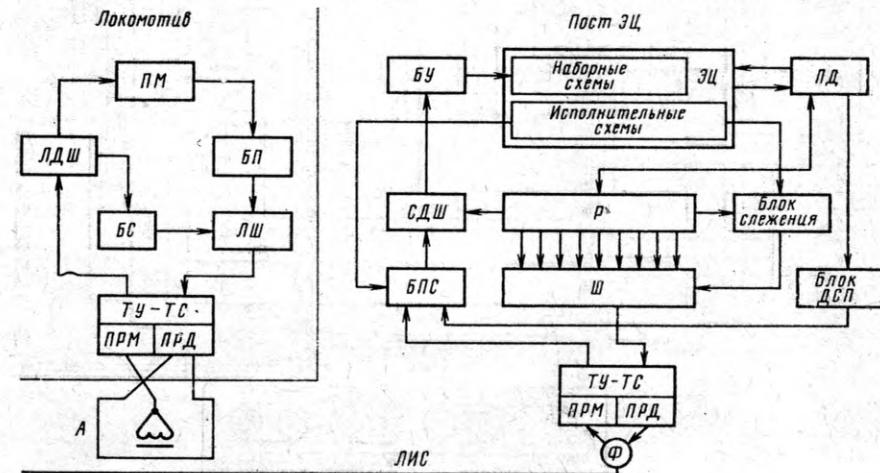


Рис. 1. Структурная схема системы ТММЛ

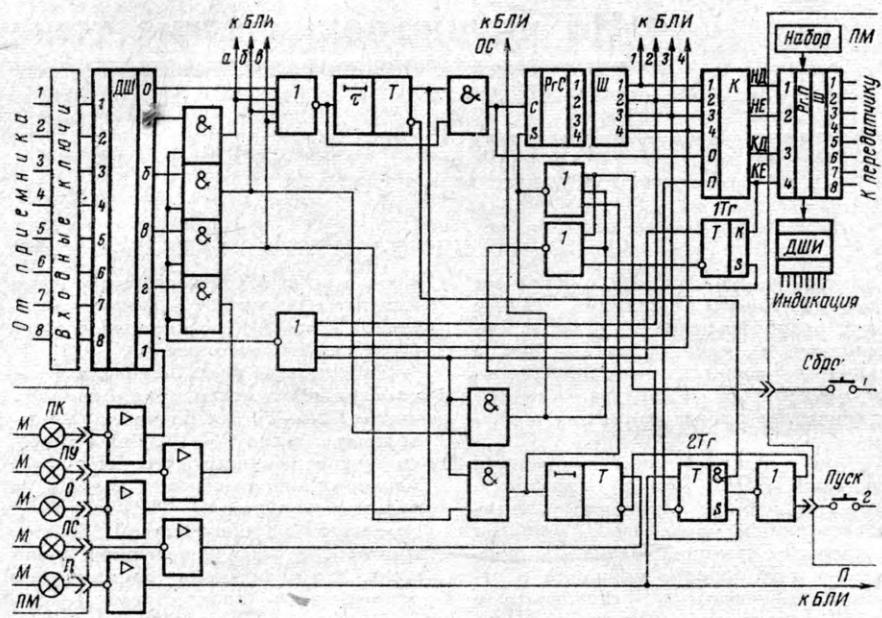


Рис. 2. Схема блока БЛС

изводятся с помощью импульсов стробирования, поступающих от распределителя Р. Информация об установке заданного маршрута и открытии светофора из схем ЭЦ через блок слежения поступает в шифратор Ш и через блоки каналаобразующей аппаратуры стационара и локомотива воспринимается локомотивным дешифратором ЛДШ. Индикационные лампы, установленные на пульте ма-

шиниста, показывают собранный маршрут.

Если заданный с локомотива маршрут по каким-либо причинам не установленся (сбой в канале, ошибка при наборе маршрута и др.), на локомотив передается информация о повторном считывании номеров светофоров. При этом машинист может отменить неправильный набор и набрать новый.

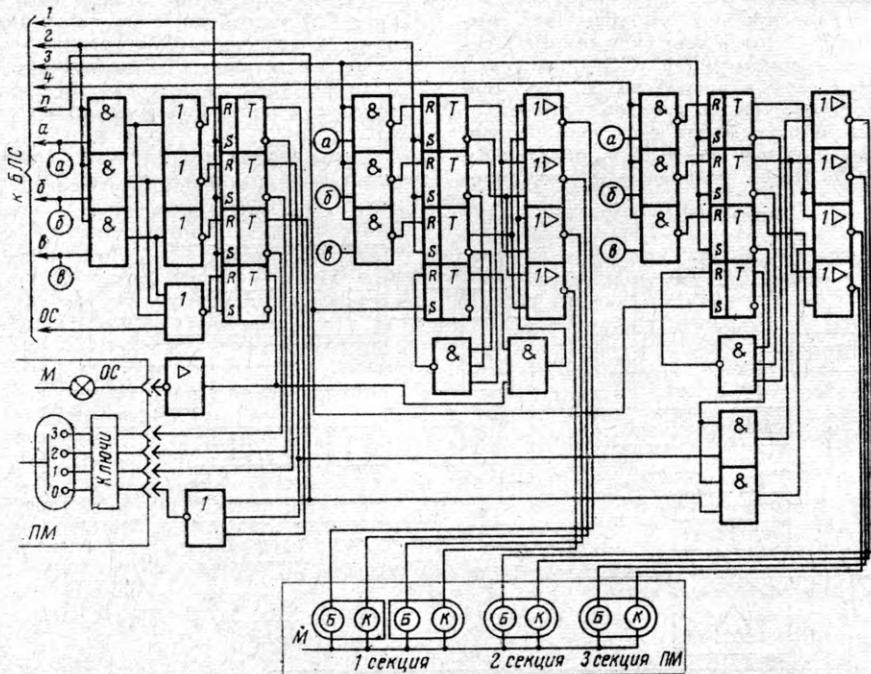


Рис. 3. Схема блока БЛИ

После установки маршрута на локомотив поступает информация телесигнализации о состоянии стрелочных секций, входящих в маршрут, причем передача этой информации повторяется в каждом цикле опроса (через 5—20 с).

Вместе с тем, дежурный по станции может контролировать и корректировать маневровую работу и устанавливать необходимые в данный момент маршруты в зависимости от их важности и срочности. Для этого в системе предусмотрен пульт дежурного ПД.

Информация по индуктивному каналу связи передается по трем информационным каналам: каналу опроса ТО (последовательный опрос локомотивов), каналу ТУ (передача команд управления с локомотивов) и каналу ТС (информационные сообщения с поста ЭЦ на локомотивы). Информация с различных локомотивов поступает по каналу ТУ последовательно, поэтому совпадения передач не может быть.

Опрос каждого локомотива производится четырьмя импульсами ТО, за счет чего достигается синхронизация работы всех устройств системы. В паузах между импульсами ТО с локомотива передаются четыре импульса ТУ. Первой парой импульсов сообщается номер светофора, определяющего начало маршрута, второй парой — конец маршрута.

Сигналы ТС на локомотивы поступают в два этапа. Сначала — сведения об открытии светофора (ОС) или о необходимости повторного считывания (ПС) сразу после приема приказа ТУ. Затем сигналы подаются во время каждого цикла опроса вместо импульсов ТО, которые кодируются информацией ТС о количестве открытых переди локомотива светофорах и свободных секциях маршрута.

