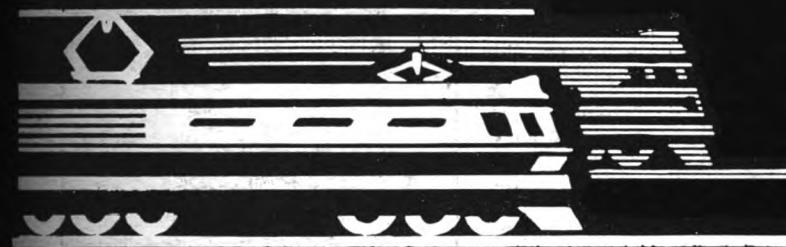


Электрическая и тепловозная механика



№ 3 1972

ЕГО ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ

Когда машиниста Степаса Урбонавичуса по его просьбе перевели на работу в ремонтный цех, некоторые товарищи у нас в депо опасались, что на новом поприще он не сумеет оказаться на высоте. Одно дело водить дизель-поезда, а другое — руководить бригадой реостатных испытаний, выполнять обязанности особой сложности и ответственности. Быть, так сказать, последней проверочной инстанцией перед сдачей готового дизеля приемщику МПС.

Тут требуется отличное знание схем и, конечно, специфика работы иная. Но я, как инженер-технолог, была с самого начала вполне уверена в Урбонавичусе. Схемы он знает великолепно, а освоиться с технологией испытаний должен был суметь быстро.

Так и оказалось. Реостатные испытания проводятся успешно. Еще не было случая, чтобы приемщик МПС возвратил дизель для повторной настройки. А раньше это бывало недорого.

Так Урбонавичус выполняет один из пунктов своего социалистического обязательства на девятую пятилетку: сдавать проверенные дизели только с первого представления.

Всем известно, что процесс настройки дизеля требует не только хороших технических знаний, но и исключительной внимательности. Как лицо, обличенное большой ответственностью, он, бригадир Урбонавичус, должен выявить на реостате все упущения, допущенные слесарями-сборщиками. А выявив, тут же устранить.

Все это Урбонавичус со своей бригадой делает, по-своему обыкновению, основательно и точно. И без суматохи, спокойно. Он пренебрежительно выдержан, не повысит голоса даже в тех случаях, когда подчиненный ему слесарь допустит грубую ошибку. Скажет только: «Неправильно ты, дружище Альфонсас, поставил терропару». И тут же терпеливо объяснит, как надо было сделать.

Выполнил он и еще один пункт своего социалистического обязательства: обучил двух слесарей — Николая Самойлова и Томкуса Альфонса — технологии проведения сдаточных испытаний дизель-поездов.

Да, Степас Урбонавичус сумел таки оказаться на высоте в своей второй профессии, вполне оправдал надежды руководителей депо. Впро-

чем, я убеждена, что для людей такого склада, как он, по плечу любые труднейшие задания, отличаются они на любом поприще.

Вспомним о совершенном им в качестве машиниста — его первой специальности. Жизнь сложилась так, что в свое время он не успел получить среднего образования. Это досадное обстоятельство не помешало, однако, Урбонавичусу сравнительно быстро изучить сложную электрическую схему дизель-поездов и в совершенстве овладеть техникой их вождения. Победили настойчивость и трудолюбие. За десять лет работы машинистом он не допустил ни одного случая брака, ни минуты опоздания поезда. Много на его счету сэкономленного дизельного топлива.

Обучил своей полюбившейся профессии немало молодых людей. К. Корсак, В. Зиновьев, А. Зубков, А. Шайнуте — вот некоторые имена тех, кто обязан Урбонавичусу, став машинистом.

При внешней невозмутимости и спокойствии он обладает неугомонным, кипучим характером вожака. Это он предложил водить дизель-поезда не втроем, как было заведено, а вдвое, бригадой в два лица. Первый на Прибалтийской дороге практически доказал, что это возможно и целесообразно. Он принял самое деятельное участие в разработке уплотненного графика движения дизель-поездов и опять-таки на собственном примере доказал, что их среднесуточный пробег можно увеличить на 70—80 километров.

Это по его инициативе в депо началось замечательное движение за выполнение личных заданий минувшей пятилетки за 4 года 6 месяцев. Сам же Урбонавичус завершил ее раньше на целых 9 месяцев. Это — трудовой подвиг, за который знаменитый литовский машинист был удостоен звания Героя Социалистического Труда.

Теперь бывший машинист, а ныне руководитель бригады реостатных испытаний стоит, можно сказать, на страже надежности и долговечности дизель-поездов и тепловозов. И несет свою постоянную трудовую вахту безупречно.

У него полно и общественных забот: заместитель секретаря цехового партбюро, член месткома депо, руководитель группы народного контроля.



С. М. Урбонавичус

Все это требует много энергии и времени.

Иной раз смотришь на него и невольно завидуешь: как будто никогда никуда не торопится, даже походка у него неторопливая. А везде человек поспевает. Круг его интересов очень широк. Степас Маринович большой любитель природы, «закоренелый» садовод. Рядом с книгами о тепловозах М62 и ТЭП60 на его письменном столе можно увидеть и журнал «Мусы ганти» («Наша природа»), постоянным подписчиком и ревностным читателем которого он является. Очень любит и музыку.

Семья Урбонавичусов — Степас, его жена Валерия и дочь Ниеля любят туристические поездки по Неминскому краю. Они на своем «иже» побывали на курортах Балтийского моря, посетили много исторических мест Литовской республики. В этом году запланировали поездку по живописному Зарайскому району, где более трехсот озер и прекрасные лесные массивы.

Богатой, интересной жизнью живет Степас Маринович Урбонавичус. Хочется сказать и о том, что в текущей пятилетке он дал слово получить полное среднее образование. И уклониться просто невозможно: ведь репетитором у него — любимая дочка.

Т. Н. Савинкова,

инженер-технолог депо
дизель-поездов Вильнюс
Прибалтийской дороги,
зам. секретаря партбюро
г. Вильнюс

ПЯТИЛЕТКА. ГОД ВТОРОЙ

Растет творческая инициатива железнодорожников, ширится размах социалистического соревнования в честь пятидесятилетия образования Союза Советских Социалистических Республик

Железнодорожники, как теперь уже всем известно, успешно выполнили государственный план первого года девятой пятилетки. Сделано доброе начало в решении больших задач, поставленных перед транспортом XXIV съездом КПСС. План перевозок выполнен на шесть дней раньше срока. Задание по грузообороту перекрыто более чем на 50 млрд. ткм, перевезено сверх предусмотренного 51,4 млн. т грузов, возросла производительность труда, снизилась себестоимость перевозок.

Протяженность железнодорожных линий, обслуживающихся новыми видами тяги, за год увеличилась на 3 300 км и к 1 января нынешнего года в общей сложности составила 113 400 км. Электровозы пошли на участках Курган — Каменск-Уральский, Помошная — Хирновка и Колсовка — Одесса, Чишмы — Кандры, Львов — Мостишка, Основа — Граково и др. Первые электрички появились на Казанском и Ташкентском железнодорожных узлах. Всего электрифицировано 1123,5 км при плане 1096,9. Локомотивный парк пополнился новыми мощными электровозами и тепловозами. Доля прогрессивных видов тяги в общем перевозочном процессе к началу текущего года составила 97,3 %.

В локомотивном хозяйстве и энергоснабжении внедрено много новой техники, способствовавшей дальнейшему совершенствованию технологии ремонта и улучшению технического состояния локомотивов, контактной сети, тяговых подстанций и оборудования телеуправления. В результате этого, а также освоения передовых методов эксплуатации и широкой творческой инициативы, рожденной в социалистическом соревновании железнодорожников, возросла надежность работы электровозов, тепловозов и устройств энергоснабжения.

Еще больший объем работ предусматривается планом второго года пятилетки. Предстоит освоить грузооборот в 2 705 млрд. ткм, перевезти на 100 млн. т грузов больше, чем в прошлом году, повысить производительность труда на 3,7 %, снизить себестоимость перевозок на 1 %, перевести на новые виды тяги 3900 км железнодорожных линий, в том числе 1100 км на электрическую. За этот год строители должны ввести в строй новые железнодорожные линии протяжением 1248 км, проложить 1250 км вторых путей, оборудовать автоблокировкой и диспетчерской централизацией 3500 км и осуществить ряд других важных работ.

В нынешнем году будет продлена электрифицированная линия Москва — Симферополь до Севастополя, Осно-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
орган Министерства
путей сообщения СССР

МАРТ 1972 г.

Год издания № 3 (183)
шестнадцатый

ва — Граково до Купянска, Курган — Каменск-Уральский до Свердловска. Завершится электрификация участка Помощная — Колсовка и таким образом электровозы пойдут на всем направлении от Знаменки до Одессы. Переводится на электрическую тягу линия Батайск — Краснодар, которая в дальнейшем явится частью новой электрифицированной линии Батайск — Туапсе и нового электрифицированного выхода на Кавказ. Дальнейшее развитие получит моторвагонная тяга в Ташкентском, Казанском, Ленинградском, Минском, Рижском, Киевском и других крупнейших транспортных узлах. Отечественная промышленность поставит железных дорогам 400 новых электровозов, 1 180 секций магистральных тепловозов и 510 маневровых локомотивов.

Ряд дорог для повышения весовых норм поездов будет оснащаться более совершенными электровозами ВЛ10 и тепловозами 2ТЭ10Л. Во все возрастающем количестве начнет поступать электровоз ВЛ80Т. Первая опытная линия в Закавказье напряжением в контактной сети 6 кв постоянного тока получит электровозы и электропоезда с импульсным регулированием. Пройдет широкие эксплуатационные испытания партии новых двухсекционных тепловозов серии 2ТЭ116 мощностью 6 000 л. с. с высококономичным четырехтактным дизелем и электрической передачей постоянного-переменного тока. Подвергнутся также испытанию дизель-поезд серии ДР1П с дистанционным управлением из цепепного вагона, автомотриса серии АР1 и др.

Как и в прежние годы, в значительной мере пополнится новой техникой хозяйство электрификации и энергетики. В нынешнем году на тяговых подстанциях предстоит заменить около 300 ртутных выпрямителей кремниевыми.

Для усиления участков постоянного тока на Московской дороге будут продолжены испытания вольтодобавочных устройств, а на Свердловской и Южно-Уральской дорогах — дополнительных пунктов питания контактной сети с преобразованием напряжения 6 кв в 3 кв. Одновременно с электрификацией участка Свердловск — Каменск-Уральский здесь для широкой проверки вводится система мгновенно потенциальной защиты контактной сети при разземленных опорах.

Предполагается завершить разработку и изготовление новых механизмов для бурения грунта, погрузки-выгрузки и транспортировки железобетонных опор, провести испытания самоходного вагона для измерения параметров контактной подвески, изготовить и установить для освещения железнодорожных станций новые мощные и экономичные светильники с иодными лампами. На телевидение будут

переведены 1 300 км электрифицированных железнодорожных линий.

Предусматривается дальнейшая индустриализация и ремонтного производства. К началу нынешнего года в электровозных и тепловозных депо на основных ремонтных операциях действовало 93 комплекта поточных линий и, кроме того, 150 механизированных рабочих мест. Это коренным образом изменило условия труда рабочих и улучшило качество выполняемых ими работ. Уровень механизации достиг здесь 80—90%.

Вот эффективность только двух поточных линий, внедренных в депо Жмеринка Юго-Западной дороги. При ремонте тяговых двигателей трудоемкость работ здесь снижена на 18%, себестоимость — на 24%, уровень механизации составляет 82%. При ремонте тележек эффект этот соответственно 43, 42 и 80%. Срок окупаемости линий 1,5—2 года. Применение этих и других поточных линий, естественно, снизило простой локомотивов в ремонте. В результате пропускная способность цеха подъемочного ремонта увеличилась на 20%. В депо Петрозаводск, Вологда, Гребенка, Казалинск, Чернышевск пропускная способность таких цехов возросла еще больше.

Планом нынешнего года предусматривается ввести комплекс поточных линий еще в 12 локомотивных депо. Для обточки колесных пар электровозов и тепловозов депо получат высокопроизводительные колесотокарные станки польского производства, а также усовершенствованные колесно-фрезерные станки, удостоенные Знака качества, производства Краматорского завода. Предприятия ЦТВР, дорожные заводы и мастерские, а также экспериментальный цех ПКБ ЦТ изготавливают для депо свыше 2 500 единиц нестандартного оборудования, стендов и приспособлений, оборудование для автоматизации компрессорных и пескодаточных.

Планом предусматриваются значительные работы по развитию деповского и экипировочного хозяйства. В Сольвычегодске, Попасной, Ташкенте, Сарепте, Печоре и других депо завершится реконструкция и строительство цехов подъемочного ремонта. В общей сложности работы будут вестись на 80 крупных объектах. В Раменском под Москвой хорошо зарекомендовала себя механизированная установка для внутренней влажной уборки вагонов электропоездов. В нынешнем году депо получат еще несколько таких установок.

Перечислена лишь небольшая часть техники, которая поступит в нынешнем году на вооружение локомотивного хозяйства и участков энергоснабжения. Но и этого вполне достаточно, чтобы представить, какую огромную помощь оказывает страна железнодорожному транспорту. Это ко многому обязывает всех нас. И прежде всего наиболее эффективно использовать технику, получить от нее максимальную отдачу.

В нынешнем году, как это было и в прошлом, перед работниками локомотивного хозяйства и энергоснабжения стоит большая задача: наряду с обеспечением устойчивой работы тяговых средств весь прирост объема перевозок осуществить за счет увеличения производительности труда. Этого, разумеется, можно добиться только на основе широкой мобилизации внутренних резервов, высокого качества ремонта и дальнейшего повышения эксплуатационной надежности локомотивного парка и устройств энергоснабжения. Несомненно, наиболее успешно решат эти вопросы там, где творческая инициатива новаторов производства получит всестороннюю поддержку, где члены коллектива будут прежде всего ориентированы на решение первоочередных задач.

Показательна в этом отношении инициатива работников депо Орел. Творчески развивая саратовский метод бездефектного изготовления продукции и систему контроля качества, принятую в депо Москва II и Вязьма, орловцы разработали свою систему, которую они назвали «КН» (качество — надежность). Сущность ее — применение принципов и методов теории сетевого планирования и управления к управлению качеством ремонта и эксплуатации локомотивов. Главное здесь профилактика возможных дефектов и отказов оборудования, разработка практических мер по их

предупреждению, высокое качество работы каждого члена коллектива, выполнение порученного задания правильно, первого раза. При этом значительно возрастает роль инженерно-технических работников, призванных тщательно анализировать действующие технологические процессы, выявлять узлы повышенной интенсивности отказов и т. д. Инициатива орловцев заслуживает внимания работников других депо.

В прошлом году обмен передовым опытом, освоение машинистами экономичных и эффективных приемов вождения поездов, соревнование за рациональное использование и экономию топливно-энергетических ресурсов ознаменовался замечательным успехом. Локомотивные бригады сократили против нормы расход электроэнергии на 760 млн. квт·ч и дизельного топлива на 210 тыс. т. Благодаря рекуперации в сеть возвращено электроэнергии около 600 млн. квт·ч. Успех этот следует закрепить и добиться такой же или еще большей экономии в нынешнем 1972 году.

Задача руководителей депо, партийных, профсоюзных, комсомольских организаций состоит в том, чтобы создать локомотивным бригадам все условия для творческой инициативы, для повышения их профессионального мастерства, сделать достижения передовиков нормой для всех машинистов. В депо Гребенка, Вологда, Котовск, Иркутск-Сортировочный, Рыбное, Красный Лиман и ряде других давно уже не знают, что такое пережог топлива или перерасход электроэнергии, потому что бережливыми здесь стали все локомотивные бригады. Это не просто, но можно и нужно, чтобы так было по всей сети.

Сейчас между локомотивными депо ширится социалистическое соревнование в ознаменование 50-летия образования Союза ССР. Замечательную инициативу пробыл коллектив депо Рыбное, первым выявивший на соревнование работников Красного Лимана. Почин этот одобрен Министерством путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта. Рыбновцы обязались в честь этой знаменательной даты сэкономить за год 2 млн. квт·ч и за счет этой электроэнергии провести 500 поездов, повысить эффективность рекуперации на 10%. Уже вступили в соревнование коллективы депо Иркутск-Сортировочный и Тайга, Гребенка и Котовск, Чоп, Мукачево и многие другие.

А вот краткая выдержка из договора на социалистическое соревнование, заключенного между коллективами локомотивных депо Москва-Сортировочная и Славянск. Донбасские железнодорожники дали слово выполнить план второго года девятой пятилетки к 25 декабря, в содружестве с диспетчерами перевезти сверх задания 5,5 млн. т народнохозяйственных грузов и сберечь 2 600 тыс. квт·ч электроэнергии, задание по производительности локомотивов выполнить на 105%, получить 50 тыс. руб. сверхплановой прибыли. Москвичи обязуются реализовать план пассажирских и грузовых перевозок к 29 декабря, повысить производительность труда на 0,2% против задания, а себестоимость перевозок снизить на 0,2%, получить 100 тыс. руб. сверхплановой прибыли и поднять рентабельность на 0,6%, перевезти в большегрузных поездах 3 млн. т грузов сверх нормы, сберечь 3 млн. квт·ч электроэнергии и 120 т дизельного топлива.

Оба коллектива в день рождения В. И. Ленина — 22 апреля 1972 г. — проведут массовый коммунистический субботник и полученные средства отчислят в фонд досрочного выполнения пятилетки. Они организуют также эстафетные поезда между братскими республиками — Российской Федерации и Украиной. Соревнование в честь 50-летия СССР проходит под девизом: «Эшелонам дружбы и братства — большой вес и высокие скорости».

По инициативе депо Москва-Сортировочная коммунистические субботники будут проведены в апреле по всей стране.

Массовое социалистическое соревнование, высокая творческая активность железнодорожников — основа, залог успешного выполнения государственного плана второго года пятилетки на транспорте.

Будем шире распространять передовой опыт и методы труда новаторов!

Творчество инженеров
и рационализаторов —
членов НТО депо Люблино

● РОЖДЕНО СОРЕВНОВАНИЕМ

ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗУЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДИ

УДК 625.282.004Д:658.38

В сию минувшую пятилетку коллектив депо Люблино настойчиво добивался того, чтобы увеличивать выпуск локомотивов из ремонта, сокращая их простой. Среди ремонтников развернулось соревнование за высокую культуру производства. В это соревнование активно включились члены нашей первичной организации НТО. Благодаря их творческим усилиям в цехах введено много самых разнообразных улучшений, позволивших повысить производительность труда.

В частности, коренным образом реконструирован и хорошо оснащен цех топливной аппаратуры, который еще недавно был, пожалуй, самым грязным и душным в депо. Теперь там чисто, светло, а благодаря устройству приточно-вытяжной вентиляции воздух стал свежим. Цех держит в деле первенство в соревновании за культуру производства. Оборудовано новое отделение по ремонту контрольно-измерительных приборов. Введена централизация стрелочных переводов на тractionных путях. Автоматизирована работа компрессоров. У моечной машины ММД-12Б

сделано оригинальное устройство, давшее возможность один и тот же раствор очищать и использовать многократно.

На полуавтоматический режим переведен ремонт воздушных фильтров. Раньше рабочий промывал и промасливал их вручную. Теперь он только накладывает фильтры в камере установки (сразу по три штуки), нажимает кнопку на пульте и через 24 минуты вынимает их готовыми. За два часа он выполняет дневную программу.

Полностью механизирован процесс дефектоскопии колесных пар и поворот их на участок сборки.

Все эти и им подобные новшества члены НТО разрабатывают не по принципу «дай что-нибудь придумаю», а по определенному плану механизации и автоматизации производственных процессов, научной организации труда.

У нас существует такой порядок: совет НТО ставит перед членом общества конкретную творческую задачу, а тот включает ее в свое личное социалистическое обязательство. Два раза в месяц Совет рассматривает

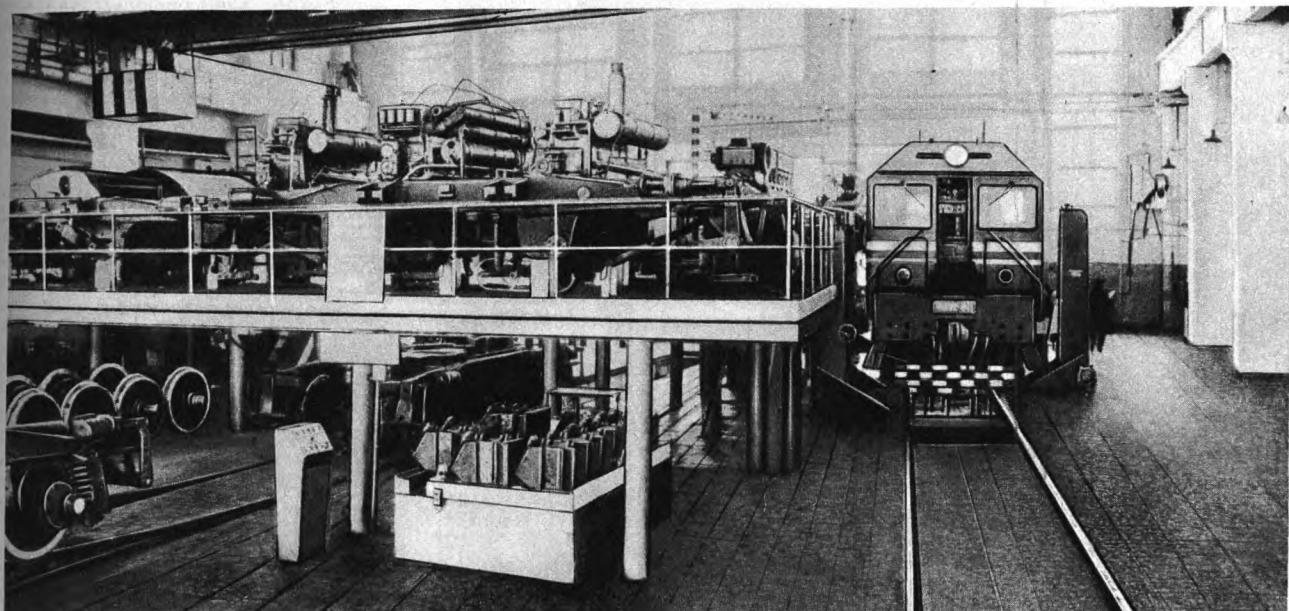
предлагаемые решения и, если они оказываются удачными, утверждает для реализации. Руководит деятельностью первичной организации НТО председатель Совета главный инженер депо А. В. Авакянц.

Пятилетку мы закончили успешно. Производительность труда повысили почти на 40%, а себестоимость снизили на 16%. Выпуск локомотивов из ремонта увеличили больше, чем на треть, доведя до 130 единиц в год.

Но перед нашим коллективом стояли новые, еще более сложные задачи. Дело в том, что депо Люблино стало основной базой ремонта маневровых тепловозов ЧМЭ2, ЧМЭ3, ТЭ1 и должно обслуживать не только всю Московскую железную дорогу, но и ряд промышленных предприятий, имеющих подъездные пути. Словом, требовалось ремонтировать локомотивов еще больше.

Путь к этому был единственный: вводить крупноагрегатный метод ремонта. А как это делать в условиях, когда в депо — острейший дефицит производственных площадей? Ведь оно расположено на «пятачке» в самом центре сортировочной станции и стиснуто буквально со всех сторон. Мы и так старались как мож-

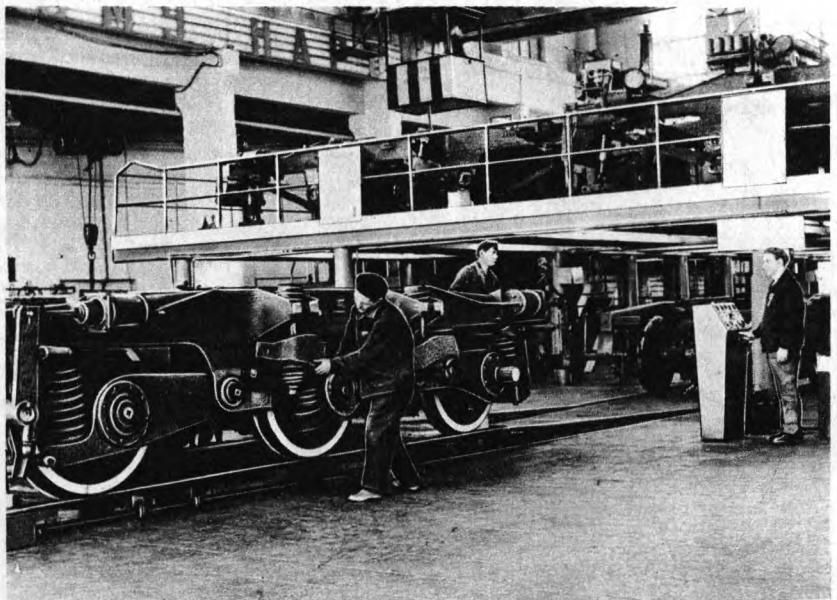
Эстакада в цехе подъемочного ремонта, на ней ведется ремонт дизелей тепловозов. Под эстакадой (на переднем плане) — поточная линия по ремонту буks тепловозов ТЭ1





Заседание Совета первичной организации НТО.
Слева направо: ст. инженер-технолог А. А. Шевченко, начальник производственно-технического отдела С. С. Писик, слесарь Я. К. Хищенко, бригадир В. Г. Королев, главный инженер депо А. В. Авакянц, начальник депо П. И. Конарев, мастер В. Г. Тюлюбаев

Специализированное рабочее место для сборки тележек тепловозов ЧМЭ2, ЧМЭ3, ТЭ1.
За пультом — мастер В. И. Иванов



но более рационально использовать буквально каждый квадратный метр площади, каждый закоулок в цехах, делали разного рода надстройки для размещения запасных узлов и деталей.

И даже цех топливной аппаратуры создали в помещении, которое сначала представлялось для этого

очень мало пригодным: в конторе стройучастка. Там же, на втором этаже разместили отделение по ремонту контрольно-измерительных приборов.

Не раз обсуждали мы эту жгучую проблему на заседаниях Совета НТО, у начальника депо, в парткоме. Как быть? Одно время казалось, что мы

уже достигли «потолка» своих возможностей. Немыслимо было разместиться с ремонтом крупных узлов, а особенно дизелей: их обычно ремонтировали, не снимая с маневровых тепловозов.

И вот кто-то (теперь не упомнишь кто же именно) предложил идею создать в подъемочном цехе еще цех специально для ремонта дизелей, а для этого построить там эстакаду. Идея всем пришла по душе. Сделали необходимые расчеты, детально обсудили вопрос о внеочередном заседании Совета и принялись за дело. Рабочих подъемочного цеха отправили в трехнедельный отпуск, за это время возвели второй этаж эстакаду на 44 металлических колоннах. На ней устроили ремонтные позиции — монтажные площадки на разных уровнях, оборудованные консольным краном для подвески гайковертов, кантователями и всей необходимой оснасткой для ремонта дизелей ЧМЭ2 и ЧМЭ3. Здесь же расположили станок для расточки подшипников коленчатого вала, верстак и стеллажи с приспособлениями.

Творческая бригада в составе технолога А. А. Шевченко, мастера В. Г. Тюлюбаева и руководителя экспериментальной бригады В. Г. Королева обогатила эстакаду оригинальным устройством, позволившим полностью механизировать весьма трудоемкую, длительную и неудобную операцию — проворот коленчатого вала. Ведь и сейчас еще действует технологическая инструкция, по которой этим делом должны заниматься двое. Один с помощью лома пробуравывает вал, а другой непосредственно выполняет ремонтные операции и команда, когда нужно прорывать коленчатый вал.

Теперь все это делается совершенно иначе: рабочий только нажимает на кнопку переносного пульта и проворот вала совершается автоматически. Второго рабочего больше не требуется.

Площадь под эстакадой использована для размещения переходных колесных пар, тележек, емкостей для опрессовки дизелей и поточной линии по ремонту буск.

В этом же цехе наши рационализаторы сумели «найти» еще один кусок площади в несколько десятков квадратных метров. Она терялась даром из-за того, что находилась в «мертвом пространстве» и не попадала в зону обслуживания мостового крана. Путем небольшой переделки тележки крана ее оказалось возможным развернуть на 180 градусов и теперь зона обслуживания крана расширена. Благодаря этому, раму тележки тепловоза, загромождшую середину цеха, мы задвигаем почти к самой стене в «подкрылок», обычный для депо веерного типа.

Так постепенно пункт за пунктом реализовались социалистические обязательства членов НТО. В штате до-

по, как известно, конструкторское бюро не предусмотрено. И им самим пришлось взять на себя на общественных началах функции конструкторов, выполняя самые разнообразные и притом сложные, оригинальные разработки.

Из-за острого дефицита производственных площадей мы отказались от создания крупных поточных линий. Да они и вообще не всегда бывают экономически оправданы.

Мы пошли по другому пути: организации специализированных рабочих мест. Речь идет не об устройстве удобного стула или шкафчика, а о коренном их переоборудовании, о максимальной механизации. Может быть правильнее было бы назвать их не рабочими местами, а специализированными производственными участками.

Взять, к примеру, разборку колесно-моторных блоков. Этот процесс механизирован почти полностью. Рабочее место (у нас называют его и стендом) представляет собой сложнейшую систему устройств. Оно оборудовано мощным гидравлическим прессом для съемки балансиров букс, накопителями, консольным краном, гайковертом, подъемно-поворотной платформой. Рабочему и здесь не надо тратить физических усилий. Он управляет всем технологическим процессом с пульта с помощью кнопок.

Разработку этой установки осуществила творческая бригада в составе главного инженера депо А. В. Авакянца, зам. начальника депо по ремонту В. Н. Лобырева, бригадира В. Г. Королева и слесарей Я. К. Хищенко, В. Н. Заварихина.

При создании такого рода устройств наши общественники члены НТО проявили большую изобретательность, творческую инициативу. Для ремонта тяжелых и громоздких рам тележек тепловозов ТЭ1, например, они надумали использовать в качестве кантователей консольные тепловозные домкраты, оснастив их мощными редукторами и зажимами. Тележки можно теперь поворачивать на 360°. Это позволило высвободить 15-тонный мостовой кран (которого зачастую приходилось подолгу ждать) и заменить его полутонной кран-балкой.

Благодаря возможности как удобно поворачивать тележку стало несравненно легче выполнять большой объем сварных работ под любым углом, что, разумеется, благотворно повлияло на качество ремонта.

На механизированном рабочем месте для сборки тележек тепловозов применены гидравлические домкраты: два из них сделаны раздвижными, что позволило собирать любой из пяти видов тележек.

По иному принципу наложен ремонт тяговых двигателей. Они расположены рядами на специальных подставках и рабочий обходит их один за другим, чтобы выполнить необхо-



Цех топливной аппаратуры, лучший в депо по культуре производства. За работой слесари В. Б. Шмаров (слева) и один из лучших рационализаторов депо Е. К. Рейхман.

димые операции. Здесь имеются кантователи, съемники шестерен, продувочная камера, стеллажи для якорей и щитов, станок для проточки коллекторов якорей двигателя.

Поточная линия, как таковая у нас только одна — для ремонта букс. Она расположена под эстакадой, очень невелика, компактна и устроена по замкнутому циклу. Здесь рабочий стоит на месте, а буксы по его сигналу с пульта движутся к нему, а потом дальше и дальше по квадрату, чтобы уступить место соседней.

Особо следует сказать о введенной в депо контейнерной системе транспортировки деталей в ремонт и из ремонта. В цехах у нас нигде не увидишь на полу ни одной гайки, ни малейшего кусочка металла; все складывается на контейнеры, находящиеся тут же, возле каждого рабочего места. Подъезжает аккумуляторный погрузчик, водитель нажимает рычаг, погрузчик поднимает контейнер и увозит его. Практически мы обходимся теперь без тягелажников, без транспортных и подсобных рабочих. Контейнерная система избавила нас от захламленности, способствуя таким образом не только чистоте в цехах, но и более рациональному использованию производственных площадей.

В общем можно смело сказать, что творческая деятельность нашей первичной организации НТО в очень многом помогла коллективу депо выполнить свои социалистические обязательства и в первом году новой пятилетки. Выпуск тепловозов увеличен еще на 16 единиц. Они простаивают теперь в ремонте в среднем всего по трое суток вместо пяти, как полагается по норме. По

итогам социалистического соревнования наш коллектив в первом и третьем квартале минувшего года занимал первое место по Московской дороге, а во втором квартале — отмечен третьей премией министерства. В канун 1972 года депо было удостоено звания предприятия высокой индустриальной культуры.

После постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении организации социалистического соревнования» коллективы цехов приняли дополнительные, повышенные обязательства. Новые задачи поставили перед собой и члены первичной организации НТО. Они, в частности, наметили смонтировать конвейерную линию по ремонту рычажной тормозной передачи; организовать отделение по обдувке, продувке и покраске тепловозов; изготовить кантователи и другие обустраивства для облегчения ремонта главных генераторов.

