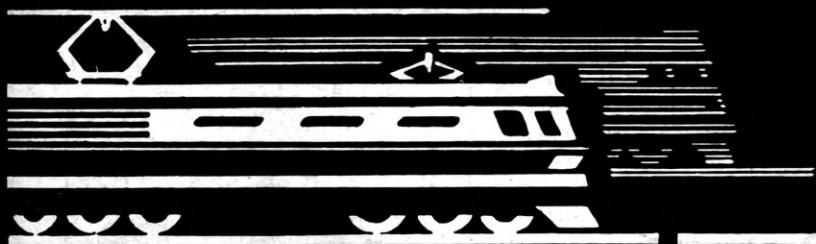


# Электрическая и тепловозная механика



МЯГКИЙ

11 • 1973

# ПО ТРУДУ И ЧЕСТЬ

Четыре года назад пришел к нам на участок энергоснабжения электромонтер Виктор Афанасьевич Тимохин. Человек опытный, знающий, до этого водил он и ремонтировал шахтные электровозы, занимался радиотехникой. Решили послать его в ремонтно-ревизионный цех: пусть наложивает ремонт и испытание электроизмерительных приборов. Для нас это особенно было важно, потому что сами приборы не ремонтировали и, конечно, не испытывали. В Харьков отправляли их, на заводы, на что и времени и средств тратили немало.

Первым делом Тимохин освоил ремонт приборов. А для испытаний решил модернизировать установку У-II-34, на которой проверяли только счетчики. Переделал Виктор Афанасьевич схему и возможности установки расширились, стали на ней испытывать еще амперметры и вольтметры.

Успех, как известно, воодушевляет, да к тому же и жизнь требовала. Помимо перечисленных приборов, в нашем хозяйстве используется множество других — частотомеры, фазомеры, осциллографы, мосты разные, магазины сопротивлений, индуктивности. Их тоже надо и ремонтировать, и проверять. Тогда Тимохин при активном содействии товарищей разработал схему универсального испытательного стенда. Теперь вопросы все были решены. Вскоре создали свою небольшую, но важную лабораторию, в которой трудятся техник Зинаида Ивановна Водопьянова и Виктор Афанасьевич Тимохин. В год сейчас через лабораторию проходит несколько тысяч приборов, разных по назначению и устройству. Качество ремонта, как оценивают представители института метрологии, — отличное.

Виктор Афанасьевич человек ищущий. Он любит покопаться в книгах, в специальной технической литературе, перенять то или иное новшество, созданное на соседних энергоучастках, на других дорогах. Это здорово помогает ему в работе, в

творческих исканиях. А таких исканий и дальних решений у него много. Вот лишь несколько примеров. При ремонте масляного выключателя приходится проверять и регулировать время его включения и отключения. Замеры эти после некоторых предварительных переключений в схеме управления выключателем производились с помощью электрического секундомера. Тимохин и здесь, как говорится, приложил руку: разработал схему комбинированного прибора, пользуясь которым никаких предварительных переключений делать не надо. Удобно, да и время на замеры сократилось с 35 до 9 мин. Факториализатор предложил эффективный метод определения коротко-замкнутых витков в обмотках высокого напряжения. И время на ремонт трансформаторов линий автоблокировки сократилось в шесть раз.

А как помог он работникам контактной сети. Труд у них сложный, в любую минуту, находясь на линии, им может понадобиться переговорить с дежурным по станции или с руководством дистанции. Связи же по существу у них не было, ведь на линиях переменного тока из-за влияния наведенного напряжения обычные переносные радиостанции не действуют. Тимохин и здесь нашел выход. Он приспособил на дрезине радиостанцию ЖРЗ, переделал к ней блок питания и вот теперь бригады, выезжающие на ремонт контактной сети, имеют надежное средство связи.

Виктор Афанасьевич щедро передает свой опыт товарищам по работе, новичкам, помогает им освоить лучшие приемы труда, полнее использовать рабочее время. Только за последний год он обучил двух молодых рабочих — Володю Духопельникова и Володю Мирошниченко. Оба неплохо теперь работают, а Духопельников недавно поступил в Харьковский институт инженеров железнодорожного транспорта на заочное отделение.

Скромный труженик, простой в обращении, требовательный к себе



В. А. Тимохин

и окружающим, Тимохин обладает удивительной работоспособностью, что-то всегда мастерит, придумывает, непременно дельное, нужное. И он заслуженно пользуется уважением не только в коллективе энергоподстанции, но и в подшефном колхозе, где не раз ремонтировал или устанавливал новое электрооборудование, помогал механизации трудоемких процессов. Везде, где бы ни трудился Тимохин, трудится он с огоньком, с душой.

Виктор Афанасьевич принял на нынешний третий, решающий год повышенные социалистические обязательства. И слову своему верен. Не было месяца, чтобы производственный план свой выполнил меньше чем на 115—125%, а главное — продукцию свою — отремонтированные приборы — сдает поверителю с первого предъявления. И не удивительно, что сейчас он уже работает в счет апреля будущего года.

По праву Виктор Афанасьевич один из первых на Южной дороге награжден значком «Победитель социалистического соревнования 1973 г.», ему присвоено звание лучшего электромонтера сети.

Всего четыре года работает у нас В. А. Тимохин. Не так уж много, а имя, репутацию себе создал добрую. Что ж, по труду и честь.

Н. А. Масалов,  
начальник Купянского участка  
энергоснабжения Южной дороги

# ОПЫТ ДЕПО ГЕОРГИУ-ДЕЖ – ВСЕМ ПРЕДПРИЯТИЯМ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА

В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ, поставленных перед железнодорожным транспортом XXIV съездом КПСС по обеспечению бесперебойного и своевременного удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения в перевозках, а также повышению пропускной и провозной способности железных дорог, важнейшая роль по праву принадлежит работникам локомотивного хозяйства. Памятуя об этом и сознавая ответственность за свой трудовой долг, они проявляют немало творческой инициативы, активности и настойчивости в борьбе за повышение эффективности использования транспортной техники, неуклонный рост производительности труда, за успешное выполнение задания девятой пятилетки.

Есть полное основание утверждать, что большинство депо сети благодаря постоянному совершенствованию эксплуатации локомотивов, технологий их ремонта, внедрению в цехах комплексной механизации и автоматизации технологических процессов, научной организации труда обеспечивает должный технический уровень содержания электровозов, тепловозов и моторвагонных поездов, систематически снижает трудоемкость ремонтных работ. Именно это позволило полнее использовать тяговую технику, увеличить межремонтные пробеги, сократить простой в ремонте, лучше использовать производственные мощности предприятий, обеспечить неуклонный рост производительности труда в локомотивном хозяйстве.

О неуклонном улучшении технического состояния локомотивного парка свидетельствует и систематическое

снижение количества порч локомотивов в пути следования, увеличение межремонтных пробегов локомотивов — по отдельным видам деповского ремонта они возросли до 10%; ощутимо снижены за последние два года простой в большом периодическом и подъемочном ремонтах.

Вот несколько характерных примеров.

В 1972 г. по сравнению с предыдущим годом затраты труда на деповской ремонт электровозов были уменьшены на 11,7% и по тепловозам — на 2,3%. В результате производительность труда только на ремонте локомотивов возросла на 3,8%. В целом же по локомотивному хозяйству этот важнейший показатель увеличился за два года пятилетки на 8,6%, себестоимость перевозок снижена на 3,1%; за это же время сэкономлено 1,6 млрд. квт·ч электроэнергии и более 350 тыс. т дизельного топлива.

В текущем году достигнуто дальнейшее повышение эффективности производственной деятельности предприятий локомотивного хозяйства; производительность труда по сравнению с первым полугодием 1972 г. выросла на 6,2%.

Но отмечая положительное в локомотивном хозяйстве, нельзя вместе с тем не видеть того, что показатели в области эксплуатации и ремонта подвижного состава в среднем по сети, не говоря уже об отдельных железных дорогах, значительно ниже достигнутых в передовых коллективах. Значит, есть у нас еще такие депо, которые во многом отстают от передовиков. Обеспечение безопасности движения остается по-прежнему

«Полетарии всех стран, соединяйтесь!»

Электрическая и тепловозная  
тяга

Ежемесячный  
массовый  
производственно-технический  
журнал  
Орган Министерства  
путей сообщения СССР

НОЯБРЬ 1973 г.

год издания  
семнадцатый № 11 (203)

му задачей первостепенной важности. Анализ и факты последнего времени снова и снова говорят о том, что главным направлением в устранении имеющихся недостатков должна быть борьба за повышение бдительности локомотивных бригад при вождении поездов, укрепление производственной и трудовой дисциплины, исключающей возможность нарушений требований ПТЭ и прежде всего случаев проезда запрещающих сигналов.