Вся стационарная аппаратура системы ТММЛ выполнена на бесконтактных модулях серии ДТЛ в блоках, устанавливаемых в шкафах по функциональному назначению. Каждый шкаф имеет автономный источник питания, что повышает надежность работы системы и уменьшает время на восстановление работоспособности аппаратуры при ее выходе из строя.

Локомотивные устройства системы также построены на бесконтактных элементах и содержат, кроме приемо-передающего блока, еще два блока устройств автоматики, пульт-манипулятор машиниста ПМ и блок питания. Эти блоки унифицированы и могут быть установлены на локомотивах разных серий.

Питаются локомотивные устройства системы ТММЛ от аккумуляторной батареи через универсальный стабилизированный преобразователь постоянного напряжения. Последний рассчитан на работу с питающими напряжениями в пределах 24—110 В.

На пульте машиниста ПМ находится мнемосхема, по которой можно следить за состоянием трех секций маршрута, причем первая секция разделена на две части, что дает возможность дополнительно контролировать четыре секции. Это необходимо для уменьшения перепробегов локомотивов при угловых заездах.

Как уже говорилось, для приема опросных импульсов на локомотиве установлен блок считывания (БЛС). Его схема показана на рис. 2. Она работает следующим образом.

После приема сигнала из ЛИС вся информация поступает в локомотивный дешифратор ДШ. При этом на ПМ горит лампочка присутствия канала «ПК». Информация канала ТО данного локомотива выделяется на выходе «0» дешифратора и поступает в схему выдержки времени, которая определяет длительность импульсов ТУ, передаваемых с локомотива. Для этого последняя соединена с входом «0» коммутатора К через элемент И.

Чтобы собрать маршрут, машинист должен на пульте набрать по разрядам номера светофоров и нажать кнопку «Пуск». Информация о маршруте закладывается в регистре памяти РГП, а схема БЛС переводится в состояние ожидания опроса, что фиксируется триггером 2Тг и лампочкой «П» на пульте машиниста.

Для определения номера импульса опроса, принятого локомотивными устройствами, служит счетный регистр РГС, соединенный через шифратор Ш с информационными входами коммутатора К. Схема построена так, что выходные импульсы коммутаторарабатываются только после окончания соответствующего импульса ТО. После окончания приема первого импульса ТО открывается выход НД коммутатора и происходит считывание из РГП и передача в линию связи информации о разряде десятков в номере светофора, определяющего начало маршрута. Аналогично передаются импульсы НЕ, КД и КЕ после соответствующего импульса ТО.

В связи с тем, что второй, третий и четвертый импульсы опроса могут содержать информацию ТС, на входе схемы выдержки времени предусмотрена схема ИЛИ-НЕ. Она объединяет сигналы ТО и ТС, но лишь в том случае, если принят первый импульс ТО. Для этого информационные выходы ДШ соединяют с остальной схемой через сборку элементов И, которые управляются регистром РГС и триггером 1Тг.

Во время опроса данного локомотива на пульте машиниста горит лампочка «0».

Полная передача информации с локомотива ТУ фиксируется триггером 1Тг, который переводит схему БЛС в состояние ожидания сигнала ТС. При этом триггер 2Тг сбрасывает и гаснет лампочка «П».

Так как маршрут на ЭЦ устанавливается за 2—5 с, на это время в ка-

нал со стационара поступает соответствующая частота ПУ, а на пульте машиниста горит лампочка «ПУ». После полной установки маршрута и открытия маневрового светофора на локомотив поступает сигнал открытия светофора ОС, который идет на выход дешифратора «б». Этим сигналом приводятся в исходное состояние РГС, 1Тг и 2Тг и открывается выход ОС в блок индикации БЛИ, в результате чего на пульте загорается лампочка «ОС».

Если по какой-либо причине маршрут не установлен, то на локомотив подается сигнал повторного считывания ТС, который поступает на выход дешифратора «в». При этом приходят в исходное состояние РГС и 1Тг. Снова срабатывает триггер 2Тг и на пульте машиниста загорается лампочка ТС (на 2—10 с).

Блок БЛС соединяется с блоком БЛИ девятью проводами, по которым передается информация ТС (выходы «а», «б», «в» и ОС), номер принимаемого импульса ТО или ТС (выходы 1, 2, 3, 4) и сигнал при нажатии кнопки «Пуск» (выход П).

Схема блока БЛИ показана на рис. 3. В этом блоке установлены три триггерных регистра памяти информации ТС. В первом запоминается информация о количестве светофоров в маршруте, во втором — информация о состоянии двух частей первой секции, а в третьем — информация о состоянии второй и третьей секции. Выходы первого регистра соединены с цифровой лампой на ПМ, а выходы второго и третьего — с мнемосхемой маршрута.

Лампочка открытия светофора «ОС» является общей для всего маршрута и загорается как при приеме сигнала ОС, так и при приеме информации ТС об открытом светофоре.

На входе каждого регистра памяти установлены логические схемы И-НЕ, где информация ТС разделяется по ее качеству и номеру импульса. Для этого входы схем соединены с соответствующими выходами блока БЛС, причем схема построена таким образом, что каждый из регистров памяти сбрасывает информацию предыдущим импульсом ТО.

На мнемосхеме пульта при свободной секции и заданном маршруте загорается белая лампочка соответствующей секции. При занятой секции горит красная лампочка, а при ее освобождении обе лампочки гаснут.

Наличие мнемосхемы на ПМ и информации ТС позволяет повысить безопасность движения составов при маневровой работе, уменьшить перепробеги подвижного состава и производить маневровую работу сокращенными локомотивно-составительскими бригадами.

Внешний вид пульта машиниста показан на рис. 4.

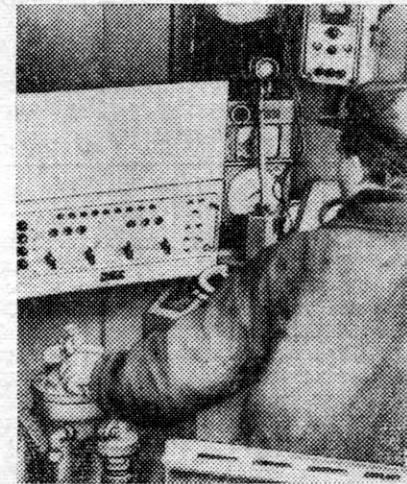


Рис. 4. Пульт управления на локомотиве

Работа устройств системы ТММЛ на ряде станций научно-производственного объединения «Тулачермет» показала ее эффективность и надежность. На этих станциях сортировочные операции проводятся на 25% быстрее, чем на обычных станциях. Кроме того, сокращены простота и перепробеги подвижного состава, уменьшен штат локомотивно-составительских бригад. Применение системы ТММЛ на одной средней станции дает экономический эффект до 300 тыс. руб. в год, при сокращении штата на 40%. Стоимость локомотивного оборудования этой системы 1,5 тыс. руб. на локомотив, а стационарного устройства — не более 15 тыс. руб. на станцию.