П. И. Конарев,
начальник депо Люблино,

С. С. Пясиц,
начальник производственно-технического отдела депо,
член совета НТО

г. Люблино

ИНЖЕНЕР, МАСТЕР ЦЕХА

СЛОВО О ТОВАРИЩЕ ПО ТРУДУ

Геннадий Владимирович Свиридов пришел к нам в локомотивное депо Курган семь лет назад после окончания Уральского электромеханического института инженеров железнодорожного транспорта. Был помощником машиниста на электровозе, бригадиром и мастером в цехе периодического ремонта, потом мастером в электромашинном. Работал и работает старательно, увлеченно, с инициативой. А главное, никогда не пренебрегал опытом рабочих, часто советуется с ними. И сам стремится поделиться своими знаниями, увлечь людей новыми идеями, ведущими к техническому прогрессу.

Таким зарекомендовал себя он за пять лет работы мастером. Геннадий Владимирович молод и настоящая зрелость придет к нему с годами, с опытом. Но и теперь он уже пользуется уважением и как специалист, и как организатор. В 1966 г. партийная организация депо приняла молодого инженера Геннадия Свиридова в ряды Ленинской партии. И как-то повзрослел, стал трудиться еще более напряженно, поистине с полной отдачей сил, знаний, творческой энергии.

Характерен в этом отношении такой эпизод из его сравнительно краткой трудовой биографии. В электромашинном цехе не совсем благополучно сложилось дело с ремонтом тяговых двигателей и вспомогательных машин. И все из-за того, что плохо здесь был организован труд людей, хромала дисциплина, начинания передовиков производства не получали должной оценки и рас пространения. Руководство депо и партком направили мастером в этот отстающий цех молодого коммуниста Свиридова. Надежды руководителей депо оправдались: электромашинный постепенно день за днем выходил из прорыва. Качество ремонта двигателей резко улучшилось. Нашел широкое применение саратовский метод сдачи продукции с первого предъявления. Соревнование стало более результативным, действенным, пре-

кратились случаи брака в работе цеха, нарушения трудовой и общественной дисциплины. Повысилось чувство ответственности у каждого рабочего и коллектива в целом за честь цеха, своего труда.

Никогда не забудется охвативший страну трудовой и политический подъем в ознаменование столетия со дня рождения В. И. Ленина. Коллектив электромашинного цеха одним из первых взял повышенное социалистическое обязательство на достойную встречу этой близкой сердцу каждого советского человека даты. И вот итог: плановое задание юбилейного года было выполнено к 7 ноября, производительность труда в среднем по цеху повысилась на 3,7%, сэкономлено на 2 000 руб. различных материалов. Как победителю социалистического соревнования коллективу было вручено деповское памятное знамя. Цех одним из первых занесен в Книгу почета Южно-Уральской дороги. Многие работники теперь уже ставшего передовым цеха награждены юбилейными медалями за доблестный труд, дипломами и денежными премиями. Удостоен медали и мастер цеха, министр путей сообщения наградил его также именными часами.

Являясь застрельщиком всего передового, Геннадий Владимирович много уделяет внимания творчеству рационализаторов. Не случайно растет их вклад. Только за год внедрено 17 ценных предложений, реализация которых принесла 7 тыс. руб. экономии.

Сейчас, пожалуй, любая техническая задача по плечу коллективу. Вот один из ярких примеров. Депо наше испытывало затруднения из-за несвоевременной поставки тяговых двигателей ремонтными заводами. Решено было самим организовать в цехе заводской ремонт двигателей первого объема.

И сложную инженерную и организационную задачу успешно решили. Геннадий Владимирович сначала сам тщательно продумал новую тех-



Г. В. Свиридов

нологию, потом обсудил ее в коллективе. Рабочие горячо поддержали своего командира, творчески отнеслись к серьезному и важному поручению. Было внесено немало дальних предложений и по технологии и по организации работ. Особую творческую инициативу проявили партгруппы цеха Александр Иванович Пахомов, профгруппы Анатолий Павлович Кривошеин, слесари Павел Варламович Пестерев, Василий Ефремович Фомин и Станислав Иванович Палешкин. Они стали зачинателями многих добрых дел в коллективе.

И еще немногого о коммунисте Свиридове. Он не только организатор производства, но и активный пропагандист достижений в области науки, техники, культуры и искусства. Геннадий Владимирович возглавляет в депо первичную организацию «Знание».

В эти дни во всех цехах депо буквально во всем зримо ощущается новый творческий подъем. В ответ на призыв Коммунистической партии на дальнейшем развитии социалистического соревнования, об овладении экономическими знаниями каждый определяет свои рубежи, разрабатывает свои планы. Намечены ныне рубежи и коллективом электромашинного цеха. И все знают, высоты эти будут также взяты.

П. И. Голосеев,
машинист-инструктор депо Курган
Южно-Уральской дороги

г. Курган

ТВОРЧЕСКИЙ ПОИСК МОЛОДЫХ

На железнодорожном транспорте трудится большой отряд молодежи. Находясь в первых рядах соревнующихся, молодые железнодорожники активно участвуют в научно-техническом творчестве, изыскивают и приводят в действие все новые и новые резервы, добиваются неуклонного роста производительности труда, экономии средств и материалов. Более ста юношей и девушек — творцов новой техники и технологических усовершенствований награждены медалями ВДНХ и денежными премиями.

Секретариат ЦК ВЛКСМ и Коллегия министерства путей сообщения приняли постановление о дальнейшем развитии технического творчества работающей и учащейся молодежи на предприятиях и в учебных заведениях железнодорожного транспорта. ЦК ВЛКСМ и Коллегия МПС обязали комсомольские организации и руководителей железнодорожных предприятий обеспечить широкую поддержку творческой инициативы молодежи в соревновании за досрочное выполнение производственных планов и заданий девятой пятилетки, оказывать всемерную помощь молодым специалистам и рабочим в повышении их технической культуры и профессионального мастерства.

Редакция обратилась к ряду комсомольско-молодежных коллективов с просьбой рассказать о делах своих, техническом творчестве, соревновании. Вот что сообщили нам из локомотивных депо Батайск Северо-Кавказской дороги и депо Буй Северной магистрали.

1. 100 РАЦИОНАЛИЗАТОРСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ В ФОНД ДЕВЯТОЙ ПЯТИЛЕТКИ

Локомотивное
депо Батайск

«...Молодежи, которой всегда присуще чувство нового, открывается самое широкое поприще для приложения энтузиазма, энергии, знаний, и она должна быть в первых рядах в борьбе за создание новой, совершенной техники, за настойчивое внедрение ее во все отрасли народного хозяйства и повышение производительности и культуры труда, за утверждение в повседневной жизни новых, подлинно коммунистических общественных отношений и высоких принципов коммунистической морали». Эти строки из Директивы XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы определяют поистине широчайшее поле деятельности молодежи нашей страны, в рядах которой находится и комсомольский отряд локомотивного депо Батайск Северо-Кавказской дороги.

Много добрых начинаний рождено в социалистическом соревновании молодых деповчан. Дело их рук — это различные стенды, приспособления, инструмент, составляющие ныне в нашем депо основу широкой механизации труда и технологических процессов. Надо сказать, что новаторство, техническое творчество стало для нашей молодежи, как и для старших товарищей-деповчан, хорошей и к тому же давней традицией. В частности, за успешное выполнение высоких социалистических обязательств, принятых в честь 100-летия со дня

рождения В. И. Ленина, коллектив изобретателей и рационализаторов депо занесен в Книгу Почета Центрального Совета ВОИР.

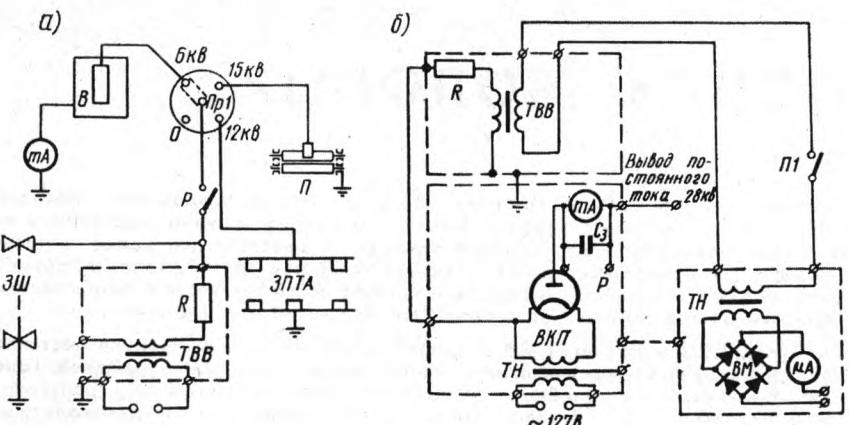
Продолжая свое участие во Все-союзном смотре научно-технического творчества, молодые рабочие в первом году девятой пятилетки внедрили 101 рацпредложение с экономическим эффектом более 10 тыс. руб. Лучшие рационализаторы ремонтных цехов: слесари аппаратурного цеха молодые коммунисты Николай Бабенко, Виктор Савченко, комсомолец Николай Тимченко, Николай Беликов, бригадир цеха выпрямительных установок Владимир Страхов и мастер пункта технического осмотра электровозов Александр Носуля по праву считаются и активнейшими членами ВОИР депо. Всего в этом обществе 378 чел. и до 90 чел. из них молодежь. Деятельность рационализаторов постоянно находится в центре внимания партийной и профсоюзной организаций, Совета НТО и Совета ВОИР. Они помогают молодежи составлять свои творческие планы, оказывают содействие в организации и проведении различных конкурсов и др.

Председателем Совета ВОИР электродепо является инженер Анатолий Григорьевич Доценко. Он и его товарищи по Совету сумели привить молодым рабочим вкус к рационализации, творчеству. Созданная недавно при Совете НТО секция молодежи депо главную свою задачу видит в

том, чтобы каждый молодой рабочий был новатором и творчески относился к своему труду, изыскивал и полнее использовал резервы повышения производительности труда на своем рабочем месте. Возглавляет Совет молодежи молодой инженер, очень инициативный мастер аппаратурного цеха Валерий Пазин. Этот цех коммунистического труда вышел победителем в конкурсе на лучшую организацию рационализаторской работы. Валерий пришел сюда недавно, но быстро сроднился с коллективом, умело поддерживает и развивает хорошие рационализаторские традиции, всемерно поощряет инициативу комсомольцев.

Пожалуй, самый большой энтузиаст, притом не только в работе аппаратурного цеха, но и в работе Совета молодежи комсомолец Николай Тимченко. Еще со школьной скамьи Николай увлекся электро- и радиотехникой, руководил радиокружком для школьников, потом работал в Донбассе машинистом шахтного электровоза, служил в пограничных войсках Советской Армии, награжден медалью «За отличие в охране государственной границы СССР» и юбилейной медалью «XX лет Победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.» После демобилизации Тимченко пришел в наше депо. А так как любовь к технике у Николая, что называется кровью, он вскоре же пристрастился к рационализации. Ре-

УДК 625.282.00.4Д:658.38



Электрическая схема (высоковольтная часть) стенда для испытания на диэлектрическую прочность изоляции электрических аппаратов и защитных средств:
а — переменным током; б — постоянным током

зультат его технической увлеченностии — это большое количество осуществленных им предложений. Все лучшее, что вычитает Николай в журналах, что увидит у соседей, он старается внедрить у себя в цехе, передать опыт и знания товарищам по труду. Впрочем, это и его обязанность, ведь Тимченко — секретарь комсомольской группы.

Да, аппаратный цех доброе имя себе заслужил делами своими. Здесь хорошо работает школа передового опыта, интересно проходит техническая учеба. Часто прямо на занятиях, которые проводил инженер Александр Иванович Пиотровский, у нас рождалась техническая идея и вскоре мы приступали к ее практическому осуществлению. Александр Иванович как мастер делился своим опытом бескорыстно и щедро. А знаний и опыта у него немало: без отрыва от производства он недавно закончил Ростовский институт инженеров железнодорожного транспорта. И в том, что цех наш удостен высокого звания коллектива коммунистического труда, немалая заслуга бывшего мастера, ныне назначенного заместителем начальника депо.

Главный успех молодых рационализаторов депо в том, что они находят здесь не только моральную поддержку, но и практическую помощь. Их работа из обыденной превращается в необычную, творческую, а руки обретают мастерство. Помощь эта особенно стала ощутима после известного Постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении организации социалистического соревнования». В четко сформулированном плане партийной организации, местного комитета и руководства депо намечены конкретные пути претворения в жизнь указаний партии, решений XXIV съезда КПСС. При этом значительное место в дальнейшем подъеме творческой активности работников депо и на этой основе повышении эффективности производства отводится роли комсомольцев и

молодежи. В прошлом году, например, у нас была только одна комсомольско-молодежная бригада, в нынешнем будет уже четыре комсомольско-молодежных коллектива в ремонтных цехах и две молодежные колонны и четыре бригады по обслуживанию тепловозов в цехе эксплуатации.

О замечательных делах соревнующихся, пожалуй, лучше всего говорят некоторые итоги работы уже упоминавшегося нами комсомольско-молодежного аппаратурного цеха и цеха выпрямительных установок, в котором также преимущественно работает молодежь. В прошлом году производственный план этими цехами выполнялся ежемесячно на уровне 115—117%, причем с высоким качеством ремонта и без случаев брака в работе. Выполнены обязательства по оказанию шефской помощи селу. Пионервожатые-производственники регулярно встречались со своими подшефными школами № 16 города Батайска, учащиеся которой готовятся после окончания училища или техникума пополнить ряды железнодорожников. Много труда вложено молодежью в строительство нового цеха большого периодического ремонта электровозов, который в нынешнем году будет пущен в эксплуатацию. Все отделочные работы в цехе, а также установка его оборудования выполняются своими силами во время воскресников и в другое свободное от работы время.

В социалистических обязательствах особое внимание уделено формированию коммунистических отношений в коллективе. Это и проявление бескорыстного труда на воскресниках и субботниках, и выполнение общественной работы, и занятия в школе коммунистического труда и в школе передового опыта. В аппаратном цехе и в цехе выпрямительных установок повседневная жизнь отражается на стенах «Пятилетку — досрочно», «У нас в цехе», «План НОТ в действии», постоянно обновляются Доски почета передовиков соревнования.

Цех выпрямительных установок прошлом году пять раз завоевал первенство в соревновании. По предложению мастера этого цеха В. А. Умнова сейчас производится модернизация узла контроля моноблочного насоса на силовом трансформаторе электровоза, что даст большую годовую экономию, а разработанный им и слесарем Виктором Губановым прибор для испытания настройки защиты выпрямительной установки электровоза позволил скратить простой локомотива в ремонте на 1 ч. Благодаря инициативе молодежи выбрана наиболее оптимальная технология осмотра выпрямительной установки, что подняло производительность труда и высвободило для работы на других производственных участках 2 чел.

Сейчас в этих цехах, в депо в целом ширится соревнование за досрочное выполнение производственных планов второго года девятой пятилетки. Приняты повышенные социалистические обязательства, заключено много договоров на соревнование между отдельными бригадами цехами. И как всегда проявление высокой творческой активности является рост числа внедренных в производство новшеств. Их много, об одном из них хотелось сказать особо, потому что оно дало большой эффект в работе.

Речь идет о стенде для испытаний на диэлектрическую прочность материалов, защитных средств, инструмента, нелинейных сопротивлений разрядников РВЭ-25 и ряда других деталей и аппаратов электровозов. Стенд этот изготовлен наш известный рационализатор Н. Тимченко под руководством инженера А. Пиотровского.

Удачно решенный технический вопрос позволил повысить производительность труда слесарей, обслуживающих установку, намного улучшил культуру труда. Мы приводим здесь лишь высоковольтную часть электрической схемы стенда.

Испытание изоляции на стенде осуществляется переменным и постоянным током. На нем установлены пуско-регулирующая и сигнальная аппаратура, высоковольтный трансформатор ТВВ, кенотронная выпрямительная приставка ВКП, трансформатор ТН с выпрямительным мостом ВМ для проверки нелинейных сопротивлений, ролики с редуктором и мотором для протяжки диэлектрических ковриков П, резервуар с водой для испытания диэлектрических перчаток, панель с зажимами для группового испытания пальцев щеткодержателей тяговых двигателей ЗПТ, панель с зажимами для проверки заземляющих штанг и стоеч контактов ЗШ, переключатель напряжения ПР1. На горизонтальной панели имеется дверца, которая снабжена блок-контактами, обеспечивающими безопасную работу при испытании тяговых двигателей и диэлектрических перчаток. На вертикальной панели пульта

управления стендом установлены измерительные приборы и сигнальные лампы.

На наклонной плоскости пульта управления закреплены тумблеры, переключатели, регулятор напряжения РНО-0-250 в. Защитное ограждение выполнено из панцирной сетки. Дверь стендса снабжена электрической блокировкой, предотвращающей попадание обслуживающего персонала под напряжение.

В схеме стендса для испытания переменным током имеется ползунковый переключатель режимов работы, позволяющий выбрать нужный режим,

установлен миллиамперметр для проверки утечки тока при проверке диэлектрических материалов. Применение групповых зажимов ЗПТД и постоянных зажимов ЗШ в значительной мере ускоряет испытания.

Высоковольтная часть схемы стендса для испытания постоянным током конструктивно отличается от действующей установки АИ-70 лишь применением выпрямительного моста с трансформатором напряжения, который позволяет измерять ток утечки при напряжении до 1 500 в.

На стендсе предусмотрена система защиты приборов от перенапряже-

ний, а также защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током. Техника безопасности обеспечивается применением реле присутствия напряжения с микровыключателями и рядом специальных блокировок.

Творческих планов у молодежи нашего депо много. И со свойственной ей энергией она трудится над претворением их в жизнь.

Инж. Н. Пожидаев.

г. Батайск

Локомотивное
депо Буй

2. НИ ОДНОГО ОТСТАЮЩЕГО РЯДОМ — ДЕВИЗ СОРЕВНОВАНИЯ

С большим подъемом трудится в эти дни молодежь локомотивного депо Буй Северной дороги. Вдохновленные решениями XXIV съезда КПСС молодые железнодорожники активно участвуют во всенародном походе за изыскание и проведение в действие резервов на каждом рабочем месте. Только в прошлом году ими разработано 23 рационализаторских предложений, позволяющих получить около 7 000 руб. экономии.

В числе молодых рационализаторов Б. Смирнов, В. Сиротинский, В. Макаркин и другие. Работает круг технического творчества молодежи, председателем которого является главный технолог депо В. Сиротинский, а членами — молодые инженеры и техники В. Орлов, В. Дементьев, В. Смирнов, В. Макаркин и В. Репин. Совет имеет конкретный план работы, перед каждой комсомольской группой цеха поставлены определенные задачи в области рационализации и изобретательства.

В творческий поиск с каждым месяцем включается все больше молодых железнодорожников депо. Важным стимулом в этом послужило принятое постановление ЦК КПСС о дальнейшем улучшении организации социалистического соревнования. На расширенном заседании комитета ВЛКСМ разработаны мероприятия по дальнейшему повышению творческой активности молодежи. В частности, решено продолжить социалистическое соревнование под девизом «Пятилетка — ударный труд, мастерство и поиск молодых», а также соревнование рабочих на «Лучшего по профессии», принять участие в движении: «Ни одного отстающего рядом». Деятельность комсомольских проектористов направлена на изыскание резервов, на борьбу с бес-

хозяйственностью за улучшение использования подвижного состава, активное участие в создании комсомольско-молодежного маршрута девятой пятилетки. Поставлена задача — чтобы каждый молодой труженик имел личный творческий план, участвовал в создании комсомольского фонда экономии. Как и раньше, у нас практикуется шефство опытных рабочих над молодыми рабочими, проводятся конкурсы по профессиям.

Как известно, в 1966 г. смена дежурного маневрового диспетчера нашего Буйского отделения комсомольца Леонида Тишкова начала поход за создание комсомольско-молодежного маршрута пятилетки — поход за высокую производительность вагона, за ускорение его обработки, за уменьшение времени стоянки под погрузочно-разгрузочными операциями и высокие скорости движения поездов.

С большим энтузиазмом не только комсомольцы и молодежь Буйского отделения, но и молодые железнодорожники всей страны поддержали этот почин, в значительной мере способствовавший повышению эффективности и экономичности перевозок.

Созданная в нашем депо комсомольско-молодежная микроколонна сыграла большую роль в борьбе за высокие скорости движения поездов и экономию топлива. Проведены сотни дополнительных составов, пополнивших фонд бережливости. Трижды в прошлом году микроколонна выходила в число лучших соревнующихся коллективов Северной дороги.

Практика работы первой микроколонны показала, что концентрация молодежи в одном коллективе способствует повышению дисциплинированности локомотивных бригад и

уровня технической их грамотности. Вот почему начинание деповчан получило постоянную прописку у нас в отделении.

Комсомольско-молодежный маршрут продолжается и в нынешней пятилетке. Созданы еще одна электровозная микроколонна и комсомольско-молодежный коллектив в аппаратурном цехе.

По решению партийно-комсомольского собрания у нас впервые для комсомольцев организован цикл бесед о социалистической экономике. В организованных для этого кружках занимается 120 чел. Беседы ведут опытные наши пропагандисты — начальник депо О. Н. Зайцев и начальник технического отдела В. М. Макаркин.

На базе комсомольско-молодежного электроаппаратного цеха создана школа коммунистического труда.

Одним из важнейших для депо вопросов является экономия электроэнергии. Сейчас у нас проходит опытную проверку так называемый режимный скоростемер. Это модернизированный и специально приспособленный скоростемер типа СЛ2 для записи режимов ведения поезда. Схемные и конструктивные его изменения предложены нашим рационализатором В. Сиротинским. Анализ объективных записей практики работы машинистов поможет молодежи овладеть наиболее рациональными приемами вождения поездов и тем самым увеличить свой вклад в фонд бережливости девятой пятилетки.

В. Репин,
секретарь комитета ВЛКСМ
локомотивного депо Буй

г. Буй

ЗАПУСК ДИЗЕЛЯ ТЕПЛОВОЗА ТЭЗ ОТ ГЛАВНОГО ГЕНЕРАТОРА РАБОТАЮЩЕЙ СЕКЦИИ

УДК 625.282-843.6:621.436-573

Много забот приносят тепловозникам аккумуляторные батареи с недопустимо заниженной емкостью. По этой причине локомотивные бригады стараются не глушить дизель при продолжительных стоянках, а также при приемке и сдаче локомотива. Как выход из положения предлагались различные схемы запуска дизеля двухсекционного тепловоза от главного генератора второй (работающей) секции. Но все они имеют серьезные недостатки: их собирают в каждом отдельном случае, локомотивная бригада должна иметь с собой набор проводов и перемычек и т. д. При этом не исключаются случаи неправильной сборки схемы и вывода из строя оборудования.

В прошлом году работники Южной дороги предложили постоянную схему запуска дизеля от главного генератора другой секции. Но эта схема позволяет запускать дизель неработающей секции только из своей кабины. Оборудование схемы сложное, требуется много дополнительных электроаппаратов. Не обеспечивается питание цепей управления одной секции от другой.

На Одеско-Кишиневской дороге предложена и испытана в эксплуатации иная схема, лишенная указанных выше недостатков. Она позволяет на тепловозах с параллельным соединением аккумуляторных батарей запускать дизель от главного генератора работающей секции и питать цепь

управления одной секции от другой. Схема несложная и обеспечивает в течение 2-3 мин подготовку к запуску дизеля любой секции. На тепловозах достаточно иметь одну батарею с нормальной емкостью: емкость второй может составлять 10-15% и нужна лишь для питания цепей освещения при неработающем дизеле. Стоимость оборудования одного тепловоза не превышает 30 руб. Все работы выполняются в дело на профилактическом ремонте. На оборудование одного тепловоза требуется: 2 пакетных выключателя (или взамен их 2 четырехполюсных рубильника), 14 м провода сечением не менее 4 мм^2 и 30 м провода сечением не более 1,5 мм^2 , две двойные нормально открытые блокировки мостикового типа.

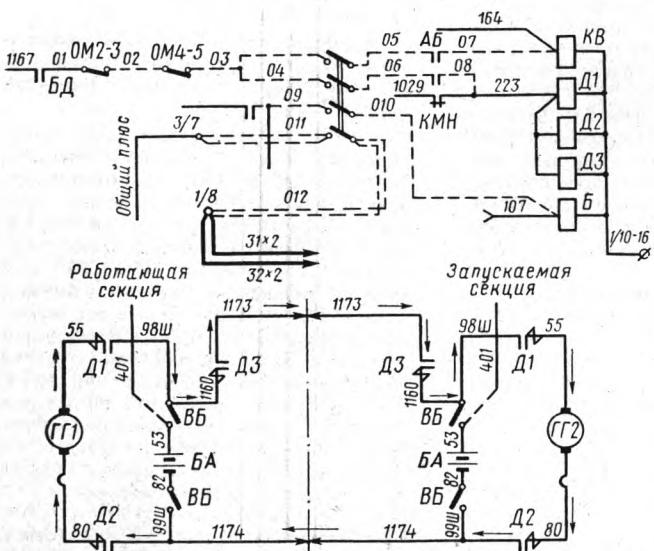
Тепловоз оборудуют новой схемой (см. рисунок) следующим образом. В высоковольтной камере с левой стороны влезе пакетных выключателей ОМ1-6, 2-3 и 4-3 устанавливают дополнительный пакетный выключатель. На панели выключателя ставят трафет «Поездное» и «Запуск от ГГ». Если вместо пакетного используют ножевой четырехполюсный рубильник, то его ставят сверху высоковольтной камеры на продольной балке. Заранее подготовленные и промаркированные в заготовительном цехе провода необходимого размера с наконечниками укладывают в соответствии со схемой. Панель ножевых рубильников батареи заменяется на такую же, но оборудованную блокировкой АБ и переставляют провод 401 с верхней клеммой ножа ВБ на нижнюю (к проводу 53). Провода, соединяющие клемму 3/7 с клеммой 1/8 через пакетный или ножевой выключатель, должны быть сечением не менее 4 мм^2 ; остальные — сечением 1,5 мм^2 и менее.

Блокировки АБ исключают подачу напряжения батареи в цепь управления в случае сбоя поездной схемы при невыключенных ножах ВБ. С их помощью также соединяются параллельно цепи управления обеих секций при необходимости (вышел из строя ТРН, ВГ, секционная езда и т. д.). Перестановкой провода 401 исключают случаи попадания напряжения главного генератора в цепь управления при отключенных ножах рубильника ВБ. В цепь провода 401 включена блокировка РОТ от проводов 103 и 106.

Из приведенной схемы видно, что цепь на катушки КВ, Д1, Д2 и Д3 от блокировки БД (провод 1167) собирается через перемычку 01, шунтирующую БД (на схеме не показана), и существующие свободные контакты ОМ2-3, ОМ4-5 только при положении пакетных выключателей, обратном поездному, и замкнутых блокировках АБ (они замыкаются только при отключенных ножах ВБ). Дополнительный выключатель должен быть в положении «Запуск от ГГ».

Последовательность операций перед запуском и после него принята следующей. Сначала запускают обычным путем дизель секции с хорошей аккумуляторной батареей. Затем ставят на обеих секциях выключатели ОМ1-6, ОМ2-3, ОМ4-5 и дополнительный выключатель в положение «Запуск от ГГ». Перед запуском второго дизеля на его секции вручную включают контактор КМН и тем самым прокачивают масляную систему.

После этого на обеих секциях отключают ножи ВБ, в то, откуда осуществляют управление тепловозом, включают кнопки «Управление общее» и «Управление машинами». Затем набирают 4-6 позиций до появления на вольтметре главного генератора напряжения 50-60 в. При этом напряжении дизель должен начать плавно запускаться. Если дизель не запускается, то переводят контроллер на нулевую позицию и выявляют причину неисправности (наличие масла между поршнями, включен валоповоротный механизм и т. д.). При запуске напряжение на вольтметре главного генератора будет быстро расти. При этом машинист сбрасывает постепенно позиции, делая выдержку



на 1-й позиции до появления давления масла в системе не менее 0,6 кг/см². Далее контроллер сбрасывают на нулевую позицию, выключают кнопки «Управление машинами» и «Управление общее», включают рубильник батареи ВБ, ставят в поездное положение основные и дополнительные выключатели.

После оборудования тепловоза или на ремонте обязательно проверяют действие схемы. При нормальном положении аппаратов на неработающей секции соединяют временной перемычкой клеммы 3/7 и 2/2. При этом контакторы Д3 должны включаться. Затем верхнюю клемму ножа ВБ соединяют с проводом 401 и отключают ножи рубильника. Если при этом контактор Д3 остается включенными, цель исправна.

После этого на обеих секциях при неработающих дизелях ставят на напряжение пакетные выключатели ОМ1-6, ОМ2-3 и ОМ4-5, а дополнительный выключатель — в положение «Запуск от ГГ». Под губки контактора Б и Д1 кладут прокладки из изоляционного картона, включают кнопки «Управление общее», «Управление машинами» и набирают 1—2 позиции контроллера. Если контакторы Б, ВВ, КВ, Д1, Д2 и Д3 включаются, то схема исправна, если включения не

происходит, то необходимо выявить и устранить неисправность.

В случае необходимости питания цепей управления одной секции от другой (вышел из строя ТРН, ВГ, нет зарядки АБ, заглушина одна из секций и др.) бригада включает только рубильники в положение «Запуск от ГГ».

В настоящее время на Одесско-Кишиневской дороге почти все двухсекционные тепловозы с параллельным соединением аккумуляторных батарей оборудованы описанной выше схемой запуска дизеля неработающей секции. Годовой опыт эксплуатации этих тепловозов показал хорошие практические результаты. Состояние аккумуляторных батарей улучшилось, получена экономия топлива за счет остановки дизелей на стоянках.

В. Р. Герасимович,

начальник службы локомотивного хозяйства
Одесско-Кишиневской дороги

И. В. Пилипенко,

машинист-инструктор депо Помошная,

В. А. Киаука,

начальник топливно-теплотехнического отдела
службы локомотивного хозяйства

Воздушные фильтры очищаются на технологической линии

УДК 625.282-843,6:621.436.038.771.004.5

Для защиты транспортных дизелей от пыли в воздушный тракт их устанавливают специальные фильтры: сетки, кассеты, маслопленочные и циклонные фильтры, фильтры непрерывного действия и т. д. Во время работы они постепенно забиваются пылью и их аэродинамическое сопротивление растет. Если фильтры вовремя не очистить, то у двигателя из-за недостатка воздуха нарушится процесс сгорания. Сигналом о неполном сгорании топлива может служить черный цвет выхлопных газов.

В локомотивном депо Купянск Южной дороги группа рационализаторов разработала и изготавлила линию (см. рисунок) для очистки тепловозных воздушных фильтров. Эта специальная моечная машина имеет ручной и автоматический режимы управления. Она универсальна,

так как по цепному конвейеру можно пропустить любые воздушные фильтры тепловозов (кассеты, сетки и т. д.).

Технологическая линия состоит из горизонтального цепного конвейера, имеющего две ветви. Каждая из них — непрерывная втулочно-роликовая цепь. Сами ветви по всему периметру соединены между собой специальными связями. Натяжное устройство вместе с ведомым и ведущими валами, цепными звездочками и натяжными роликами — основной орган машины.

Цепной конвейер приводится в движение от электромотора через два червячных редуктора с большим передаточным числом. Это необходимо для обеспечения малой скорости движения конвейера. Два центробежных насоса подают моющую эмульсию и горячую воду, а вихревой насос — масляную эмульсию. Подачу сжатого воздуха регулирует специальный электровентиль. Кроме того, линия очистки воздушных фильтров имеет отопительный агрегат и системы коммуникаций пара для нагрева растворов, сжатого воздуха, холодной воды, а также слив для удаления конденсата и воздухопроводы для вентиляции.

Управляют работой электрических машин и аппаратов со специального распределительного щита. Фильтры моют вначале специальным раствором, затем горячей водой. После этого их обдувают сжатым воздухом, промасливают и, если необходимо, подвергают горячей сушке. Вся операция очистки сеток и кассет занимает 25 мин.

Механизированная технологическая линия очистки воздушных фильтров позволила улучшить условия труда слесарей и повысить качество очистки воздушных тепловозных фильтров. Этую линию можно также использовать и для обмывки других малогабаритных деталей, таких, как топливная аппаратура, балансиры.

Инж. О. Я. Бреславский,
технолог депо Купянск Южной дороги

г. Купянск

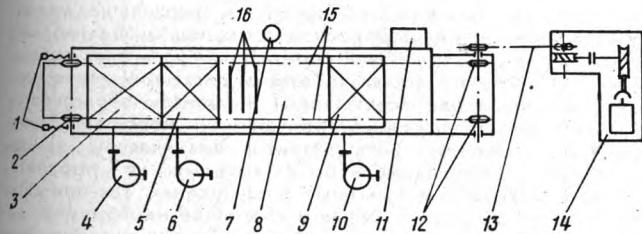


Схема технологической линии для очистки воздушных фильтров тепловозов:

1 — натяжное устройство; 2 — натяжные ролики; 3 — эмульсионная ванна; 4 — центробежный насос для подачи моющей эмульсии; 5 — ванна горячей воды; 6 — центробежный насос для подачи горячей воды; 7 — электровентиль; 8 — камера холодной сушки; 9 — ванна для масляной эмульсии; 10 — вихревой насос для подачи масляной эмульсии; 11 — отопительный агрегат; 12 — ведущий вал с звездочками; 13 — ведущая втулочно-роликовая цепь; 14 — приводная станция; 15 — ветви цепного конвейера; 16 — цепные связи

УСТРОЙСТВА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ РАБОТАЛИ ЗИМОЙ УСТОЙЧИВО

Опыт Новосибирского энергоучастка

УДК 621.331:621.311.004.5

На Западно-Сибирской дороге все еще держатся морозы. Но зимние трудности работы в основном уже позади. В эту зиму, как и в прошлые годы, объектом неосязанного внимания коллектива Новосибирского энергоучастка в первую очередь были контактная сеть и одиночные линии электропередач, питающие автоблокировку. Опыт показывает, что перерывы энергоснабжения тяги поездов и автоблокировки можно предотвратить при тщательном контроле за состоянием этих устройств.