Этому и учит опыт передовых коллективов локомотивных депо Гребенка, Иркутск-Сортировочный, Московка, Брянск II, Рыбное, Киев-Пассажирский, Жмеринка, Георгиу-Деж, которые показывают образцы не только высокоеэффективного ведения хозяйства, но и обеспечения безопасности движения поездов.

Исключительно важное значение для подъема работы локомотивчиков сети имеют опыт и инициатива коллектива локомотивного депо Георгиу-Деж, получившего высокую оценку и одобрение Коллегии министерства.

Повсеместное распространение опыта коллектива локомотивного депо Георгиу-Деж, говорится в решении Коллегии, явится практическим осуществлением постановления ЦК КПСС от 24 июля 1973 г. «Об инициативе коллектива станции Люблин-Сортировочное Московской железной дороги по наиболее эффектив-

тивному использованию транспортных средств и повышению производительности труда».

Немного времени, всего лишь несколько месяцев, прошло с момента опубликования в печати важнейшего документа ЦК КПСС об инициативе люблинцев и сообщение о творческом поиске георгиудежцев. А сегодня уже, пожалуй, не найдешь предприятия, где бы не были известны эти ценные начинания.

Опыт локомотивного депо Георги-Деж, ставшего в ряд прославленных коллективов в локомотивном хозяйстве, уже довольно подробно освещен в периодической печати, он обобщен в трудах Центрального института технико-экономической информации и пропаганды передового опыта. Этим институтом выпущен и специальный научно-технический кинофильм. Это не значит, конечно, что богатейший опыт георгиудежцев, впитавший в себя достижения всех ранее известных своим новаторством коллективов, уже полностью, во всех гранях изучен и обобщен. Здесь предстоит еще немало сделать, учитывая к тому же постоянное стремление коллектива к изысканию все новых и новых резервов роста производительности труда и эффективности использования тяговых средств.

Однако главное, определяющее в творчестве георгиудежцев совершенно очевидно.

Это, во-первых, — неустанная планомерная и всесторонняя деятельность руководителей, всего коллектива за обеспечение безопасности движения поездов. Этому подчинена вся массовая воспитательная и организаторская работа. Именно это составляет главную заботу каждого его члена. Неслучайно, за последнее десятилетие у георгиудежцев не было ни одной аварии и проездов запрещающего сигнала. Здесь на 1 млн. км пробега электровоза приходится всего лишь 0,07 случая порчи в пути следования. Иначе говоря, коллектив уверенно идет по пути полного обеспечения безопасности движения, ликвидации всех без исключения случаев брака в работе локомотивных бригад и ремонтников. Уже по одному этому показателю опыт коллектива депо Георги-Деж заслуживает повсеместного распространения.

Во-вторых, опыт георгиудежцев учит, что, правильно организовав эксплуатацию локомотивов совместными дружными усилиями с работниками движения и диспетчерским аппаратом прежде всего, можно достичь высокоэффективного использования локомотивного парка, достичь 1000 мин полезной работы локомотива и 1000 км его пробега в сутки.

В настоящее время среднесуточный пробег электровозов в депо составляет 783 км, а 25% парка достигает 1000 км пробега. Чтобы представить, насколько важно широко использовать опыт георгиудежцев в этой области, достаточно сказать, что в настоящее время среднесуточный пробег электровозов по сети составляет только 574 км, т. е. на 209 км ниже, чем в депо Георги-Деж. Если бы, переняя стиль и методы работы георгиудежцев, нам удалось повысить время полезной работы электровозов по сети всего лишь на 1 ч по сравнению с достигнутым, то это позволило бы нам высвободить из эксплуатационного парка несколько сотен поездных электровозов, которых было бы достаточно для обеспечения перевозочной работы на двухпутном участке протяженностью около 1000 км. Примерно такие же возможности и по тепловозам.

В-третьих, опыт георгиудежцев ярко свидетельствует, что только комплексное внедрение новейших достижений в области ремонтного производства, научной организации труда ремонтников, широкого внедрения технически обоснованных норм, повсеместного применения механизации — большой и малой, только на этой основе с непременным использованием передовых методов труда и технологических процессов, рождаемых творческой активностью масс в ходе социалистического соревнования, можно достичь желаемых успехов в ремонте локомотивов. Ныне в депо свыше 82% работ механизированы, простой мощных восьмисосных электровозов серии ВЛ80К в подъемном ремонте составляет всего лишь 2,2 суток, т. е. меньше чем в любом другом депо и ниже средних сетевых цифр по всем сериям электровозов на 0,6 суток. А какие здесь пробеги локомотивов между ремонтами? В первом полугодии текущего

года они составили 395,6 тыс. км между подъемками, 210,8 тыс. км между большими периодическими, 33,3 тыс. км между малыми и 17,1 тыс. км между профилактическими осмотрами. Неуклонный рост этого важного показателя отмечается вот уже на протяжении трех последних лет, при одновременном улучшении технического состояния локомотивного парка.

Если бы нам удалось, используя методы георгиудежцев, сократить простой на подъемке электровозов только этой серии хотя бы на 5—6 ч, а пробег между этими видами ремонта увеличить на 10%, то годовой эффект только по эксплуатации составил бы 500 тыс. руб. Мы бы смогли тем же парком электровозов перевозить ежегодно дополнительно многие сотни тысяч тонн народнохозяйственных грузов. Такова цена только этого достижения георгиудежцев.

И еще что очень важно иметь в виду при определении главных направлений в работе, в использовании многогранного опыта коллектива депо Георги-Деж. Основа его успехов — деятельное участие всего коллектива в решении стоящих перед ними задач. Здесь нет равнодушных, находящихся вне борьбы за технический прогресс, за выполнение производственных планов. Активно участвуя в социалистическом соревновании, а здесь оно широко развито в цехах, в бригадах, колоннах локомотивных бригад, принимая участие в постоянно действующих производственных совещаниях, а здесь они тоже в большом почете, используя все формы и методы массовой информации о новаторах труда и их достижениях, коллектив постоянно совершенствует свою работу, неизменно изыскивает и использует резервы производства как в области эксплуатации локомотивов, так и в области их ремонта, добиваясь все новых и новых успехов.

Социалистическое соревнование в депо носит боевой, действенный характер. Оно принимает здесь самые разнообразные формы: и обязательства на одну поездку, и личные творческие планы, и соревнование по профессиям, и конкурсы мастерства, и шефство над отстающими.

С исключительной инициативой и

энергией работают здесь общественные энергетический совет, совет инспекторов по безопасности, группы надежности, творческие бригады рационализаторов и изобретателей, консультативный пункт по оказанию помощи учащимся вечерних и заочных школ, техникумов и институтов.

В депо разработан и успешно осуществляется план социального развития.

Во всем этом заслуга прежде всего партийной организации, которая, ведя большую организаторскую и воспитательную работу в коллективе, сумела развить его активность, направить ее на решение главных задач, определяющих общий успех.

Опыт коллектива депо Георгиу-Деж воплотил в себе передовые достижения лучших локомотивных депо сети железных дорог. Заслуга георгиудежцев состоит в том, что они творчески переработали и успешно внедрили приемы и методы эксплуатации и ремонта локомотивов, зародившиеся в Барабинске, Рыбном, Кургане, Иркутске, Гребенке и др.

Пример этого коллектива учит, что только на основе широкого творческого поиска и внедрения всего передового можно и должно решать задачи — и организационные и технические — по повышению пропускной и провозной способности железных дорог, обеспечению с максимальной эффективностью возрастающие с каждым годом перевозки грузов и пассажиров.

КОЛЛЕГИЯ МПС в своем постановлении развернула программу действий по распространению опыта депо Георгиу-Деж — от руководителей соответствующих управлений МПС, начальников железных дорог до руководителей предприятий локомотивного хозяйства. При этом подчеркивается необходимость разработки и проведения организационных и технических мер, обеспечивающих эффективное внедрение передовых методов труда. Особое внимание — повышению творческой активности всех работников локомотивных депо, направленной на выявление и реализацию новых резервов дальнейшего увеличения производительности локомотивного парка, на обеспечение надежной работы локомотивов в эксплуатации, на укрепление трудовой и технологической дисциплины во всех

звеньях, строгому соблюдению ПТЭ, должностных инструкций и правил безопасности движения.

Коллегия МПС конкретно указала, что необходимо нам делать для дальнейшего роста производительности труда в локомотивном хозяйстве.