В МИИТе разработана методика расчета эффективности системы в зависимости от интенсивности маневровой работы, количества локомотивов на станции и ее путевого развития. По предварительным расчетам можно сказать, что внедрение системы ТММЛ на железнодорожных путях такого предприятия, как объединение «Тулачермет», позволит получить ежегодную экономию порядка 2—3 млн. руб. при значительном сокращении штата обслуживаемого персонала. Кроме того, применение системы ТММЛ и других подсистем комплекса создает предпосылки для дальнейшей автоматизации работы транспорта с применением управляемых вычислительных машин.

Д-р техн. наук **В. М. АКУЛИНИЧЕВ**,
кандидат технических наук
А. А. КАЗАКОВ, **Н. С. КОСЕНКОВ**;
инж. **Д. В. ШАЛЯГИН**,
сотрудники МИИТа;
Н. М. КОЛЬЦОВ,
начальник железнодорожного
цеха научно-производственного
объединения «Тулачермет»

ИЗНОС АЗОТИРОВАННЫХ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ ДИЗЕЛЕЙ

УДК 629.424.1:621.436-233.13.004.62

Коленчатые валы тепловозных дизелей изготавливаются из высокопрочного чугуна, обладающего высокими прочностными свойствами. Однако износ шеек валов, особенно при работе их на дизелях типа Д100 (тепловозы серии ТЭ3 и ТЭ10), характеризуется высокой интенсивностью, что требует их перешлифовки при каждом среднем и капитальном ремонтах. Это приводит к тому, что общая продолжительность срока службы вала ограничивается не поломкой, а его износом, т. е. числом допущенных перешлифовок.

В связи с этим коленчатые валы дизелей типа 11Д45 и 5Д49 на Коломенском тепловозостроительном заводе изготавливают с повышенной износостойкостью шеек, что достигается их азотированием. Такая химико-термическая обработка значительно повышает поверхностную твердость шеек до HRC 40—45 ед.

Исследования интенсивности износа шеек азотированных коленчатых валов дизелей 11Д45 показали, что их износ гораздо меньше износа валов, не прошедших химико-термическую обработку. Характер изменения средних величин максимального износа шеек в зависимости от срока их эксплуатации приведен на рис. 1. На этом же рисунке указаны также средние величины диаметров новых коленчатых ва-

лов (\bar{d}_H) и шеек, отработавших в эксплуатации до первого, второго и третьего заводских ремонтов (\bar{d}_1 , \bar{d}_2 , \bar{d}_3).

Установлена функциональная зависимость износа шеек от срока их эксплуатации в виде линейных уравнений, отдельно для коренных $d_K = 97,7 - 0,22t$ и шатунных шеек $d_{sh} = 97,3 - 0,22t$. По этим данным можно определить среднюю величину износа в любой период эксплуатации вала. Используя эти данные, характеризующие темп нарастания овализации шеек и диаметрального износа, определяют общий срок службы коленчатого вала в годах.

Характер и величины износа шатунных шеек коленчатого вала, проработавшего 12 лет, показаны на рис. 2. Следует отметить, что максимальный диаметральный износ составляет 0,035 мм, радиальный — 0,025 мм, а максимальная овальность — 0,016 мм (средняя овальность шеек новых коленчатых валов достигает 0,01 мм). Таким образом, фактическая овальность шеек коленчатых валов дизелей 11Д45 в процессе 12-летней эксплуатации практически не увеличивается. Поэтому средний ресурс вала следует определять только по средней скорости нарастания диаметрального износа и допустимой величины износа шеек вала.

При определении допустимой величины износа необходимо учитывать как верхний предел зазора на масло, так и ступенчатость по смежным шейкам вала, установленную из условий обеспечения предельного запаса прочности коленчатого вала. Величину зазора на масло подсчитывают по данным измерения диаметра постели и толщины соответствующих вкладышей и шейки вала. Предельное значение этой величины, рекомендованное из условий обеспечения работы подшипника, для коренных шеек составляет 0,38 мм, а для шатунных — 0,307 мм (0,31 мм).

По данным обмера диаметров коренных и шатунных шеек большого количества валов установлено, что средний диаметральный износ шеек (в мкм) между заводскими ремонтами для коренных шеек находится в пределах 7,3—12,2 мкм, а для шатунных 13,2—20,2 мкм, т. е. средняя годовая скорость износа шеек составляет 2,2 мкм, что приводит к ступенчатости между смежными шейками 4,5 мкм (допустимая ступенчатость 50 мкм). Принимая средний пробег до заводского ремонта, равный 830 тыс. км, можно определить максимальную интенсивность нарастания ступенчатости

$$V_{ct} = \frac{h_{ct}}{L_1} = \frac{4,5}{8,3} = 0,54 \text{ мкм на } 10^5 \text{ км},$$

где h_{ct} — ступенчатость между смежными шейками;
 L_1 — пробег между заводскими ремонтами.

Если нарастание ступенчатости между коренными шейками будет подчиняться прямолинейной зависимости от пробега тепловоза, то при достижении допустимой величины 50 мкм пробег тепловоза составит около 9 млн. км. Максимальный износ коренных шеек при таком пробеге будет в пределах 0,15 мм.

Однако минимальный размер коренных шеек ограничивается не ступенчатостью между коренными шейками, а максимально допустимым зазором на масло и определяется по формуле

$$d_{min} = d_{post}^K - 2H_K - \delta_{max},$$

где $d_{post}^K = 265 + 0,05$ мм — максимальный диаметр постели коренного подшипника;

$H_K = 7,39$ мм — максимальная толщина вкладышей коренных подшипников;

$\delta_{max} = 0,38$ — максимально допустимый зазор на масло.

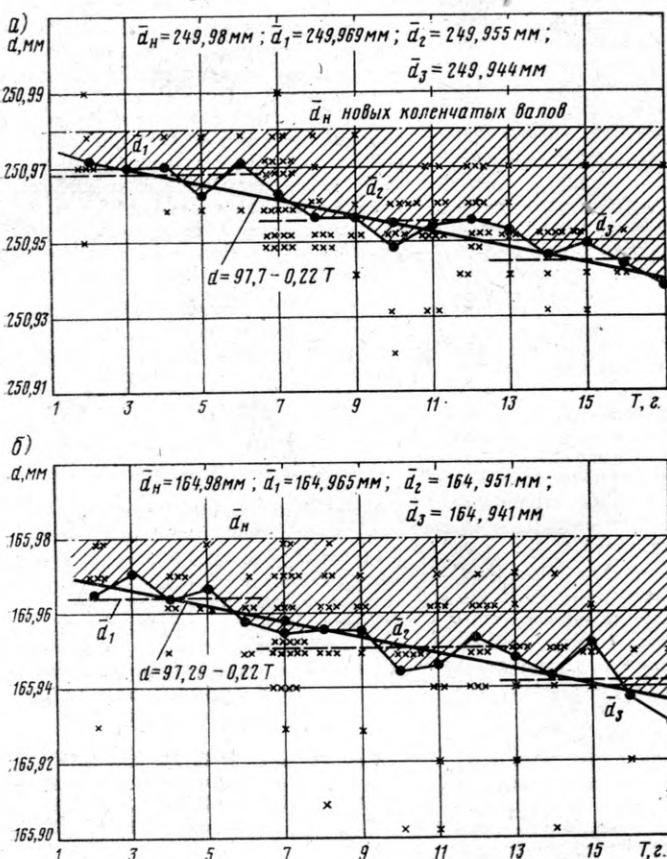


Рис. 1. Характерные изменения средних величин максимально изношенных шеек коленчатых валов дизелей 11Д45 в зависимости от срока их эксплуатации: а) коренные шейки; б) шатунные шейки