По комплексному графику содержания и ремонта контактной сети, разработанному на Западно-Сибирской и впервые примененному у нас на энергоучастке, в период с 15 ноября основной объем работ был сосредоточен на станциях. Это позволило постоянно держать под контролем наиболее сложные узлы: изолированные сопряжения, воздушные стрелки, секционные изоляторы, мачтовые разъединители и места их подключения к сети. При этом бригады для работы имели вполне благоприятные условия: места обогрева, возможность получения горячего обеда. Особое внимание уделялось наиболее уязвимым местам: секционным изоляторам на разделах питания фидеров с интенсивным движением поездов, точкам подключения мачтовых разъединителей загруженных фидеров, раза 3—4 за зиму проверялось состояние контактных проводов сходящих ветвей изолированных сопряжений и на участках трогания поездов.

Для устойчивой работы открытых изолированных сопряжений заблаговременно было увеличено расстояние между ветвями до 600 мм, смонтированы сигнальные указатели (СУ) «Опустить пантограф», на сходящих ветвях, расположенных на подъемах, установили защиту ЦНИИ МПС. Благодаря именно этим мерам, которые, кстати сказать, осуществлялись в комплексе, нам удалось избежать немало случаев, имевших место в прошлые годы. В частности, раньше довольно часто выходили у нас из строя СУ. Наши рационализаторы М. Ф. Ковригин и А. А. Коробкин предложили реле контроля напряжения указателя подключать к контактной сети через предохранители типа ПКН. Одной из причин отказа в работе СУ является сгорание сопротивления типа ПЭ-50 15 ком из числа первых трех со стороны напряжения. В связи с этим в РКН добавлены 3 сопротивления, подключенные параллельно первым от напряжения, и одно — последовательно со стороны кодового реле. Проведение этих мер позволило улучшить контроль за работой СУ, сократить их повреждаемость, уменьшить по участку затраты на обслуживание примерно на 600 чел-ч в год.

Для предупреждения усиленного износа контактных проводов особенно на затяжных подъемах и контроля за воздушными стрелками была широко использована специально оборудованная дрезина. На ней два пантографа, с помощью которых велась подмазка контактных проводов смазкой СГСД, проверялась при повышенном до 22 кг давлении на провод работа воздушных стрелок и отходящих ветвей сопряжений.

Важной работой коллектива энергоучастка было повышение ветроустойчивости контактной сети. Если раньше устройства энергоснабжения на ветровых участках были усилены лишь там, где высота насыпи превышала 3 м, то в зиму 1971/72 г. это сделано также на всех открытых местах, общий полигон которых составил около 80 км эксплуатационной длины. Здесь смонтировано 19 км ромбической подвески, 900 жестких струн на фиксаторах, заменено на усиленные 1500 струн, улучшено крепление 800 фиксаторных кронштейнов. Работы по усилению ветроустойчивости

подвески не прекращались и зимой. Хорошо трудились здесь наши лучшие бригады контактной сети под руководством электромонтеров П. М. Федорука, Ф. Т. Зинакова, Ю. А. Южанина.

Серьезное внимание уделено резервированию энергоснабжения сигналов автоблокировки. Еще в предзимний период завершены все работы, связанные с укладкой кабелей к релейным шкафам, приводам, сделаны выходы в воздушным линиям, установлены деревянные опоры. В ноябре — январе от низковольтных сетей и специально устроенных упрощенных высоковольтных сетей по опорам контактной сети резервировано энергоснабжение 12 сигналов автоблокировки, 29 разъединителей переведены на дистанционное управление.

Анализ причин и характера повреждений, а также организации работ по их ликвидации на контактной сети и линиях автоблокировки показал, что применительно к Новосибирскому энергоучастку, не имеющему телевизионного, наибольшее время (50—70%) при восстановлении теряется на производство оперативных переключений. Особенно это ощущалось при отключении постов секционирования. Из 10 повреждений в 5—7 случаях движение поездов можно открыть непосредственно после уборки или подвиги поломанного токоприемника. Большая часть отключений ЛЭП с перерывами энергоснабжения сигналов автоблокировки связана с местами подключения бытовой нагрузки (путевые казармы). И, наконец, последнее: подпитка рельсовых цепей посторонним напряжением с частотой 50 гц от постов секционирования связана с пробоем изоляции моторных приводов УМП-2.

Данные этого анализа подсказали и меры, которые следовало осуществить для повышения оперативности восстановительных работ и предотвращения повреждений. Прежде всего работники тяговых подстанций и других служб — станций, дистанций сигнализации и связи освоили порядок переключения разъединителей контактной сети и ЛЭП. Специально обучены и получили допуск для работ на контактной сети по 5-й группе начальники и электромеханики по ремонту тяговых подстанций. Наши рационализаторы — М. А. Рольбанд и В. Г. Безденежных — разработали и внедрили схему управления комплектным постом секционирования с отключением разъединителей, основанную на очередности подачи напряжения по секциям после его полного снятия. На всех постах введен контроль изоляции цепей 220 в, воздействующий на отключение питающего напряжения.

Кроме того, все заземления постов подключены к средним точкам путевых дросселей. Для повышения ответственности лиц, пользующихся электроэнергией от одиночных ЛЭП автоблокировки, ключи от низковольтных ящиков переданы мастерам и бригадирам пути, живущим в линейно-путевых зданиях. Одновременно разрешили им в случае необходимости производить замену предохранителей и предупредили об ответственности за правильность пользования электроэнергией. Эта мера позволила всюду обеспечить полный порядок.

Большое внимание коллектива энергоучастка уделяется обеспечению устойчивой работы в период особых неблагоприятных погодных условий (ветер более 25 м/сек, морозы более 25° С). В это время работники дистанции контактной сети делали обходы всех станций и объезды перегонов, в ряде случаев на дрезинах с пониженной скоростью. Таким образом, выявлялась большая часть возникавших ненормальностей, которые, если бы их вовремя не устранили, могли бы вызвать те или иные повреждения. Так при скорости ветра 30 м/сек и сильном снегопаде на перегонах во время обхода на дрезинах было обнаружено большое число оборванных струн, «задиры» фиксаторных кронштейнов. Только немедленно принятые меры и организация непрерывного надзора за подвижным составом позволили предотвратить поломки токоприемников.

При морозах более 25° С в парках приема и отправления поездов непрерывно дежурили электромонтеры контактной сети. Они контролировали опускание и подъем токоприемников, следили за их числом, сообщали на дистан-

ции замеченные отклонения на сети. При этом особое внимание обращалось на трогание «примерзших» составов. При сильных морозах их брали с места двойной тягой, да и тоже же для подталкивания нередко ставили третий локомотив. Для предупреждения случаев пережога проводов питание секций контактной сети переводилось с одностороннего на двустороннее или секции соединялись в параллель. В эти дни тщательно проверялись и токоприемники всех выходивших из депо электровозов.

При обнаружении наледи на разъединителях с механическим приводом делали профилактически многократные переключения. Это тем более важно, так как приводы УМП-2 имеют частые отказы из-за попадания в корпус влаги. Для предупреждения отказов в предзимний период трущиеся части приводов были насухо протерты и смазаны тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201, а в самой нижней точке привода просверлили отверстия для стока воды. Благодаря этому зимой подогревать приводы нам не приходилось.

На тяговых подстанциях с целью экономии электроэнергии и исключения случаев «замерзания» масляных выключателей типа МКП введена автоматика включения и отключения подогрева. В качестве датчика отрицательной температуры использовано установленное на открытом воздухе реле типа РТ-200.

БОЛЬШЕ ВНИМАНИЯ НАСТРОЙКЕ ТЕПЛОВОЗОВ НА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ПОЗИЦИЯХ

УДК 625.282-843.6-83.004.5

Как известно, значительную часть рабочего времени тепловозы 2ТЭ10Л эксплуатируются на промежуточных позициях. Опытные поездки, проведенные сотрудниками Ташкентского института инженеров транспорта на Среднеазиатской дороге, показали, что на нулевой позиции тепловозы работали 38,2% времени и на позициях с четвертой по тринадцатую — 52,2%. На пятнадцатой позиции локомотивы практически не работали. Поэтому вопросы оптимальной настройки по позициям имеют важное значение.

При оценке экономичности тепловоза для различных вариантов настройки целесообразно использовать зависимости к. п. д. дизель-генераторной установки от мощности на клеммах генератора. Этот к. п. д. представляет отношение работы в тепловых единицах на клеммах генератора к количеству теплоты, выделяемой сгоревшим в двигателе топливом за единицу времени. При ресурсных и поездочных испытаниях к. п. д. дизель-генераторной установки можно определить по формуле

$$\eta_{дг} = \frac{8,51 \cdot P_g}{B_{ч}},$$

где $\eta_{дг}$ — к. п. д. дизель-генераторной установки, %;
 P_g — мощность генератора, квт;
 $B_{ч}$ — часовой расход топлива дизелем на заданном режиме, кг.

На рис. 1 представлены зависимости к. п. д. дизель-генераторной установки от мощности на клеммах гене-

ратора по позициям контроллера для тепловоза 2ТЭ10Л. Универсальные характеристики дизеля 10Д100 приведены на рис. 2. К. п. д. генератора ГП311Б по позициям принят по данным Харьковского завода «Электротяжмаш», затраты мощности на привод вспомогательных агрегатов — по данным Ворошиловградского тепловозостроительного завода. Из этих зависимостей видно, что на каждой позиции имеется такая величина мощности, при которой к. п. д. дизель-генераторной установки будет максимальным. Эта мощность называется экономической мощностью дизель-генераторной установки. В общем случае она не соответствует величине экономической мощности дизеля.

В эксплуатации работу дизель-генераторной установки тепловоза следует регулировать на экономический режим. При этом должны также учитываться такие факторы, как переходные процессы в дизель-генераторной установке при наборе позиций, обеспечение нормального теплового и механического режима двигателя.

Не следует допускать при настройке дизель-генератора на промежуточных позициях заниженную мощность, которая отрицательно действует на экономичность тепловоза. Рассмотрим это более подробно.

Предположим, мощность на 7-й позиции равна 870 квт. Из кривых рис. 1 видно, что значение к. п. д. дизель-генераторной установки уменьшится на 0,9% по сравнению с

В прежние годы были случаи повреждения контактной сети «задранными» крышами вагонов. Поэтому в нынешнюю зиму при очень сильных ветрах на станциях участка все поезда в обязательном порядке просматривались дежурными электромонтерами.

И, наконец, еще один, на наш взгляд, важный вопрос, но уже организационного характера: на время неблагоприятных погодных условий все дистанции контактной сети имели конкретные планы работ. В них четко определены место и задачи каждого электромонтера, приведен контингент работников, привлекаемых в случае необходимости с других подразделений участка, и др. В общем, все было заранее и тщательно продумано. Мы считаем, что все эти меры, своевременно осуществленные коллективом Новосибирского участка, в конечном счете, и обеспечили в нынешнюю зиму устойчивое энергоснабжение поездов и автоблокировки.

В. И. Соловьев

заместитель начальника

Новосибирского участка энергоснабжения

И. А. Гончаров,

начальник отдела

электрификации и энергетического хозяйства
Новосибирского отделения

тем значением, которое было бы при настройке на мощность 1160—1180 квт. Это ведет к увеличению удельного расхода топлива на 2,7% (изменение к. п. д. дизель-генераторной установки на 1% соответствует изменению удельного расхода топлива примерно на 3%). Мощность в 1160 квт при такой настройке дизель-генератора будет развиваться лишь на 9-й позиции. При этом скорость вращения коленчатого вала возрастет с 590 до 660 об/мин, увеличивая износ трущихся частей дизеля. Поэтому настройка тепловоза 2ТЭ10Л на требуемые мощности генератора по позициям является необходимым условием экономичной и долговечной его работы.

На тепловозах 2ТЭ10Л первых выпусков (без подпитки цепи задающей обмотки) настройка на указанные расчетные мощности без модернизации невозможна. У этих локомотивов по данным ТашИИТА мощность на 7-й позиции в среднем составляет 870 квт. Варианты модернизации схем и методика настройки приведены в статье «Пути повышения экономичности тепловозов 2ТЭ10Л», опубликованной в журнале № 6 за 1971 г. Практика показала, что такая модернизация несложна и может быть легко выполнена в депо при большом периодическом или подъ-

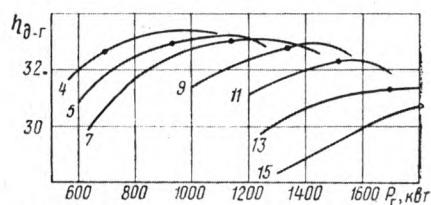


Рис. 1. Зависимости к. п. д. дизель-генераторной установки от мощности генератора для тепловоза 2ТЭ10Л по позициям контроллера (компрессор под нагрузкой)

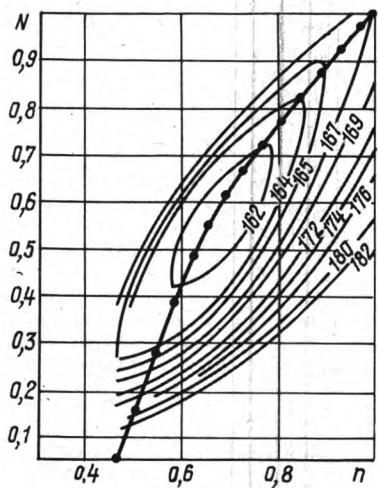


Рис. 2. Универсальные характеристики дизеля 10Д100. Линия с точками — тепловозная характеристика, соответствующая данным рис. 1

емочном ремонте. Экономический же эффект от нее значительный.

В настоящее время на дороги поступило «Инструктивное указание по эксплуатации и обслуживанию тепловозов 2ТЭ10Л с жесткими динамическими характеристиками», составленное Ворошиловградским тепловозостроительным заводом и дополнен-

ное протоколом реостатных испытаний. В этих указаниях разделы, связанные с настройкой мощности главного генератора, имеют некоторые неясности и нуждаются в уточнении. Так, например, в инструкции сказано, что индуктивный датчик должен начинать медленное перемещение с минимального упора в сторону увеличения мощности генератора с 5—7 позиций. Это неверно. Если датчик начнет перемещение с 7-й позиции, то на 4, 5, 6-й позициях мощность будет снижена. Ограничительную регулировочную втулку следует устанавливать так, чтобы датчик вплоть до 3-й позиции находился на минимальном упоре, а на 4-й позиции начинал медленное перемещение в сторону максимального упора. В этом случае подключение регулировочной обмотки произойдет на 4-й позиции при положении датчика на минимальном упоре, т. е. без больших скачков тока и увеличения мощности генератора, а затем при перемещении датчика в сторону максимального упора мощность генератора будет увеличиваться.

В указаниях нет методики распределения мощностей по позициям. Так, рекомендуется проверить соответствие мощности экономической настройке дизель-генератора на 5-й позиции, которая должна быть 700—800 квт, и при надобности произвести перерегулировку токов подпитки

в пределах 0,25—0,35 а. По нашему мнению, при правильно выбранном токе подпитки требуемого распределения мощностей по позициям можно достичь только настройкой регулятора мощности объединенного регулятора, а не изменением тока подпитки. Допуск в 100 квт (700—800 квт) велик и рекомендуем верхний предел мощности (800 квт) на 5-й позиции ниже расчетной мощности (920 квт). Занижение мощности с 920 квт до 700 квт на этой позиции приводит к увеличению удельного расхода топлива на 3,3%.

Несколько неравномерно распределены приращения мощностей пусковых позиций (на первой 40—65 квт, на второй 130—170 квт), что вызывает резкий скачок тока и мощности в момент перехода с 3-й на 4-ю позицию при положении якоря индуктивного датчика на минимальном упоре. На наш взгляд, более равномерным будет такое распределение мощностей по пусковым позициям: на первой позиции 90—100 квт при токе 1000 а, на второй 300—320 квт при токе 1600 а, на третьей 380—400 квт при токе 2000 а и на четвертой в первый момент 630—650 квт с последующим плавным увеличением мощности по мере выхода индуктивного датчика.

Канд. техн. наук, Г. Н. Строков
инж. М. М. Дружинин

Полиэтилен вместо металла

УДК 625.282.012.81—225.001.4

Клапаны твердой смазки для балансирных валиков в настоящее время в депо и на тепловозоремонтные заводы централизованно не поставляются. Поэтому предприятия вынуждены сами изготавливать этот несложный узел. Изготовление его по существующей технологии из стали процесс трудоемкий. Квалифицированный работник за смену изготавливает 8—10 клапанов стоимостью по 2 руб. каж-

дый. При токарной обработке более 75% металла превращается в стружку.

Все эти трудности можно устранить, если клапаны производить из полимерного материала и в централизованном порядке. Сейчас в тепловозных депо ряда дорог проходят эксплуатационные испытания полиэтиленовые клапаны. Деталь, отлитая из полимерного материала, не нуждается в механической обработке. Учитывая условия эксплуатации клапана, исследователи выбрали из возможных полимерных материалов полиэтилен. Этот материал обладает достаточной механической прочностью, морозостойкостью и малым водопоглощением. Полиэтиленовый клапан (см. рисунок), закрепленный в балансирном валике, из-за своих упругих свойств и малого веса самопроизвольно не выворачивается от вибрации во время движения тепловоза. При осмотре локомотива нужно учитывать, что общепринятый способ выявления дефектов остигиванием для полиэтиленовых клапанов неприменим. Прочность крепления клапана проверяют рукой, при ослаблении его доворачивают до упора гаечным или торцовым ключом.

При заправке его смазкой используют шприц без захватов. Держать шприц необходимо строго перпендикулярно к плоскости торца клапана. Для качественного смазывания на шприцах должна быть прокладка из войлока или пористой резины толщиной 1,5—2 мм. Это улучшает соприкосновение поверхностей клапана и шприца.

При монтаже клапан завертывают в валик от руки до упора и затягивают гаечным или торцовым ключом на $\frac{1}{4}$ оборота. Нельзя ударять клапан молотком или другим инструментом.

Инженеры И. Ю. Беляевский,
В. Г. Рогачев

г. Москва

В последние годы на ряде электрифицированных участков постоянного тока проходили опытную эксплуатацию новые схемы защиты контактной сети от токов короткого замыкания при разземленных опорах. Схемы эти предложены работниками Западно-Сибирской, Южной, Южно-Уральской и Донецкой дорог, Северо-Кавказской совместно с РИИЖТом, а также ЛИИЖТа, Свердловской магистралью и МИИТа.

Недавно на расширенном заседании технического совета ЦЭ МПС состоялось обсуждение результатов испытания этих схем. В нем приняли участие представители восьми дорог, а также ЦНИИ, ПКБ ЦЭ, Московского, Ленинградского и Ростовского институтов инженеров транспорта.

Из всех обсуждавшихся защит наиболее надежными в работе и простыми по устройству признаны мгновенная потенциальная защита (МПЗ) Северо-Кавказской дороги и РИИЖТа и потенциальная защита (ПЗК) Донецкой дороги. В связи с тем, что МПЗ проходила проверку только в условиях однопутного участка, принято решение провести дополнительные ее испытания на двухпутной линии Курган — Колчедан Южно-Уральской дороги. Признано также необходимым провести испытания защиты ПЗК на Донецкой дороге при подвеске дополнительного провода только в анодных зонах.

В нынешнем году ЦНИИ МПС проведет комплексные испытания обеих схем защит на надежность, экономичность и эффективность защиты опор от буждающих токов.

Технический совет главка признал целесообразным оборудовать новыми защитами в первую очередь все вновь электрифицируемые участки постоянного тока, а также участки с наиболее агрессивными грунтами на Азербайджанской, Приднепровской, Закавказской, Донецкой и Куйбышевской дорогах. По условиям техники безопасности указанными защитами оборудуются только участки с железобетонными опорами. Для защиты от коррозии металлических опор решено применять изоляцию анкерных болтов от фундаментов и прокладку изолированных заземляющих спусков.

Ниже публикуется статья с описанием схемы мгновенной потенциальной защиты контактной сети, осуществленной на Северо-Кавказской дороге.

В СССР из общего количества электрифицированных железнодорожных линий около 20 тыс. км приходится на систему постоянного тока. При этой системе опоры контактной сети все время находятся под воздействием буждающих токов и подвергаются электрической коррозии. Рассмотрим происходящий в этом случае процесс.

На рис. 1, а приведена принципи-

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА КОНТАКТНОЙ СЕТИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

УДК 621.332.024:621.316.9

альная схема оснащения опор контактной сети при существующих способах защиты от токов короткого замыкания. Навесная гарнитура в виде консоли и фиксатора соответствующими узлами крепится к опоре. Части металлической гарнитуры, не находящиеся под напряжением, электрически объединяются проводником, который присоединяется к рельсам. Рельсовый путь в системе электрической тяги используется как обратный провод.

Если произойдет нарушение главной изоляции на консоли или фиксаторе, то контактная сеть оказывается электрически соединенной с рельсами через очень малое сопротивление проводника (так называемого «заземляющего спуска»). Этим самым создается цепь для тока короткого замыкания, который отключается существующими фидерными защитами.

При исправном состоянии изоляции в нормальном режиме тяговые токи электрических локомотивов возвращаются на подстанцию по рельсам и земле. В тех местах, где потенциал рельсов по отношению к земле является положительным, тяговый ток частично отвечается по заземляющему спуску на опору, проникает через бетон в арматуру и из фундаментов стекает в землю, как это показано стрелками. Арматура, фундаментные болты опор в месте выхода тока подвергаются интенсивной электрической коррозии.

Таким образом, заземляющие спуски, необходимые для создания току короткого замыкания цепи с низким сопротивлением, в то же время создают цепь и для буждающего тока через опору в нормальном режиме работы. Искровые промежутки многократного действия, врезаемые в рассечку заземляющего спуска, как показал опыт, неэффективны и недублины в эксплуатации.

Отсоединение проводника от рельсов позволило бы ликвидировать для буждающих токов путь через опоры и исключить электрическую коррозию последних. Однако при повреждении главной изоляции величина тока короткого замыкания определялась бы теперь, главным образом, сопротивлением опоры и переходным сопротивлением «опора — грунт». Величина этих сопротивлений может составлять несколько тысяч ом, поэтому ток короткого замыкания оказался бы настолько меньше токов нормального режима, что существующими способами надежно обнару-

жить его не представляется возможным.

В основе новой системы защиты электротяговой сети постоянного тока лежат два основных технических решения: создание новой цепи для тока короткого замыкания, что позволяет отсоединить гарнитуру опор от рельсов, и включение в эту цепь отключающей катушки фидерного быстродействующего выключателя. Оснащение опоры при этой системе показано на рис. 1, б. Здесь по-прежнему части навесной гарнитуры, не находящиеся под напряжением, объединяются проводником, который, однако, соединяется не с рельсами, а с дополнительным проводом. Последний протягивается вдоль всего участка между смежными тяговыми подстанциями, к нему присоединяются проводники всех опор. Дополнительный провод крепится к кронштейну или непосредственно к железобетонным опорам. На подстанциях этот провод через защитное устройство соединяется с отсосом.

На рис. 2 приведена принципиальная схема питания электротяговой сети постоянного тока с дополнительным проводом. В случае повреждения главной изоляции ток короткого замыкания по этому проводу и защитным устройствам возвращается на тяговые подстанции. При этом защитные устройства вызывают отключение фидерных выключателей.

Защитное устройство должно обладать следующими характерными свойствами: быстродействием, малым сопротивлением при повреждении главной изоляции, большим сопротивлением в нормальном режиме. Первое свойство является обычным для

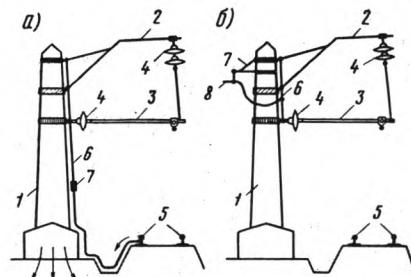


Рис. 1. Принципиальные схемы оснащения опор контактной сети для защиты их от токов короткого замыкания:
а — при существующих способах; б — при новом способе, предложенном Северо-Кавказской дорогой; 1 — опора; 2 — консоль; 3 — фиксатор; 4 — главная изоляция; 5 — рельсы; 6 — заземляющий спуск; 7 — искровой промежуток; 8 — дополнительный провод

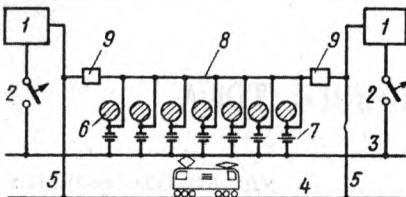


Рис. 2. Принципиальная схема питания контактной сети постоянного тока с дополнительным заземляющим проводом:
1 — тяговые подстанции; 2 — фидерные выключатели; 3 — контактная сеть; 4 — рельсы; 5 — отсос; 6 — опоры; 7 — изоляция контактной сети; 8 — дополнительный провод (ПС-35); 9 — защитные устройства

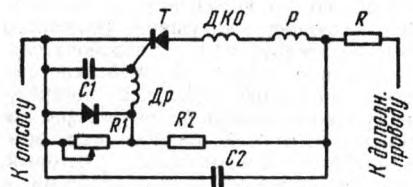


Рис. 3. Принципиальная схема защитного устройства

релейной защиты. Здесь оно усугубляется еще и требованиями техники безопасности, поскольку при повреждении главной изоляции на тело опоры попадает высокое напряжение. Второе свойство обусловливается шунтирующим действием опор с неповрежденной изоляцией, через которые часть тока короткого замыкания отводится из дополнительного провода в землю, минуя защитное устройство. Еще большее шунтирующее действие может оказывать заземляющая штанга, которую требуется завешивать на дополнительный провод при необходимости производить какие-либо работы на опоре.

Наконец, третье свойство обусловливается тем, что установка на дополнительный провод заземляющей штанги, присоединяемой к рельсу, не должна вызвать в нормальном режиме появление в защитном устройстве тока, способного привести к ложному отключению фидера. Следует, кроме того, иметь в виду, что опоры, находящиеся в зоне с положительным потенциалом, большим, чем потенциал отсоса, будут отсасывать из земли буждающиеся токи в дополнительный провод. Для того чтобы на опорах не образовалась при этом в их верхнем поясе новая область коррозии, величина этого тока должна быть ограничена высоким сопротивлением защитного устройства.

Принципиальная схема защитного устройства, реализующего указанные свойства, показана на рис. 3. При пробое изоляции контактной сети на дополнительном проводе появляется высокое напряжение, которое через делитель из резисторов R_1 и R_2 и управляемый электрод тиристора T (ТЛ-2-150, кл. 9) открывает по-

следний. Как только тиристор открывается, через дополнительную катушку отключения ДКО пройдет ток, ограниченный сопротивлением резистора R (20 ом). Катушка ДКО устанавливается непосредственно на среднем стержне магнитопровода фидерного выключателя, она выполняется проводом марки ПБД-1, 2 и имеет 520 витков с изоляцией на 4 кв. Величина тока около 1 а оказывается достаточной для отключения выключателя с полным временем 0,03—0,05 сек.

Последовательно с катушкой отключения включена обмотка реле R , которое служит для запуска резервной защиты и телемеханики. Дросель Dr и конденсаторы C_1 и C_2 служат для исключения случаев ложного открытия тиристора от наведенных в дополнительном проводе напряжений как атмосферного, так и коммутационного характера. При обрыве дополнительного провода, что само по себе при проводе марки ПС-35 весьма маловероятно, фидерный выключатель одной из подстанций отключается при помощи рассмотренного защитного устройства, а на смежной — с помощью телемеханики.

Для обеспечения условий надежного срабатывания защиты при всех возможных эксплуатационных режимах необходимо исследовать процессы протекания токов в цепи катушки ДКО. Поскольку защита является быстродействующей и в процессе отключения токи короткого замыкания не достигают установившихся значений, то особый интерес представляют именно переходные процессы. При этом должны быть рассмотрены следующие случаи: короткое замыкание в любой точке фидерной зоны с двусторонним и односторон-

ним питанием; то же при наличии заземляющей штанги на дополнительном проводе в любой точке зоны; то же при наличии заземляющей штанги и обрыве дополнительного провода.

Эти величины могут быть определены аналитическим расчетом. Но схема замещения участка с дополнительным проводом весьма сложна: ее аналитический расчет в переходном режиме может быть проведен лишь при условии существенного упрощения схемы и пренебрежения рядом факторов, что делает результаты расчета ненадежными. В частности, следует учесть неоднородность параметров тяговой сети по длине, размагничивающее влияние вихревых токов в земле, взаимоиндуктивные связи контактной подвески, дополнительного провода, нелинейность рельсовой цепи. Применение моделирования позволяет учесть все эти обстоятельства и получить достаточно точные результаты для любых режимов работы участка.

Принципиальная схема модели приведена на рис. 4. Распределенные параметры тяговой сети и дополнительного провода заменены сосредоточенными сопротивлениями, отнесенными к 1 км тяговой сети. В схеме модели учтены: омическое сопротивление и индуктивность контактной подвески r_k , L_k ; омическое сопротивление и индуктивность дополнительного провода r_d , L_d ; взаимная индуктивность дополнительного провода и контактной подвески M_{dk} ; омическое сопротивление и индуктивность рельсов r_p , L_p , переходное сопротивление рельсы-земля r_{p0} ; сопротивление утечки опор r_{op} .

Влияние земли учитывается соответствующим увеличением потерь в сердечниках катушек, имитирующими

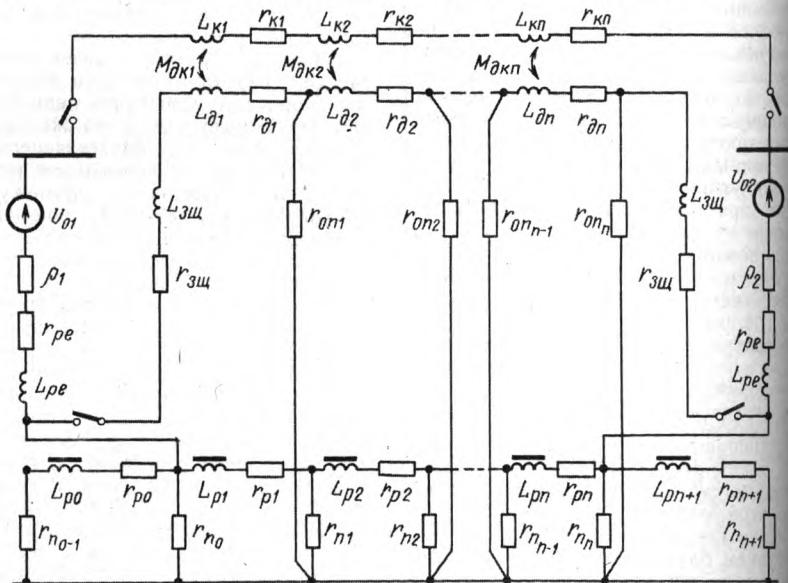


Рис. 4. Принципиальная схема модели для исследования переходных процессов в защитном устройстве

индуктивности тяговой сети и дополнительного провода. Необходимое значение коэффициента связи катушек, моделирующих контактную подвеску и дополнительный провод, обеспечивается размещением их на разветвленном магнитопроводе с регулируемыми воздушными зазорами. Нелинейность рельсовой цепи моделируется подбором степени насыщения сердечника имитирующих катушек. Схема модели тяговых подстанций обеспечивает необходимые значения напряжений холостого хода, внутреннего сопротивления подстанций и индуктивности сглаживающего реактора. Устройства защиты, включенные в дополнительный провод, учтены эквивалентными значениями индуктивности и омического сопротивления.

Параметры модели определены с учетом удобства конструктивного выполнения элементов модели и блоков питания, а также удобства проведения на модели экспериментов. В соответствии с этим выбраны: масштаб времени — 1, т. е. процессы на модели идут с той же скоростью, что и для натуры; масштаб напряжений — 200, при этом напряжение питания модели составляет 17—19 в; масштаб сопротивлений и индуктивностей — 0,1, т. е. сопротивление и индуктивности модели в 10 раз больше натуры. Это позволяет избежать конструктивных трудностей при изготовлении и использовании малых по номиналу резисторов и катушек индуктивностей; при принятых ранее масштабах масштаб токов составляет 2 000, т. е. току 1 ка натуры соответствует ток 0,5 а модели.

Подробное исследование на модели показывает, что самым тяжелым для защиты случаем является короткое замыкание в наиболее удаленной точке при наличии заземляющей штанги на дополнительном проводе вблизи данной подстанции. На рис. 5 приведены осциллограммы тока $I_{ДКО}$ в катушке ДКО и напряжение U_t на входе в защитное устройство для этого случая на фидерной зоне длиной 20 км.