Вот они эти пути:

совершенствовать технологию ремонта электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава на основе комплексной механизации и автоматизации, повышать качество ремонта, надежность локомотивов в эксплуатации, сокращать их простой во всех видах осмотра и ремонта;

обеспечить более широкое применение средств механизации и автоматизации при экипировке локомотивов;

проводить необходимые меры по повышению эффективности использования силы тяги локомотивов и увеличению скорости движения поездов;

систематически проводить работу по дальнейшему повышению квалификации и совершенствованию мастерства локомотивных бригад, особенно при вождении полновесных, полносоставных и объединенных поездов, добиваться всемерной экономии топлива и электроэнергии;

на основе повсеместного внедрения научной организации труда добиваться ликвидации непроизводительных потерь рабочего времени, совершенствовать техническое нормирование, снижать трудоемкость при ремонте и экипировке локомотивов;

повышать эффективность использования производственных площадей депо за счет дальнейшей концентрации и специализации ремонта локомотивов и моторвагонного подвижного состава, улучшения размещения ремонтной базы и увеличения загрузки основных цехов.

В свете этих требований министерства, руководители служб, локомотивных отделов отделений и депо обязаны строить всю свою практическую работу. Надо сравнивать дела своего коллектива с достижениями передовых. Что не так, как у георгиудежцев? Почему не такие, как у них, показатели? Что нужно предпринять для улучшения дела? Подобные вопросы должны возникать у каждого руководителя предприятия

и на них должны быть найдены ответы.

Распространение почина люблинцев и опыта георгиудежцев — не кратковременная мера, не кампания. Оно требует большой организации, планомерного проведения технических и организационных мер, систематического воспитания людей в духе ответственности, творчества и инициативы. Высокие показатели в работе не приходят сами по себе, их надо добиваться хорошей организацией труда и управления. Настоящий руководитель всегда будет в курсе всего передового, что рождено на других предприятиях своей отрасли. Он сравнивает, творчески переработает и обязательно использует у себя на предприятии все новое, прогрессивное.

Необходимо разработать в каждом депо такой комплекс мероприятий по внедрению опыта георгиудежцев, чтобы планомерно и полностью перенять и осуществить его, уже в ближайшие месяцы получить реальные результаты, добиться повышенных показателей в эксплуатации и ремонте локомотивов.

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ вступает в зиму. Нельзя допускать сбоев в движении поездов, подобных тем, которые имели место по вине работников локомотивного хозяйства в прошлую зиму на Западно-Сибирской, Свердловской, Казахской и ряде других дорог. Развернувшееся в локомотивном депо и на транспорте в целом движение за внедрение опыта коллектива станции Люблинно, а также достижений депо Георгиу-Деж, несомненно, будет способствовать успешной встрече и проведению зимних перевозок 1973/74 г.

Работники локомотивного хозяйства сделают все возможное, чтобы на основе широкого развития социалистического соревнования добиться более эффективного использования транспортных средств и повышения производительности труда.

Опыт депо Георгиу-Деж — всем предприятиям. Выполнить пятилетку по производительности труда за четыре года — таков ныне девиз многих деповских коллективов.

П. И. Борцов,  
заместитель начальника  
Главного управления  
локомотивного хозяйства МПС

# ЭЛЕКТРОВОЗОСТРОЕНИЕ В СССР

Развитие отечественного электровозостроения происходит в тесной взаимосвязи с осуществляющейся технической реконструкцией железнодорожного транспорта. В условиях все расширяющегося полигона электрифицированных линий и возрастающих грузопотоков первостепенное значение приобретает дальнейшее улучшение эксплуатационной работы железных дорог, которое невозможно без совершенствования конструкций электровозов, и прежде всего увеличения их мощности, улучшения скоростных характеристик, повышения надежности и экономичности. В СССР над созданием магистральных электровозов и их серийным выпуском работают: два электровозостроительных завода, институт электровозостроения и специальное конструкторское бюро.

Новочеркасский ордена Ленина электровозостроительный завод в настоящее время серийно выпускает электровозы переменного тока ВЛ80Т и постоянного тока ВЛ10. Тбилисский электровозостроительный завод им. В. И. Ленина строит также электровозы ВЛ10. Разработанный Всесоюзным научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом электровозостроения (ВЭлНИИ) и изготовленный серийно НЭВЗом электровоз типа ВЛ80Т по своему техническому уровню не уступает лучшим аналогичным зарубежным образцам, а по отдельным показателям (мощность, тяга и др.) превосходит их. Он аттестован по высшей категории качества. За счет реостатного торможения повышается безопасность движения по-

ездов, экономятся для народного хозяйства десятки тысяч тонн металла тормозных колодок и колес вагонов. По данным ВЭлНИИ эффект, в расчете на программу выпуска 1972 г., составил около 7 млн. руб. Электровозы постоянного тока типа ВЛ10, выпускаемые по технической документации ТЭВЗа, аттестованы по первой категории качества.

Используя новейшие достижения науки и техники, электровозостроители постоянно совершенствуют конструкцию электрических локомотивов с целью повышения их эксплуатационных качеств, надежности (рис. 1). Одновременно для улучшения условий работы локомотивных бригад и облегчения ремонта в конструкции электровозов вполне учитываются требования технической эстетики и эргономики.

Перспективные электровозы должны обеспечить дальнейшее увеличение провозной и пропускной способности электрифицированных участков железных дорог, снижение себестоимости перевозок, повышение производительности труда железнодорожников. Для этого необходимо увеличить мощность электровозов и реализуемую силу тяги, снизить расходы на эксплуатацию. Возможные и целесообразные пути решения этих задач следующие: повышение допустимого давления от оси на рельсы до 25—27 т; применение на всех электровозах электрического торможения; независимое возбуждение тяговых двигателей; плавное регулирование напряжения; применение силовых схем и систем защиты, повышающих коэффициент использования сцепного веса электровоза; бесколлекторные тяговые двигатели; создание оборудования с оптимальным уровнем надежности.

В текущем пятилетии НЭВЗ в сотрудничестве с ВЭлНИИ и участием ряда других институтов и организаций (ЦНИИ МПС, МЭИ, МИИТ, ЛИИЖТ, НПИ, СКБ ТЭВЗа и др.) будут работать над созданием и освоением выпуска целого ряда новых типов электровозов.

Прежде всего это ВЛ80Р — грузовой восьмиосный электровоз переменного тока 25 кв, 50 гц с бесколлекторными вентильными тяговыми двигателями. Мощность его в часовом режиме 8000 квт, скорость часовая — 65 км/ч, сила тяги — 44 т и максимальная скорость 110 км/ч.

Плавное регулирование позволяет при той же мощности увеличить ве-

скую норму поезда на 4—6% (в том случае, если весовая норма определяется условиями пуска на рукоудиющем подъеме). Опытные образцы электровозов типа ВЛ80Р на тиристорах ТЛ2-200, разработанные ВЭлНИИ и изготовленные НЭВЗом в 1967—1969 гг., проходят в настоящее время эксплуатационные испытания на Северо-Кавказской дороге. Их испытания показали, что на участках с уклонами до 9% возврат электрической энергии в контактную сеть при рекуперации составил свыше 14% от электроэнергии, потребляемой на тягу. Коэффициент мощности электровоза в рекуперативном режиме равен 0,7, что превышает примерно в 1,5 раза коэффициент мощности электровозов, имеющих преобразователи на игнитронах. Высокоэффективным является торможение при рекуперации (рис. 2). Внедрение электровозов этого типа задерживается из-за отсутствия тиристоров на токи 300—500 а, отвечающих требованиям железнодорожного транспорта. В текущем году планируется изготовить опытный образец, в 1974 г. опытную партию (5 машин) и с 1975 г. организовать серийный выпуск.

Большие перспективы открылись перед электровозостроителями в связи с появившейся в последние годы возможностью применить в качестве тягового бесколлекторный двигатель переменного тока — вентильный (синхронный) или асинхронный.

Теоретические исследования, к сожалению, не дали возможности выбрать оптимальный вариант такого принципиально нового привода и в связи с этим были разработаны и созданы прототипы двух электровозов переменного тока с двумя различными типами тяговых двигателей.

Первый из них — типа ВЛ80В — восьмиосный грузовой электровоз переменного тока 25 кв, 50 гц с бесколлекторными вентильными тяговыми двигателями. Мощность его в часовом режиме 8000 квт, скорость часовая — 65 км/ч, сила тяги — 44 т и максимальная скорость 110 км/ч.

Основными элементами силовой схемы ВЛ80В (рис. 3) являются: синхронный двигатель, преобразователь частоты и числа фаз на тиристорах и система синхронно-следящего управления.