Рассчитав по этой формуле минимальный диаметр коренных шеек, получим величину, равную 249,89 мм. Тогда средний допустимый износ коренных шеек при среднем диаметре шеек нового коленчатого вала 249,98 мм составит

$$h_{\text{доп}}^k = 249,98 - 249,89 = 0,09 \text{ мм.}$$

По этой же формуле подсчитывается минимально допустимый размер шатунной шейки при значениях

$$d_{\text{пост}}^w = 172 + 0,03 \text{ мм; } H_w = 3,39 \text{ мм и } \delta_{\max} = 0,31 \text{ мм}$$

и составляет: $d_{\text{min}}^w = 172 - 2 \times 3,39 - 0,31 = 164,91 \text{ мм.}$

Тогда средний допустимый износ шатунной шейки при среднем диаметре шеек нового коленчатого вала 164,98 мм составит

$$h_{\text{доп}}^w = 164,98 - 164,91 = 0,07 \text{ мм.}$$

Среднее значение ресурса коленчатого вала по допустимому износу шейки может быть определено по формуле

$$R_{\text{cp}} = \frac{h_{\text{доп}}}{V_{\text{cp}}}, \text{ т. е.}$$

по коренным шейкам $R_{\text{cp}}^k = \frac{90}{2,2} = 40,9 \text{ лет;}$

по шатунным шейкам $R_{\text{cp}}^w = \frac{70}{2,2} = 31,8 \text{ лет.}$

Среднеквадратичное отклонение от среднего ресурса вала определяется по формуле

$$\sigma_{R_{\text{cp}}} = \sqrt{\frac{\sum (R_i - R_{\text{cp}})^2}{n}},$$

Шейки коленчатого вала	$h_{\text{доп}}$, мм	V_{cp} , мкм/г	R_{cp} , лет	$\sigma_{R_{\text{cp}}}$, лет	R , лет
Шатунные	0,07	2,2	31,8	10,3	21,5
Коренные	0,09	2,2	40,9	8,9	32,0

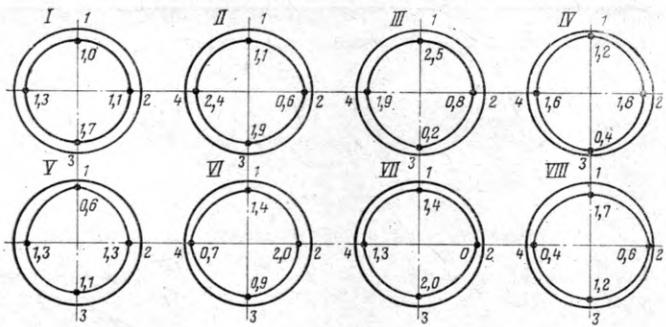


Рис. 2. Геометрия и величины радиального износа (в мкм) шатунных шеек коленчатого вала № 05-3 дизеля 11Д45 (срок эксплуатации коленчатого вала 12 лет): I, II, ..., VIII — номера шатунных шеек; 1—4 — номера лунок

где R_i — ресурс коленчатого вала для исследуемого i -го интервала $R_i = \frac{h_{\text{доп}}}{V_i}$;

V_i — средняя скорость износа шеек коленчатого вала на i -ом исследуемом интервале.

Искомые величины (скорость износа шеек, истинный ресурс вала и необходимые вспомогательные величины) приведены в таблице.

Следовательно, при средней скорости износа шеек вала (шатунной и коренной), равной 2,2 мкм за год, ресурс коленчатого вала без перешлифовки его шеек ограничивается износом шатунной шейки и составляет 21,5 г.

По приведенным расчетам можно сказать, что ресурс коленчатого вала дизелей 11Д45 без его перешлифовки не ограничивает срок службы самого дизель-генератора (16 лет), а в отдельных случаях ($R_{\text{cp}}=31,8$ года) ресурс вала без перешлифовок даже в два раза превышает установленный нормативный срок службы дизеля.

Кандидаты технических наук
О. Н. ЛОБАНОВ, К. И. ТЕРЕЩЕНКО;
инж. Ю. Н. КОНАРЕВ,
сотрудники ЦНИИ МПС

КАК СНИЗИТЬ ИЗНОС РЕЛЬСОВ И ГРЕБНЕЙ КОЛЕС НА БАМе

Линия БАМ на большом протяжении имеет сложный план и профиль пути и к тому же проходит в районах с суровыми климатическими условиями. Если в среднем по сети дорог доля кривых путей равна примерно 26%, то на БАМе она составляет около 45%, а на перевальных участках и того больше. Минимальный радиус кривых равен 300 м. Подъемы и спуски имеют крутизну до 18%. В таких условиях следует ожидать довольно интенсивного бокового износа рельсов в кривых и гребней колес. Применение закаленных по всей длине рельсов лишь частично может снизить остроту вопроса по износу рельсов, поскольку закален-

ные рельсы изнашиваются примерно в 1,5 раза меньше, чем незакаленные. Интенсивность же износа гребней колес при закаленных рельсах не снижается, а скорее, увеличивается, так как «приработка» профиля рельса к колесу происходит медленнее.

На отечественных железных дорогах смазывание рельсов и гребней колес осуществляется путевыми лубрикаторами с длиной питательной пластины 570 мм и резервуаром для смазки, вмещающим 12 кг смазки. Опыт эксплуатации таких приборов свидетельствует о том, что за счет смазывания интенсивность бокового износа рельсов может быть снижена в несколько раз. Достаточно высокая

эффективность применения путевых приборов обеспечивается в том случае, если они устанавливаются на близком расстоянии друг от друга — не далее 3 км в кривых одного направления — и работают бесперебойно. На линиях грузонапряженностью около 50 млн. ткм на 1 км в год заправка приборов должна производиться через 15—20 дней.

Путевые лубрикаторы могут устанавливаться на БАМе, но их применение на этой линии связано с немалыми трудностями. В условиях малонаселенной местности обслуживающий персонал будет проживать на остановочных пунктах, которые располагаются через 40—50 км. В этих услови-

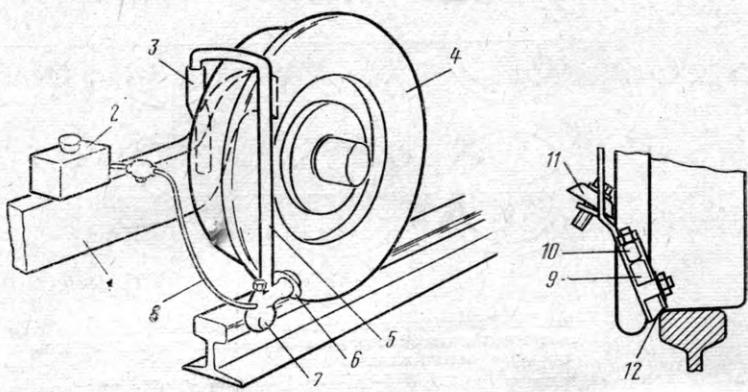


Схема устройства автоматического лубрикатора системы Кинки-Ниппон.