Существенным является выявление достаточно большой составляющей тока, наведенной в дополнительном проводе в результате взаимоиндуктивного влияния тока в контактной сети. Благодаря этой составляющей, среднее значение тока в отключающей катушке за время, равное собственному времени отключения быстродействующего выключателя (5—10 мс), равно или больше 1,4—1,6 а, что вполне достаточно для надежности работы защиты в самых неблагоприятных условиях.

Экспериментальная проверка защиты производилась на эксплуатируемых участках при искусственных коротких замыканиях в разных местах фидерной зоны при наличии на дополнительном проводе заземляющей штанги и без нее. Результаты

испытаний подтверждают выводы, полученные на модели.

Постоянная времени электротяговой сети с дополнительным проводом достаточно велика и случаи самопроизвольного открытия тиристора в защитном устройстве из-за резкого нарастания напряжения можно считать практически невозможным.

Ложное действие защиты при кратковременных перенапряжениях, индуцированных в дополнительном проводе, исключается путем применения в защитном устройстве соответствующих фильтров. В этих условиях для надежной работы защиты требуется соблюдение следующих неравенств:

$$U_{p\ max} K_H \leq U_t \leq \frac{U_{d\ min}}{K_C};$$

$$I_{d\ min} K_H \leq \frac{U_{d\ min}}{K_C Z_{\text{зап}}}$$

где $U_{p\ max}$ — наибольшее (длительное) значение напряжения в дополнительном проводе в нормальном режиме;

U_t — напряжение открытия тиристора защитного устройства;

$U_{d\ min}$ — наименьшее значение напряжения в дополнительном проводе на входе защитного устройства в режиме короткого замыкания;

$I_{d\ min}$ — наименьшее значение тока в дополнительной катушке отключения, необходимое для отключения быстродействующего выключателя (0,8—1,3 а);

$Z_{\text{зап}}$ — импульсное сопротивление защитного устройства (35 ом);

K_H — коэффициент надежности (1,2—1,3);

K_C — коэффициент чувствительности (1,3—1,5).

Исследованиями установлено, что наибольшее значение (длительное) напряжения в дополнительном проводе в нормальном режиме имеет место при наличии между этим проводом и рельсом в завешенной заземляющей штанги. Это напряжение не превышает 65 в. Напряжение на входе защитного устройства при коротком замыкании на вновь электрифицированных участках имеет величину не ниже 300 в, а на участках с опорами, которые уже длительное время эксплуатировались с заземляющими спусками — не ниже 130 в. Таким образом, настройка потенциометром R_1 (см. рис. 3) напряжения открытия тиристора на величину 85 в обеспечивает надежную работу защиты в любых условиях.

Исследование напряжений прикосновения и шага у железобетонных опор при повреждении главной изо-

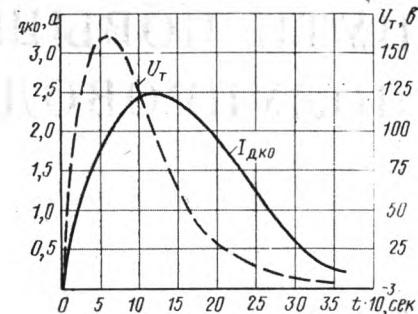


Рис. 5. Осциллограммы тока и напряжения отключающей катушки защитного устройства

ляции контактной сети, оборудованной рассматриваемой защитой, показало, что никаких опасностей электротравматизма не возникает. Что касается металлических опор, то здесь по условиям безопасности требуется применение дополнительных мер.

Важно отметить, что чувствительность защиты в отличие от существующих не зависит от величины нагрузки фидера и она не имеет мертвых зон. В вынужденных режимах она может перекрыть до 3—4 нормальных зон защиты.

Система защиты электротяговой сети с оснащением опор в соответствии с рис. 1, б находилась в опытной эксплуатации на одной фидерной зоне с 1967 г. и полностью себя оправдала. В прошлом году пачкалось ее внедрение на нескольких железных дорогах страны и организован серийный выпуск шкафов защиты как для тяговых подстанций, так и для постов секционирования.

Затраты на защиту составляют примерно 250 руб. на 1 км контактной сети однопутного участка. Отсоединение заземляющих спусков упрощает эксплуатацию контактной сети и содеражание железнодорожного пути, за этот счет ежегодно экономится более 180 руб. на 1 км. Кроме того, снижаются ежегодные затраты на борьбу с электрической коррозией опор. На однопутном участке эти затраты оцениваются в 1 600 руб. и на двухпутном 2 700 руб. на 1 км.

Следует отметить также, что отсоединение от рельсов заземляющих спусков резко повышает надежность автоблокировки и, следовательно, безопасность движения поездов. Так, на опытном участке число нарушений работы автоблокировки по данной причине снизилось в 400 раз.

Новая система обеспечивает надежную защиту от токов короткого замыкания и существенно повышает срок службы опор контактной сети.

Е. П. Фигурнов, В. П. Кручинин,

А. С. Бочев

Кандидаты технических наук

г. Ростов-на-Дону

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Силовые выпрямительные установки с лавинными вентилями

УДК 621.335.04:621.314.6

К началу текущего года выпрямительными установками с лавинными вентилями было оборудовано 54% эксплуатируемых электровозов и 27% электропоездов переменного тока. Новые ВУ хорошо себя зарекомендовали благодаря значительно меньшему количеству вентиляй и соответствующему упрощению конструкции, уменьшению габаритов, веса и стоимости, уменьшению расхода энергии на тягу и повышению эксплуатационной надежности.

Надежность работы ВУ с лавинными вентилями по результатам их работы за 1968—1971 гг. в контрольных депо Ртищево, Кавказская и Фастов, эксплуатирующих соответственно электровозы ВЛ80К, ВЛ60К и электропоезда ЭР9П, характеризуется данными, приведенными ниже. В перечисленных депо были приняты специальные меры для обеспечения достоверности учитываемых сравнительных данных о работе электрического подвижного состава с обычными и лавинными вентилями.

В настоящее время надежность работы вентиляй в выпрямительных установках характеризуется отношением количества поврежденных вентиляй к суммарному пробегу выпрямительной установки.

Более объективным показателем надежности работы вентиляй, учитывающим не только пробег, но и количество вентиляй, установленных на электровозе (моторном вагоне), является средняя интенсивность отказов $\lambda_{ср}$, которая определяется:

$$\lambda_{ср} = \frac{100n}{N_0 L} \frac{\text{процент}}{\text{млн. км}},$$



Рис. 1. Суммарная обратная характеристика рядов подобранных вентиляй (кривая 1) и ряда, в котором подбор нарушен (кривая 2).

где n — количество поврежденных вентиляй, шт.;

N_0 — количество вентиляй на электровозе (моторном вагоне), шт.;

L — суммарный пробег в млн. электровозо-км (секции-км).

Как показал опыт работы в контрольных депо, ВУ с лавинными вентилями отличаются существенно большей надежностью. Так $\lambda_{ср}$ по одиночным пробоям у лавинных вентиляй в 1,17, 1,77 и 2,56 раза меньше, чем у обычных вентиляй в ВУ соответственно на моторных вагонах ЭР9П и электровозов ВЛ80К и ВЛ60К.

Высокая надежность ВУ с лавинными вентилями позволила Главному локомотивному управлению МПС принять решение о новом значительном упрощении выпрямительной установки.

Речь идет об отказе от контуров RC , $R_{ш}$, сопротивлений связи и устройств защиты, реагирующих на пробой вентиля.

Идея этих упрощений, предложенных ЦНИИ МПС, основывается на следующем. Контуры RC , которые используются для гашения перенапряжений при коммутациях тока, при лавинных вентилях могут быть сняты, так как последние способны выдерживать воздействие кратковременных перенапряжений.

Сопротивления $R_{ш}$, которые предназначаются для равномерного распределения обратного напряжения между последовательно соединенными вентилями, при лавинных вентилях могут быть также сняты благодаря способности этих вентиляй работать в области загиба обратной характеристики. При этом пока обратное напряжение не достигает суммы напряжений лавинообразования последовательно соединенных вентиляй, обратный ток ограничен и такой режим для лавинных вентиляй не представляет опасности.

Наличие в каждой параллельной ветви одного «запасного» вентиля и сохранение работоспособности ВУ при повреждении одного вентиля в любой из параллельных ветвей позволяют ликвидировать и устройства, реагирующие на пробой вентиля. Правда, при этом необходима регулярная проверка ВУ в депо.

И, наконец, отсутствие контуров RC , $R_{ш}$ и устройств, реагирующих на пробой, позволяет одновременно ос-

вободиться от сопротивлений связи. Указанные упрощения при сохранении надежной работы лавинных вентиляй существенно повышают надежность работы ВУ в целом, так как в эксплуатации вспомогательные элементы и устройства нередко являются причиной неисправности повреждения ВУ.

Ликвидация сопротивлений связи существенно уменьшает количество поврежденных вентиляй в случае сквозного пробоя плача. В упрощенных ВУ сквозной пробой, как правило, ограничивается повреждением одной ветви последовательно соединенных вентиляй плача, а сама вероятность сквозного пробоя уменьшается пропорционально числу параллельных ветвей в плече.

При наличии сопротивлений связи сквозной пробой плача, как правило, сопровождается массовыми пробоями и выгоранием вентиляй. Количество поврежденных вентиляй при этом обычно в несколько раз превышает количество последовательно соединенных вентиляй в одной ветви.

Промышленное внедрение упрощенных ВУ на ЭПС переменного тока началось в конце прошлого года. Начало его предшествовала проведенная в различных депо опытная эксплуатация таких установок. Переоборудование осуществлялось силами соответствующих депо.

Начиная с 1966 г. этот эксперимент постепенно расширялся и к концу 1970 г. с упрощенными ВУ эксплуатировалось 22 электровоза ВЛ60К (депо Брянск II, Кавказская), 46 электровозов ВЛ80К (депо Георгиевск, Батайск, Ртищево) и 42 моторных вагона ЭР9П (депо Горький-Московский, Фастов) с общим количеством лавинных вентиляй около 45 тыс. шт.

Опытная эксплуатация упрощенных ВУ подтвердила их работоспособность и основные преимущества: большую надежность в основном благодаря ликвидации вспомогательных элементов и устройств, реагирующих на пробой, меньшие эксплуатационные расходы на содержание ВУ и по той же причине меньшую вероятность сквозного пробоя плача при правильном обслуживании ВУ.

Повреждаемость лавинных вентиляй в упрощенных ВУ не превышает повреждаемости лавинных вентиляй в схемах с сопротивлениями связи. Наблюдавшаяся в первый пе-

риод эксплуатации опытных упрощенных ВУ повышенная заменяемость вентиляй с увеличенным обратным током объяснялась более жесткими нормами отбраковки вентиляй по этой причине (2—3 ма, вместо 5 ма).

В прошлом году в депо Кавказская провели сравнительные наблюдения 20 электровозов ВЛ60К с обычными ВУ и 20 таких же электровозов с упрощенными ВУ. На основании наблюдений установлено, что общее количество повреждений, отнесенное к 1 млн. км пробега, на электровозах с упрощенными ВУ примерно в 2,5 раза меньше. Из общего количества неисправностей ВУ с шунтирующими контурами и устройствами защиты 40% неисправностей приходилось на устройства защиты.

По данным депо Ртищево затраты на обслуживание упрощенных ВУ электровозов ВЛ80К уменьшаются ориентировочно в 1,8 раза на ПО, в 1,9 раза на МПР и в 1,6 раза на БПР.

Учитывая положительный опыт работы упрощенных ВУ Главное управление локомотивного хозяйства МПС в начале 1971 г. дало указание дорогам на всем парке электропоездов ЭР9П и электровозов ВЛ60К и ВЛ80К, оборудованных выпрямительными установками с лавинными вентилями, отключить защиту от пробоя и снять вспомогательные элементы.

Очевидно, что в упрощенных ВУ в связи с ликвидацией устройств защиты реагирующей на пробой, несвоевременное обнаружение и замена пробитых вентиляй создают условия для их накопления в установке и последующего сквозного пробоя.

Опасные условия для сквозного пробоя плача в ВУ с лавинными вентилями создаются также при нарушении установленного порядка подбора ветвей вентиляй по суммарному обратному напряжению. Остановимся на этих вопросах подробнее.

На электровозах ВЛ80К, например, для рассеивания энергии перенапряжений, выделяемых при отключении главного выключателя, в двух плечах каждого моста ВУ с лавинными вентилями, несколько ветвей последовательно соединенных вентиляй специально подбираются по суммарному напряжению, замеренному при обратном токе 30а (ΣU_{30}). На электропоездах переменного тока такой подбор осуществляется при обратном токе 20 а.

Подобранные ветви лавинных вентиляй в основном и принимают на себя энергию перенапряжений, рассеиваемую в ВУ. При строгом соблюдении условий подбора обратный ток при перенапряжениях распределяется между подобранными параллельно соединенными ветвями вентиляй, т. е. обеспечивается их параллельная работа в обратном направлении при нагрузках, не превышающих допустимые значения для лавинных вен-

тилей (примерно 3 дж в течение 800 мсек при +140° С).

На электровозах ВЛ80К такой подбор осуществляется в I-II и III-IV плечах каждого моста. В каждом из этих двух плеч подбираются верхние три ряда (ветви). Первый (верхний) ряд по сравнению с остальными рядами данного плеча имеет наименьшее значение ΣU_{30} ; ΣU_{30} второго и третьего рядов вентиляй могут быть равными ΣU_{30} первого ряда или могут превышать ΣU_{30} первого ряда не более чем на 120 в.

В остальных неподбираемых рядах плеч I-II, III-IV и в плечах V-VI, VII-VIII, где подбор не производится, ΣU_{30} должны быть равны или больше ΣU_{30} первого ряда. При соблюдении этого условия в рассеивании энергии перенапряжений в любом случае участвуют не менее трех рядов (12 вентиляй) в каждом мосте ВУ.

Нарушение изложенных условий подбора может привести к образованию в плече ветви последовательно соединенных вентиляй с существенно меньшим, чем ΣU_{30} остальных ветвей вентиляй. В этом случае ветвь с меньшим ΣU_{30} при перенапряжениях будет воспринимать большую часть энергии и может быть повреждена.

В упрощенном виде, применительно к рассматриваемому электровозу ВЛ80К, это поясняется на рис. 1. На этом рисунке кривая 1 представляет суммарную обратную характеристику каждого из первых двух рядов подобранных вентиляй, а кривая 2 — суммарную обратную характеристику третьего ряда, ΣU_{30} которого, например, из-за допущенной ошибки при подборе вентиля взамен поврежденного оказалась существенно меньшей. При возникновении перенапряжения U ряд, отличающийся меньшим ΣU_{30} , резко перегружается по сравнению с остальными подобранными рядами последовательно соединенных вентиляй.

Еще более тяжелые условия возникают в случае пробоя одного вентиля в одном из подобранных параллельных рядов плача. Для иллюстрации на рис. 2 приведено взаимное расположение суммарных обратных характеристик рядов последовательно соединенных вентиляй 8-го класса в случае пробоя вентиля в одном из рядов. Здесь для упрощения предполагается, что два подобранных ряда при четырех последовательно соединенных вентилях в каждом имеют практически одинаковые ΣU_{30} . Из этого рисунка хорошо видно, что в этом случае в рассеивании энергии перенапряжений будут участвовать вентилями только того ряда, в котором имеется пробитый вентиль. При этом в рассеивании энергии перенапряжений вместо 12 вентиляй трех подобранных рядов будет участвовать только 3 вентиля и допустимая для рассеивания в мосте ВУ энергия уменьшается примерно в 4 раза. Очевидно, что аналогичное положение создается в упрощенной ВУ при пробое вентиля в любом ряду.

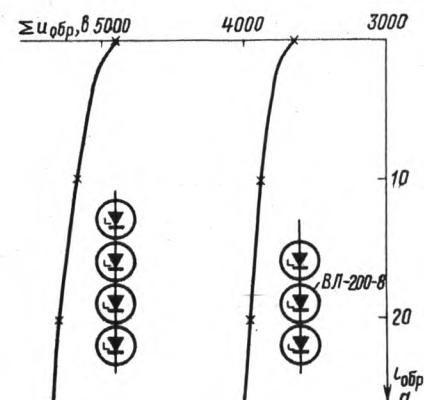


Рис. 2. Расположение суммарных обратных характеристик при четырех и трех последовательно соединенных лавинных вентилях 8-го класса

видно, что аналогичное положение создается в упрощенной ВУ при пробое вентиля в любом ряду.

Таким образом, из изложенного видно, что наличие в ВУ вентиля с ΣU_{30} , несогласованным с ΣU_{30} первого ряда, и особенно, при наличии пробитого вентиля, резко уменьшается способность ВУ выдерживать без повреждений энергию перенапряжений. Время работы такой неполночиной установки должно быть возможно меньшим не только из-за уменьшения допустимых значений рассеиваемых энергий перенапряжений, но и из-за опасности пробоя второго вентиля в ряду, где уже имеется один пробитый вентиль.

Учитывая, что условия, при которых на ВУ действуют максимально возможные энергии перенапряжений, возникают крайне редко и что вероятность пробоя второго лавинного вентиля в том же ряду весьма мала, работа упрощенных ВУ с одним пробитым вентилем допускается до планового осмотра ВУ на МПР. Аналогичные требования по подбору рядов вентиляй по ΣU_{30} предъявляются к упрощенным ВУ электровозов ВЛ60К и моторных вагонов ЭР9П.

Таким образом, можно констатировать, что упрощенные ВУ с лавинными вентилями без шунтирующих контуров RC , R_{sh} , сопротивлений связи и устройств реагирующих на пробой, проще и дешевле в обслуживании по сравнению с ранее применявшимися ВУ.

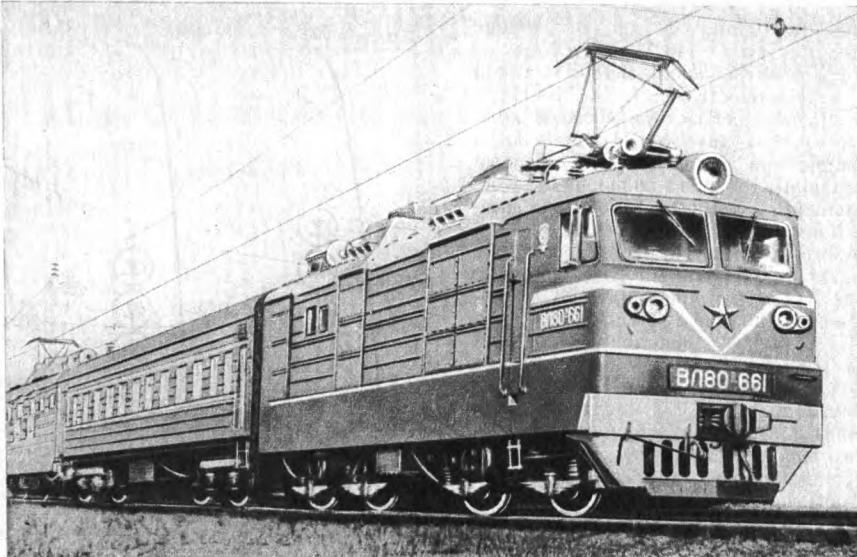
При этом необходимо отметить, что высокая надежность этих установок обеспечивается при условии строгого выполнения установленной периодичности их проверки, своевременного обнаружения и правильной замены неисправных вентиляй.

З. М. Рубчинский, Б. И. Хомяков,

кандидаты техн. наук

А. В. Пашков, инженер

г. Москва



ОПЫТНЫЙ ЭЛЕКТРОВОЗ С ВЕНТИЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

7 тыс. километров пробега с поездами

Электровоз VL80B-661 с динамометрическим вагоном между секциями

Новый электровоз с вентильными двигателями типа ВЛ80В в прошлом году совершил опытный пробег на участках Батайск — Лихая и Батайск — Иловайское Северо-Кавказской дороги. С поездами установленного веса он прошел более 7 000 км. На опытном локомотиве нашла дальнейшее развитие система вентильного тягового электропривода, впервые разработанная и примененная в нашей стране (см. журнал «Электрическая и тепловозная тяга» № 6 за 1968 г.). Электровоз изготовлен на базе механической части ВЛ80К с использованием нового электрооборудования, основными элементами которого являются: силовой трансформатор, тяговые двигатели, тиристорные преобразователи частоты и шкафы управления.

Силовой трансформатор типа ОДЦЭ-7500/25А имеет четыре обмотки: сетевую с номинальной мощностью 5 435 ква, тяговую, возбуждения и собственных нужд. Его вес 8 500 кг. Основные технические параметры его таковы:

Напряжение холостого хода тяговой обмотки	1 750 в
в том числе:	
нерегулируемой части . . .	1 000 в
регулируемой части . . .	3×250 в
Номинальный ток тяговой обмотки	2 850 а
Напряжение холостого хода обмотки возбуждения	250 в
Номинальный ток обмотки возбуждения	900 а
Напряжение холостого хода обмотки собственных нужд	295, 400, 625 в
Номинальный ток обмотки собственных нужд	550 а
Общие потери	115 квт

Тяговый двигатель рассчитан на следующие параметры:

Мощность на валу	1 025 квт
Выпрямленный ток	780 а
Число фаз статорной обмотки	3
Фазный ток	620 а
Фазное напряжение	700 в
Номинальная частота тока статора	80 гц
Диапазон изменения частоты тока	0÷140 гц
Ток возбуждения	200 а
Сила тяги (при скорости 65 км/ч, коэффициенте зубчатой передачи 4,4 и средненаполненных бандажах)	5,75 т

Для изоляции обмоток двигателя применена изоляция класса F. Конструкция ротора — неевннополюсная, с демпферной обмоткой. Общий вес двигателя 3 900 кг.

В тиристорных преобразователях частоты и числа фаз типа ПЧФ-IV, индивидуальных для каждого двигателя, использованы тиристоры типа ТЛ-2-200-8. Основные технические данные ПЧФ-IV:

Номинальное входное напряжение со стороны сети переменного тока частотой 50 гц	1 750 в
Номинальный выпрямленный ток	1 125 а
Номинальное выходное напряжение преобразованного тока (линейное)	1 375 в
Номинальная частота преобразованного тока	80 гц
Количество ветвей преобразователя	2×12
Количество тиристоров	168

В каждом шкафу весом 1 150 кг смонтированы два преобразователя. В тиристорах инверторного звена применена естественная коммутация тока. Расход тиристоров на один киловатт мощности двигателя в часовом режиме составляет 0,163 шт/квт.

Комплект аппаратуры, входящий в шкафы управления типа БУВД, выпол-

няет все функции по управлению вентильными двигателями в соответствии с ранее описанным для макетной секции ВЛ80Б алгоритмом. По сравнению с макетной секцией аппаратура управления подверглась значительным конструктивным усовершенствованиям, направленным на повышение ее надежности и эксплуатационных качеств.

Отличительной особенностью силовой схемы опытного электровоза является уменьшение количества позиций до семи с применением плавного межступенчатого регулирования напряжения с помощью тиристоров выпрямительных звеньев ПЧФ-IV. Переход с позиции на позицию происходит по схеме бестоковой коммутации.

Важно отметить тот факт, что новый по своему электрооборудованию локомотив имеет традиционное для серийных машин расположение оборудования и мало чем отличается от электровоза типа ВЛ80К по своему управлению. Дополнительная рукоятка на контроллере машиниста типа КМЭ-66 позволяет плавно регулировать напряжение и ток двигателей в пределах каждой из семи позиций.

Путевку в жизнь электровозу ВЛ80В давали опытные машинисты из депо Батайск П. С. Скубак и В. П. Руденко. Они быстро освоили управление локомотивом и водили тяжеловесные поезда без брака. Большую помощь в четкой организации опытного пробега нового электровоза оказали работники управления Севе-

ро-Кавказской дороги и руководите-
ли депо Батайск.

Опытный пробег оказался серьезным экзаменом для новой машины типа ВЛ80В. Участок Батайск — Иловайское — скоростной, с напряженным пассажирским движением. Всех, кто был причастен к испытаниям, волновал вопрос: «Как поведет себя новый локомотив на трудном за-тяжном подъеме сразу после Ростова». Движение по подъему, как правило, начинается при небольшой скоро-
стии из-за предшествующих ограни-
чений по станции Ростов-Главный. Испытания показали, что ВЛ80В у-
спешно проходит трудный участок и, хотя разгон его на низких скоростях движения (20—30 км/ч) происходит не-
сколько медленнее, чем у серийного электровоза, в дальнейшем диапа-
зоне скоростей он обгоняет ВЛ80К и достигает на этом участке скорости 55—60 км/ч даже с предельной весо-
вой нормой поезда. Средняя скоро-
стность движения нового локомотива на участке Батайск — Иловайское по ре-
зультатам всех поездок составляла 50—55 км/ч.

Участок Батайск — Лихая тоже имеет свои трудности. При движении в сторону Лихой — два затяжных подъема от станции Каменоломни до станции Лихая. На обратном пути — подъем сразу после станции Кизите-
ринка с проследованием нейтральной вставки. И на этих трудных участках новый электровоз выдержал серьезный экзамен, как правило, выходя на подъем при скорости, большей, чем скорость серийных машин. За время пробега электровоз эксплуатировался во всем диапазоне характеристик без каких-либо ограничений по работе электрооборудования. Были реализованы пусковые токи примерно до 1 200 а. При регулярных, практически ежедневных поездках, не было ни од-
ного случая выхода из строя основного электрооборудования.

Результаты опытного пробега под-
тверждают надежность принятой на

электровозе ВЛ80В системы защиты тиристорных преобразователей с по-
мощью быстродействующих коротко-
замыкателей. Обеспечивая четкую за-
щиту электрооборудования в различ-
ных режимах работы, короткозамы-
катели, в то же время не вызывали осложнений в контактной сети.

В период опытного пробега выя-
вился ряд недостатков новой машины — повышенная частота срабаты-
ваний защитной аппаратуры, склонность к боксированию при низких скоростях, сложность управления в период пуска. Имели место отдельные отказы шкафов управления, вызванные не-
качественным изготовлением. В насто-
ящее время работы по всесторонним испытаниям и доводке опытного элек-
тровоза продолжаются.

Канд. техн. наук Б. К. Баранов,
инж. Л. Д. Сокут
г. Новочеркасск

От редакции. Когда статья была уже подготовлена к печати, комиссия локомотивного хозяйства НТС заслушала доклад канд. техн. наук В. А. Кучумова о тягово-энергетических испытаниях опытного электровоза с вентиляционными двигателями. Комиссия рекомендовала учесть предложение ЦНИИ МПС по повышению энергетических показателей электровозов и улучшению вибостойкости блоков управления. Предложено рассмотреть вопрос о создании устройства управления на базе интегральных схем. При-
знаено целесообразным организовать на Новочеркасском заводе работы по дальнейшей доводке электровоза ВЛ80В.

ПОЧЕМУ ПРАВЫЕ ШЕСТЕРНИ ИЗНАШИВАЮТСЯ БЫСТРЕЕ ЛЕВЫХ?

Исследования и практические рекомендации

При эксплуатации тяговых косозу-
бых редукторов электровозов заме-
чено, что зубья правых шестерен изнашиваются на 20—25% интенсив-
нее, чем левых. Правые шестерни от-
личаются от левых наклоном зубьев и рас-
полагаются с противоколлекторной стороны относительно двигателя. Средний срок их службы не превышает четырех лет или 500 тыс. км про-
бога локомотива. В результате во многих депо сети ощущается острый не-
достаток одних и избыток других ше-
стерен. Например, только в депо Курган Южно-Уральской дороги накапливалось за год до 60 левых ше-
стерен. Если учесть, что стоимость одной шестерни 34 руб., то по этой причине замораживалось средств на сумму около 2 000 руб.

Для примера в табл. 1 приведены износы зубьев шестерен двух электровозов ВЛ8 № 050 и 1233 Южно-Уральской дороги. Определение износов производилось на подъемочном ремонте измерением толщины зубьев по хорде делительного цилиндра.

Из табл. 1 видна существенная разница износов шестерен, расположенных с разных сторон двигателя. Аналогичное явление наблюдается и на больших зубчатых колесах. Боль-

ше изнашиваются венцы с левым на-
клоном зубьев, расположенные с про-
тивоколлекторной стороны. Однако это различие не столь заметно, как у шестерен, поскольку срок службы кол-
лес значительно выше.

Отсутствие запасных правых ше-
стерен объясняется тем, что заводы-изготовители не учитывают неравно-
мерности износа и поставляют эти детали комплектом, состоящим из правой и левой шестерен. Подобное обеспечение для депо является эко-
номически нерациональным. Для за-

УДК 621.333-23:621.833.12.004.6

водов, ремонтирующих электровозы, рассматриваемый вопрос может ока-
заться менее актуальным, чем для депо. Это связано с возможностью из-
готовления зубчатых колес своими си-
лами или получения большого коли-
чества запасных шестерен.

Чем же вызван большой износ зубчатых колес, расположенных с противоколлекторной стороны, по сравнению с зубчатыми колесами кол-
лекторной стороны? На наш взгляд, это можно объяснить следующим об-
разом.

Таблица 1

Номер электро- воза	Сторона двигате- ля коллекторная (КС) или про- тивоколлекторная (ПКС)	Износ шестерен в мм при расположении их на колесно-моторном блоке								Среднее значение
		1	2	3	4	5	6	7	8	
050	КС ПКС	1,01 1,30	0,82 1,06	0,49 1,41	0,92 1,08	0,79 1,35	0,62 1,08	0,47 0,48	0,41 0,56	0,69 1,04
1233	КС ПКС	0,50 0,80	0,81 1,01	0,62 0,78	0,57 0,83	0,51 0,53	0,55 —	0,64 0,78	0,35 0,78	0,58 0,79

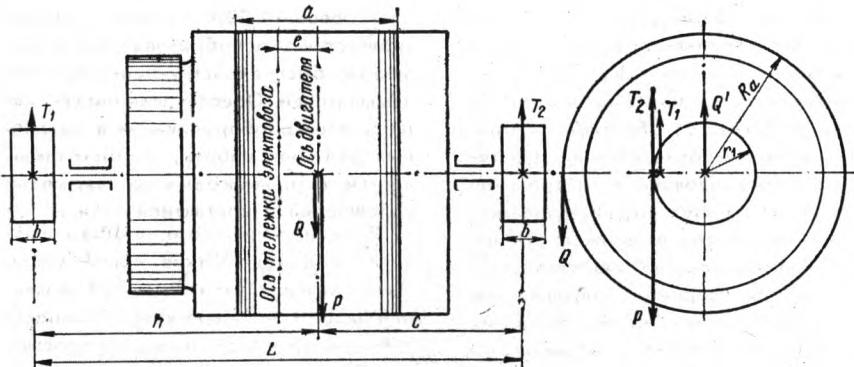


Схема расположения шестерен и их нагружения:

Q — касательная нагрузка на якорь двигателя; P — суммарная нагрузка на шестерни, приведенная в делительной окружности; T_1 и T_2 — реакции на зубьях шестерен от колес соответственно с коллекторной и противоположной коллектору сторон; r_1 и R_a — радиусы шестерни и якоря; b — ширина зубчатого колеса; L — пролет между шестернями

Таблица 2

Серия электровоза	Тип тягового электродвигателя	Передаточное отношение	Ширина якоря, мм	Смещение оси двигателя от оси тележки, мм	Расстояние от оси двигателя до оси шестерни		Нагрузка на шестерню			Отношение нагрузок $\frac{T_1}{T_2}$
					правой, мм	левой, мм	нагрузка правую T_1	нагрузка левую T_2		
ВЛ22 ^м	ДПЭ-400	4,560	305	74	522	670	3,2Q	0,56P	0,44P	1,28
ВЛ8, ВЛ23	НБ-411	3,905	400	100	530	730	2,8Q	0,58P	0,42P	1,37
ВЛ60, ВЛ10	НБ-406	3,826	440	85	515	685	2,9Q	0,57P	0,43P	1,33
ВЛ80, ВЛ80К	НБ-412 ^м ТЛ-2К НБ-413 НБ-418К6	3,812 4,400 4,190	440 400 110	515 490	685 710	3,3Q	0,59P	0,41P	1,45	

Технологическими процессами сборки тяговых передач электровозов шестерни и колеса, состоящие издельных полушевронов, предусматривается устанавливать в следующем порядке: с коллекторной стороны двигателя собирается левая шестерня с правым венцом колеса, а с противоположной стороны, наоборот, — правая шестерня с левым венцом.

Теперь рассмотрим схему нагружения зубчатых колес (см. рисунок). Как известно, ось двигателя проходит посередине железа якоря. Эта ось симметрии располагается на расстоянии e от оси симметрии тележки электровоза или середины колесной пары.

Крутящий момент, приложенный на вал тягового двигателя, можно представить как момент от пары сил $Q-Q'$. Этот момент создается благодаря наличию электромагнитной связи между якорем и корпусом двигателя. Сила Q показана на рисунке сосредоточенной нагрузкой, приложенной посередине железа якоря, т. е. посередине ширины a . Она действует на расстоянии радиуса R_a от геометрической оси якоря. Сила Q уравновешивается касательными давлениями на зубья зубчатых колес T_1 и T_2 .

Обычно принимается, что эти реакции равны между собой. Однако это равенство будет иметь место лишь в случае $e=h$.

Расстояние между центрами зубчатых колес делится пополам только относительно оси симметрии тележек (продольной оси экипажа электровоза). Середина железа якоря, являющаяся местом приложения сосредоточенных нагрузок Q или P , относительно оси симметрии тележек смещена на величину e . Вследствие этого расстояние L делится на части c и h , которые не равны между собой. В результате при работе привода нагрузка P между двумя редукторами одной передачи распределяется неравномерно.