В вентильном двигателе односторонний ток питающей сети через понижающий трансформатор и устройство ступенчатого регулирования напряжения поступает на выпрямительное звено преобразователя частоты и числа фаз (ПЧФ) и далее на второе звено ПЧФ — инвертор, ко-

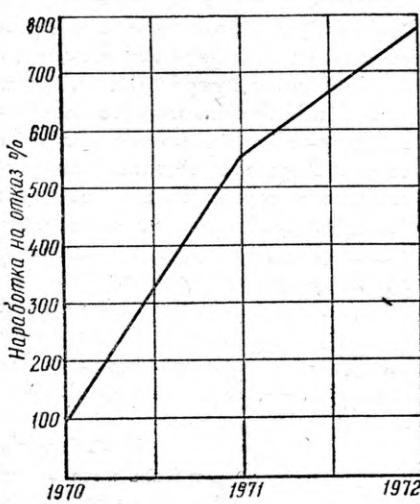


Рис. 1. Рост надежности работы электровозов ВЛ10

торый преобразует выпрямленный ток в переменный трехфазный. Инверторное звено ПЧФ представляет собой систему управляемых вентиляй, заменяющих коллектор, поэтому вентильный двигатель по своим характеристикам подобен электрической машине постоянного тока. На электровозе предусмотрена система автоматического регулирования величины тока тяговых двигателей, что позволяет повысить использование мощности и сцепного веса. Для питания обмоток возбуждения использован полууправляемый выпрямительный мост. Ротор синхронного трехфазного двигателя имеет три пары неявно выраженных полюсов. Обмотка статора двухслойная петлевая. Преобразователь обеспечивает изменение частоты питающего напряжения в пределах от 0 до 110 гц.

Наличие вентильных тяговых двигателей повышает надежность работы электровоза в эксплуатации, упрощает уход и снижает ремонтные затраты. Опытный образец ВЛ80В, разработанный ВЭЛНИИ и изготовленный НЭВЗом, успешно прошел заводские и тягово-энергетические испытания и сейчас испытывается в условиях эксплуатации. Подтверждена правильность всех основных принципиальных решений и теоретических выводов, сделанных в процессе создания электровоза этого типа. В 1974 г. планируется выпустить опытную партию.

Одновременно ВЭЛНИИ работает над созданием электрического локомотива переменного тока с вентильными двигателями и рекуперативным торможением. Испытание опытного электровоза ВЛ80В, оборудованного схемой рекуперативного торможения, показали хорошие результаты. Возврат электрической энергии в контактную сеть составил 10—15% от общего расхода электроэнергии на тягу, а тормозной эффект от рекуперации использовался почти до полной остановки поезда.

Второй электровоз с бесколлекторными тяговыми двигателями типа ВЛ80А — восьмиосный грузовой электровоз переменного тока 25 кв, 50 гц с асинхронными короткозамкнутыми тяговыми двигателями. Мощность его в часовом режиме 9600 квт, скорость часовая 75 км/ч, сила тяги — 45,7 т и максимальная скорость — 110 км/ч. Для получения трехфазного тока регулируемой частоты (2—150 гц) на электровозе установлен понижающий трансформатор, выпрямительная установка на неуправляемых кремниевых вентилях и тиристорный преобразователь постоянного тока в трехфазный переменный ток.

Ожидалось, что электровоз ВЛ80А позволит иметь более дешевые и надежные в работе тяговые двигатели, повышенную мощность на ось при опорно-осевой подвеске, более высокий коэффициент использования сцепного веса. Все это обеспечит при сохранении силы тяги на ось около 5,7 т более высокие скорости движения поезда. В процессе отработки и испытания силовой схемы, систем управления и регулирования встретился целый ряд трудностей, которые не позволили до настоящего времени проверить преимущества этого типа электровоза в реальных эксплуатационных условиях.

Сложность возникших задач и потребность значительных средств на доработку конструкции преобразователя со схемой управления ставит под сомнение целесообразность продолжения работ над электровозом с асинхронными тяговыми двигателями по крайней мере в ближайшее время.

Для улучшения эксплуатационной работы ряда участков железных дорог, электрифицированных на переменном токе и примыкающих к ним участков электрифицированных на постоянном токе, создаются новые электровозы двойного питания типа ВЛ82М. Применение их исключает необходимость сооружения дорогостоящих станций стыкования. В связи с необходимостью замены электровоза на станции стыкования сокращается участковая скорость движения поездов (особенно пассажирских), уменьшается пропускная способность, требуется увеличение парка локомотивов.

ВЛ82М — восьмиосный грузовой электровоз двойного питания: переменного тока 25 кв, 50 гц и постоянного тока 3 кв. Мощность электровоза в часовом режиме — 6000 квт, скорость часовая — 51 км/ч, сила тяги — 42,4 т и максимальная скорость — 110 км/ч. По сравнению с ранее выпускавшимся ВЛ82 новый

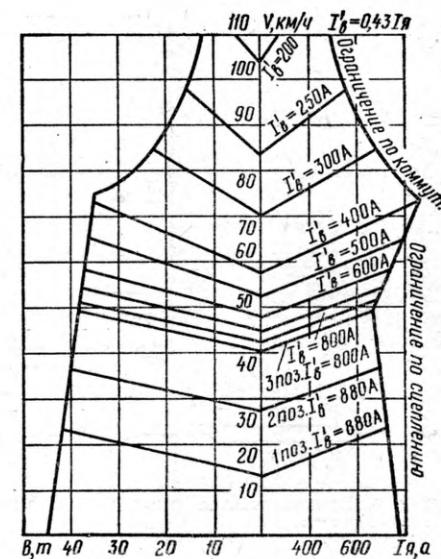


Рис. 2. Тормозные характеристики электровоза ВЛ80Р с рекуперативным торможением

электровоз имеет ряд преимуществ: более мощный тяговый двигатель типа НБ-407Б; новые более надежно работающие вспомогательные машины; улучшенную систему вентиляции, позволившую сократить число вспомогательных машин; индивидуальные контакторы для переключения ступеней пускотормозных сопротивлений взамен групповых переключателей. Конструкция большинства основных аппаратов пересмотрена с целью повышения надежности и улучшения технико-экономических показателей (сглаживающие реакторы, зарядный агрегат, защитная и коммутирующая аппаратура, блоки пуско-

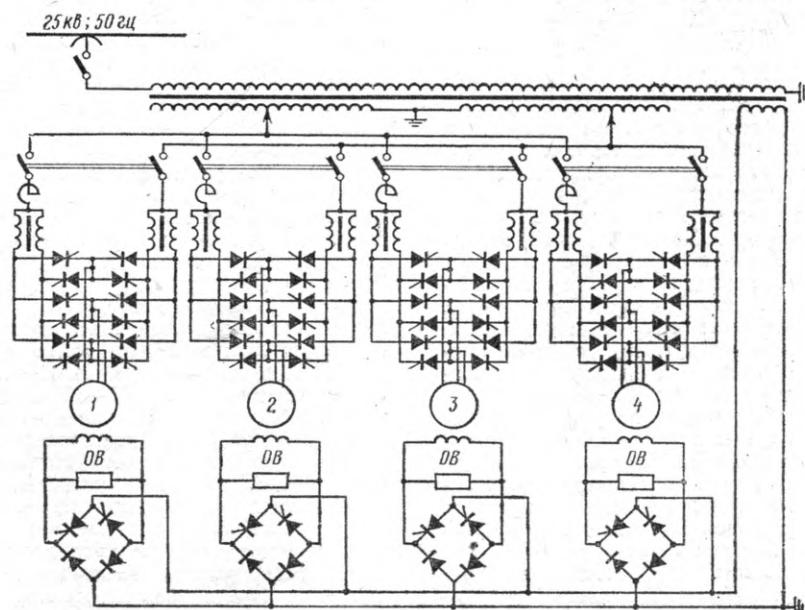


Рис. 3. Упрощенная схема силовой цепи электровоза ВЛ80В с вентильными тяговыми двигателями

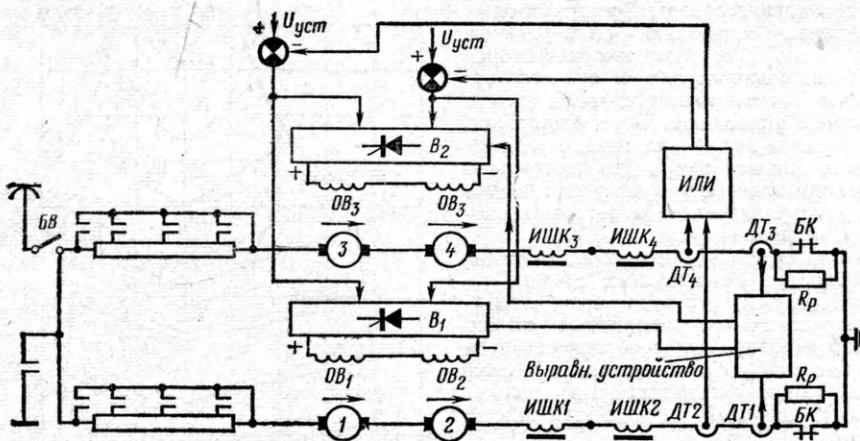


Рис. 4. Принципиальная схема силовой цепи секции электровоза ВЛ10 с независимым возбуждением

тормозных сопротивлений, выпрямительные устройства и др.). По разработанной ВЭЛНИИ технической документации НЭВЗ в 1972 г. изготовил два опытных образца, которые в настоящее время проходят испытания. В 1973 г. НЭВЗ поставит локомотивы ВЛ82М для участка стыкования переменного и постоянного тока Курганск — Основа.