ях на осмотр приборов и их заправку будет затрачиваться много рабочего времени, ибо доставка людей возможна только дрезинами, выпускаемыми между поездами. Эти затраты можно снизить, если объем резервуара для смазки у существующих приборов увеличить в несколько раз (путевые лубрикаторы фирмы «Месо» имеют резервуары емкостью 86 и 144 кг).

Опыт зарубежных дорог свидетельствует и о том, что длина питательных пластин у некоторых приборов достигает 2700 мм, что позволяет наносить смазку на всю окружность колеса. Это повышает эффективность смазывания рельсов путевыми лубрикаторами. Однако в условиях БАМа наиболее целесообразно смазывать рельсы и гребни колес локомотивными приборами с непосредственным нанесением смазки на боковую грань рельса. Такой способ смазывания применяется на линиях Московского метрополитена, экспериментальном кольце ЦНИИ МПС и в виде опыта ранее использовался на некоторых дорогах сети. Более широкое применение он нашел на зарубежных и, в частности, на японских железных дорогах.

Для смазывания рельсов и бандажей колес в Японии применяются приборы различных конструкций (см. рисунок). Принцип работы прибора Кинки-Ниппон заключается в следующем. Смазка из резервуара 2 по резиновой трубке поступает через кла-

пан 9 на смазывающее устройство 7, которое, непосредственно контактируя с боковой гранью головки рельса в точке 12, передает смазку на рельс. Прибор крепится к балансиру локомотива 3. Посредством стержня 5 и ведущего ролика 6 обеспечивается постоянство передачи смазки в нужное место головки рельса.

Когда ролик не контактирует с рельсом, клапан 9 под действием пружины закрывается и смазка не поступает на ролик. В кривых частях пути ролик непрерывно соприкасается с наружным рельсом, за счет чего обеспечивается непрерывное смазывание боковой грани. При движении по прямой части пути за счет вибрации экипажа ролик контактирует с рельсами на отдельных участках, где и происходит смазывание рельса.

Используемый в этом приборе смазочный материал представляет собой минеральное масло, смешанное с жировым маслом, обработанным горячим воздухом. Добавление в минеральное масло жирового компонента, с одной стороны, обеспечивает смазывание при высоких скоростях движения за счет хороших адгезионных характеристик масла, а с другой — не допускает растекания его за пределы нанесения смазки. Применение различных смесей позволяет использовать смазочный материал при плюсовых и минусовых температурах.

Расход смазки составляет примерно 4 л на 400—500 км.

В дальнейшем на этой дороге был разработан улучшенный тип лубрикатора с форсункой. Этот новый лубрикатор сочетает в себе как направляющий ролик, непосредственно регулирующий размеры площади распределения смазки, так и форсуночную систему с минимальным количеством изнашивающихся частей. Смазка подается к форсунке под действием воздуха, поступающего в масляный резервуар. Регулирование давления воздуха — двухступенчатое. При скоростях до 30 км/ч воздух к форсункам подается через регулировочный клапан высокого давления. При этом количество смазки, поступающей к форсункам, увеличивается. Скорость контролируется с помощью счетчика, приводимого в действие выступом на ролике, вращающемся по кольцевой траектории на внутренней поверхности колеса. По мере увеличения скорости движения частота импульсов, регистрируемых счетчиком, также увеличивается, что обеспечивает замыкание цепи, контролирующей поступление воздуха в масляный резервуар через электропневматические клапаны. Для цепи низкого давления этот клапан включается при скорости 5 км/ч, а в цепи высокого давления — по достижении скорости 30 км/ч. При скорости ниже 5 км/ч и остановке подача смазки автоматически прекращается.

При вписывании экипажа в кривую определенного радиуса, обычно 1200 м, скользящий кулачок, имеющийся на тележке, движется по направляющей, закрепленной на нижней раме. При этом через следящий механизм замыкается электрическая цепь и открывается доступ воздуха к двум электропневматическим клапанам, ведущим к масляному резервуару.

При включении клапанов воздух поступает в масляный резервуар и выбрасывает масло на внутреннюю грань рельса.

Опыт японских железных дорог свидетельствует о высокой эффективности такого способа смазывания рельсов. Интенсивность износа рельсов здесь снизилась в пять раз, износ гребней уменьшился примерно в два раза, расход электроэнергии на движение поездов сократился на 12%, что связано с уменьшением со-

противления при движении по смазанным рельсам.

Техническое обслуживание приборов, устанавливаемых на локомотивах, во много раз легче, чем путевых. Учитывая все это, целесообразно в ближайшее время разработать конструкцию прибора для локомотивов, чтобы осуществить указанный способ смазывания рельсов и гребней колес на БАМе.

БАМ прокладывается в районах с очень суровыми климатическими условиями. Абсолютный минимум температуры достигает -62°C . Число дней в году с температурой ниже -50°C равно 13 суткам, отрицательная температура держится 190—234 дня. В связи с этим, возникает вопрос о выборе смазки для путевых лубрикаторов на БАМе. Применяемая в настоящее время зимняя рельсовая смазка обеспечивает работоспособность приборов до -30°C .

В результате проведенных исследований установлено, что промышленно-товарная смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—74) по своим низкотемпературным свойствам может быть использована для путевых лубрикаторов, устанавливаемых на БАМе. Она обеспечивает работоспособность приборов до -50°C и в несколько раз сокращает износ рельсов и гребней колес. При необходимости снижения интенсивности износа рельсов (на участках с тяжелым планом и профилем пути) в эту смазку может быть добавлена противоизносная и противоизносная присадка ЛЗ-318.

Вопрос о необходимости круглогодичной работы путевых лубрикаторов на БАМе требует дополнительного изучения. Дело в том, что в зимнее время на рельсах образуется пленка влаги, которая способствует, как показали исследования, снижению интенсивности их износа. По сравнению с летним периодом, износ зимой может быть в 2—3 раза меньше. Если в условиях БАМа будут получены такие же показатели снижения износа в зимнее время, то в ряде случаев отпадет необходимость производить смазывание рельсов и гребней колес при очень низких температурах наружного воздуха.

Кандидаты техн. наук А. С. ЛИНЕВ,
М. С. КОГАН

• Техническая консультация

ПРИЧИНЫ ОБРАЗОВАНИЯ НАВАРА НА БАНДАЖАХ И КОЛОДКАХ

УДК 629.4 [027.43+077.597.3].004.5

только при торможении, но и в режиме тяги.

Полезно применять песочницы для улучшения сцепления на влажных, загрязненных и замасленных рельсах при ступенчатых торможениях. В этом случае вагоны, следующие за локомотивом, могут иметь повышенный коэффициент сцепления. Решение, как лучше произвести торможение одинично следующего локомотива или поезда на загрязненных рельсах, зависит от опыта машиниста.

При длительных торможениях локомотива, следующего по затяжному уклону, или после полного служебного торможения на рабочей поверхности чугунной гребневой колодки можно наблюдать отдельные тонкие пластины или лепестки металла. Эксплуатационники часто называют их наварами. Однако эти насыпающиеся друг на друга пластины являются продуктами износа колодок. В зависимости от химического состава и твердости чугуна продукты износа колодок могут быть в виде лепестков, чешуек, стружки, порошка. При трении чугунные колодки нагреваются до высоких температур, поэтому на продуктах износа видны цвета побежалости.