Действительные размеры якоря и зубчатой передачи для основных серий электровозов, а также фактическое отношение статических нагрузок, приходящихся на правый и левый редукторы, представлены в табл. 2. Из табл. 2 видно, что на зубчатое колесо редуктора, расположенное с противоколлекторной стороны тягового двигателя, по сравнению с редуктором коллекторной стороны приходится нагрузка в 1,28—1,45 раза большая. Анализируя данные, можно

предположить, что на электровозах ВЛ80 выход из строя правых шестерен будет происходить более интенсивно, чем на ВЛ22^м и ВЛ8, если не принять меры, позволяющие продлить их срок службы.

Для выравнивания интенсивности износа обеих шестерен при конструктировании двигателя целесообразно добиться совпадения осей симметрии железа якоря и тележки электровоза. При существующей конструкции двигателя наиболее эффективно выравнивать износ зубьев изменением в технологии сборки передач при подъемном ремонте. С коллекторной стороны двигателя следует собирать правую шестерню с левым венцом и с противоположной стороны — левую шестерню с правым венцом. Такой порядок рекомендуется установить во всех депо и записать соответствующие изменения в технологические карты, а также в правила ремонта. Это позволит повысить срок службы зубчатых колес не менее чем на 20%.

Опыт локомотивного депо Пермь, производящего сборку передач по измененной технологии, подтвердил ее эффективность. В депо устранен дефицит правых шестерен. Исходя из этого опыта такое же изменение в технологии сборки колесно-моторных блоков вводится в электровозных депо Южно-Уральской дороги.

Поскольку это мероприятие сразу осуществить невозможно, на первом этапе рекомендуется предусмотреть обеспечение депо некомплектными шестернями, увеличив поставки правых шестерен на 20—25% за счет соответствующего уменьшения левых.

Может создаться впечатление, что подобная картина износов должна проявляться и на таких деталях, как бандажи колесных пар, моторно-осевые подшипники. Но нам не удалось обнаружить закономерности износов, подобную зубчатым колесам. Это объясняется в основном тем, что при работе на подшипники, бандажи, помимо тягового усилия, действует еще ряд дополнительных нагрузок, нередко превосходящих тяговое усилие по величине и противоположных по направлению. Например, на моторно-осевые подшипники действует дополнительная реакция от веса двигателя и результирующая сила зависит от направления движения. Однако преобладающим износом моторно-осевых подшипников, как показывает опыт, является износ от действия электрического тока. Следовательно, в этом случае способ и конструкция заземления — решающие факторы.

П. М. Панченко,
начальник службы локомотивного
хозяйства
Южно-Уральской дороги

С. И. Проскуряков,
ст. научный сотрудник
Уральского отделения ЦНИИ МПС
г. Челябинск — Свердловск



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОВОЗА СЕРИИ ВЛ60К И МЕТОД УСКОРЕННОГО ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ

На перегоне, когда ведешь поезд, пользоваться полной электрической схемой локомотива не всегда удобно, пишет в редакцию машинист т. Сидоренко (г. Кроноткин).

Если бы схема электровоза ВЛ60К была опубликована во отдельным узлам, она служила бы хорошим подспорьем при обнаружении и устранении не-

исправностей в пути следования. Такие пожелания высказали машинисты Н. М. Акимов (депо Балашов), В. П. Завгороднев (Помощная), слесарь И. Т. Горбиков (Брянск) и многие другие читатели.

Выполняя их просьбу, редакция публикует две статьи по электрическим схемам ВЛ60К. В первой описан принцип действия схемы. Во второй дана впервые методика ускоренного поиска неисправностей в цепях управления.

Оба материала подготовлены с учетом модернизации, проводимой по проекту ПКБ ЦТ. Первая статья написана инженером ВЭЛНИИ М. А. Кацером, вторая — кандидатами технических наук из ВЗИИта В. В. Приваловым и А. П. Бородиным. Каждая статья имеет собственную нумерацию рисунков.

Силовые (рис. 1), вспомогательные (рис. 2), а также цепи управления ЭКГ и линейными контакторами (рис. 7) даны в приложении к книжечке на стр. 31—32 этого номера журнала.

Чтобы сделать малоформатную книжечку, надо вынуть из журнала стр. 23—30, разрезать их точно по указанным линиям и разместить странички в соответствии с их нумерацией.

Сообщите, пожалуйста, читатели, свои отзывы об этих материалах, насколько они полезны в вашей работе.

— 1 —

Линия разреза

Блок-контакты 129, 131, 132, 134 замкнуты при включении контакторов (т. е. при запуске МВ1, МВ2 и МВ5, МВ6), а блок-контакты 47К, 48К — при нахождении переключателей 47, 48 в конечном положении.

Для ослабления поля тяговых двигателей реверсивную рукоятку КМ1 (КМ2) ставят в положение ОП1-ОП3. От провода Э7 через блок-контакты контроллера КМ1 (КМ2) получают питание катушки электропневматических контакторов 65-70, которые имеют общий пневматический привод с контакторами 71-82. Контакторы 65-82 подсоединяют параллельно обмоткам возбуждения сопротивления.

Управление главным контроллером

Нулевое положение главной рукоятки КМ1 (КМ2). Главный контроллером ЭКГ управляют посредством контроллера машиниста КМ1 (КМ2). Если ЭКГ по какой-либо причине находится не на нулевой позиции (при нулевом положении главной рукоятки контроллера машиниста), то он возвращается в исходное положение автоматически.

Катушка контактора 208, включающего серводвигатель СМ главного контроллера, получает питание по следующей цепи: от провода Н1 (Н2) через блок-контакты КМ1 (КМ2), провод Э11, блок-контакты КМ1 и КМ2, провод Н34, контакты реле 263, блок-контакты главного контроллера ГПП1-33, контакты контактора 206, блок-контакты переключателя режимов ПРО-2 и ПРО, провод Э66.

При включении контактора 208 замыкает цепь проводов Н50—Н51 и размыкает Н53—Н54.

Серводвигатель получает питание от провода НО через выключатель управления ВУ1 (ВУ2) по проводам Н83, Н49. После включения контактора 208 серводвигатель получает питание от провода Н49 через обмотку последовательного возбуждения серводвигателя С1—С2, контакты контактора 208, регулируемое сопротивление 33, контакты контактора 206, провод Н54, обмотку якоря СМ, провод Н53 и контакты 206. Одновременно получает питание обмотка возбуждения Ш1—Ш2. Главный контроллер вращается до нулевой позиции и фиксируется на ней.

Это обеспечивается прекращением питания катушки контактора 208 от провода Э11 после позиции ЭКГ П1 блок-контактами ГПП1-33 в цепи проводов Н38-Н542. В промежуточном положении между позициями П1 и 0 катушка контактора 208 получает питание от провода Э1 по замкнутым блок-контактам ЭКГ ГП1 и ГП-ПР в цепи проводов Н539—Н40. Так как случайное замыкание блок-контактов ГП-ПР может вызвать произвольное вращение ЭКГ, в этой цепи установлено последовательно два блок-контакта. Блок-контакты ГП4 работают параллельно ГПП1-32 и по развертке удлиняют время действия блок-контактов со стороны 33-й и нулевой позиций. Размыкаются после размыкания ГП-ПР.

При выключении контактора 208 его контакты в цепи проводов Н54—Н53 закорачивают цепь якоря серводвигателя, переводя его в режим электродинамического торможения.

1. ЦЕПИ СИЛОВЫЕ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ И УПРАВЛЕНИЯ

Силовой трансформатор З имеет обмотки (рис. 1): первичную с выводами а-х — на номинальное напряжение 25 кв, вторичную — для питания кремниевых выпрямителей с напряжением холостого хода каждой ветви 2 060 в; собственных нужд — для питания вспомогательных машин — а-0-х. Вентильная обмотка трансформатора выполнена из двух ветвей а₁-0₁ и а₂-0₂. Каждая ветвь состоит из регулируемой части, имеющей свой нулевой вывод и четыре ступени по 252 в, и основной нерегулируемой части, имеющей напряжение холостого хода 1 051 в.

Напряжение на двигателях регулируют посредством главного контроллера ЭКГ-8Ж, контакторные элементы которого включены в цепи регулируемых частей 1-0₁ и 5-0₂ вторичной обмотки. Кроме того, контакторными элементами главного контроллера 9, 19, 21, 25, 29, 31-33, 35-37, 39 можно осуществить встречное или согласное соединение частей обмоток в каждом плече. Встречное соединение частей обмоток а₁-x₂, а₁-0₁ и а₁-x₂ с 5-0₂ (замкнуты контакторные элементы 32, 33 и 36, 37) позволяет получить наименьшую величину напряжения, подаваемого на выпрямительные установки и тяговые двигатели I-VI. При последовательном соединении секций 1-2, 2-3, 3-4, 4-0₁ плеча а₁-0₁ и секций 5-6, 6-7, 7-8,

8-0₂ плеча а₂-0₂ и встречном включении обмоток напряжение на тяговых двигателях увеличивается. Дальнейшее повышение напряжения возможно за счет включения в обратном порядке ранее выключенных секций, но при положении главного контроллера, соответствующем согласному соединению обмоток а₁-x₁ с 1-0₁ и а₂-x₂ с 5-0₂ (замкнуты элементы 9, 19 и 29, 39).

Длительная работа электровоза допустима на ходовых позициях 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29 и 33, где обеспечено симметричное включение плеч трансформатора, а выводы переходного реактора 25 подключены на один зажим секционированной обмотки трансформатора. Исключение составляет позиция 1, где включена одна ветвь переходного реактора. Но это допустимо, так как на этой позиции величина тока в ветви реактора не превышает 100 а при длительно допустимом токе, равном 650 а. На промежуточных позициях длительная езда при величине тока тяговых двигателей 450—500 а и более по условиям нагрева силового трансформатора и переходного реактора не рекомендуется.

На позиции 1 главного контроллера на тяговые двигатели поступает наименьшее напряжение, соответствующее разности напряжений встречно включенных обмоток в плечах а₁-0₁ и а₂-0₂ вторичной обмотки трансформатора (рис. 3, а).

Обмотки 1-0₁ и 5-0₂ полностью включаются на позиции 17 (рис. 3, б). Между позициями 17-18 предусмотрены промежуточные позиции, на которых обмотки соединяются согласно а₁-x₁ с 1-0₁ и а₂-x₂ с 5-0₂.

—2—

Ручной набор и сброс позиций. Реверсивную рукоятку контроллера КМ1 (КМ2) переводят в положение «Вперед» или «Назад». Тогда напряжение от провода Э1 через блок-контакты контроллера КМ1 (КМ2) поступает на провод Н1 (Н2). После этого главную рукоятку устанавливают в положение ФП. Катушки промежуточных реле 266 и 265 получают питание по следующей цепи. От провода Н1 (Н2) через блок-контакты КМ1 (КМ2), провод Э9, блок-контакты переключателя режимов ПРО, 3, провод Э30, выпрямитель 188 и провод Н32 поступает на катушку реле сброса позиций 266, а по проводу Э29 через выпрямитель 187 и провод Н31 — на катушку реле набора позиций 265.

После включения реле 265 и 266 замыкаются их контакты в цепях проводов Н33-Н37, Н31-Н27 и Н34-Н38, Н32-Н28. От провода Н1 (Н2) через блок-контакты контроллера КМ1 (КМ2) получает питание и провод Э8, обеспечивающий питание катушки электромагнитного контактора 206. Контактор 206 включается, замыкая свои контакты в цепях проводов Н52—Н53, Н54 — земля, Н541—Н40 и размыкая в цепях проводов Н52—Н54, Н53 — земля и Н542—Н40. Таким образом, цепи питания серводвигателя ЭКГ подготовлены для набора позиций, а цепь от провода Э10 — для подачи питания на катушку контактора 208. При переводе главной рукоятки в положение РП провод Э10 получает питание через блок-контакты контроллера КМ1 (КМ2) от провода Н1 (Н2). Катушка контактора 208 получает напряжение по цепи: провод Э10, блок-контакты КМ1 и КМ2, провод Н33, контакты реле 265, блок-контакты главного контрол-

лера ГПО-32, контакты контактора 206, провод Н40, блок-контакты переключателя режимов ПРО-2, ПРО и провод Э66. Включается контактор 208. Главный контроллер начинает вращаться в сторону набора позиций.

В положении РП провод Э9 теряет питание, однако реле 265 сразу не отключается, так как его катушка в начале вращения ЭКГ получает питание от провода Э1 через блок-контакты главного контроллера ГП поз. 2 в цепи проводов Э1-Н27 и через собственные замкнутые контакты 265 в цепи проводов Н27-Н31. Когда главный контроллер уходит с нулевой позиции, блок-контакты ГП поз. 2 разрывают цепи питания катушки реле 265. Реле 265 выключается, размыкаются его контакты в цепи катушки контактора 208 (проводы Н33-Н37) и в цепи проводов Н27-Н31. Следовательно, питание катушки контактора 208 от провода Э10 прекращается, но ЭКГ не останавливается между позициями О и П1, поскольку катушка контактора 208 получает питание от провода Э1 по замкнутым блок-контактам ЭКГ ГП4 и ГП-ПР.

На позиции П1 через блок-контакты главного контроллера ГПП от провода Н33 по проводу Э9 снова получает питание катушка реле 265. Реле включается, а его контакты замыкают цепи проводов Н33—Н37 и Н31—Н27. Катушка контактора 208 получает питание от провода Э10. Между позициями П1 и 1 замыкаются блок-контакты ЭКГ ГПП1-32, ГП4 и ГП-ПР. К этому времени блок-контакты ГПП в цепи проводов Э9-Н33 уже разомкнулись, катушки

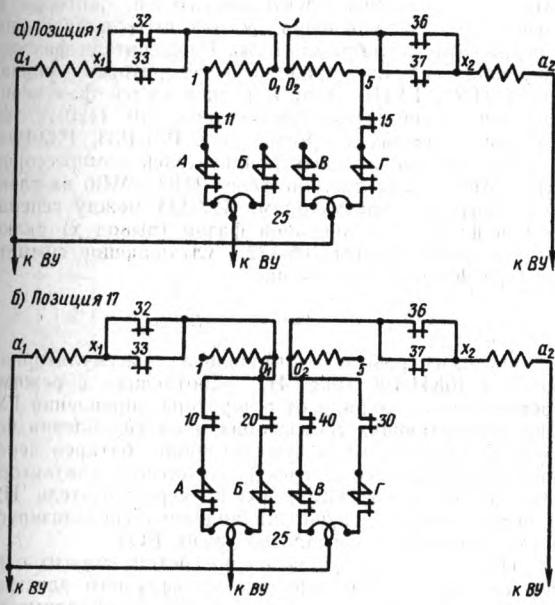
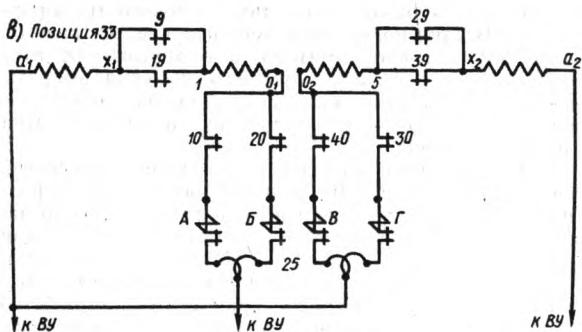


Рис. 3. Цепи включения контактных элементов ЭКГ:
а — позиция 1; б — позиция 17; в — позиция 33



С позиции 18 главный контроллер начинает включать ранее выключенные секции обмоток 1-0₁ и 5-0₂ при согласном соединении обмоток. На последней позиции 33 обмотки 1-0₂ и 5-0₂ включены полностью (рис. 3, в) и повышение напряжения на тяговых двигателях завершается.

Напряжение со вторичной обмотки силового трансформатора 3 поступает на преобразовательные установки с лавинными вентилями. На каждую ветвь вентильной обмотки трансформатора a₁-0₁ и a₂-0₂ и группу из трех параллельно включенных тяговых двигателей (I—III и IV—VI) предусмотрен свой выпрямительный мост 61 (62).

—3—

реле 265 теряют питание как от провода Э9, так и от провода Э1 через блок-контакты ГП поз. 2.

Таким образом, перед подходом ЭКГ к позиции 1 разрывается цепь питания катушки 208. Выключается контактор, и серводвигатель останавливает главный контроллер на позиции 1. Для дальнейшего набора позиций ЭКГ главную рукоятку контроллера машиниста переводят из положения ФП в положение РП и обратно. Остальные переходные позиции П2-П5, так же как и П1, ЭКГ проходит без остановки благодаря блок-контактам ГПП в цепи проводов Э9-Н33, замкнутым на всех переходных позициях.

Вращение ЭКГ заканчивается на позиции 33, где блок-контакты контроллера ГПО-32 в цепи проводов Н37—Н541 разрывают цепи питания катушки 208. (Между позициями 32 и 33 катушка 208 получает питание через блок-контакты ГП4 и ГП-ПР.) Для ручного сброса позиций главную рукоятку контроллера машиниста переводят в положение ФВ. При этом теряет питание провод Э8, а контактор 206 отключается и своими контактами реверсирует серводвигатель ЭКГ в сторону сброса позиций.

От провода Э9 получает питание реле 266. Катушка контактора 208 получает питание от провода Н1 (Н2) через блок-контакты контроллера машиниста КМ1 (КМ2), провод Э11, блок-контакты контроллера машиниста КМ1 и КМ2, провод Н34, контакты реле 266, блок-контакты ЭКГ ГПП1-33, провод Н542, контакты контактора 206, блок-контакты переключателя режимов ПРО-2 и ПРО. Контактор 208 включается. Серводвигатель вращает ЭКГ в сторону

сброса на одну позицию. Для дальнейшего сброса позиций главную рукоятку КМ1 (КМ2) переводят из положения ФВ в положение РВ и обратно.

Автоматический набор и сброс позиций. Для автоматического набора или сброса позиций главную рукоятку контроллера машиниста КМ1 (КМ2) переводят соответственно в положение АП или АВ. В этом случае катушки промежуточных реле 265 и 266 получают питание от провода Э9, а катушка контактора 208 от провода Э10 (при наборе) или от провода Э11 (при сбросе). Набор или сброс позиций происходит без выдержки времени: серводвигатель вращает валы главного контроллера без остановки до позиции 33 или до позиции О.

При постановке главной рукоятки в положение О также происходит сброс позиций до позиции О, но при этом отключаются контакторы тяговых двигателей 41—46, так как теряет питание провод Э7. Катушка контактора 208 получает питание от провода Э11 через контакты реле 263. При переводе главной рукоятки КМ1 (КМ2) из любого положения в положение ФП и ФВ происходит фиксация позиции главного контроллера, поскольку в этом случае теряют питание провода Э10 и Э11.

Выпрямители 187, 188 служат для ликвидации «паразитных» цепей подпитки катушек реле 265, 266 при возможных аварийных режимах и работе ЭКГ на электровозах, работающих по системе многих единиц. Конденсатор 192 служит для уменьшения «подгара» блок-контактов КМ1 (КМ2), ЭКГ и контактов реле в цепи катушки контактора 208.

Плечи выпрямительных мостов разомкнуты и подключены к различным ветвям силового трансформатора. В один полупериод мост получает питание от одной ветви трансформатора, а в другой — от второй. Поэтому изменение среднего значения выпрямленного напряжения на выводах обоих мостов зависит от изменения напряжения в каждой ветви трансформатора.

Для повышения скорости движения электровоза электропневматическими контакторами 65-82 параллельно обмотке возбуждения двигателей подключают активные сопротивления, получая три ступени ослабления поля 71, 55, 46%. Посредством переключателей вентиляй 47 (48) с электропневматическим приводом можно при необходимости исключить из работы любую из выпрямительных установок 61 (62).

В этом случае для уменьшения нагрузки на кремниевые выпрямители группы двигателей I—III и IV—VI соединяются последовательно. Поврежденный тяговый двигатель может быть отключен с обеих сторон.

Цепи вспомогательных машин

Вспомогательные машины получают питание от обмотки а-0-х (рис. 2). От выводов а-х напряжением холостого хода 339 в получают питание асинхронные фазорасщепители ФР1, ФР2 и другие потребители.

К потребителям трехфазного тока относятся электродвигатели: компрессоры МК1, МК2; вентиляторов охлаждения МВ1, МВ2; МВ3, МВ4.

Каждый расщепитель фаз в нормальном режиме питает свою группу электродвигателей, которая в случае его повреждения может быть подключена к исправному преобразователю. Расщепители фаз одновременно служат приводами генераторов управления (ГУ1, ГУ2). Запуск расщепителей фаз асинхронный, посредством контакторов 119 (120), 125 (126) и активных сопротивлений Р31-Р33, Р32-Р34.

При включении электродвигателей компрессоров МК1, МК2 и электродвигателей МВ1—МВ6 их электромагнитными контакторами 127-134 между генераторной фазой Г и линейной фазой (вывод х) включаются конденсаторы 165-172, улучшающие симметрию трехфазного напряжения.

Цепи подзаряда аккумуляторной батареи

На электровозе установлена аккумуляторная батарея 40КН-100 (рис. 4), работающая в режиме постоянного подзаряда от генератора управления ГУ. При неработающих генераторах цепи управления получают питание от аккумуляторной батареи через размыкающий контакт электромагнитного контактора 135 по проводам Н239, Э53 и переключатель П2. О подключении батареи на подзаряд сигнализирует погасание красной сигнальной лампы РОТ.

При работе электровозов по системе многих единиц питание цепей управления ведущего электровоза от ведомого обеспечивают при необходимости постановкой переключателя П2 на клемму провода Э54.

—4—

2. МЕТОД УСКОРЕННОГО ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ

В процессе эксплуатации локомотива неисправность может возникнуть как в силовой схеме, так и в цепях управления. В первом случае все аппараты работают, но вследствие повреждения контактов, кабелей или какого-либо оборудования нужная силовая цепь не собирается. Во втором — не работает один или несколько аппаратов вследствие повреждения элементов в цепях их управления. Повреждения в электрических цепях в основном делятся на два вида: разрыв цепи и короткое замыкание на корпус. Разрыв цепи вызывается потерей контакта в аппарате или обрывом провода. Короткие замыкания являются следствием воздействия причин механического характера и, как правило, связаны с повреждением изоляции. Пробой обычно обнаруживается по срабатыванию защиты или сгоранию предохранителей.

Для быстрого нахождения места разрыва в цепях управления рекомендуется пользоваться контрольной лампой. При возникновении неисправности прежде всего необходимо выяснить, где она произошла, в силовой цепи или цепи управления. Это можно определить по срабатыванию аппаратов, от которых зависит сборка или разборка силовых цепей (перечень аппаратов и порядок их осмотра зависит от серии электровоза). Если все аппараты срабатывают, есть основание полагать, что повреждение произошло в сило-

вой цепи. (Определение повреждения силовой цепи в данном случае не рассматривается.) После обнаружения одного или нескольких неработающих аппаратов можно начать поиск повреждения в их цепях управления. Рекомендуется следующий порядок.

При опущенном пантографе с соблюдением всех правил техники безопасности подать питание через контроллер машиниста в цепи управления неработающих аппаратов. Контрольной лампой проверить наличие потенциала относительно «земли» в точке, которая находится примерно на середине поврежденной цепи. При этом нужно выбрать наиболее доступную точку. Если лампа «горит» — разрыв в части цепи со стороны «земли»: если не горит, то со стороны питания. Следующая точка выбирается также примерно на середине поврежденной половины цепи, которая была установлена предыдущей проверкой. Соблюдая тот же порядок выбора точек контроля, нужно производить проверку до тех пор, пока в проверяемой половине не останется неисправный элемент.

Рассмотренный метод позволяет найти место разрыва цепи управления при минимальном числе контрольных операций и применим для любой серии электровозов и тепловозов. Однако для каждой серии должен быть разработан конкретный порядок поиска неисправностей, как это приведено ниже для электровоза ВЛ60К. В качестве примера рассмотрим порядок поиска неисправностей в цепи набора и сброса при автоматическом пуске и автоматическом выключении. Автоматический режим взят по той причине, что при этом режиме одновременно работают все аппараты, обеспечивающие набор и сброс позиций.

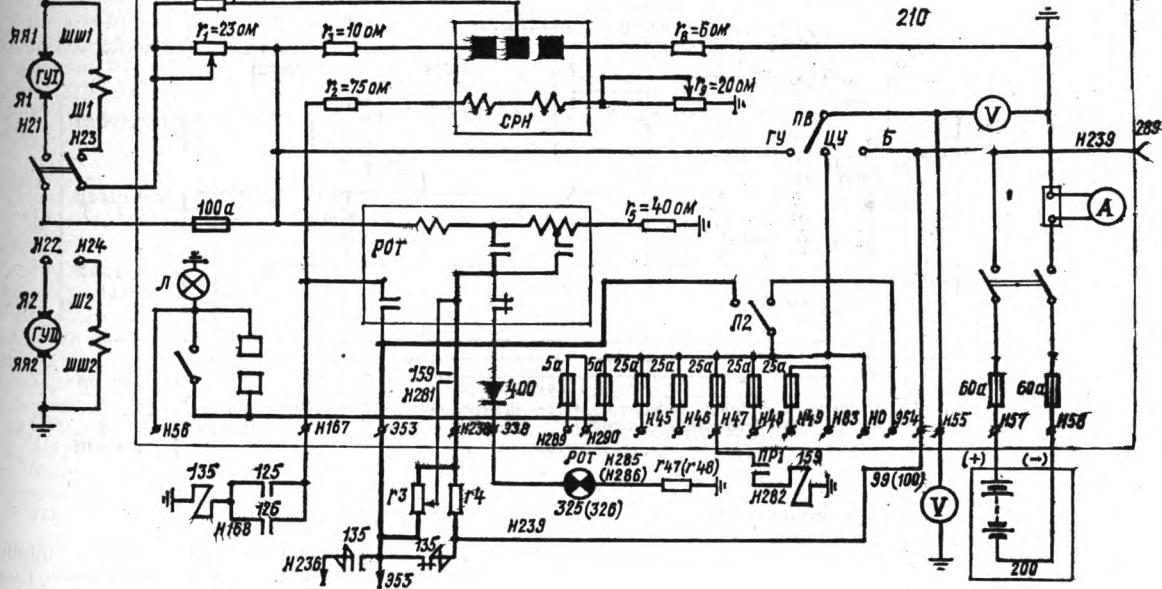


Рис. 4. Цепи подзаряда аккумуляторной батареи

— 5 —

Поиск неисправностей в цепи набора позиций

Если после включения ВУ1 кнопки «цепь управления», постановки реверсивной рукоятки в «ПП» и рукоятки контроллера в положение «АП» отсутствует набор позиций (ЭКГ-8 не вращается), то необходимо проверить, включены ли аппараты, обеспечивающие вращение ЭКГ: 206, 265, 208 и 221, 222.

В связи с тем, что между цепями управления указанных аппаратов имеется связь, а именно: контакты 206 и 265 находятся в цепи питания 208, а контакты 208 в цепи 221, 222, то проверку включения этих аппаратов необходимо осуществлять в определенной последовательности.

На рис. 1 показана последовательность осмотра оборудования, которая позволяет прекратить осмотр на первом несработавшем аппарате. Действительно, нет необходимости проверять включение 208 или 221, 222, если не включился 206 и 265. С другой стороны, начинать осмотр с 208 или 221, 222 нерационально, так как причиной несрабатывания этих аппаратов может оказаться неисправность в цепи контактора 206 или реле 265. После того, как определен несрабатывающий аппарат, необходимо найти неисправность.

На рис. 2-5 представлены схемы поиска неисправных элементов в цепях несработавших аппаратов с помощью контрольной лампы. Данные схемы поиска определены по методу исключения исправных элементов из проверяемой цепи и обеспечивают выявление отказавшего элемента за минимальное число



Рис. 1. Последовательность проверки срабатывания аппаратов при наборе позиций

ло проверок. Каждая схема имеет вид дерева, ветви которого оканчиваются неисправным элементом, а в узлах показаны контрольные точки. Для удобства пользования схемой в прямоугольниках (узлах) в читателе записан номер провода, на котором нужно проверять потенциал, а в знаменателе — аппараты, к которым этот провод подходит, что позволяет легко его найти, если он не выведен на клеммовую рейку соответствующей панели. Для определения места отказа в цепи невключающегося аппарата один конец контрольной лампы соединяется с корпусом, а вторым проверяем наличие потенциала в точках в соответствии со схемой поиска неисправности.

В качестве примера рассмотрим порядок поиска отказавшегося элемента в цепи контактора 206. Допустим, что контактор не включен, тогда в первую очередь необходимо проверить наличие потенциала на проводе Э1.

Если лампа горит, то отказавший элемент в части цепи со стороны «земли», и поэтому следует проверить на схеме (стрелка с надписью «есть») потен-

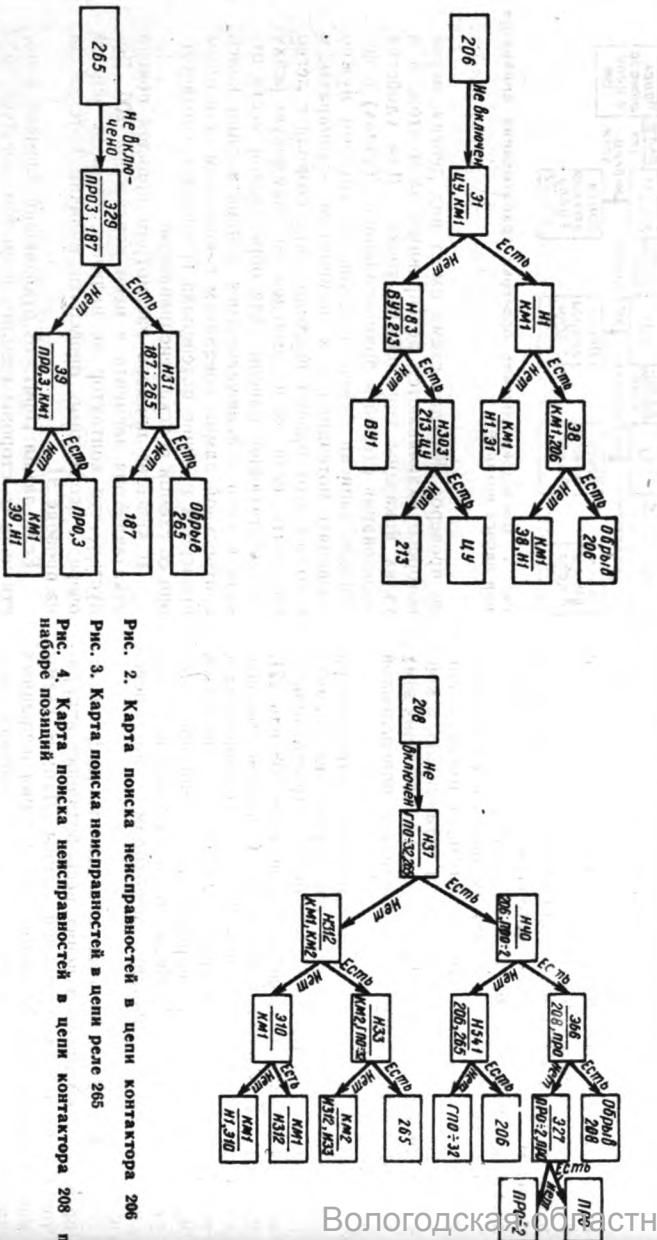


Рис. 2. Карта поиска неисправностей в цепи контактора 206

Рис. 3. Карта поиска неисправностей в цепи реле 265
Рис. 4. Карта поиска неисправностей в цепи контактора 203

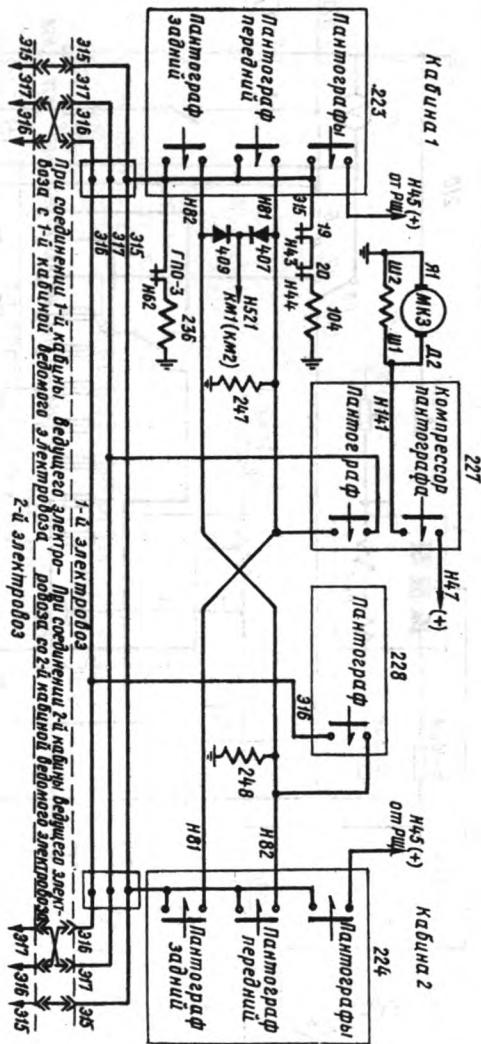


Рис. 5. Цепи управления токоприемниками

Управление токоприемниками

Напряжение на кнопку «Пантографы» на КУ 223 (224) поступает от распределительного щита на провода Н45 (рис. 5). При включении кнопки «Пантографы» от провода Э15 получают питание

копии «Ланторграф передний» и «Ланторграф задний».