Последние достижения отечественной науки и техники и большой опыт, накопленный в эксплуатации, позволяют создать в настоящее время более совершенный электровоз постоянного тока. Таким локомотивом, по нашему мнению, может стать электровоз типа ВЛ12 — восьмиосный, грузовой постоянного тока на 3 кв, мощностью часовного режима не менее 6000 квт, скоростью часовой 50 км/ч, силой тяги не менее 43,0 т, максимальной скоростью 110 км/ч и нагрузкой от оси на рельсы 25 т. Создание нового электровоза типа ВЛ12 взамен выпускающихся в настоящее время ВЛ10 обусловлено возросшими требованиями эксплуатации к техническим параметрам, надежности, долговечности и экономичности локомотивов.

Электровоз будет состоять из двух одинаковых секций. Каждая секция будет иметь комплект оборудования, обеспечивающего ее работу в режиме тяги и электрического торможения как автономно, так и в составе двух, трех и четырех секций с управлением из кабины любой секции по системе многих единиц. Независимое возбуждение тяговых двигателей позволит получить хорошие противобоксовые свойства, простоту перехода с режима тяги на рекуперацию и обратно, возможность ведения поезда с установленной скоростью при меняющемся профиле пути.

Плавность регулирования возбуждения тяговых двигателей дает возможность перераспределить силы тяги между колесными парами для обеспечения более полного использо-

вания сцепного веса. При независимом возбуждении тяговых двигателей выход на автоматическую характеристику будет происходить при меньших скоростях движения, что приведет к сокращению времени поглощения позиций и к снижению потерь в пусковых сопротивлениях.

Испытания макетной секции электровоза ВЛ10, оборудованной схемой независимого возбуждения тяговых двигателей и статическим преобразователем (рис. 4), показали, что система питания обмоток возбуждения обеспечивает устойчивую работу во всем допустимом диапазоне изменения напряжения контактной сети и скорости движения от ноля до nominalной. Независимое возбуждение позволяет повысить коэффициент сцепления колес с рельсами при пуске до 0,30–0,35. Система авторегулирования удовлетворительно выравнивает и стабилизирует токи в якорных цепях. В установившихся режимах неравномерность токов в параллельных якорных цепях находится в пределах 0–5%.

Включение статического преобразователя параллельно тяговым двигателям позволяет обеспечить устойчивую его работу в случаях отрыва токоприемника от контактной сети. Электрическая схема электровоза предусматривает возможность рекуперативного торможения на высоких скоростях движения (80—35 км/ч) и реостатного торможения на низких скоростях движения (80—35 км/ч) и чах используется независимое возбуждение тяговых двигателей от статического возбудителя. На электровозах ВЛ12 будут установлены более надежные тяговые двигатели, а также вспомогательные машины, электрические аппараты, что повысит надежность работы электровозов и снизит эксплуатационные затраты.

Опытный образец электровоза ВЛ12 намечено изготовить на НЭВЗе в 1974 г., а серийный выпуск

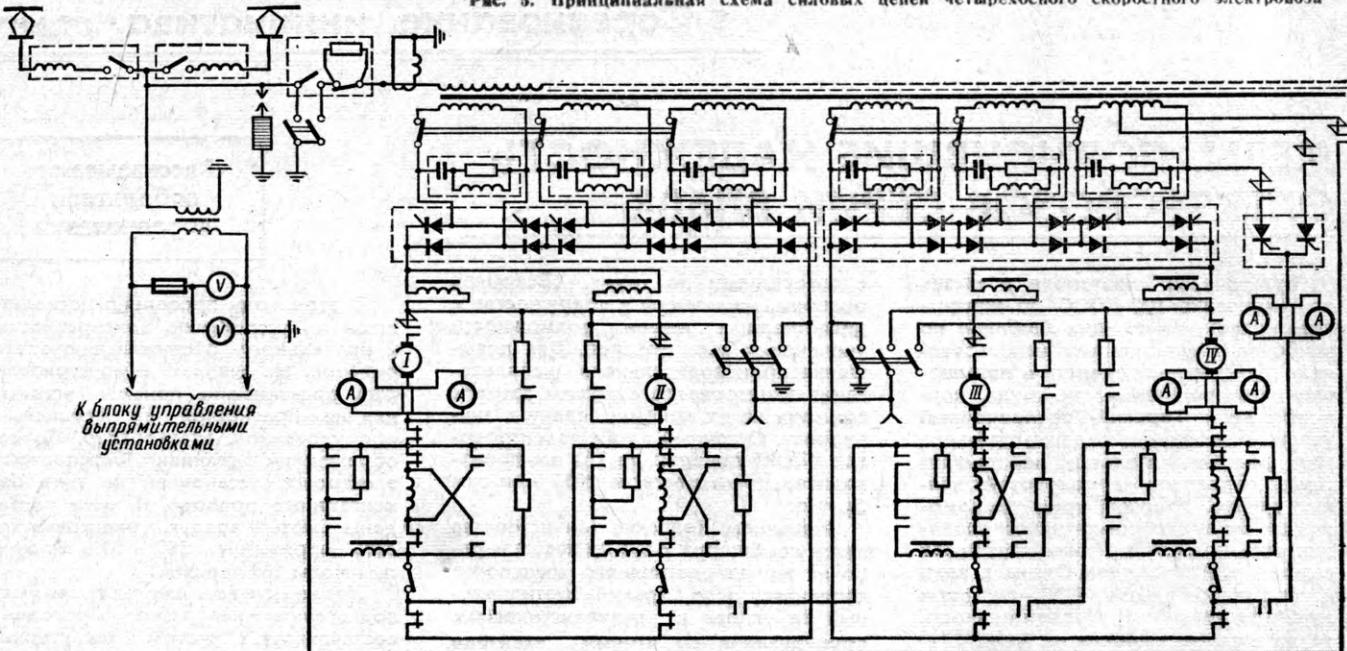
предполагается освоить в 1976—1977 гг.

Электровозостроители спроектировали, построили и испытали опытный образец электровоза Sr-1 для финских железных дорог. Это четырехосный универсальный электровоз переменного тока 25 кв, 50 гц с реостатным торможением и плавным регулированием напряжения на тяговых двигателях. Номинальная мощность электровоза — 3280 квт, сила тяги — 15,2 т, скорость в длительном режиме — 78,8 км/ч, нагрузка от оси на рельсы — 21,5 и максимальная скорость — 160 км/ч. Питание тяговых двигателей на электровозе Sr-1 (рис. 5) осуществляется от двух выпрямительных установок, каждая из которых состоит из трех последовательно соединенных полупроводниковых мостов. Система управления и регулирования осуществляет плавное изменение напряжения на тяговых двигателях, автоматический разгон с выбранной машинистом силой тяги до заданной скорости с последующим поддержанием этой скорости, замедление с помощью реостатного тормоза с выбранной и автоматически поддерживаемой силой торможения до заданной скорости. Подвешивание тяговых двигателей — опорно-рамное с индивидуальным приводом осей. Тяговые двигатели — шестиполюсные, последовательного возбуждения с компенсационной обмоткой. Сложность создания этой машины состояла не только в том, что пришлось решать сложные технические вопросы, в связи с необходимостью обеспечить ряд специфических требований финских железных дорог, но и в том, что советским электровозостроителям практически впервые пришлось создавать электровоз в широкой кооперации со специалистами и предприятиями ряда социалистических и капиталистических стран: «Шкода» ЧССР, «Стремберг» Финляндия, «Кнорр-Бремзе» ФРГ и др.

Достигнутые результаты показывают, что широкая кооперация позволяет создавать такую сложную машину, как современный электровоз, в короткие сроки и в полном соответствии с пожеланиями заказчика. Опытный образец электровоза Sr-1, разработанный ВЭлНИИ и изготовленный НЭВЗом в 1971 г., успешно прошел заводские испытания и в условиях эксплуатации на отечественных железных дорогах. С учетом результатов испытаний в 1973 г. НЭВЗ в соответствии с контрактом изготовит партию из шести электровозов типа Sr-1 для Финских железных дорог, в течение 1974—1975 гг. будет изготовлен еще 31 локомотив.