На формирование размеров и вида продуктов износа оказывает влияние кремний, марганец, углерод и особенно фосфор. Чем больше в чугуне фосфора, тем продукты износа мельче.

При минимальном содержании фосфора (0,14—0,20%) чугун при трении изнашивается тонкими, но достаточно широкими лепестками. Если колодка имеет небольшую твердость, а в металлической основе чугуна присутствует большое количество феррита, то колодка при торможении изнашивается крупными чешуйками, которые могут свариваться с поверхностью катания, вызывая навары.

Таким образом, работа тормозной колодки зависит от технологии изготовления и химического состава чугуна. Если тормозная колодка отлита в соответствии с принятыми техническими условиями, то она не вызывает осложнений в эксплуатации подвижного состава и обеспечивает надежную работу.

Канд. техн. наук Л. А. ВУКОЛОВ,
старший научный сотрудник ЦНИИ
МПС

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЛОКОМОТИВОВ

УДК 629.488

На железных дорогах мира техническое обслуживание подвижного состава осуществляется по системе планово-предупредительных ремонтов. Определение рациональных сроков между плановыми ремонтами осуществляется в основном по данным износов и отказов различных узлов оборудования. Из-за огромного объема этой информации в локомотивном хозяйстве вынуждены были создать информационно-справочные системы, осуществляющие функции управления, накопителя информации, распределяющего и регулирующего органов. Они позволяют оптимально распределять и регулировать систему ремонта тягового подвижного состава.

Системы, в основу которых положен сбор и накопление информации о техническом состоянии конкретной единицы подвижного состава, делятся на две группы. Первая объединяет те из них, в задачу которых входит контроль за использованием локомотивов на основании данных об их эксплуатационной пригодности. Ко второй группе относятся системы для оценки и контроля технического состояния подвижного состава и его надежности.

В США наибольший опыт в использовании информационно-справочной системы для постоянного контроля технического состояния локомотивов имеет железная дорога «Иллинойс центральная». На этой дороге находится 9 ключевых пунктов, имеющих телетайпные устройства для передачи информации в главный вычислительный центр управления дороги в Чикаго. Ежедневно туда подается около 125 сообщений самого разного содержания относительно состояния локомотивного парка. Доклады поступают в единой форме «первичных рабочих карточек». Эти сообщения преобразуются в 250—300 перфокарт. Информацию, получаемую от ЭВМ, можно распределить на 5 общих категорий. Это эксплуатационная характеристика каждого локомотива, полные данные о последнем инспекционном осмотре, последние 15 зафиксированных отказов локомотива, данные по 6 последним лабораторным анализам масла и эксплуатационные данные, которые включают в себя все виды испытаний по каждому локомотиву, а также модернизации узлов и деталей на нем.

В среднем с помощью информационно-справочной системы готовят-

ся 29 докладов, причем часть их носит характер периодических месячных отчетностей, а часть готовится по запросу. Содержанием отчетов может пользоваться как руководящий состав управления дороги, так и ремонтный персонал депо по заявкам, переданным в главный вычислительный центр дороги. Например, работник при запросе данных о текущем состоянии какого-либо локомотива может получить сведения о дате и месте его последнего осмотра, где производилась непредусмотренная смена масла. Кроме того, при запросе можно узнать вид хронических отказов по узлам на данный момент времени.

Ремонтные цехи также находятся под надзором этой системы, которая в одном из своих докладов характеризует уровень эффективности работы того или иного ремонтного цеха. Она может выделить отстающее звено с тем, чтобы руководство изменило в зависимости от того, насколько это необходимо, ремонтную политику.

На объединенной железной дороге «Чесапик Огайо» и «Балтимор Огайо» разработана новая информационная система специально для организации текущего ремонта тепловозов. Она выдает сведения о производительности ремонтных предприятий, содержащие список локомотивов, которые были направлены в ремонт, а также осмотрены и прошли периодический ремонт на протяжении месяца, была ли ремонтная операция выполнена при плановом или неплановом ремонте.

В сообщениях системы показывается среднее время нахождения тепловозов в различных текущих ремонтах. Эти данные могут быть использованы для выявления разницы в характеристиках отдельных ремонтных предприятий.

Кроме того, в них приведен анализ факторов времени, отнесенных к числу занятого персонала, позволяющий получить измеритель эффективности работы ремонтного персонала и использования рабочей силы. Также представляются сообщения о дефектах узлов.

В службе локомотивного хозяйства Японских национальных железных дорог применение ЭВМ началось еще в шестидесятых годах. В настоящее время на них решают задачи, связанные с регистрацией данных о состоянии оборудования подвижного

состава, оперативным планированием ремонтных работ и отчетностью. Вычислительной техникой были оборудованы пункты ремонта и технического обслуживания локомотивов.

Для управления ремонтными работами использована система, в памяти которой хранятся эксплуатационные данные о каждой подвижной единице. На основании этих данных определяют необходимые профилактические и ремонтные работы, а также принимают решение о целесообразности дальнейшей эксплуатации локомотива. Кроме того, по полученной информации составляется статистический материал, который учитывается при разработке новых конструкций и узлов подвижного состава.

Федеральные немецкие дороги также ведут широкую работу по внедрению ЭВМ в локомотивном хозяйстве по двум направлениям: эксплуатации и техническому обслуживанию подвижного состава. Служба тяги, пользующаяся автоматизированной системой, может в любой момент получить сведения по каждому локомотиву. В них есть данные о произведенных ремонтах и осмотрах, дислокации локомотивов. Эта система также используется для планирования и анализа работы локомотивных бригад.

Применение электронной техники для учета технического состояния локомотивов, позволяет накапливать обширную информацию о повреждениях локомотивов, их агрегатов и узлов с целью корректировки максимально допустимых пробегов между ремонтами. Накопление данных за ряд лет может показать тенденцию изменения состояния различных узлов и деталей локомотивов. Помимо этого, чтобы уменьшить время простоя локомотивов в ремонте, вычислительные центры определяют возможность их приема в зависимости от загруженности ремонтных цехов.

На железных дорогах Германской Демократической Республики ЭВМ большую роль играют в повышении эффективности работы локомотивного хозяйства. Одной из основных работ по их применению является статистический анализ повреждений, допущенных на новых локомотивах, а также оценка вызванных этим эксплуатационных затруднений.

В 1972 г. группа специалистов приступила к разработке программы расчета на ЭВМ сроков и планов поставки в ремонт тепловозов серии 120.

Для этого ведется учет таких параметров, как пробег, время работы дизеля, толщина бандажа и гребня. Предельные значения этих величин определяют вид ремонта. Дата поступления в ремонт каждой единицы подвижного состава, рассчитанная на ЭВМ на основе данных по пробегу времени работы дизеля и состояния колесных пар, выдается на карточку. Каждый месяц в депо заполняют бланк сведений, необходимых для расчета, в котором указывают: пробег за предыдущий месяц, выполненную работу брутто, время работы дизеля, размеры профилей бандажей с указанием даты замеров и даты последнего ремонта.