Обычно поднимают задний по ходу электровоза токоприемник. От провода Э15 получает питание катушка защитного вентиля 104, а по проводу Н82 (Н81) катушка электропневматического клапана токоприемника 248 или 247. Можно поднять оба токоприемника.

включением обеих кнопок «Пантограф передний» и «Пантограф задний». При работе электровозов по системе многих единиц должны быть включены кнопки «Пантограф» на КУ227 и КУ228.

Блок-контакты 19, 20 в цепи катушки 104 служат для предотвращения подъема токоприемников при включенном положении отключателей 19, 20. Защитный электропневматический вентиль 104 предусмотрен для обеспечения безопасности обслуживания электровоза.

Управление главным выключателем

Для включения главного выключателя 4 включают кнопку «Выключение ГВ» (рис. 6) и кратковременно — кнопку с самовозвратом «Включение ГВ и возврат реле» на КУ223 (224). Напряжение на кнопку «Выключение ГВ» поступает от проводов Н81 или Н85 через селеновые выпрямители 407 или 409, провод Н521 и через замкнутые блок-контакты контроллера машиниста КМ1 (КМ2) и проводу Н273 (Н274). После включения кнопки «Выключение ГВ» от провода Н41 получают питание следующие цепи: кнопка «Выключение ГВ и возврат реле», реле времени 204 — через блок-контакты переключателя режимов ПРО-2, электрические блок-контакты штор ВВК 251, 252 и ЭКГ ГП поз. 1; катушка удерживающего электромагнита «4 удерж.» главного выключателя — через блок-контакты переключателя режимов ПРО-2, провод Н27, блок-контакты ЭКГ ГПО, контакты реле времени 204,

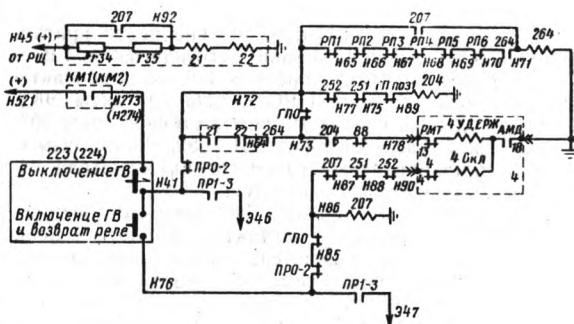


Рис. 6. Цепи управления главным выключателем

реле заземления 88 и реле максимального тока РМТ; катушки «4 удерж.» и «4 вкл.» главного выключателя, соединенные с землей, через контакты автомата минимального давления АМД, который включается при давлении сжатого воздуха в резервуаре выключателя не менее 5,6 кГ/см² и отключается при давлении ниже 4,6 кГ/см². Кроме того, подготавливаются следующие цепи питания: промежуточного реле 264 через блок-контакты переключателя режимов ПРО-2, провод Н72 и контакты реле перегрузки РП1—РП6.

-7-

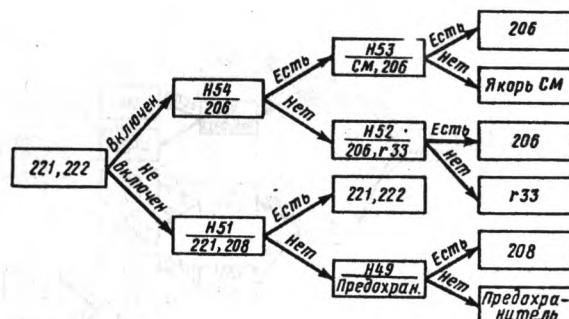


Рис. 5. Карта поиска неисправностей в цепи 221, 222 и сервомотора СМ при наборе позиций
Провод Н53 и Н54 смотри у замыкающих и размыкающих контактов контактора 206



Рис. 6. Последовательность проверки срабатывания аппаратов при сбросе позиций

Катушка 4 вкл. получает питание после кратковременного включения кнопки «Выключение ГВ и возврат реле» по цепи: провод Н76, блок-контакты переключателя режимов ПРО-2, блок-контакты ЭКГ ГПО, провод Н86, контакты промежуточного реле 207, электрические блок-контакты 251, 252, через размыкающие блок-контакты главного выключателя 4. Главный выключатель включается.

Одновременно от провода Н86 получает питание и включается реле 207, контакты которого в цепи катушки 4 вкл. размыкаются, снимая напряжение с катушки 4 вкл., независимо от времени включения кнопки «Выключение ГВ и возврат реле», а в цепи катушки реле 264, 21 и 22 замыкаются, позволяя этим реле включаться. Контакты реле 207 в цепи проводов Н86—Н87 и блок-контакты 4 предотвращают работу главного выключателя «звонком» при возможном включении его на короткое замыкание в силовой цепи, когда кратковременно включена кнопка «Выключение ГВ и возврат реле».

После включения реле 264 и реле 21, 22 от провода Н45 цепь катушки 4 удерж. получает питание от провода Н72 и через блок-контакты реле 21, 22 и 264 независимо от состояния блок-контактов ЭКГ ГПО в цепи проводов Н72—Н73.

Для отключения главного выключателя кнопкой «Выключение ГВ» снимают напряжение с катушки 4 удерж. Кроме этого, на отключение главного выключателя воздействуют своими блок-контактами следующие аппараты защиты: реле 21, 22 блока диф-

ференциальной защиты, реле перегрузки 264, времени 204, заземления 88, электрические блок-контакты 251, 252, реле максимального тока РМТ; автомат минимального давления АМД.

Включение, реверсирование и ослабление поля тяговых двигателей

Цепи управления (рис. 7) получают питание от РЩ по проводу НО, через выключатель управления ВУ1 (ВУ2) с плавким предохранителем, провод Н83 и контакты блокировочного устройства тормозов 213 (214) после включения кнопки «Цепь управления» на КУ 223 (224).

Тяговые двигатели включают электрическими контакторами 41—46. При постановке реверсивной рукоятки в положение «Вперед» или «Назад», а главной рукоятки контроллера машиниста КМ1 (КМ2) — на любую позицию, кроме О и БВ, от провода 31 получают питание цепи управления реверсорами 63 вп (64 вп) или 63 наз. (64 наз.).

Одновременно от провода Э7 получают питание катушка промежуточного реле 263, контакты которого включены в цепь сброса позиций главного контроллера, а через сопротивление R_{29} — низковольтная катушка 88 реле заземления. Напряжение через блок-контакты реверсоров 63, 64, провод Н5, блок-контакты электромагнитных контакторов 129, 131, 132, 134, блок-контакты переключателей вентиляй 47К и 48К и отключателей двигателей ОД1—ОД6 поступает на катушки контакторов 41-46.

—8—

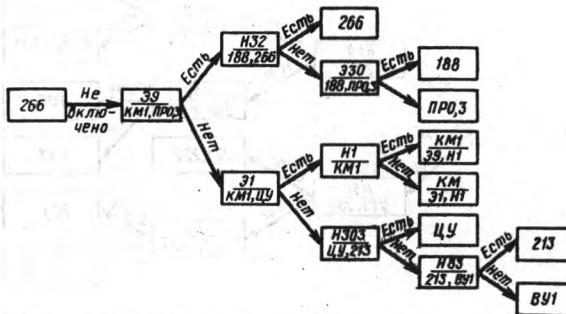
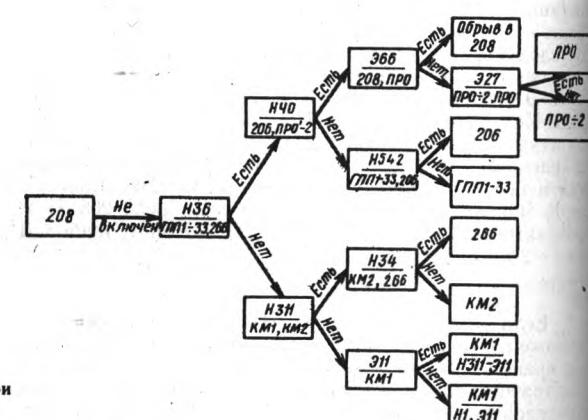


Рис. 7. Карта поиска неисправностей в цепи реле 266

Рис. 8. Карта поиска неисправностей в цепи контактора 208 при сбросе позиций



аппарат, к которому он подходит, что значительно облегчает процесс поиска.

Использование схем поиска отказавших элементов для таких цепей, как «пантографы», «главный выключатель», «цепь линейных контакторов» и «цепь вспомогательных машин», позволит локомотивной бригаде или ремонтникам быстро найти и устранить отказ.

Данные схемы позволяют определить и обрыв провода, потому что в схеме указаны оба конца провода.

В статье не рассматриваются способы устранения неисправностей, так как после обнаружения это не представляет сложности.

К малоформатной книжечке «Электрические схемы электровоза серии ВЛ60К и метод ускоренного поиска неисправностей в цепях управления» [Из серии «Наша библиотечка», выпуск № 25]

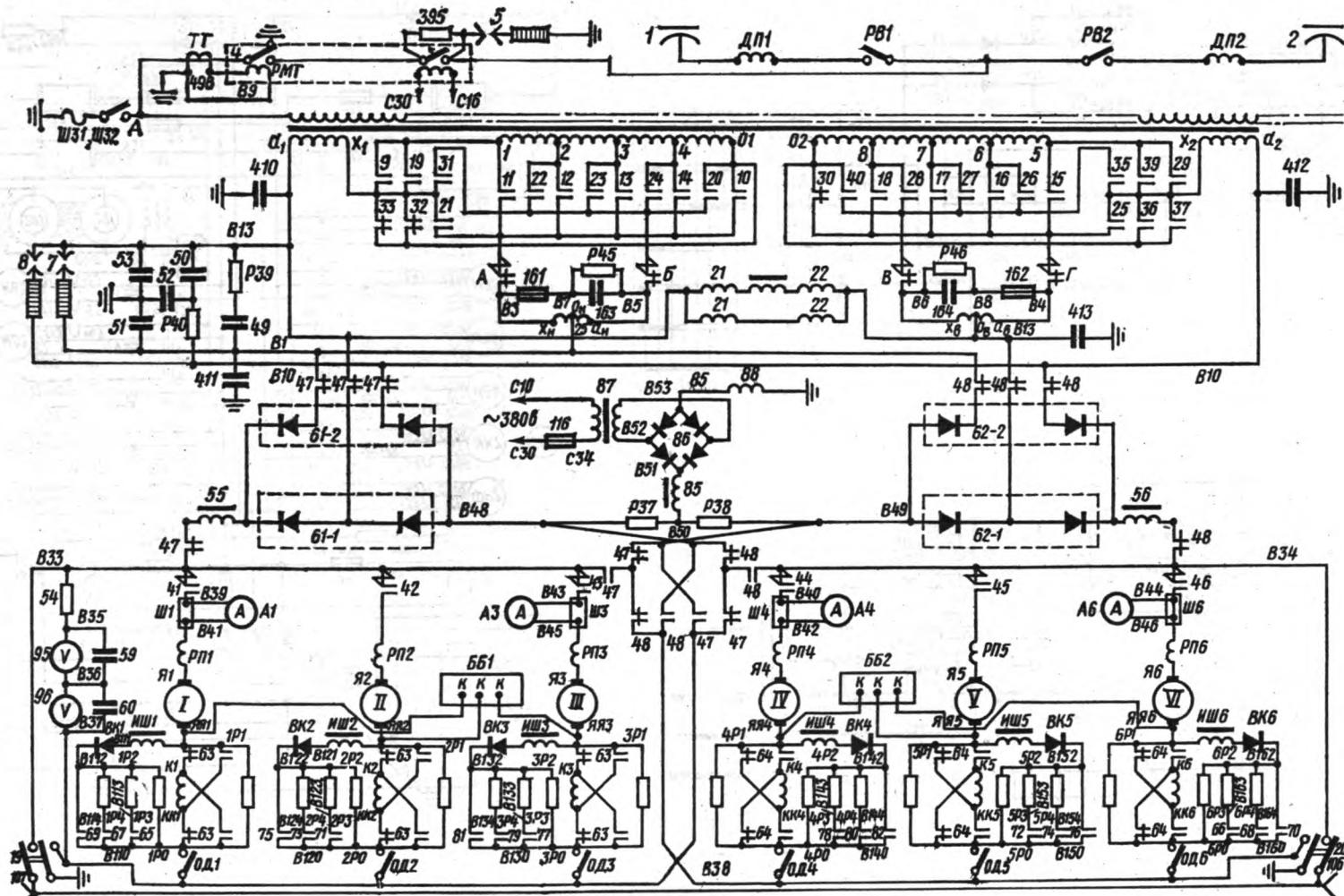


Рис. 1. Силовая схема электровоза ВЛ60К

«Электрическая и тепловозная тяга» № 3, 1972 г.

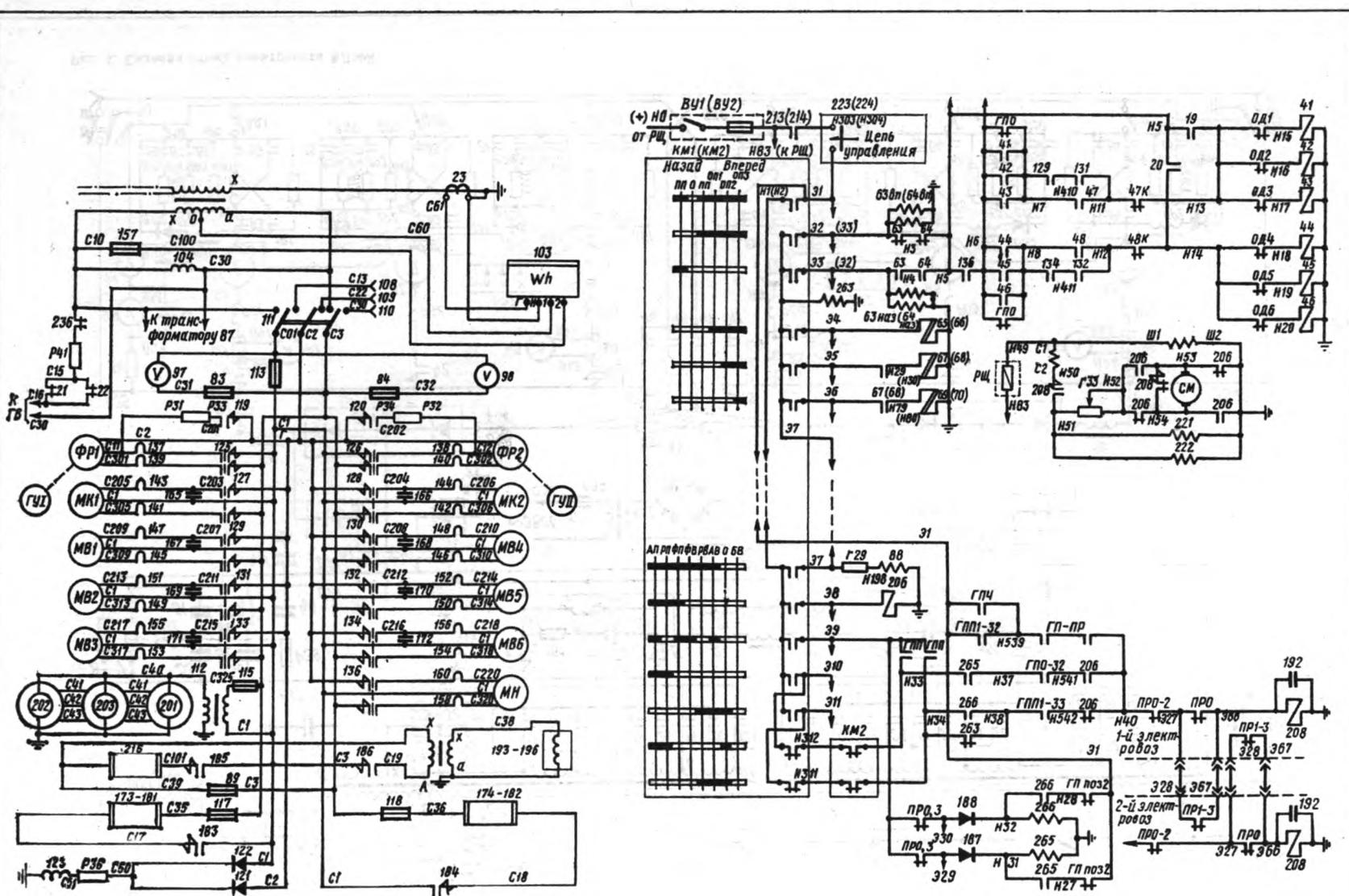


Рис. 2. Вспомогательные цепи электровоза ВЛ60К

Рис. 7. Цепи управления ЭКГ и контакторами тяговых двигателей

ОХЛАЖДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА ДР1П

УДК 625. 285—843. 6—71

Дизель-поезда серии ДР1П обрудуются холодильником, который по своей конструкции отличается от применяемых на тепловозах охлаждающих устройств. Использование одноконтурной схемы охлаждения, размещение конструктивных элементов охлаждающего устройства в одном блоке, применение высокоеффективных радиаторов охлаждения

воды, а также оригинальной конструкции водомасляного теплообменника позволили создать холодильник с высокими технико-экономическими показателями. Радиаторы охлаждения дизель-поезда в полтора раза эффективнее тепловозных секций, а их общий вес почти в три раза меньше веса секций охлаждения, например, тепловоза ТГ102.

Основные узлы холодильника дизель-поезда скомпонованы в одном блоке, показанном на рис. 1. Блокная конструкция позволяет производить сборку и ремонт холодильника в цехе депо, а в машинном отделении в это время выполнять другие работы. Расположение охлаждающего блока в крыше кузова обеспечивает свободный проход через машинное отделение и хорошие условия доступа к основным элементам для осмотра и обслуживания агрегатов силовой установки.

Как видно из рис. 1, воздух для охлаждения засасывается вентилято-

ром 9 через боковые жалюзи 7, проходит через диффузор, установленный в шахте 6, и нагнетается в водо-воздушные радиаторы 3. После этого воздух выбрасывается вверх, как показано стрелками, через верхние жалюзи 2.

Водоиздаточные радиаторы установлены горизонтально в прямоугольной раме 5. Расположение радиаторов на нагнетании вентиляторного колеса уменьшает потери энергии с выходящим воздухом и снижает удельную мощность привода. Для обдува части фронта радиаторов, расположенных над ободом вентиля-

торного колеса, в диффузоре установлен специальный направляющий аппарат 10. Его форма и расположение обеспечивают эффективное использование всей поверхности радиаторов. Воздушный поток создается вентилятором серии УК-2М диаметром 1 500 мм с равномерно закрученными лопастями.

Шахта 6 холодильника 6 состоит из каркаса, сваренного из гнутых профилей, обшитого внутри стальными листами толщиной 1,4 мм. Вдоль кузова шахта имеет прямоугольные фланцы, в пазы которых вкладываются резиновые уплотнения 8. Этими фланцами шахта крепится к вертикальным листам люка машинного отделения. После установки холодильного блока резиновые уплотнения прижимаются к стенкам люка болтами, расположенным по периметру фланцев, для предотвращения подсоса воздуха из машинного отделения и попадания в него атмосферных осадков.

На кронштейне 14, в нижней горизонтальной полке которого выполне-

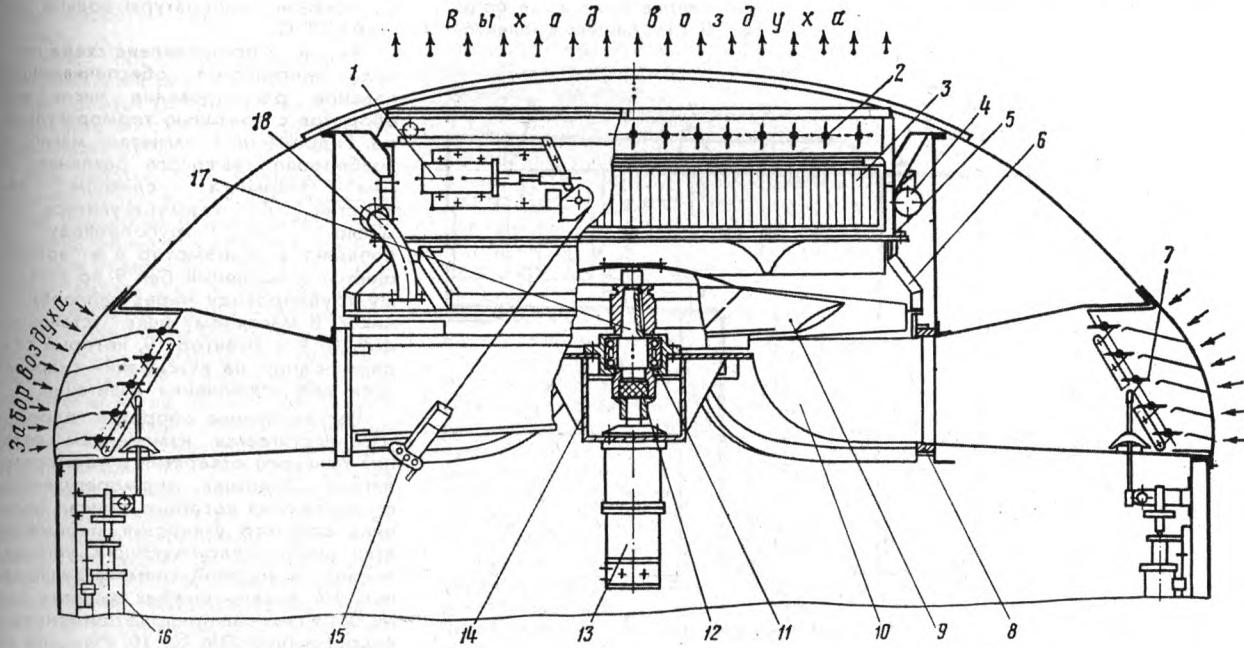


Рис. 1. Холодильный блок дизель-поезда серии ДР1П:
16 — цилиндры привода верхних и боковых жалюзи; 2 — верхние жалюзи; 3 — радиатор; 4 — подводящий коллектор; 5 — рама радиаторов; 6 — шахта вентилятора; 7 — боковые жалюзи; 8 — резиновое уплотнение; 9 — вентилятор; 10 — направляющий аппарат диффузора; 11 — подшипник; 12 — сухарь; 13 — гидромотор; 14 — скоба (кронштейн); 15 — ручной привод; 17 — ступница; 18 — отводящий коллектор

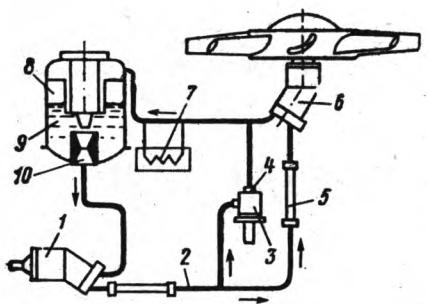


Рис. 2. Схема гидропривода вентилятора холодильника:

1 — гидронасос; 2 — трубопровод; 3 — терморегулятор; 4 — сливное отверстие терморегулятора; 5 — рука высокого давления; 6 — гидромотор; 7 — теплообменник; 8 — фильтр; 9 — бак; 10 — эжектор

на направляющая расточка, устанавливается привод вентилятора. На верхней поверхности опорной плиты шахты соосно с валом привода крепится ступица 17 вентиляторного колеса.

Цилиндрическая часть этого вала опирается на два шарикоподшипника, установленных в опоре, а на верхнюю коническую часть его насыживается вентиляторное колесо.

Привод вентиляторного колеса осуществляется гидромотором 13, связанным системой трубопроводов высокого давления с гидронасосом, установленным на гидропередаче дизель-поезда. На шлицевой конец вала гидромотора устанавливается полумуфта, которая фиксируется от осевых перемещений винтом. Между выступами полумуфты расположена текстолитовый сухарь 12, благодаря

которому при работе вентилятора возможно перемещение одной части полумуфты относительно другой и компенсация несоосности вала гидромотора и вала вентилятора.

Диффузор 10 представляет собой каркас из гнутых профилей, обширенный, как и шахта, стальными листами толщиной 1,4 мм. Рама 5, в которой расположены три водовоздушных радиатора, имеет сварную конструкцию и собирается из гнутых швеллеров. Шестью кронштейнами она опирается на фланец люка машинного отделения.

Водовоздушные радиаторы 3 устанавливаются в раме несколько наклонно к горизонтальной плоскости (около 10°), что обеспечивает полный слив воды при выпуске из системы. Фиксация радиаторов осуществляется с одной стороны шарнирами, а с другой — опорой на кронштейны рамы. Радиатор состоит из подводящего и отводящего коллекторов с помещенными между ними 882 трубками из латуни Л-96, расположенными в семь рядов по глубине. Толщина стенок трубы 0,15 мм, длина 500 мм.

На радиаторах последнего выпуска вместо пластин оребрения используется латунная гофрированная лента. Применение гофрированного оребрения позволило повысить тепловую эффективность радиатора на 10%. Общее теплорассеивание, обеспечиваемое радиаторами с поверхностью охлаждения 200 м², составляет 688,496·10³ вт/ч. При этом перепад температуры воды между входом и выходом составляет 20° С.

Перегородки в коллекторах образуют четыре направления хода воды в радиаторе. В отводящем коллекто-

ре каждого радиатора вварены штуцера, расположенные в самой нижней части радиатора и служащие для обеспечения полного слива воды из него. Сливные трубы всех трех радиаторов объединяются вместе и подключаются к водяной системе. Пороотводные трубы радиаторов также объединены и подключены к расширительному баку.

Расширительный бачок емкостью 80 л установлен в верхней части водяной системы и предназначен для сбора водяных паров и выпуска воздуха, а также для создания подпора на входе в водяной насос с целью исключения кавитации. Бачок оборудован паровоздушным клапаном, поддерживающим избыточное давление в системе. Клапан отрегулирован на избыточное давление (0,5+0,8)10⁵ н/м² и вакуум (0,08-0,12)10⁵ н/м². Для контроля уровня воды в расширительном бачке установлено реле уровня поплавкового типа и водомерное стекло. При недостаточном уровне воды на пульте машиниста загорается сигнальная лампочка «Нет воды».

Поддержание заданного температурного режима в системе охлаждения осуществляется регулированием числа оборотов вентиляторного колеса блока. Управление жалюзи автоматическое, однако при его неисправности открытие и закрытие жалюзи можно осуществлять ручным приводом 15. Автоматический привод верхних и боковых жалюзи осуществляется пневматическими цилиндрами через рычажную систему. Импульс на открытие подается при достижении температуры воды в системе 75° С.

На рис. 2 представлена схема привода вентилятора, обеспечивающая плавное регулирование числа его оборотов с помощью терморегулятора. Гидронасос 1 нагнетает масло в трубопровод высокого давления 2. При закрытом сливном отверстии 4 терморегулятора масло по трубопроводу 5 попадает в гидромотор 6 и возвращается в масляный бак 9 по сливному трубопроводу через теплообменник 7. В масляном баке установлен фильтр 8 и эжектор 10, который создает подпор на всасывании гидронасоса для исключения кавитации.

Регулирование оборотов гидромотора достигается изменением сечения сливного отверстия в терморегуляторе. Золотник терморегулятора, от положения которого зависит величина сливного отверстия, перемещается штоком термодатчика, установленного в водяной системе охлаждения. На дизель-поездах выпуска до № 061 в системе привода применялись гидромашины ПМ № 10. Переход на применение машин ПМ № 20 позволил увеличить надежность и долговечность гидростатического привода.

Принципиальная схема циркуляции воды в системе охлаждения при-

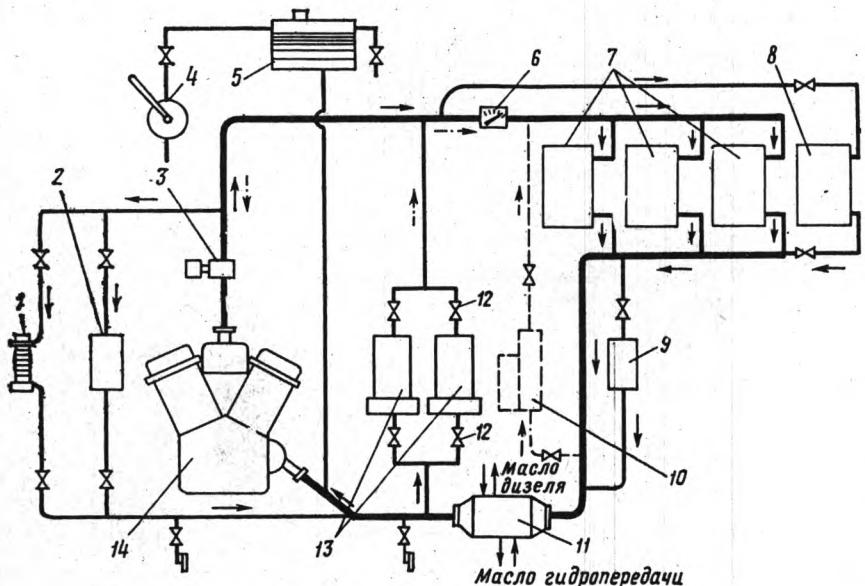


Рис. 3. Схема системы охлаждения дизель-поезда DRP1:

1 — калорифер отопления кабины; 2 — топливоподогреватель; 3 — терморегулятор; 4 — вспомогательный насос; 5 — расширительный бак; 6 — заслонка; 7 — радиаторы; 8 — калорифер отопления салонов; 9 — теплообменник гидропривода; 10 — дизель-электрический агрегат; 11 — теплообменник; 12 — вентили управления котлом-подогревателем; 13 — котел-подогреватель; 14 — дизель

ведена на рис. 3. Из рубашки охлаждения дизеля 14 вода насосом подается по трубопроводу, на котором установлен терморегулятор 3 к водовоздушным радиаторам 7 холодильника, где происходит ее охлаждение. Охлажденная вода по трубопроводу, как показано стрелками, поступает к теплообменнику гидропривода 9 вентилятора, откуда направляется к дизелю. Параллельно радиаторам холодильника к этому трубопроводу подключены калорифер отопления салонов 8, топливоподогреватель 2 и калорифер отопления кабины 1. На схеме показано также подключение расширительного бачка 5 и вспомогательного ручного насоса 4.

При достижении температуры воды на выходе из дизеля 75°C комбинированный терморегулятор типа КР подает импульс на вентиль ВВ32, который открывает доступ воздуха к цилиндрам привода боковых и верхних жалюзи. Порши цилиндров через рычажную систему осуществляют открытие жалюзи. При дальнейшем повышении температуры воды до 82°C чувствительный элемент терморегулятора перекрывает сливное отверстие и масло под давлением поступает к гидромотору привода вентилятора.

Гидромотор начинает вращаться, приводя в действие вентиляторное колесо.

Если температура воды продолжает увеличиваться, перекрытие сливного отверстия терморегулятора приводит к повышению давления масла в системе гидромотора и увеличению оборотов вентиляторного колеса. При понижении температуры воды обороты вентилятора уменьшаются.

Таким образом автоматически обеспечивается нормальный температурный режим работы силовой установки дизель-поезда на различных режимах ее работы.

Для работы системы охлаждения в зимних условиях на трубопроводе перед радиаторами установлена заслонка 6, которая имеет три фиксированных положения: первое — «открыто», второе (под углом 45°), в которое заслонка устанавливается при температуре наружного воздуха выше -20°C , и третье (под углом 90°), соответствующее температуре наружного воздуха ниже -20°C . Для прогрева системы перед запуском дизеля предусмотрены котлы — подогреватели 13 типа ПЖД-600Д, включаемые открытием вентиляй 12, установленных на входе и выходе воды из котла. Циркуляция воды при этом будет соответствовать направлению, указанному на схеме штрих-пунктирными стрелками. Подогрев масла дизеля производится в теплообменнике 11, для чего необходимо включить маслопрокачивающий агрегат, а трехходовой кран масляной системы дизеля установить в положение «Прогрев». При достижении тем-

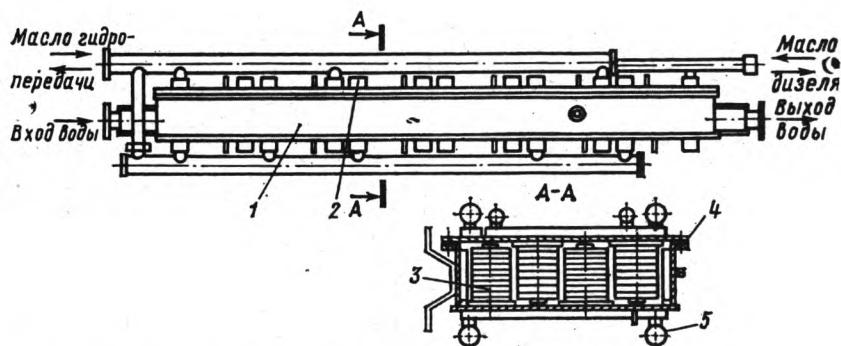


Рис. 4. Водомасляный теплообменник:
1 — корпус; 2 — крышка; 3 — радиаторы; 4 — прокладка; 5 — коллекторы

пературы масла $+40^{\circ}\text{C}$ можно производить запуск. Котлы отключаются от системы закрытием соответствующих вентиляй.