На ряде грузонапряженных участков магистральных железных дорог, электрифицированных на постоянном токе 3 кв, имеют место значительные потери электроэнергии в контактной сети и ухудшение эксплуатационных показателей из-за большого падения

Рис. 5. Принципиальная схема силовых цепей четырехосного скоростного электровоза



напряжения. Для повышения технико-экономических показателей электрической тяги на постоянном токе ведутся работы по созданию электровозов постоянного тока на напряжение 6 кв с импульсным тиристорным регулированием. Испытание макетного образца электровоза ВЛ8В с тиристорным преобразователем подтвердили его следующие преимущества.

Безреостатный плавный пуск, наряду с устранением потерь в пусковых сопротивлениях, повысит среднее пусковое ускорение. Регулирование скорости движения осуществляется плавно и без потерь, устраняются операции по переключению тяговых двигателей, исключается коммутирующая аппаратура. Появляется возможность повышения на 10% подводимого к тяговым двигателям напряжения при обеспечении его стабильности, тяговые двигатели полностью защищены от воздействия колебаний напряжения в контактной сети.

Повышение напряжения в контактной сети до 6 кв значительно снижает стоимость системы электроснабжения, а также потери электроэнергии, уменьшает количество тяговых подстанций и общий расход цветных металлов. В настоящее время Тбилисский электровозостроительный завод переоборудует партию электровозов типа ВЛ22М на напряжение 6 кв с импульсным тиристорным регулированием для проверки их в условиях эксплуатации.

ВЭлНИИ в содружестве с НЭВЗ ведет работы по созданию опытного образца грузового восьмиосного электровоза переменного тока с одномоторными тележками. Эта проработка

позволит решить вопрос о технико-экономической целесообразности выпуска такого типа электровозов, так как предварительный расчет народно-хозяйственного эффекта, выполненный ВЭлНИИ, не подтверждает целесообразности выпуска электровозов с одномоторными тележками.

Важной проблемой для электровозостроителей является создание магистральных маневровых электровозов переменного и постоянного тока с автономным источником питания (дизель-генераторные, а затем контактно-аккумуляторные), которые весьма эффективно смогут быть использованы на электрифицированных участках для выполнения комплекса работ: маневровой, горочной, вывозной и поездной со сборными поездами. Расчеты показывают, что внедрение восьмиосных маневровых электровозов переменного тока с автономным источником питания (дизель-генератором) взамен тепловозов на участке Красноярск — Иланский Восточно-Сибирской дороги даст для народного хозяйства экономический эффект около 180 тыс. руб. в год в расчете на один электровоз.

Электровозостроители ведут и планируют на перспективу большой объем работ по повышению технического уровня конструкции и технологии изготовления электровозов, внедряют новые прогрессивные материалы, совершенствуют систему технического контроля, расширяют область применения объективных методов оценки качества и надежности материалов и изделий, создают и внедряют методы ускоренных испытаний на надежность.

Обеспечение электрифицированных магистральных железных дорог новыми более совершенными и прогрессивными электровозами большой производительности с высокими технико-экономическими показателями повысит безопасность движения поездов, увеличит пропускную и провозную способность ряда участков, ускорит доставку грузов и пассажиров, улучшит эксплуатационные показатели, повысит производительность труда железнодорожников, снизит себестоимость перевозок.

Кандидаты техн. наук С. Н. Елкин, В. П. Янов, инж. С. Н. Черняевский

ОТ РЕДАКЦИИ. В публикуемой статье изложены соображения новочеркасских электровозостроителей. Однако соображения эти не во всем совпадают с точкой зрения Министерства путей сообщения, в частности, по характеристикам перспективного электровоза постоянного тока, одномоторных тележек др. При оценке технико-экономической эффективности перспективного электровоза с одномоторными тележками авторами не учитываются потери, которые несет железнодорожный транспорт из-за несовершенства опорно-осевого тягового привода и связанное с этим недопользование резервов по увеличению провозной и пропускной способности железных дорог.

В соответствии с государственным планом Новочеркасский электровозостроительный завод совместно с ВЭлНИИ обязаны создать одномоторные тележки уже в текущем году и построить опытный электровоз в 1974 г. План этот должен быть выполнен.

## МЕРЫ, ПОВЫСИВШИЕ НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ ВЛ60К

Практически претворяя в жизнь постановление ЦК КПСС об инициативе коллектива станции Люблинно по наиболее эффективному использованию транспортных средств и повышению производительности труда, коллектив депо Горький-Сортировочный успешно выполняет задание третьего года девятой пятилетки, наращивает темпы перевозок народнохозяйственных грузов. Ударный труд локомотивных бригад и ремонтников позволил восьмимесячный план перевозок выполнить к 18 августа. С начала года экономлено свыше 9,8 млн. квт·ч электроэнергии. Производительность труда в целом выросла на 5,1%.

Трудовой успех обеспечен благодаря умелому организованному соревнованию. Каждый работник наряду с конкретными личными обязательствами имеет договор на соревнование

с товарищами по труду. Вскрывая резервы, машинисты в содружестве с диспетчерами нашли возможности увеличения веса поездов. Для повышения производительного использования электровозов снижены затраты времени на их приемку, сдачу и экипировку. Суточный пробег электровозов ВЛ60К доведен до 762 км, производительность достигла 2053 млн. ткм брутто.

Решением Коллегии Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта коллективу депо Горький-Сортировочный за успехи в социалистическом соревновании во втором квартале присуждено переходящее Красное знамя. Заслуживает внимания опыт горьковчан по повышению надежности электровозов ВЛ60К и технической учебе кадров.

УДК 621.335.2.019.3

Большую роль в снижении порч и остановок локомотивов в пути следования играет действующая в депо система бездефектной сдачи продукции. Практически на все ремонтные операции имеется созданная деповскими технологами техническая документация. Лабораторией надежности составлены технические требования на ремонтируемые узлы и детали. Теперь между исполнителем и мастером или приемщиком не стало спорных вопросов. В крупных цехах, таких как малого периодического ремонта, аппаратном, электромашинном, колесно-тележечном, описания технологии размещены в справочных установках АСУ-50.

В депо разработаны положения «О системе бездефектной сдачи продукции» и «Дипломе качества». В первом — оговорены условия организации работы, порядок предъявления продукции и выплаты премий за бездефектную сдачу.

«Диплом качества» присуждается решением руководства депо и профсоюзной организации по представлению руководителей цехов и профгрупп лучшим работникам, имеющим квалификацию не ниже пятого разряда, которые выдержали теоретические экзамены по утвержденной программе в общедеповской комиссии, не имеют в течение года никаких замечаний по качеству и сдают продукцию с первого предъявления. Рабочие, удостоенные этого диплома, пользуются правом сдавать продукцию без предъявления мастеру или приемщику. Они получают доплату в размере 10% к сдельному заработку.

Высокое качество ремонта служит основой безотказной работы локомотива. Однако на линии время от времени бывают остановки электровозов из-за неисправности. Ситуации могут быть весьма разнообразными. И здесь на помощь локомотивной бригаде приходит инструкция по устранению неисправностей на ВЛ60К, в которой учтен многолетний опыт коллектива. В ней, как правило, даются эффективные способы устранения неисправностей: отключить поврежденный узел, подать постороннее питание, принудительно включить аппарат, заменить один аппарат на другой и т. п.

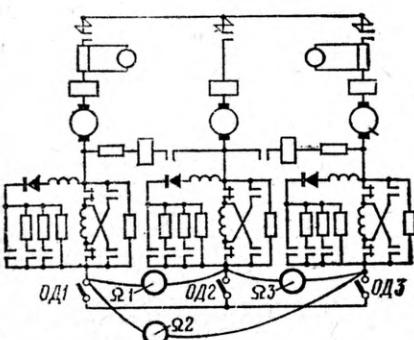


Рис. 1. Проверка правильности монтажа сопротивлений ослабления поля

Рассказывают победители соревнования

В этом году проведено несколько школ по устранению неисправностей и правильному обслуживанию электровозов. На школах демонстрировались практические приемы устранения неисправностей на специально оборудованном электровозе. По соображениям техники безопасности электровоз установлен на пути без контактного провода. К нему подведены сжатый воздух, электрическая сеть напряжением 380 и 50 в. Посетили школы 189 человек.

Перед началом школы проводится подготовительная работа. Программа составляется с учетом характерных повреждений оборудования, имевших место в предыдущий период, подбираются преподаватели, составляется список машинистов и помощников. Перед занятиями на электровозе, в техническом кабинете депо проводится теоретическая учеба.

Своевременно информировать локомотивные и ремонтные бригады о случаях порч, наиболее характерных повреждениях электрооборудования, о новых или модернизированных узлах, изменениях в схемах электровоза помогают технические бюллетени, выпускаемые деповской лабораторией надежности. Они рассылаются во все депо и ПТО дороги, эксплуатирующие электровозы ВЛ60К.