На Чехословацких железных дорогах уже четыре года в виде опыта собираются сведения о небольшом числе тепловозов (10—15 шт.) в некоторых локомотивных депо. Сведения, касающиеся технического состояния локомотивов (записанные мастером депо), кодируются на основании кодовой книги, разработанной заводом ЧКД в Праге. Эти сведения передаются в вычислительный центр. Полученные результаты частично использованы при конструктивных изменениях, произведенных заводом ЧКД, а также при анализе ремонтных циклов.

По мнению специалистов Болгарских железных дорог, организация ремонта тягового подвижного состава

должна базироваться на создании информационных систем с использованием ЭВМ, которая позволит быстро и точно периодически оценивать состояние тягового подвижного состава и принимать эффективные организационные и технические меры по обеспечению его эксплуатационной надежности.

Так, на базе данных о повреждениях всех основных деталей и узлов, перечня работ при ремонте, а также данных об износе основных элементов локомотивов комплексная информационная система позволит получить для различных групп локомотивов (с разбивкой по сериям, депо и т. д.) такие показатели, как рациональные циклы плановых ремонтов, нормы затрат труда и времени на ремонт, сведения о необходимом резерве запасных частей, сроки службы локомотивов, их отдельных узлов и др.

Одна из важных задач, которые будут решаться системой на основании разработанных алгоритмов и программ, — это предварительное прогнозирование объема ремонта. Основные элементы такой системы — классификатор повреждений (содержащий перечень узлов, деталей, агрегатов, а также классификацию неисправностей и способы обнаружения и устранения неполадок) и ЭВМ. Наличие такой информационной системы позволит обеспечить эксплуатацион-

ную надежность и безопасность движения при повышенных скоростях.

На Польских железных дорогах начаты работы по инвентаризации подвижного состава и регистрации повреждений. На основании документации, разработанной Центральным конструкторским бюро, вводится информационная система регистрации повреждений тепловозов.

Центральный пункт исследований и развития техники железнодорожного транспорта поручил Институту транспорта в Варшаве разработать методы сбора данных для текущей оценки технического состояния локомотивов. Такая информация будет собираться автоматизированными системами и дополняться данными статистических исследований по оценке технического состояния отдельных серий подвижного состава и их главных узлов с точки зрения частоты появления повреждений, долговечности и надежности в зависимости от срока службы и др. Это позволит в дальнейшем начать усовершенствование или модернизацию конструкции всех типов локомотивов, увеличение межремонтных сроков.

Пути и методы решения проблемы применения вычислительной техники дают возможность совершенствовать системы планово-предупредительных ремонтов локомотивов.

Инж. П. А. ШАНЧЕНКО

НОВЫЕ КНИГИ

Газопламенная обработка металлов на железнодорожном транспорте. Под ред. Т. А. Владимираского. М., «Транспорт», 1977. 200 с. 87 к.

В этом практическом пособии, предназначенном для работников локомотивных депо и других транспортных предприятий, дано описание способов газопламенной обработки металлов: кислородная разделительная и поверхностная резка, газовая и газопрессовая сварка, газопорошковая наплавка, газопламенный подогрев деталей перед сварочно-наплавочными работами, нагрев с целью термической обработки, правки, разборки узлов, очистки поверхностей от продуктов коррозии и краски.

Изложены также технологические процессы использования дешевых горючих газов (природного газа и технического пропана) при ремонте локомотивов и вагонов.

Яковлев Д. В. Управление электровозом и его обслуживание. Изд. 3-е, перераб. и доп. Учебник для технических школ железнодорожного транспорта. «Транспорт», 1978. 302 с. 70 к.

В учебнике рассмотрены методы управления отечественными электровозами постоянного тока ВЛ8, ВЛ10, ВЛ11 и переменного тока ВЛ80К, ВЛ80Т, ВЛ60К, их обслуживания. Приведены сведения по теории тяги поездов и электрическому торможению электровозов. Разобраны возможные в пути следования неисправности, даны рекомендации по их предупреждению в процессе эксплуатации.

Учебник содержит также некоторые данные по электровозам ВЛ23, ВЛ22М, ЧС1 и ЧС2.

Тепловозы ТЭМ1 и ТЭМ2. Изд. 2-е, испр. и доп. Под ред. Е. Ф. Сдобникова. «Транспорт», 1978. 278 с. 1 р. 90 к.

В этом практическом пособии дано описание конструкций тепловозов и их основных узлов — дизелей, вспомогательного оборудования. Рассмотрены электрические схемы, машины и

аппараты, тормозная система и экипажная часть. Освещены вопросы, связанные с эксплуатацией и обслуживанием этих локомотивов.

Володин А. И. Локомотивные двигатели внутреннего сгорания. «Транспорт», 1978. 239 с. 1 р.

В книге освещены принципы работы, устройство, рабочие процессы, основы динамики тепловозных двигателей внутреннего сгорания и локомотивных газотурбинных установок. Особое внимание удалено тепловозным дизелям.

Меркуьев Г. Д. Локомотивные и ремонтные бригады о топливе и смазочных материалах. «Транспорт», 1978. 120 с. 40 к.

В пособии приведены краткие сведения о нефти и методах получения из нее топлив и смазочных материалов; дано описание их физико-химических свойств; показано влияние топлив, масел и смазок на состояние и работу дизелей, гидропередач, компрессоров, подшипников качения и других узлов трения. Рассматриваются примеры экономии дизельного топлива.

**РЕФЕРАТЫ****СТАТЕЙ,****опубликованных**

в журнале № 6, 1978 г.

УДК 629.488:629.429.2

Поточные линии ремонта электровозов. Никитин А. И., Жуков В. И. «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1978 г.

Депо Барабинск Западно-Сибирской дороги выполняет все виды технического осмотра и деповского ремонта электровозов ЧС1, ЧС2 и ЧС3. Благодаря высокой степени механизации трудоемких процессов, большой творческой активности работников, коллектив успешно справляется с растущими пассажирскими и грузовыми перевозками. В статье описаны поточные линии цехов ТРЗ, колесного, электромашинного и других.

УДК 629.423.1.064.5:621.3.035.82

Работа узлов электропоезда ЭР2И. Штибен Г. А., Брянцев А. В., и др. «Электрическая и тепловозная тяга», № 6, 1978 г.

Рассказывается о фильтр-устройствах, уменьшающих помехи от тиристорных преобразователей, возникающие в линиях связи. Излагаются способы обеспечения нормальной температурной работы систем импульсного регулирования.

УДК 629.423.1.064.5.004.6

О перебросах дуги по коллектору двигателя. Абрамов Н. Г. «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1978 г.

Рассказывается об опыте эксплуатации тяговых двигателей электровозов ВЛ80К в депо Георгиев-Деж Юго-Восточной дороги, даны рекомендации по борьбе с перебросами электрической дуги по коллектору двигателя, показаны причины этих явлений.

УДК 656.259.1:629.4.066+656.257-85:621.398

Управление маневровыми маршрутами с локомотива. Акулиничев В. М., Казаков А. А., Косенков Н. С. и др. «Электрическая и тепловозная тяга» № 6, 1978 г.

В Московском институте инженеров транспорта создана телемеханическая система управления маневровыми маршрутами, позволяющая машинисту устанавливать маршруты и отменять их непосредственно с локомотива. Это ускоряет сортировочную работу и облегчает труд дежурному по станции. Такая система внедряется на промышленном транспорте.