Теплообменник 11 охлаждающего устройства представляет собой отдельный блок сварной конструкции (рис. 4), имеющий форму параллелепипеда и состоящий из корпуса с крышкой, соединенных фланцами на болтах. Для уплотнения водяной полости между корпусом и крышкой по всему периметру установлена прокладка. В корпусе и на крышке установлены по двенадцать масляных радиаторов двигателя ЯАЗ-206А по два в ряду таким образом, чтобы при сборке радиаторы, укрепленные на крышке, располагались между радиаторами корпуса. Шесть радиаторов предназначены для охлаждения масла дизеля, восемнадцать — для охлаждения масла гидропередачи дизель-поезда. Внутри каналов радиаторов установлены турбулизаторы, представляющие собой сетки из перфорированных листов, припаянных к стенкам элементов.

Применение водомасляного теплообменника в охлаждающем устройстве дизель-поезда ДР1П позволило отказаться от малоэффективных и часто выходящих из строя масловоздушных секций. Охлаждение масла водой в теплообменнике имеет ряд преимуществ по сравнению с воздушным охлаждением. Прежде всего упрощается система регулирования температуры масла. Становится более простой схема его подогрева при пуске дизеля, так как теплообменник используется и как подогреватель масла. Эксплуатационные преимущества теплообменника также усматриваются в уменьшении загрязнения поверхности теплообмена, а главное, в длительной и надежной его службе.

Для вспомогательных нужд на дизель-поездах до № 054 в качестве дополнительного источника энергии устанавливался дизель-электрический агрегат 3Э16А. Его система охлаждения подключается к водяной системе главного дизеля так, как показано пунктирными линиями на рис. 3.

Нормальная работа холодильника дизель-поезда в эксплуатации обеспечивается выполнением ряда мероприятий по периодическим осмотрам и ремонтам. На технических и профилактических осмотрах необходимо проверить исправность открытия и закрытия жалюзи, отсутствие течи воды и масла, посторонних шумов при вращении вентиляторного колеса и его привода. На малом периодическом ремонте предусматриваются работы по ТО и ПО и, кроме того, смазка подшипникового узла вентиляторного колеса, продувка водовоздушных радиаторов сжатым воздухом (в летнее время), смазка на каждом третьем МПР манжеты пневматических цилиндров привода жалюзи и втулок створок. На большом периодическом ремонте, кроме работ по циклу МПР, производят разборку водомасляного теплообменника, его промывку и проверку на плотность.

На подъемочном ремонте холодильник разбирается. Снятое вентиляторное колесо очищают и осматривают. В случае обнаружения трещин необходимо их засверлить по концам и заварить. После ремонта вентиляторного колеса производят его статическую балансировку. Допустимый дисбаланс должен быть не более 150 г-см. Неисправные подшипники, сальниковое уплотнение и сухарь должны быть заменены новыми. При больших зазорах производят подгонку жалюзи. Латунные втулки, в которых вращаются оси створок, подлежат замене, если радиальный зазор в них превышает 2 мм. Водовоздушные радиаторы промывают и проверяют на герметичность. При сборке холодильника надо следить, чтобы зазор между лопастями вентиляторного колеса и ободом шахты находился в пределах 3—7 мм.

Очищать водовоздушный радиатор рекомендуется после его разборки и отсоединения коллекторов. Для этого трубы радиатора помещают в ванну с 5%-ным раствором соляной кислоты, нагретым до 60°C . Для уменьшения воздействия соляной кислоты на металл в раствор сле-

дует добавить щавелевую кислоту из расчета 0,21 кг на 10 л раствора и столярный клей в количестве 5% от общей массы раствора. После прекращения вспенивания, но не более чем через 15 мин с момента погружения трубок в раствор, их необходимо вынуть и тщательно промыть вначале в ванне с горячей водой, нагретой до 70°C, а затем с холодной. После этого трубы сушат продувкой через них сухого и чистого сжатого воздуха. Качество очистки внутренних поверхностей трубок контролируют «на свет».

Промывку водяной полости водо-масляного теплообменника и наружных поверхностей радиаторов ЯАЗ-206А производят так же, как и водовоздушного радиатора, т. е. заливкой раствора во внутреннюю полость теплообменника.

Масляные полости радиаторов рекомендуется промывать не позднее чем через 3—5 дней после прекращения эксплуатации теплообменника и лучше сразу же после промывки водяной полости. Радиаторы отнимают от корпуса и крышки теплообменника и устанавливают вертикально так, чтобы отверстия входа и выхода масла располагались одно над другим. Дав возможность стечь остаткам масла из внутренней полости радиатора, продувают их сухим чистым воздухом через верхнее отверстие до полного отсутствия масла в выходящем из радиатора воздухе.

После этого необходимо установить радиаторы вертикально в емкости с бензином и выдержать так в течение 1—2 ч. Время выдержки может быть сокращено при циркуляции бензина во внутренней полости радиатора. После этого вынут из емкости радиатор продувают сухим воздухом для удаления остатков бензина и масла. Окончательной операцией является промывка радиатора в емкости с ацетоном в течение 8 ч и последующая его продувка сжатым воздухом.

Качество очистки контролируют измерением внутреннего объема радиатора. При этом в один из коллекторов заливают воду из мерной мензурки с ценой деления 0,5—1 мл. При этом радиатор необходимо наклонять для удаления пузырьков воздуха из его внутренней полости. Минимальный внутренний объем промытого радиатора, рекомендуемого к установке в теплообменнике, должен составлять 360 см³.

Работа холодильника дизель-поезда проверена в различных эксплуатационных условиях. Охлаждающее устройство вполне надежно и достаточно эффективно.

Канд. техн. наук
Н. А. Григоренко,
инженеры
В. Ф. Горбенко,
В. С. Милевский,
А. М. Фурлетов

г. Рига

ЭТО ПРОИЗОШЛО НА СТАНЦИИ БРОДЫ

УДК 656.2.01

Известно много случаев, когда машинисты и их помощники благодаря строгому соблюдению Правил технической эксплуатации предупреждали возможные серьезные последствия, которые могли произойти из-за халатности работников других служб. Только за минувший год было предотвращено свыше 15 тысяч случаев брака. За высокую бдительность и предотвращение аварий и случаев брака в поездной и маневровой работе награждены и поощрены около 28 тысяч членов локомотивных бригад, из них значком «Почетному железнодорожнику» — 38 человек.

Особое значение в работе машинистов и их помощников имеет выполнение ими требований § 273 (§ 262 новых) ПТЭ, так как именно это гарантирует безопасность движения при ведении поезда и производстве маневровой работы.

К сожалению, некоторые машинисты и их помощники грубо попирают ПТЭ, и должностные инструкции. Вот один из таких случаев. На станции Броды Львовской дороги произошло столкновение маневрового тепловоза с электровозом прибывающего грузового поезда. Станция эта оборудована маршрутно-релейной централизацией стрелок и сигналов. Если бы локомотивная бригада при производстве маневров строго соблюдала требования § 262 ПТЭ или хотя бы один из причастных к этому случаю лиц выполнил должностную Инструкцию, то столкновения не произошло. Дело обстояло так. После отцепки группы вагонов машинист тепловоза Мартынюк по сигналу составителя поездов привел в движение локомотив. Маневровый светофор на пути следования тепловоза сигнализировал красным огнем. Но Мартынюк и его помощник Макарук отвлеклись от наблюдения за запрещающим сигналом светофора. На оклик составителя поездов Зайца, находящегося в этот момент на передней площадке

тепловоза, Мартынюк при подъезде к запрещающему маневровому сигналу растерялся. Вместо сброса позиций контроллера, он передвинул рукоятку на следующую позицию по ходу и тем самым увеличил скорость движения тепловоза до 30 км/ч. Проехал маневровый запрещающий светофор, врезал стрелку и выехал на маршрут приема поезда. На входных стрелках произошло столкновение с прибывающим грузовым поездом. В результате — сход вагонов и повреждение локомотивов. Государству нанесен значительный ущерб.

При разборе причин аварии выяснилось, что локомотивная бригада формально отнеслась к наблюдению за показанием сигнала. Обращает на себя внимание объяснение машиниста Мартынюка: «Когда я произвел уборку цистерн на станционный путь, составитель поездов Зайц отцепил тепловоз от состава и подал сигнал «вперед». Я отъехал несколько метров и остановился. Составитель поездов Зайц сел на подножку тепловоза и вторично подал сигнал «вперед». Я привел тепловоз в движение и посмотрел на светофор, воспринял его белый огонь и сообщил об этом помощнику, на что он ответил «понял белый». Подъезжая к светофору, я на расстоянии трех метров увидел красный огонь. Вместо сброса рукоятки я добавил еще позицию и одновременно применил тормоза, но тепловоз продолжал двигаться и произошло лобовое столкновение». Такое толкование свидетельствует о низкой квалификации машиниста Мартынюка.

Преступно отнеслись к выполнению своих обязанностей помощник машиниста и составитель поездов. Вот как объясняет свои действия помощник машиниста Макарук: «После уборки цистерн составитель поездов отцепил тепловоз и подал сигнал «вперед». Машинист Мартынюк ответил подачей свистка, привел в движение тепловоз, назвал сигнал «белый». Я повторил «понял белый», положил

документы на калорифер и стал смотреть вперед, но светофора с моей стороны уже не было видно. Когда тепловоз вышел на прямой участок пути, увидел, что стрелки не наши и тепловоз идет навстречу прибывающему на станцию поезду. В это время машинист применил экстренное торможение».

Составитель поездов Заяц по этому делу пишет: «Находясь на подножке тепловоза, я дал сигнал «вперед», чтобы подтянуть ближе к светофору. Я видел, что сигнал запрещающий. При подходе тепловоза к сигналу я кричал, но машинист ускорил ход тепловоза и я спрыгнул с подножки».

Подобные случаи, к сожалению, имели место и на других дорогах. Неоднократно о них сообщалось в периодической печати. Много раз разбирались подобные случаи в депо на совещаниях локомотивных бригад. Однако повторяемость их заставляет писать об этом снова.

О формальном отношении Мартынюка и его помощника Макарука к восприятию сигналов и оповещению друг друга в правильности их показаний было известно машинисту-инструктору, который еще в августе сделал в формуляре машиниста следующую запись: «Тов. Мартынюк, требую от вас и вашего помощника дублировать все сигналы». Однако дальше этой записи дело не пошло. Бригада выпала из поля зрения инструктора. А ведь Мартынюк работал в должности машиниста менее года. Из записей в его формуляре видно также, что он плохо освоил технологию управления тепловозом. Не случайно, что Мартынюк вместо того, чтобы применить экстренное торможение, увеличил скорость движения тепловоза. Новые и совершенствованные локомотивы настоятельно требуют от локомотивных бригад постоянного повышения уровня технических знаний и квалификации.

Как было установлено в ходе расследования этого случая, Мартынюк не имел необходимого опыта в работе еще и потому, что, будучи помощником машиниста, он получил свидетельство на право управления локомотивом после представления фиктивной справки о выполнении им требуемого пробега 54 тыс. км вместо фактического 14 795 км.

Сложность выполнения маневровой работы, особенно на больших станциях, обязывает локомотивные бригады постоянно следить за показанием сигналов и свободностью пути, повторять показания сигналов для двойной проверки правильности их восприятия. Это достигается определенным порядком организации работы членов локомотивной бригады. При необходимости отвлечения машиниста или помощника машиниста они извещают друг друга словами «отвлекаюсь от наблюдения». И только после получения ясного ответа один из них может заняться непродолжительно другим неотложным делом, связанным с обслуживанием локомотива.

Для выполнения этих требований созданы все условия. Кабины управления тепловозом имеют хороший обзор. Локомотивные бригады закрепляются за определенной станцией или ее районом. Перед назначением на самостоятельную работу они знакомятся с ее особенностями, с расположением сигналов. Все эти условия были выполнены в рассматриваемом нами случае.

§ 60 ПТЭ гласит: «Сигнал является приказом и подлежит беспрекословному выполнению... Проезд закрытого светофора и семафора запрещается». Безопасность в четкой организации работы машиниста Мартынюка и его помощника Макарука, а также их ложное повторение сигналов привели к проезду запрещающего сигнала, взрезу стрелки и столкновению. Помощнику машиниста во время движения, кроме наблюдения за сигналами и свободностью пути, запрещено заниматься другими делами.

К Мартынюку, который работает в должности машиниста менее года, необходимо было принять действенные меры по инструктажу и контролю. Однако этого не случилось. Руководители депо и машинист-инструктор не предъявляли жесткие требования и не создавали обстановки нетерпимости к нарушителям.

Могли ли машинист прибывающего грузового поезда Литвинчук и его помощник Михайлов предотвратить столкновение? Не могли. Расшифровкой скоростемерной ленты установлено, что после трехминутной стоянки у входного запрещающего сигнала и смены его на два желтых огня

поезд был приведен в движение и развил скорость 25 км/ч. Машинист на расстоянии 900 м до места столкновения развил скорость 25 км/ч. Машинист Литвинчук применил экстренное торможение, снизил скорость до 17 км/ч, но предотвратить столкновение не мог, так как скорость маневрового тепловоза, следовавшего на маршрут приема грузового поезда, в момент столкновения была 30 км/ч.

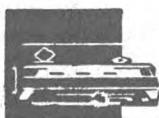
Итак, Мартынюк и его помощник в этот злополучный день нарушили сразу § 60, 192 и 262 ПТЭ, определяющие обязанности локомотивных бригад при производстве маневровой работы. Нарушен также § 329 Инструкции по движению поездов и маневровой работе. Он требует от локомотивной бригады перед выездом на стрелки централизованных маневровых маршрутов убедиться в наличии разрешающего сигнала маневрового светофора. Оба нарушителя получили должное взыскание. Строго наказаны и руководители депо Здолбунов и локомотивной службы, допустившие виновную недисциплинированность и нарушение.

На этом можно бы закончить рассмотрение причин столкновения локомотивов. Но для полноты картины следует сказать и о вине дежурного по станции Броды Бречко. Он нарушил § 355 Инструкции по движению поездов и маневровой работе и техническо-распорядительный акт станции: перед подготовкой маршрута приема грузового поезда не потребовал от составителя Заяца и машиниста Мартынюка прекращения маневровой работы, хотя для передачи запрещающего распоряжения были необходимые средства связи: устройства громкоговорящего оповещения, радиосвязь и др. Не удивительно, что составитель Заяц не знал о приеме грузового поезда и продолжал производство маневров. Это и послужило началом событий, которые привели к аварии.

Е. А. Легостаев,
зам. начальника
Главного управления
локомотивного хозяйства МПС
Ф. А. Клубук,
старший эксперт
Главного управления
локомотивного хозяйства МПС

УЧИТЕСЬ

предупреждать, быстро обнаруживать и устранять неисправности в электрических цепях локомотивов



СТРОГО СОБЛЮДАЯ
ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ
БЕЗОПАСНОСТИ...

УДК 625.282-843.6:621.436.038.771.004.5

При коротком замыкании в цепи тяговых двигателей или пусковых и переходных сопротивлений срабатывает дифференциальное реле 015, которое вызывает отключение быстродействующего выключателя БВ. На сигнальном табло выпадает указатель срабатывания диф. реле 0151. В случае возникновения короткого замыкания при тяговом режиме электровоза в участках схемы, расположенных за реле перегрузки (РП), отключение быстродействующего выключателя происходит от диф. реле 015 с одновременным срабатыванием одного или нескольких реле и перегрузки (031, 032, 033) и выпадания их сигнализаторов на сигнальном табло (0311, 0321, 0331). Надо отметить, что срабатывание реле перегрузки облегчает определение места короткого замыкания при следовании на последовательно-параллельном или параллельном соединении.

Реле перегрузки может сработать только при следовании в тяговом режиме. При прозвонке цепи тяговых двигателей высоким напряжением вторично оно не сработает, так как БВ отключится от диф. реле 015 при небалансе тока 50 а, а реле перегрузки отрегулировано на ток уставки 800 а. Поэтому после срабатывания защиты необходимо внимательно смотреть на показание сигнализаторов.

Прежде чем приступить к прозвонке участков силовой цепи высоким напряжением для определения места короткого замыкания, локомотивная бригада обязана выполнить обязательные требования по технике безопасности. Только после соблюдения всех правил локомотивная бригада имеет право войти в высоковольтную камеру.

ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Трудовые будни ленинградцев [К 125-летию первого в России депо]
- Тяговый агрегат постоянного тока типа ПЭ-2М
- Производственно-финансовый план депо [Из серии популярных статей по экономике]
- Система пожаротушения на дизель-поезде ДРП
- Регулировка полукомпенсированной контактной подвески
- Устройство, действие и эксплуатация тормоза системы Эрликон

Определение места короткого замыкания в цепи тяговых двигателей осуществляется путем подключения отдельных участков схемы под высокое напряжение. Разделение схемы на участки и подключение их под высокое напряжение производится в такой последовательности. Вынуть нож 170, включить БВ и поставить главный переключатель на 1-ю или 2-ю реостатную позицию. Если защита не сработает, то короткое замыкание в цепи 4—5-го двигателей. В этом случае необходимо нож 170 поставить на место и перейти на заводскую аварийную схему. Для этого реверсор 4—5-го тяговых двигателей установить в нулевое положение и зафиксировать защелкой. На панели 175 установить ножи согласно той развертки, которая находится непосредственно на электровозе. Реверсивную рукоятку установить в аварийное положение, а противобуксовочное устройство переключить в положение «действия двигателей».

Если защита сработает, то нож 170 поставить на место, а на панели 175 вынуть нож Д—Е (на электровозах ЧС2т с № 455 по 511 вынуть нож № 2).

После этого включить БВ и поставить главный переключатель на 1-ю или 2-ю позицию.

Если защита в этом случае не сработает, то короткое замыкание может быть в первом или шестом тяговом двигателе, переходных сопротивлениях, сопротивлениях ослабления поля kontaktorах ослабления поля 9—16, kontaktorах главного переключателя 17—26, 28, 31 или в индуктивных шунтах 1-го или 6-го тяговых двигателей.

Этот участок можно полностью исключить перейти на четырехмоторную схему. С этой целью нож Д—Е (№ 2) поставить на место; реверсоры 1-го и 6-го тяговых двигателей поставить в нулевое положение и зафиксировать защелкой между губками kontaktора 31 заложить медный клин. Между губками kontaktоров 28 и 29 заложить изоляционные клинья. Это делается для гарантии безопасности при ошибочном действии машиниста. На центральной клеммовой рейке (ЦКР) дать питание на клемму 317.

Реверсивную рукоятку установить в нормальное положение. Следовать только на последовательном соединении тяговых двигателей с применением ослабления поля.

Если защита сработает при вынутом ноже Д—Е (№ 2), то короткое замыкание может быть в цепи 3—2-го двигателей или в пусковых сопротивлениях. В этом случае необходимо отключить пусковые сопротивления от моторной группы. Для этого подложить изоляцию под пальцы АА реверсора 3—2-го тяговых двигателей (или поставить этот реверсор в нулевое положение, за-

фиксируют защелкой и при проверке реверсивную рукоятку поставить в аварийное положение. Нож Д—Е (№ 2) поставить на место. После этого включить БВ и поставить главный переключатель на 1-ю или 2-ю позицию. Срабатывание защиты в этом случае укажет на короткое замыкание в цепи пусковых сопротивлений.

Для определения, в какой группе пусковых сопротивлений имеется короткое замыкание, необходимо подложить изоляционный клин под контактор 7. Срабатывание защиты укажет на короткое замыкание в первой группе пусковых сопротивлений. Если защита не сработает, короткое замыкание во второй группе.

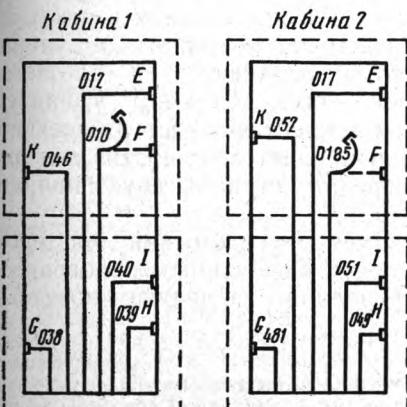
При определении короткого замыкания в цели 3—2-го тяговых двигателей перейти на заводскую аварийную схему с отключением этой группы. Для этого реверсор 3—2-го двигателей поставить в нулевое положение и зафиксировать защелкой. На панели 175 установить ножи согласно той развертке, которая указана непосредственно на электровозе. Реверсивную рукоятку поставить в аварийное положение. Противобуксочное устройство переключить в положение «дефект двигателей».

При определении короткого замыкания в пусковых сопротивлениях необходимо неисправную группу полностью исключить из схемы.

При коротком замыкании в первой группе между губками контактора 08 заложить медный клин, а между губками контакторов 01 и 06 — изоляционные клинья. Отсоединить кабель 010 от клеммы F пусковых сопротивлений, заизолировать и отвести в сторону (см. рисунок).

Можно следовать с поездом на всех соединениях тяговых двигателей. Величина первой группы пусковых сопротивлений уменьшена, поэтому при взятии поезда с места величина тока по амперметру будет несколько больше.

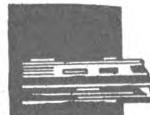
При коротком замыкании во второй группе заложить между губками контактора 14 медный клин, а между губками контакторов 7, 8 и 13 — изоляционные клинья. Отсоединить кабель 0185 от клеммы F пусковых сопротивлений.



Допускается езда на всех соединениях тяговых двигателей. При взятии поезда с места соблюдать меры предосторожности так же, как и при выводе первой группы. Внимательно следить за показанием амперметра, своевременно подавать песок, не торопиться с набором позиций.

Г. Е. Гурьев,
машинист депо Бологое
Октябрьской дороги

г. Бологое



О СЛУЧАЯХ НА ТЕПЛОВОЗЕ ТЭМ2А

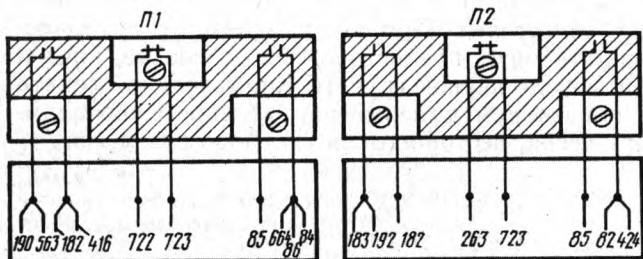
УДК 621.282-843.6.066.004.6

В эксплуатации на тепловозах серии ТЭМ2А иногда происходят неисправности в электрических цепях, которые вызывают ненормальную работу схемы. В настоящей статье хочу рассказать о нескольких таких случаях, имевших место в моей работе.

При смене локомотивных бригад, сдающей машинист сообщил, что при переводе реверсивной рукоятки на передний ход тепловоз с места трогается, а при переводе на задний ход барабан реверсора не разворачивается. Заглушив дизель, осмотрел высоковольтную камеру, но ничего подозрительного не обнаружил. Тогда решил прозвонить плюсовую цепь катушек вентиляй реверсора. Подсоединил провод контрольной лампы к катушкам реверсора. Напряжение на обоих катушках переднего и заднего хода было, но реверсор по-прежнему на задний ход не разворачивался.

Прозванивая минусовую цепь катушек вентиляй, обнаружил, что нет блокировочного сегмента П1 в минусовой цепи проводов 723 и 722 (средний сегмент). Как известно, размыкающие блокконтакты поездных контакторов П1 и П2 в проводах 723-722 и 723-263 служат для создания минусовой цепи питания катушек вентиляй реверсора и дают возможность перевести его только после отключения поездных контакторов, т. е. когда главная рукоятка контроллера находится на нулевой позиции. Стало ясно, что блокировочный сегмент ослаб и выпал при езде на передний ход и в таком положении барабан реверсора остался.

Для удержания реверсора в заданном положении минусовая цепь создавалась блокировкой БВ в проводах 228-226 уже при набранных позициях. При изменении движения тепловоза в катушке реверсора «назад» минусовой цепи не было, так как она для обеих катушек была разомкнута одним из двух последовательно соединенных блокировочных сегментов. Следует отметить, что из-за ослабления и выпадания сег-



Расположение блокировок и сегментов на колодках блокировочных устройств электронневматических контакторов типа ПК-821 (П1 и П2 на тепловозах ТЭМ2)

ментов П1 и П2, а также из-за механических заеданий поездных контакторов во включенном положении минусовой цепи на провод 462 не будет, хотя главная рукоятка контроллера на нулевой позиции.

Аналогичный случай произошел на тепловозе ТЭМ2-546 при следовании с передаточным поездом весом 2000 т. В пути следования получился сильный толчок локомотива. По приборам вижу, что снялась нагрузка с главного генератора. Сначала подумал, что сброс ее произошел из-за перегрева воды. Отключив автомат регулировки температуры воды и масла, перешел на дистанционное управление вентилями жалюзи и муфты главного вентилятора при помощи тумблеров В7—В10.

Понизил температуру воды вручную до установленных пределов, но схема не собиралась и тепловоз с места не трогался. Вот тут и начал я волноваться, ведь нужно было освобождать перегон. Стал искать причину неисправности. При постановке главной рукоятки на 1-ю позицию контактор КВ не включался. Соблюдая правила техники безопасности, зашунтировал блокировку дверей высоковольтной камеры, включил КВ вручную и выехал с перегона. На станции прозвонил плюсовую цепь питания катушки КВ. Выяснилось, что контактор КВ не включался из-за разрыва цепи блокировкой П1 в проводах 563-182. Причина — отвернулся левый сегмент блокировочный и упал.

Назначение блокировочных сегментов в обоих поездных контакторах (в проводах 563-182 и 182-183) — создать цепь питания на катушку КВ после включения поездных контакторов. При ослаблении или выпадании сегментов, убедившись, что нет минусовой цепи для разворота реверсора или плюсовой цепи питания катушки КВ, необходимо, не теряя времени, создать такую цепь для разворота реверсора. Следует поставить перемычку типа «крокодил» с провода 226 на минусовые зажимы клеммы 3/12-16 провода 462.

Для создания плюсовой цепи катушки КВ лучше всего поставить перемычку на отключателе моторов. На самом контакторе это делать не желательно, поскольку из-за сильных инерцион-

ных ударов при работе контакторов перемычка может не удержаться и упасть. В крайнем случае провода закрепляют вместе на блокировочном устройстве. При шунтировании блокировочного сегмента П1 перемычку можно ставить на отключателе моторов в проводах 190—416 клеммы 7 и 10, а для сегмента П2 — в проводах 416—192. При постановке перемычки на отключателе моторов надо быть очень внимательным и не ошибиться в проводах.

Важно иметь в виду одну особенность новой схемы минусовой цепи катушек реверсоров. Допустим, главная рукоятка контроллера на нулевой позиции, поездные контакторы П1 и П2 в отключенном положении, средние блокировочные пальцы замкнуты сегментами и создают минусовую цепь катушек вентиляй. Реверсор развернулся и занял заданное положение (вперед или назад). При постановке главной рукоятки контроллера на 1-ю позицию поездные контакторы включились и разомкнули две последовательные блокировки в минусовой цепи катушек реверсора. Минусовая цепь разобрана. При набранных позициях, когда уже разомкнуты минусовые блокировки П1 и П2, для удержания барабана реверсора в заданном направлении введена блокировка ВВ в проводах 226-228. Она и сохраняет минусовую цепь питания катушек реверсора при включенных П1 и П2. Тем самым исключается возможность самопроизвольного разворота реверсора под током при набранных позициях.

В случае потери дополнительной минусовой цепи из-за подгара блокировки ВВ в проводах 226-228, такая неисправность очень опасна тем, что может получиться самопроизвольный разворот реверсора с возникновением «контртока». Поэтому за исправным состоянием минусовой цепи катушек реверсора, в особенности блокировки ВВ, необходимо следить локомотивным бригадам при приеме и сдаче тепловоза. Необходимо также постоянно контролировать крепление всех блокировочных сегментов.

Как видно из описанных случаев, слабое место у контакторов П1 и П2 (типа ПК821), установленных на тепловозах ТЭМ2А, — крепление блокировочных сегментов (три на каждом контакторе) к колодке. При включениях и отключениях образуются сильные инерционные удары, крепление сегментов ослабевает и срезается резьба крепежного винта. Сегмент выпадает. Очень опасно, если сегмент выпадет из поездного контактора П1 и попадет в отверстие для выброса воздуха в середине станины двухмашинного агрегата.

У нас в депо Омск-Пассажирский мастером цеха профилактики А. П. Чухиным проводится модернизация крепления сегментов поездных контакторов.

Л. Н. Каин,

машинист тепловоза депо Омск-Пассажирский
Западно-Сибирской дороги

ДАВАЙТЕ ОБСУДИМ:

КАК ПРАВИЛЬНО ОЦЕНИТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ЛОКОМОТИВОВ

Одной из важнейших задач работников локомотивного хозяйства в девятой пятилетке является дальнейшее повышение производительности тяговых средств. Чтобы успешно решить эту многогранную задачу, нужно прежде всего иметь научно обоснованную систему учета и оценки, которая бы наиболее полно отражала эффективность использования локомотивного парка.

В настоящее время выполнение плана по производительности локомотивов подсчитывается прямым сопоставлением отчетных данных с заданием. Система эта не учитывает использование мощности локомотивов, характер выполняемой ими работы, вид тяги и некоторые другие важные элементы эксплуатации.

Интересы дела настоятельно требуют совершенствования действующей методики. Какой она должна быть? Этому вопросу посвящены статьи, публикуемые ниже в порядке обсуждения. Эта проблема, несомненно, вызовет у специалистов живой отклик.

УДК 625.282.004:65.012.122

I. НЕДОСТАТКИ СТАРОЙ СИСТЕМЫ И ДОСТОИНСТВА НОВОЙ

НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ СССР достигнута самая высокая в мире производительность локомотива. Вместе с тем имеются существенные резервы для дальнейшего ее роста, в частности, за счет интенсификации использования локомотивного парка. В реализации этих резервов наряду с совершенствованием эксплуатационной работы важную роль играют методы экономического стимулирования, так как задание по среднесуточной производительности локомотива в грузовом движении утверждается в производственно-финансовом плане железных дорог и отделений в качестве одного из основных плановых показателей.

Чтобы планирование и экономическое стимулирование было действенным, необходима непосредственная зависимость плановых показателей от труда работников тех предприятий, для которых они утверждаются. Между тем средняя производительность локомотива является обобщающим показателем, на уровень которого влияют не только усилия работников данной дороги или отделения, но и не зависящие от них факторы. В настоящее время, например, выполнение заданий по средней производительности локомотива оценивается путем прямого сопоставления отчетных величин с плановыми. Тем самым на работников отделения дороги возлагается ответственность не только за эффективность их труда, но и за совершенно не зависящие от них изменения условий эксплуатационной работы.

Величина среднесуточной производительности локомотива зависит от веса поезда брутто, коэффициента вспомогательного пробега, технической скорости движения и продолжительности простоя локомотива на станциях промежуточных, основного депо, оборота, смены локомотивных бригад. В то же время на нее значительно влияют структурные изменения в распределении работы по видам тяги и родам перевозок.

Известно, что производительность существенно различается по видам тяги. Поэтому перераспределение перевозок по видам тяги, которое происходит в связи с изменениями географии грузопотоков, электрификацией участков

и внедрением тепловозной тяги независимо от качества эксплуатационной работы, само по себе влияет на степень выполнения плана по средней производительности локомотива. При прочих равных условиях повышение (снижение) доли в перевозках более мощных тяговых средств увеличивает (сокращает) их среднюю производительность. Рассмотрим, например, приведенные в табл. 1 показатели отделения дороги (цифры условные).

Сопоставив отчетную среднюю производительность с плановой, как это обычно делается при оценке выполнения плана, видим, что отделение будто бы успешно справилось с плановым заданием, превысив его на 50 тыс. ткм брутто. В действительности этот результат был достигнут не благодаря интенсификации использования тяговых средств, а лишь вследствие повышения удельного веса наиболее производительной электрической тяги. При плановой производительности каждого вида тяги отделение должно было затратить на выполненный объем работы

$$\frac{30 \cdot 10^9}{1300 \cdot 10^3} + \frac{23 \cdot 10^9}{1100 \cdot 10^3} + \frac{2 \cdot 10^9}{400 \cdot 10^3} = 49 \text{ тыс. локомотиво-суточ.}$$

Таблица 1

Данные о работе локомотивного парка отделения дороги

Показатели	Тонно-километры брутто (млрд.) по видам тяги				Среднесуточная производительность (тыс. ткм брутто) по видам тяги			
	Электро- возы	Теплово- зы	Паровозы	Итого	Электро- возы	Теплово- зы	Паровозы	Средняя
Плановые	25	22	3	50	1 300	1 100	400	1 070
Отчетные	30	23	2	55	1 285	1 105	403	1 120

Следовательно, средняя плановая производительность при фактически сложившейся структуре работы равна $(55 \cdot 10^3) : (49 \cdot 10^3) = 1123$ тыс. ткм брутто. Таким образом, отделение в действительности не выполнило план по средней производительности локомотива на 3 тыс. ткм брутто.