Закреплению полученных знаний служат контроллеры-репетиторы. Они установлены в помещении дежурного по депо, техкабинете и подменном пункте Шахунья. Информация о репетиторе публиковалась в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 12, 1971 г. и № 1, 1973 г.

Сокращению количества отказов на линии способствует тщательная подготовка к рейсу электровозов, вернувшихся с заводского ремонта. По прибытии с завода электровоз осматривает специальная комиссия. Все замеченные ею недостатки заносятся в отсылаемые на электровозоремонтный завод листки отзыва. При заправке электровозов, прошедших заводской ремонт, выполняются дополнительные работы. Например, проверяется правильность выполнения монтажа сопротивлений ослабления поля на заводском ремонте. Выявить неправильный монтаж можно следующим образом.

Отключают отключатели всех трех двигателей одной тележки. На электровозах, модернизированных по проекту Э430-СД1, отсоединяют дополнительно три провода к катушкам ре-

ле боксования. Далее омметром или мегомметром проверяют отсутствие электрической цепи при поочередном подсоединении этих приборов к неподвижным ножам 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3 тяговых двигателей (рис. 1). Если прибор покажет нуль, монтаж сделан неверно.

Выполнение дополнительных работ дает возможность снизить приработочные отказы электровоза после заводского ремонта. Внедрение индустриальных методов ремонта, подкрепляется разработкой технической документации на отдельные детали и узлы. Теперь большинство их заготовительный цех делает по точным чертежам, разработанным деповскими технологами. На чертеже указывается материал изделия, допуски, чистота обработки, способ упрочнения и другие сведения.

Для размножения чертежей в депо применяется электрофотографический копировально-множительный аппарат типа ЭП112РМ. Он удобен в работе — снимать копии можно практически с любого материала: рукописного текста, синек, обычных чертежей. Отпадает необходимость в калькировании чертежей, которые к тому же можно уменьшить или увеличить до двух раз.

Использование копировальной установки дает возможность своевременно заменять пришедшие в негодность электрические схемы в кабинах электровозов. Качество схем более высокое, чем при использовании синек. Электрофотографический аппарат облегчает труд инженерно-технических работников и машинистов депо, способствует повышению производительности труда.

При анализе случаев внепланового ремонта электровозов ВЛ60К выявлено, что довольно часто повреждаются изоляции сглаживающих реакторов из-за попадания на них влаги через сетки жалюзи во время дождя или снегопада. Особенно это характерно для электровозов до № 1586. Для уменьшения засасывания влаги работниками лаборатории надежности предложено уменьшить производительность вентиляторов путем изменения направления вращения вентиляторных колес МВ3 и МВ4 в обратную сторону.

Контрольные поездки показали, что при измененном направлении вращения условия охлаждения тяговых двигателей, индуктивных шунтов и реакторов удовлетворительны, а влага попадает в них в значительно меньших количествах.

После опытных поездок осенью, зиму и весну 1972/73 г. вентиляторы МВ3 и МВ4 на электровозах были переключены на обратное вращение. После полугодовой эксплуатации провели сравнительный анализ и оказалось, что число случаев повреждения изоляции реакторов сократилось с 39 случаев до 7, причем 6 случаев из 7 были на тех электровозах, где

по вине ремонтников не было изменено вращение МВ3 и МВ4 на обратное направление. К тому же замечено, что при обратном направлении вращения вентиляторов экономится электроэнергия. Сейчас эксперименты в этом направлении продолжаются.

По разрешению ЦТ МПС на пульте машиниста 20 электровозов сделана дополнительная сигнализация о срабатывании защиты. Установлена сигнализация о срабатывании реле 204, РМТ, размыкании электрических блокировок ВВК; сигнализация о срабатывании блока дифференциальных реле 21 и 22 перенесена на отдельные лампы. Для дополнительной сигнализации используется второй ряд (сверху) сигнальных ламп.

В депо много сделано для снижения отказов аккумуляторной батареи, главного контроллера, главного выключателя, контактора 208, токо-приемников. Рассмотрим некоторые из мероприятий.

Во время технических осмотров на ПТО Горький-Сортировочный производится замер сопротивления изоляции аккумуляторной батареи с помощью вольтметра. При контроле сопротивления изоляции методом вольтметра измеряется напряжение на батарее, между общим плюсом и корпусом батареи, между общим минусом и корпусом батареи. Из полученных значений напряжения по известной формуле определяется сопротивление изоляции.

Указанная проверка дает возможность выявить банки с электролитом в резиновых чехлах, изношенными чехлами. Своевременно обнаруживая и устраняя эти дефекты, удается предотвратить пробой аккумуляторных банок на корпус батареи в эксплуатации. При выявлении батареи с низкой изоляцией дефектные аккумуляторные банки во время захода электровоза в депо меняют. На большей части электровозов ящик батареи изолирован от корпуса, аккумуляторные банки установлены в резиновые чехлы.

Пока еще на части электровозов эксплуатируются ненадежные редукторы ЭКГ-8 с четырехзаходным мальтийским крестом. Для этих редукторов определена своя периодичность ремонта. На каждом шестом периодическом ремонте аппарат снимают с электровоза для ревизии в цехе. Во время ревизии редуктор разбирают, делают дефектоскопию вал-шестерни и мальтийских крестов, заменяют шплинты и шестерню ПС независимо от величины ее износа. В эксплуатации, как правило, наблюдается излом одного и того же зуба шестерни ПС, на который воздействует наибольший изгибающий момент в момент перехода ЭКГ с 1-й позиции на П1 и с 17-й на 18-ю.

В депо разработано приспособление, которое позволяет вырубать

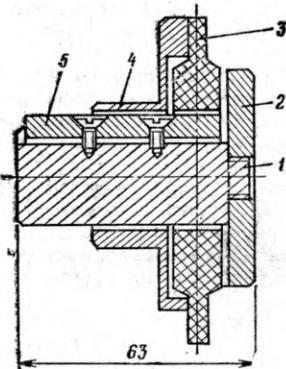


Рис. 2. Разметка кулачковой шайбы с помощью шаблона:  
1 — вал; 2 — диск; 3 — заготовка; 4 — шаблон; 5 — спонка

резиновые втулки контакторов ЭКГ из резиновых конусов центральных опор, отслуживших свой срок. Изготовлены также шаблоны для разметки заготовок кулачковых шайб контакторов с дугогашением и верхнего блокировочного вала при смене их (рис. 2, 3).

Ввиду ненадежной работы главные выключатели типа ВОВ-25У с дополнительным реле ПРГВ были заменены в условиях депо на ВОВ-25-4М на 24 электровозах. Главные выключатели после разборки испытываются по заводской инструкции на стенде, оборудованном электронным секундомером и вибрографом. В случае перекрытия внутренней поверхности полого изолятора ГВ направляют для ремонта в аппаратный цех, где обязательно на испытательном стенде проверяют временные и скоростные характеристики.

Разработана технология на ремонт модернизированных узлов выключателя типа ВОВ-25-4М, таких как патрон аэрации, вилитовое сопротивление, штепсельный разъем, удерживающий электромагнит без заводящей пружины и т. д.

На подъемочных ремонтах усиливается крепление диамагнитной прокладки якоря контактора 208.

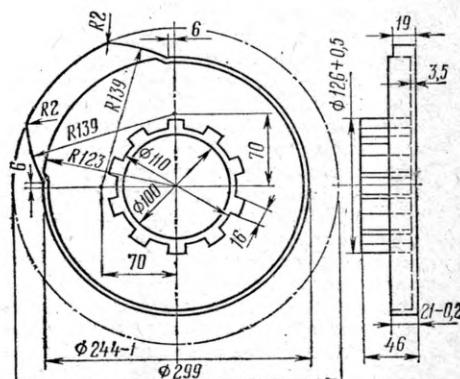


Рис. 3. Шаблон для разметки кулачковых шайб контакторов

Дополнительные заклепки изготавливаются также из диамагнитного материала.

Для предупреждения излома шинок к контактам типа КТПВ-523 на 1 и 2 панели устанавливаются параллельно существующим дополнительные шины.

Для предупреждения внутренних перекрытий полиэтиленовых рукавов пантографов устанавливаются проходные изоляторы токоприемников, снятые ранее на заводском ремонте.

В заключение хочется высказать два пожелания. Во-первых, ремонтные заводы должны выполнять модернизацию аппаратов и узлов электровоза в полном объеме согласно утвержденному перечню. А то получается парадоксальная картина: в

условиях депо модернизация выполняется, а на заводе нет. Во-вторых, локомотивному главку периодически следовало бы снабжать депо альбомами чертежей на основные узлы электровозов с учетом изменений и модернизации. Такие альбомы окажут неоценимую услугу деповским ремонтникам.