В НОМЕРЕ

К проекту новых ПТЭ

СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

НИКИТИН А. И., ЖУКОВ В. И. Поточные линии ремонта электровозов	1
КИРИЧЕНКО Ю. А. КСУКТ в депо и безопасность движения	2
МИЛОВАНОВ В. Д. На приеме у Госарбитра	7
ИЛЬИН В. Н., САВЧЕНКО В. А., ЛАРИН В. С., ВАСИЧЕВ Ю. Д. Двухступенчатая быстродействующая резервная защита РУ-3,3 кВ	8
ФЕЛЬДМАН В. П. Определение места пробоя газов в дизеле	10
БАБЧЕНКО Л. М. Добрая слава бригады	11
СКРЯБИНСКИЙ В. С., ДИЯКОНЕНКО А. Н., СОТНИКОВ Д. В., КОБРИНСКИЙ В. Е. Электронные счетчики Ф440 на подстанциях	12
	14

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

АБАШКИН И. В., ЕФРЕМОВ В. Н. Проверка автотормозов в пути	15
СИРОТА В. С. Ремонт буксового узла бесчелюстной тележки	17
ГВОЗДЕЦКИЙ Н. В., МУХАМЕТЧИН А. М. Повысили надежность аппаратов электровозов ВЛ10	19
Работа узлов электропоезда ЭР2И (подборка из двух материалов)	22
КИРИЯНЕН В. Р. Логическая схема работы крана машиниста № 394	24
АБРАМОВ Н. Г. О перебросах дуги по коллектору двигателя	26
СИЗОВ Б. В., ЛУКИН В. С. Совместная установка электрощеток ЭГ61 и ЭГ75	28
КАМЯНОЙ А. И. Как я экономлю топливо	29
ЕЗЕРСКИЙ Н. Н. Внимание: запрещающий!	30
КУЗЬМЕНКО И. М., БОЙКО Н. Ф. Вожак колонны	32
ОЛИН В. И. Технический бюллетень по устранению неисправностей	33
Учитесь устранять неисправности...	34
Ответы на вопросы читателей	36
	37

ЕСЛИ БЫ Я БЫЛ КОНСТРУКТОРОМ...**НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ**

АКУЛИНИЧЕВ В. М., КАЗАКОВ А. А. и др. Управление маневровыми маршрутами с локомотива	39
ЛОБАНОВ О. Н., ТЕРЕЩЕНКО К. И., КОНАРЕВ Ю. Н. Износ азотированных коленчатых валов дизелей	42

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

ВУКОЛОВ Л. А. Причины образования навара на бандажах и колодках	45
---	----

ЗА РУБЕЖОМ

ШАНЧЕНКО П. А. Информационные системы для технического обслуживания и ремонта локомотивов	46
---	----

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, Ю. А. ЛЕБЕДЕВ, Е. А. ЛЕГОСТАЕВ, А. Л. ЛИСИЦЫН, В. А. НИКАНОРОВ, Б. Д. НИКИФОРОВ, А. И. ПОТЕМИН (консультант), В. А. РАКОВ, Ю. А. ТЮПКИН, П. М. ШИЛКИН, Н. А. ФУФРЯНСКИЙ	39
--	----

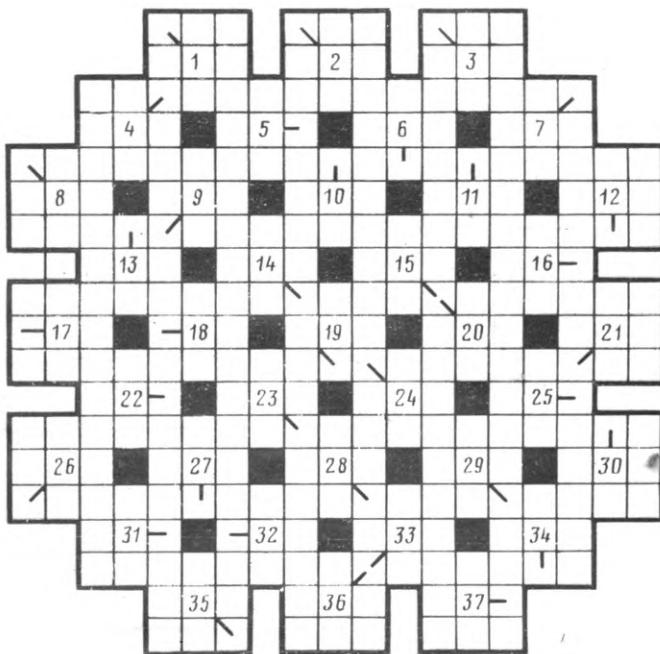
Адрес редакции: 107140, Москва 5-140, Краснопрудная ул., 22/24 телефон 262-12-32

Техн. редактор Л. А. КУЛЬБАЧИНСКАЯ, корректор Л. А. ПЕТРОВА

Сдано в набор 11.IV.78 Подписано к печати 18.V.78 Т-08150
 Формат 84×108^{1/16} печ. высокая. Усл. печ. л. 5,04. Уч.-изд. л. 7,7
 Тираж 127 640. Зак. тип. 887
 Издательство «Транспорт»

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли
 г. Чехов Московской обл.

КРОССВОРД «ТЕПЛОВОЗ»



Вокруг каждой цифры в квадрат впишите слово из восьми букв, начиная с клетки со штрихом.

По часовой стрелке: 1 — квалифицированный работник; 2 — локомотив; 3 — бережливость при расходовании материалов; 6 — часть рамы тележки; 7 — электрический аппарат; 9 — устройство для автоматической остановки поезда; 10 — стержень, закрепленный на кузове локомотива; 12 — приспособление для подвешивания воздушного рукава; 13 — снижение давления воздуха в тормозной магистрали; 15 — короткая трубка; 17 — процесс в двигателе внутреннего сгорания; 18 — прибор для определения плотности электролита; 19 — деталь контроллера; 20 — осмотр, обследование с целью контроля; 21 — узел крана машиниста; 23 — движение вокруг оси; 24 — часть механизма управления; 25 — прибор для измерения частоты вращения; 26 — резкое возрастание амплитуды колебаний; 30 — ключ для проворачивания коленчатого вала дизеля; 33 — искусственная смола; 34 — бак для технического масла, горючего; 35 — промежуток времени или расстояния.

Против часовой стрелки: 4 — быстрая доставка грузов; 5 — величина, измеряемая количеством работы в единицу времени; 8 — теплообменный аппарат; 11 — контрольно-измерительный прибор; 14 — устройство для подачи световых сигналов; 16 — электромагнит; 22 — машинист, инициатор стахановского движения на железнодорожном транспорте; 27 — узел экипажной части; 28 — дефект литой детали; 29 — материал с большим электрическим сопротивлением; 31 — моделирующее устройство для отработки профессиональных навыков; 32 — устройство для подачи смазки на трещищиеся поверхности механизмов; 36 — единица мощности; 37 — прокладка для предохранения челюстной буксы от износа.

Кроссворд составил **Ш. Х. УСМАНОВ** (г. Саласпилс)

30 коп.

ИНДЕКС
71103