Для объективной оценки выполнения плана отчетную среднюю производительность необходимо сопоставлять не с плановой ее величиной, а с плановым показателем, пересчитанным на фактически сложившееся распределение перевозок по видам тяги. Такой пересчет неправильно делать путем взвешивания плановых величин производительности отдельных видов тяги на отчетные удельные веса каждого из них в общем объеме тонно-километров брутто, потому что рассматриваемый показатель является средневзвешенной не арифметической, а гармонической величиной.

Плановую среднюю производительность, пересчитанную на фактически сложившееся распределение перевозок по видам тяги, определяют делением отчетного общего объема тонно-километров брутто на затрату локомотиво-суток по праву, которое находит суммированием по всем видам тяги частных от деления отчетного объема перевозок на плановую производительность локомотива. Процент выполнения плана по средней производительности следует устанавливать из отношения отчетного значения этого показателя к пересчитанной плановой его величине или как отношение затраты локомотиво-суток по праву к отчетному количеству локомотиво-суток. Изменение средней производительности за счет изменения ее уровня в каждом виде тяги представляет собой разницу между значениями среднего показателя по отчету и праву, а вследствие перераспределения перевозок по видам тяги — разницу между средними величинами по праву и плану.

Так, в рассмотренном выше примере процент выполнения плана равен не $(1120 : 1070)100 = 104,6\%$, а $(1120 : 1123)100 = 99,7\%$. Изменение структуры перевозок по видам тяги обеспечило прирост средней производительности на $1123 - 1070 = +53$ тыс. ткм, тогда как снижение ее уровня в электрической тяге сократило средний показатель на $1120 - 1123 = -3$ тыс. ткм, в целом же он возрос по сравнению с планом на $1120 - 1070 = 50$ тыс. ткм ($53 - 3 = 50$).

Таблица 2

МЕТОДИКА

анализа влияния временных факторов на среднесуточную производительность локомотива в грузовом движении

Влияющие факторы	Изменение производительности локомотива
Техническая скорость, v_t	$Qv_t' (v_t' - v_t)(1 - \beta)$
Простой на промежуточных станциях, t_p	$Qv_t (t_p' - t_p)(1 - \beta)$
Простой на станциях основного депо, t_o	$Qv_t (t_o' - t_o)(1 - \beta)$
В том числе:	
на станционных путях, t_{oc}	$Qv_t (t_{oc}' - t_{oc})(1 - \beta)$
на путях депо, t_{od}	$Qv_t (t_{od}' - t_{od})(1 - \beta)$
Простой в пунктах оборота, t_b	$Qv_t (t_b' - t_b)(1 - \beta)$
В том числе:	
на станционных путях, t_{bc}	$Qv_t (t_{bc}' - t_{bc})(1 - \beta)$
на путях депо, t_{bd}	$Qv_t (t_{bd}' - t_{bd})(1 - \beta)$
Простой на станциях смены локомотивных бригад, t_c	$Qv_t (t_c' - t_c)(1 - \beta)$
Всего за счет времени в движении, t_d	$Qv_t (t_d' - t_d)(1 - \beta)$

При мечани е. Показатели с индексом — отчетные, без индекса — базовые. Продолжительность простоя локомотива применяется в соответствии с его бюджетом времени в часах в среднем за сутки; Q — вес поезда брутто, β — коэффициент вспомогательного пробега локомотива к общему линейному его пробегу.

Средняя производительность локомотива зависит также от соотношения объемов местной и остальной перевозочной работы, потому что на местной работе (вывозные передаточные и сборные поезда) она значительно ниже чем на остальной. Повышение (сокращение) доли местной работы снижает (увеличивает) среднюю производительность локомотива независимо от интенсивности эксплуатации подвижного состава. Особенно значительно это влияние на дорогах с большой местной работой, таких, как, например, Свердловская, где около $1/5$ парка локомотивов в грузовом движении занято местной работой, на которой производительность локомотива почти в три раза меньше чем в остальных видах грузового движения.

Взять, например, Челябинское отделение Южно-Уральской дороги, локомотивы которого выполняют лишь местную работу, тогда как основной объем перевозок на нее осуществляют более мощные локомотивы Курганского и Златоустовского отделений. Здесь повышение доли транзитного движения автоматически обеспечивает успешное выполнение плана по средней производительности локомотива независимо от качества эксплуатационной работы И, наоборот, плановое задание не будет выполнено, если увеличится удельный вес местных перевозок, хотя это также не зависит от работников Челябинского отделения.

Поэтому для объективной оценки усилий коллектива железных дорог и отделений, особенно таких, для которых характерна большая местная работа, отчетную среднюю производительность необходимо сравнивать с плановой ее величиной, пересчитанной на фактическую структуру перевозок не только по видам тяги, но и по родам перевозочной работы. В этом случае затрату локомотиво-суток получают суммированием частных от деления отчетного объема тонно-километров брутто на плановую производительность по каждому виду тяги в вывозном и передаточном движении и отдельно на остальной работе. Производительность локомотива в вывозном и передаточном движении и на остальной работе можно рассчитать по данным отчетов форм ЦО-1 и ЦО-4.

В современных условиях среднесуточная производительность локомотива зависит не только от работников локомотивного хозяйства, но также, если, пожалуй, не в большей степени, от работников служб движения. В частности, локомотивные бригады не могут сократить размеры одиночного следования и продолжительность простоя локомотивов на промежуточных станциях и в ожидании поездов на станциях основного депо и в пунктах оборота. Всегда брутто также не всегда зависит от локомотивной бригады, так как нередко станции формируют неполновесные и неполносоставные поезда (на некоторых дорогах до 4—5%). Именно поэтому основная ответственность за использование локомотивного парка возложена на службу движения. Исходя из этого, видимо, следует пересмотреть и усовершенствовать принятый на некоторых дорогах порядок премирования локомотивных бригад за производительность локомотивов.

Деятельность локомотивного хозяйства, направленную на интенсификацию использования тяговых средств, более объективно отражает показатель не среднесуточной, а среднечасовой производительности локомотива, который можно рассчитать на основании действующей отчетности делением объема тонно-километров брутто на затрату локомотиво-часов в движении без одиночного следования. Локомотивные бригады целесообразно премировать за превышение среднечасовой производительности локомотива, зафиксированной графиком движения.

Для вскрытия резервов исключительно важное значение имеет факторный анализ производительности локомотива. Влияние на этот показатель структурных сдвигов рассмотрено выше. В табл. 2 предлагается методика анализа воздействия основных эксплуатационных факторов.

В целях усиления действенности аналитической работы целесообразно, на наш взгляд, вменивать в обязанность экономистам локомотивных депо и планово-экономическим отделам управления дорог и отделений представлять в вышестоящую организацию по установленной форме результаты многофакторного анализа среднесуточной производи-

тельности локомотива как приложение к отчету о производственно-финансовой деятельности.

Производительность локомотива определяется в расчете на эксплуатируемый парк. Тем самым не учитываются потери производительности локомотивного парка в связи с нахождением его в ремонте. Более полное представление об интенсивности использования локомотивов дает количество тонно-километров брутто, приходящееся на одни локомотиво-сутки, затраченные не только в эксплуатации, но и в неисправном состоянии. Поэтому предлагается планировать и учитывать среднесуточную производительность локомотива в грузовом движении в расчете на общий парк локомотивов, находящихся в эксплуатации и в неисправном состоянии. Это создаст дополнительный стимул к сокращению простоев локомотивов в ремонте, повышению его качества и снижению процента «больных» локомотивов.

Производительность определяется в настоящее время в расчете на один локомотив независимо от его мощности. Поэтому рост такого показателя не всегда свидетельствует об улучшении использования локомотивного парка, так как он весьма часто достигается вследствие поступления более мощных локомотивов. Ввиду удорожания стоимости локомотивов по мере роста их мощности при замене видов тяги и серий локомотивов на более мощные повсеместно наблюдается такое несоответствие, когда производительность растет, в то время как показатели фондоотдачи и рентабельности в локомотивном хозяйстве снижаются. Чтобы рассматриваемый показатель отражал действительный уровень использования тяговых средств и в большей мере со-

ответствовал бы показателям фондоотдачи и рентабельности, его целесообразно определять в расчете на единицу мощности (например, на 1 л. с. или 1 кВт), как это делается на водном транспорте.

Производительность маневрового локомотива устанавливают делением общего числа переработанных за год вагонов на количество работавших маневровых локомотивов. Сравнение отчетной и базовой величин этого показателя не дает правильного представления об интенсивности использования маневровых средств. Дело в том, что при обработке транзитных вагонов производительность значительно больше, чем местных. Изменение структуры работы само по себе без каких-либо усилий работников станций и локомотивных бригад влияет на уровень средней производительности: при повышении доли транзитных вагонов он растет, а при снижении сокращается. Поэтому производительность маневрового локомотива целесообразно определять количеством приведенных вагонов. За один приведенный вагон можно принять транзитный вагон с переработкой. Тогда коэффициент приведения для местных вагонов равен отношению величин производительности на обработке местных и транзитных вагонов.

Предлагаемые меры позволяют более полно и объективно оценивать результаты усилий коллективов железных дорог, отделений и локомотивных депо, направленных на рост производительности локомотивного парка.

А. С. Квицинский,
канд. экон. наук

г. Ленинград

2. МНЕНИЕ РАБОТНИКОВ УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ЦНИИ И СВЕРДЛОВСКОЙ ДОРОГИ

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА как наиболее активной части технических средств железнодорожного транспорта должна осуществляться с комплексных позиций, отражающих специфические особенности его работы. К этим особенностям, как известно, относится динамичность структуры эксплуатационной работы по периодам суток, декад, месяцев и кварталов года. Если к динамичности работы добавить неизбежность неритмичности перевозок, вызванную неравномерностью предъявления грузов по дням недели, периодам года, а также необходимость производства ремонтных и строительных работ в летний период, снегоборьбу в зимний период и другие факторы, вызывающие потерю пропускной способности ряда грузонапряженных направлений, то станет очевидным: ограничиться оценкой использования локомотивов по одному или двум показателям недостаточно.

Вместе с тем при большой сложности организации и технологии перевозочного процесса и многообразии их влияния на работу локомотивов установить истинную связь между этими показателями и характером эксплуатационной деятельности можно только путем комплексного анализа.

Использование локомотивов не должно оцениваться только сравнением фактически реализованных объемных и качественных показателей с плановыми. Однако отклонения в структуре перевозок и в характере перевозочного процесса по отношению к принятым при составлении квартальных профинпланов и технических месячных норм эксплуатационной работы не позволяет получить объективную характеристику использования локомотивов. Для объективного сравнения необходимо производить анализ плановых

показателей с учетом имевших место указанных отклонений и получение так называемых показателей «по праву».

Одним из основных документов, позволяющих перейти к показателям, оцениваемым по праву, должны служить нормативы графика движения поездов (форма 13 пояснительной записки к графикам), унифицированная длина и вес поездов, размеры движения по месячным техническим нормам эксплуатационной работы, учитывающим структуру поездопотоков по направлениям и видам работы.

Использование мощности локомотивов представлено в графике унифицированной весовой нормой на направлении и определяется длиной путей на промежуточных и особенно на участковых и технических станциях, наличием разных профильных условий на направлении, что исключает перелом весовых норм. Отсюда, как следствие, оценка использования локомотивов по мощности регламентирована графиком движения и не требует оперативного анализа и оценки. В этой связи представляет определенный интерес методика комплексного анализа использования технических средств локомотивного депо, которая является органической частью общего сводного комплексного анализа показателей использования технических средств железнодорожного транспорта в целом. Методика эта разработана Уральским отделением ЦНИИ МПС совместно с работниками Свердловской дороги и в основном одобрена научно-техническим советом МПС.

С помощью такого комплексного анализа фактически выполненные показатели использования локомотивного парка сравниваются не только с квартальными, но и с техническими нормами эксплуатационной работы, более точно

определенными размерами движения, чем по квартальному плану.

Кроме того, анализом предусматривается соответствующая координация качественных показателей квартального плана, базирующегося на материалах графика движения поездов с размерами движения по участкам и исполненным весом или составом поезда с учетом фактического изменения структуры поездопотоков (количество поездов — местных, транзитных и порожних). Такая координация качественных и объемных показателей двух разновидных планов позволяет обосновать право конкретного депо на заданную или запланированную тонно-километровую работу брутто по сравнению с первоначальной наметкой квартального плана или месячных технических норм эксплуатационной работы. Комплексным анализом предусматривается не только техническая, но, что очень важно, и экономическая оценка использования технических средств.

Объемные показатели эксплуатационной работы: тонно-километры брутто по видам тяги и движения; размеры движения в четном и нечетном направлении на каждом участке в границах плеч обслуживания локомотивными бригадами; эксплуатируемый парк локомотивов в грузовом движении по видам тяги; вагоно-осе-километры, общие и порожние; уровень загрузки мощностей по максимальному графику.

Качественные показатели: средний вес поезда, участковая и техническая скорость, среднесуточный пробег, производительность локомотивов в ткм брутто, производительность локомотивов в вагоно-осе-километрах, производительность труда в эксплуатации и ремонте; удельный расход топлива и электроэнергии на 10 тыс. ткм; простой

Фрагмент из макета комплексного анализа показателей работы локомотивного депо раздельно по видам тяги

Строки	Период планирования и нормирования	Комплекс показателей для оценки производительности локомотивов						
		ткм брутто	вагоно-осе-км	размеры движения	производительность по ткм брутто	производительность по вагоно-осе-км	среднесуточный пробег для всех видов тяги	коэффициент потребности локомотивов на пару поездов по видам тяги
1	Графы							
2	Квартальный план							
3	Месячная техническая норма							
4	План-право	по техническим нормам						
5		по квартальному плану						
6	Ресурсы	по квартальному плану						
7		по месячным техническим нормам						
8	Статистический алгоритм и источники расчета							

локомотивов в основном и оборотном депо; распределение потерь поездо-часов по службам из-за невыполнения графика движения.

Ремонт локомотивов: виды ремонта, простой, межремонтные пробеги, себестоимость и расходы по ремонту.

И, наконец, четвертая группа финансово-экономических показателей предназначена для анализа эксплуатационных расходов по всем видам тяги и ремонта — доходам по видам тяги и прочим источникам; прибылям от перевозок и прочей деятельности; формированию поощрительных фондов.

Подобная детализация анализа по видам тяги и ремонта касается и других объемных и качественных показателей, а также отвечает возможностям использования данных из существующих форм отчетности, имеющейся в самих депо и отделении.

В настоящее время, когда еще не на всех дорогах имеются вычислительные машины, комплексный анализ можно осуществлять поэтапно вручную. В частности, как видно из фрагмента формы таблицы комплексного анализа работы депо, методика подсчета производительности локомотива весьма проста, но вместе с тем она оценивается, как говорится, по горизонтали и вертикали довольно основательно. Здесь главным критерием объективной оценки являются размеры движения по направлению. Зная унифицированный вес поезда или установленную длину состава по графику и исполненные размеры движения по существующей отчетности, можно определить по фактической работе право на тонно-километр брутто. А зная фактический парк локомотивов, не трудно определить, как использованы ресурсы перевозочной работы.

Таким образом появляется два качественно новых способа объективной оценки работы локомотивных депо — праву и по использованию локомотивов. Так, в качестве критерия права показатель «тонно-километры брутто» оценивается по фактическому его выполнению, а право показателя «производительность локомотива» является уже расчетной величиной, которая получается в результате деления фактически выполненных тонно-километров брутто на расчетный (а не плановый) эксплуатируемый парк локомотивов. Расчетный же парк локомотивов определен на основе фактически выполненных размеров движения по участкам, умноженным на расчетный оборот локомотивов, установленный по варианту графику движения поездов и т. д.

Использование ресурсов эксплуатируемого парка определяется также расчетным путем. Например, для выполнения заданного объема среднесуточной тонно-километровой работы в размере, допустим 112 млн. ткм брутто, расчетный парк должен составить 131 локомотив. Фактическое депо выполнило 118 млн. ткм, или на 105%, но содержало 143 локомотива. При современной оценке работы депо перевыполнило размеры тонно-километров и имеет право на сверхплановое формирование поощрительных фондов, хотя ресурсы использованы неудовлетворительно. Новая же система анализа позволяет определить расчетное право на эксплуатируемый парк, который в зависимости от размеров движения должен составить не 131, а 140 локомотивов, а содержание лишних трех локомотивов позволило бы выполнить объем тонно-километров в размере 123 млн. ткм вместо 118 млн. ткм, или на 4% меньше возможностей.

а следовательно, оценка выполнения плана будет неоднозначной.

В данном случае депо должно вскрыть, по какой причине неиспользованы резервы (ресурсы). Так как депо финансируется по тонно-километрам брутто, а ответственность за использование локомотивов возложена на отделы движения отделений дорог, то целесообразно в комплексных анализах работы локомотивных депо учесть размеры потерь локомотиво-часов по отчетности, установленной для учета выполнения графика движения (форма ДО-12). Из данных этой формы отчетности вытекает, насколько и какая служба задержала поезда в пути следования, что облегчает производство хозяйственных взаиморасчетов отделения дороги и линейных подразделений.

Таким образом, оценка использования локомотивного парка производится по ряду факторов — техническим, экономическим и финансовым. Эта оценка отличается от существующей не по форме, а по новому содержанию, учитывающему меняющуюся структуру поездопотоков, а также нормативы длительного действия, какими являются показатели графика движения поездов. Здесь, как известно, наиболее полно отражены способы и границы обслуживания поездов локомотивными бригадами, их пробеги по ви-

дам тяги, количество поездов по роду движения, доля оброта локомотивов на всем пути следования, участковая и техническая скорость и др.

Для выполнения комплексного анализа разработан ряд так называемых шкальных номограмм, предназначенных для облегчения и ускорения расчетов по определению производительности локомотивов, среднего веса и состава поезда. Пример расчета дан на 3-й стр. обложки журнала. Аналогичные номограммы составлены также и для определения среднего веса или состава поездов.

Более полно вопросы экономической оценки использования локомотивного парка изложены в методических указаниях по комплексному анализу работы депо.

Канд. техн. наук **Д. И. Пивенштейн**,
руководитель сектора экономики

Уральского отделения ЦНИИ МПС

Ю. А. Кириченко,

главный инженер службы

локомотивного хозяйства

Свердловской дороги

А. М. Вольф,

ст. научный сотрудник

Уральского отделения ЦНИИ

г. Свердловск

● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ●

Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. Какое разрешение должен иметь машинист пассажирского поезда на двухпутном участке при отправлении со станции, оборудованной автоматической блокировкой, в случае, когда машинисту и помощнику машиниста выходной сигнал не виден? (Г. К. Грахов, машинист локомотивного депо Барнаул Западно-Сибирской дороги.)

Ответ. В соответствии с § 252 ПТЭ разрешением машинисту ведущего локомотива на отправление поезда со стационарных путей, имеющих выходные сигналы, является открытое положение выходного сигнала. Машинисту пассажирского и почтово-багажного поездов запрещается отправляться раньше времени, установленного расписанием движения.

В § 18 новой Инструкции по движению поездов и маневровой работе указано, что в случаях, если ведущий локомотив поезда находится за выходным (маршрутным) сигналом с разрешающим показанием и машинисту не видно показания сигнала, то отправление поезда производится по разрешению на бланке зеленого цвета с заполнением пункта III или по регистрируемому приказу дежурного по станции, передаваемому машинисту по радиосвязи по форме: «Машинисту поезда №... на... пути. Выходной светофор Вам открыт. Разрешаю отправиться».

ВОПРОС. Может ли машинист проследовать без остановки два проходных светофора с запрещающим показанием при разрешающем показании локомотивного светофора? (В. А. Криворучко, машинист локомотивного депо Петровавловск Южно-Уральской дороги.)

Ответ. В § 10 Инструкции по движению поездов установлено, что проследование проходных светофоров с красным огнем, а также непонятным показанием производится порядком, предусмотренным в пункте «в» § 259 ПТЭ, независимо от показания локомотивного светофора. В этом же параграфе указано, что при потухании огня проходного светофора, но при наличии разрешающего показания на локомотивном светофоре разрешается проследовать погасший проходной светофор, руководствуясь показанием локомотивного светофора. Это дает машинисту право проследовать только один погасший проходной светофор. Если следующий проходной светофор будет также погасший, то проследование его производится после остановки поезда порядком, предусмотренным в пункте «в» § 259 ПТЭ. Указанные требования сохранены и в новых ПТЭ (§ 251 ПТЭ и § 11 Инструкции по движению поездов и маневровой работе).

Инж. **В. М. Козловский**,
заместитель начальника технического отдела ЦД

ВОПРОС. При следовании поезда на перегоне у вагона лопнула магистральная труба. Какие должны быть действия машиниста? (В. И. Гапоненко, помощник машиниста локомотивного депо Волноваха Донецкой дороги.)

Ответ. Если повреждение тормозной магистрали произошло у хвостового вагона, следует руководствоваться разъяснением, опубликованным в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 7 за 1971 г. (стр. 38). Что же касается неисправности этой трубы в средней или головной части поезда, то необходимо выполнять порядок освобождения перегона при вынужденной остановке поезда, установленный начальником дороги в зависимости от конкретных местных условий работы на участке с учетом требований § 283 ПТЭ (§ 272 новых) и § 206 Инструкции по движению поездов и маневровой работе. (Основание: «Основные положения о порядке организации движения поездов без сопровождения главными кондукторами», утвержденные МГС 15 июля 1966 г. за № Н-16351.)

Инж. **П. С. Тихонов**



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОСТРОЕНИЯ

Ведущая роль в чехословацком электровозостроении принадлежит народному предприятию «Шкода» им. В. И. Ленина. Выпуск более совершенных электровозов с высокими технико-экономическими показателями осуществляется здесь на основе прогрессивных методов проектирования путем внедрения конструкций, отвечающих современным достижениям науки и техники. Одновременно с последовательной унификацией конструкций и оборудования ведутся разработки новых типов электровозов с целью удовлетворения постоянно возрастающих требований эксплуатации.

Быстрое развитие тиристорной техники позволило заводам «Шкода» провести наладочные испытания и в 1970 г. пустить в эксплуатацию опытный электровоз с полностью бесконтактной схемой. Напряжение на его тяговых двигателях регулируется с помощью тиристоров, соединенных пакетом и включенных последовательно с неуправляемыми выпрямительными мостами. Новый локомотив, получивший обозначение 40Е, изготовлен с использованием механической части и кузова электровоза 42Е (рис. 1).

Применение тиристоров упростило решение ряда задач по управлению. С их помощью осуществляется плавное регулирование напряжения на тяговых двигателях, ослабление поля, реверсирование и реостатное торможение. Процессы пуска и поддержания требуемой скорости во всем диапазоне тяговых и тормозных характеристик автоматизированы.

В часовом режиме электровоз весом 84 т развивает мощность 3 200 квт, скорость 57,8 км/ч и силу тяги 20,4 т. Мощность реостатного тормоза составляет 2 100 квт, тормозная сила 14 т при 50 км/ч.

На локомотиве установлен новый тяговый трансформатор без выводов для ступенчатого регулирования с шестью вторичными обмотками (по три обмотки на тяговые двигатели каждой тележки), обмотками собственных нужд, возбуждения при реостатном торможении и отопления поезда. В масляной ванне трансформатора размещены также сглаживающие реакторы.

Тяговые двигатели с компенсационной обмоткой и независимым возбуждением выполнены на базе серийных тяговых двигателей путем переделки статора (рис. 2). Вспомогательные машины пульсирующего тока питаются стабилизированным напряжением через полууправляемые мосты.

Применен также новый облегченный несимметричный токоприемник патентованной конструкции «Шкода» с улучшенными динамическими качествами, обеспечивающий хороший токосъем при высоких скоростях движения.

В настоящее время электровоз 40Е проходит эксплуатационные испытания на железных дорогах Чехословакии.

Наряду с разработкой новых типов электрических локомотивов на заводах «Шкода» постоянно продолжается совершенствование серийных машин, в том числе поставляемых в Советский Союз электровозов ЧС2 и ЧС4. Сейчас для обоих типов элек-

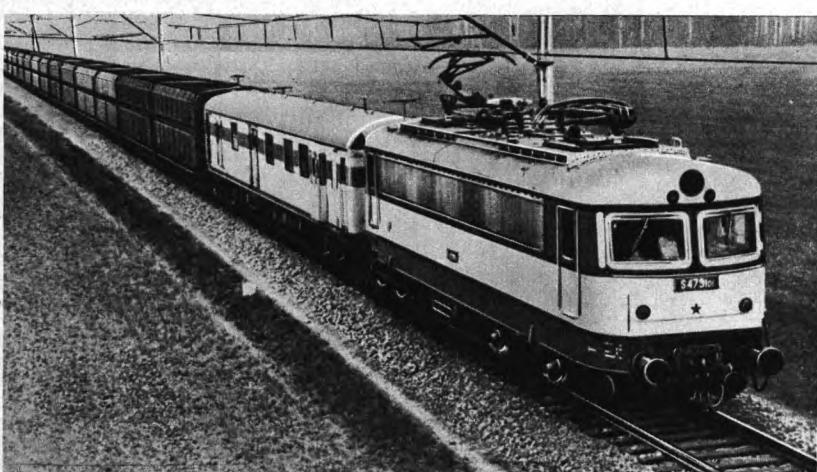
Чехословакия

тровозов разработаны системы реостатного тормоза, существенно отличающегося от применявшихся ранее. Прежде всего увеличена мощность тормозных сопротивлений. Силовые схемы обеспечивают быстрый переход из тягового в тормозной режим на любой ступени регулирования. При этом добавлено минимальное количество нового оборудования.

На электровозах ЧС2^т в режиме реостата торможения предусмотрено использование специального статического преобразователя с импульсным регулированием мощностью около 100 квт. Он питается от тормозных реостатов и предназначен для возбуждения двигателей. Такое техническое решение позволяет экономить электрическую энергию и устраняет зависимость реостатного тормоза от напряжения контактной сети. Благодаря этому надежность работы реостатного тормоза практически такая же, как и электропневматического. Испытания опытного образца электровоза ЧС2^т, оборудованного указанной системой реостатного торможения, предполагается осуществить в этом году.

Ряд технических решений, уже проверенных на чехословацком электроподвижном составе, использован при создании электровоза ЧС4^т, который в прошлом году поступил на железные дороги Советского Союза. Созданный на базе ЧС4 этот электровоз в отличие от серийных наряду с реостатным тормозом мощностью 5 000 квт оборудован усовершенствованной системой вспомогательных машин со стабилизацией напряжения, а также устройством для кондиционирования воздуха в кабинах машиниста.

В системе реостатного тормоза тяговые двигатели используются в качестве генераторов с независимым возбуждением, работающих на индивидуальные реостаты. Перевод схемы из тягового режима в тормозной осуществляется специальными контактами и ножевыми переключателями. Питание обмоток возбуждения тяговых двигателей при реостатном торможении производится от отдельного управляемого выпрямителя.



Вологодская областная универсальная научная библиотека

Импульсы на тиристоры подаются регулятором, связанным с краном машиниста. Система управления реостатным тормозом обеспечивает постоянство тормозного тока и, следовательно, тормозной силы. При этом обеспечивается ограничение максимальных значений тока возбуждения и тормозной силы.

В качестве питающего напряжения мотор-вентиляторов тормозных сопротивлений использовано падение напряжения от тормозного тока на реостатах. Остальные вспомогательные машины получают питание от обмотки собственных нужд тягового трансформатора через шесть отдельных полууправляемых мостов. Каждый мост имеет индивидуальную систему управления, обеспечивающую стабилизацию выходного напряжения путем фазового регулирования выпрямленного напряжения. При изменении напряжения контактной сети от 22 до 29 кв напряжение на вспомогательных электродвигателях (за исключением мотор-вентиляторов тяговых двигателей и выпрямительных установок) остается постоянным, равным 220 в. Напряжение на коллекторах мотор-вентиляторов тяговых двигателей и выпрямительных установок для получения расчетного количества охлаждающего воздуха поддерживается равным 250 в.

Наряду со стабилизацией напряжения обеспечивается плавный пуск вспомогательных машин, что позволяет значительно снизить пусковые токи электродвигателей. Как и на серийных электровозах, на электровозе ЧС4^т предусмотрены два режима работы — летний и зимний. В зимний период напряжение на вспомогательных машинах стабилизируется на низших уровнях — 205 и 180 в. Системы управления тиристорами созданы на народном предприятии ЧКД — Электротехника на основе унифицированных элементов (рис. 3). Для управления реостатным тормозом использованы элементы системы «Батыр-бэта» и для стабилизации напряжения вспомогательных машин — «Дитырус-бэта».

На локомотивостроительных заводах «Шкода» создаются в настоящее время также два типа магистральных четырехосных электровозов длительной мощностью 4 000 квт и максимальной скоростью 160 км/ч.

Один из них — двойного питания, предназначен для работы на участках переменного тока 25 кв и постоянного тока 3 кв. На участках 3 кв он работает как обычный электровоз постоянного тока, а при питании от контактной сети 25 кв напряжение понижается нерегулируемым тяговым трансформатором до 3 кв и выпрямляется полупроводниковыми выпрямителями. Регулирование напряжения осуществляется посредством пусковых сопротивлений, которые используются также при реостатном торможении. Тяговые двигата-

тели с компенсационными обмотками допускают работу при глубоком ослаблении поля.

Избранные при проектировании принципы позволили существенно облегчить электровоз — его вес 84 т.

Другой четырехосный магистральный электровоз предназначен для работы на участках постоянного тока 3 кв и отличается от описанного электровоза двойного питания лишь отсутствием тягового трансформатора и выпрямительной установки. Его вес составляет всего 76 т. При изменении передаточного числа электровоз сможет развивать максимальную скорость 200 км/ч.

Для вождения тяжелых поездов со скоростями 200 км/ч специально разработан проект двухсекционного восьмиосного электровоза постоянного тока 3 кв длительной мощностью 8 000 квт с пониженной нагрузкой на ось 19 т. Его удельная мощность, равная 52,6 квт/ч, находится на уровне, принятом на перспективу для высокоскоростных электровозов. Электровоз сможет водить поезда весом 800 т со скоростью 200 км/ч по площадке и со скоростью 150 км/ч и по подъему в 10%.

В последние годы чехословацкая промышленность выпускала в основном магистральные и промышленные электровозы. Сейчас возобновляется выпуск маневровых электровозов. Уже изготовлен опытный образец четырехосного маневрового локомотива постоянного тока, предназначенный для чехословацких железных дорог. Кузов его выполнен с центральным расположением кабин и двумя скосами, в которых размещено основное электрическое и пневматическое оборудование. С учетом специфики маневровой работы рама и тележки изготовлены цельносварными. Отличительной чертой также является применение двойного рессорного подвешивания. Это объясняется тем, что электровоз предназначен для работ на подъездных путях с установленными скоростями движения. Сцепной вес 64 т, но его можно увеличить до 80 т.

Электрическая схема принципиально не отличается от применяемых на электровозах постоянного тока. Для регулирования напряжения на тяговых двигателях служат пусковые сопротивления, переключаемые контакторами. Прогрессивным является использование падения напряжения на сопротивлениях в качестве питающего мотор-вентиляторы. При этом производительность вентиляторов автоматически связана с величиной нагрузки. Такое решение позволило снизить расход электроэнергии на собственные нужды.

Другой особенностью является возможность дистанционного управления при работе на сортировочных горках. С этой целью электровоз

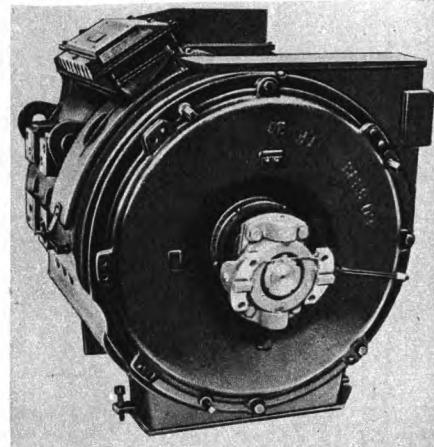


Рис. 2. Тяговый двигатель типа 11AL 4446IP с независимым возбуждением

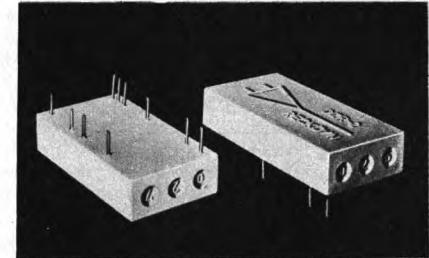


Рис. 3. Унифицированные элементы автоматики, применяемые в системе управления тиристорами

оборудован боковым токоприемником, который движется по дополнительному контактному проводу, размещенному вдоль железнодорожного пути на горке. Напряжение на контактный провод подается от специального преобразователя и может изменяться в диапазоне 0-1 000 в, благодаря чему скорость поезда регулируется от 0 до 5 км/ч. При отключении напряжения происходит автоматическое включение электропневматического торможения.

Изготавливается также четырехосный маневровый электровоз переменного тока (25 кв, 50 гц). Механическая часть такая же, как у описанного выше локомотива. Электрическая схема достаточно проста. Для плавного регулирования напряжения на тяговых двигателях применены тиристоры. В качестве тяговых двигателей используются электродвигатели известного в СССР тепловоза ЧМЭ3.

Таковы основные работы, выполненные в области электровозостроения за последнее время заводами «Шкода» им. Ленина.

Инженеры И. Цврк,
В. Каптелкин

Пльзень — Москва

30 коп.

ИНДЕКС
71103