Проводимая коллективом работа положительно влияет на надежность электровоза в целом. Неизменно снижается число внеплановых ремонтов и порч электровозов, повышается эффективность их использования.

Ниже приведена динамика снижения внеплановых ремонтов и порч по годам (данные соответственно за 1968, 1970 и 1972 гг.).

Внеплановый ремонт	34,3	16,0	15,9
на 1 млн. км пробега			
Количество порч на 1,21	0,72	0,51	
1 млн. км пробега			

Итак, повышение эксплуатационной надежности электровозов ВЛ60К в депо Горький-Сортировочный достигнуто за счет роста профессионального мастерства, внедрения индустриальной культуры в ремонтное производство, модернизации слабых узлов, внедрения объективных средств контроля качества. Дальнейшее повышение эффективного использования электровозов — одна из главных задач нашего коллектива.

И. Д. Мурашов,  
ст. инженер локомотивного  
депо Горький-Сортировочный

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ РАБОТ НА РЕМОНТЕ ТЕПЛОВОЗОВ

### Экономический эффект 90 тыс. руб. в год

Инициатива и опыт  
Среднеазиатской дороги

Локомотивный парк железных дорог нашей страны постоянно пополняется новыми, более мощными локомотивами. Непрерывно совершенствуется конструкция существующих локомотивов, улучшается технология их ремонта и эксплуатации. Поэтому необходимо научно обосновывать и проверять в эксплуатации принятые объемы и периодичность осмотров и ремонтов, предусматривая выполнение только тех работ, которые нужны для поддержания заданной надежности. Выполнение работ без учета эксплуатационной надежности и экономической эффективности приводит к необоснованно частым разборкам агрегатов и узлов, излишним простоям локомотивов в ремонте, снижению надежности и эффективности использования локомотивов, увеличению затрат на ремонт и осмотры.

Большая часть грузовых и пассажирских перевозок на Среднеазиатской дороге осуществляется тепловозами 2ТЭ10Л и ТЭП10. От 30 до 50% всех расходов на деповские ремонты тепловозов тратится на выполнение профилактических осмотров (М2) и малых периодических ремонтов (М3). Поэтому дорога совместно с Ташкентским институтом инженеров железнодорожного транспорта проводит в настоящее время большие исследования по установлению оптимальных объемов работ и межремонтных пробегов тепловозов типа ТЭ10 между М2 и М3.

На первом этапе исследований определялись оптимальные объемы ремонта. Для решения этой задачи в

локомотивных депо Ташкент, Коканд и Ашхабад были проанализированы объемы работ, выполняемых на рассматриваемых видах ремонта. В результате проведенного анализа было выявлено, что часть работ могут выполнять вместо слесарей локомотивные бригады, приемщики МПС или мастера. Некоторые из работ, входящих в М2 и М3, можно выполнять только на большом периодическом ремонте. Улучшение технологии ремонта, применение принципиально новых методов контроля позволило рекомендовать выполнение некоторых работ через один М2 или М3.

По результатам анализа и рекомендациям графики технологических процессов для данных видов ремонта были откорректированы. Проверка эффективности применения откорректированных графиков производилась в тех же депо. Для этого в депо Ташкент было выделено пять тепловозов ТЭП10 и пять тепловозов 2ТЭ10Л, в депо Коканд и Ашхабад выделено по десять тепловозов 2ТЭ10Л. Кроме того, по всем тепловозам типа ТЭ10 этих депо в течение одного года собирались статистические данные по преждевременному выходу из строя узлов и агрегатов. При этом на каждый тепловоз была заведена карточка специальной формы, в которой фиксировалось обнаружение отказа, вид ремонта, на котором он обнаружен; пробег от соответствующего вида ремонта, его внешнее проявление и характеристика; причина, как и кем установлена; продолжительность, трудоемкость и стоимость устранения.

УДК 625.282-843.6.004.67:658.512

В результате анализа объемов работ и надежности тепловозов, проходящих М2 и М3 по типовым и предложенным графикам ремонта, произведена окончательная корректировка опытных графиков. Цель ее — сокращение затрат на выполнение данных ремонтов без снижения надежности тепловозов.

Вот основные отличия разработанного графика технологического процесса М2 тепловозов типа ТЭ10 от типового графика. Поскольку в эксплуатации случаев ослабления болтов не наблюдалось, надежность крепления блока к поддизельной раме, а последний к раме тепловоза не проверяется.

Провисание коренных шеек нижнего коленчатого вала и зазоры в моторно-осевых подшипниках замеряются через один М2, так как за пробег тепловоза между смежными М2 увеличение износа существующими в депо измерительными средствами не улавливается. Форсунки дизеля снижаются и испытываются через один М2. Осмотр рам тележек и главной рамы производится не слесарями комплексной бригады, а мастером при приемке тепловоза в ремонт и приемщиком МПС при выпуске из ремонта. Привод насосов и регулятор числа оборотов осматриваются через один М2. Без необходимости секции холодильника не осматриваются, наличие течи в них выявляется в эксплуатации или на большом периодическом. Топливные фильтрующие элементы тонкой очистки типа «ФЭТО» заменяют через 25 тыс. км пробега в соответствии с инструкцией.

ей по эксплуатации этих фильтров. Реле давления масла РДМ1 и РДМ2 проверяются прямо на тепловозе переносным испытательным прибором.

Крышки люков отсека воздушного ресивера не снимаются. В результате применения разработанного графика трудоемкость профилактического осмотра снижается на 4,81 чел-ч, экономический эффект на один М2 составляет 7,38 руб. Ожидаемый годовой экономический эффект по Среднеазиатской дороге более 30 тыс. руб.

Как уже отмечалось выше, просмотрен объем работ и на малом периодическом ремонте. Технологический процесс на М3 имеет следующие особенности.

Не проверяется надежность крепления блока дизеля к поддизельной раме и поддизельной рамы к раме тепловоза. Турбокомпрессор осматривается без съема с тепловоза, так как неисправности его выявляются в эксплуатации, а всякая съемка турбокомпрессора приводит к его разрегулировке. Осмотр рам тележек и главной рамы производится мастером при постановке тепловоза в ремонт и приемщиком МПС при вы-

пуске из ремонта. Дизельное масло меняется не на каждом малом периодическом ремонте, а только по браковочным параметрам, определяемым спектральным анализом масел. Этот метод анализа позволяет устанавливать не только величину браковочных параметров, но и скорость их изменения.

Топливоподкачивающий насос для проверки на производительность с тепловоза не снимается. Вместо этого определяется создаваемое давление в топливной системе при 400 и 850 об/мин коленчатого вала дизеля и проверяется свободность вращения вала насоса в отключенном состоянии. Проверка и регулировка разбегов производится только при завышенных износах колесных пар. Выхлопной тракт осматривается с помощью оптического прибора, поэтому защитные решетки выхлопного тракта не снимаются. Контрольные реостатные испытания тепловозов производятся только на первом М3 после М4, М5 или М6, т. е. после окончания периода интенсивной приработке деталей. Регулировка тепловых параметров дизеля на втором М3 не требуется, так как они устанавливаются на первом М3.

В результате применения нового графика трудоемкость при выполнении М3 уменьшается на 39,8 чел-ч, срок службы дизельного масла увеличивается на 10%, экономический эффект на один малый периодический ремонт 121,1 руб. Ожидаемый экономический эффект по Среднеазиатской дороге от применения новых графиков М3 тепловозов типа ТЭ10 составляет около 60 тыс. руб.

Таким образом анализ эксплуатационной надежности тепловозов типа ТЭ10 с учетом условий Среднеазиатской дороги, применение новых методов контроля и ремонта позволили установить оптимальные объемы работ, выполняемых на М2 и М3, и проверить их в эксплуатации. Ожидаемый годовой экономический эффект от применения новой технологии составит по дороге в целом около 90 тыс. руб.

В. В. Шеянов,  
заместитель начальника  
Среднеазиатской дороги  
С. А. Сущенко,  
доцент кафедры «Эксплуатация  
подвижного состава» ТашИИТА

г. Ташкент

В локомотивном депо Вологда за последние десять лет накоплен значительный опыт в деле экономии дизельного топлива. Только за период с 1965 по 1972 г. сбережено 25 490 т условного топлива, что дало 1,3 млн. руб. экономии. В 1972 г. в депо на смену тепловозов ТЭ3 пришли локомотивы серии 2ТЭ10Л. Коллектив за короткий срок освоил эксплуатацию и ремонт новой техники и в этом году не только не допустил перекос топлива, но и добился снижения расхода на измеритель против 1971 г. на 0,5 кг, или на 1,4%.

Организующим средством в борьбе за экономию топлива является социалистическое соревнование. Если говорить о нем подробнее, то следует начать с того, что в депо каждая бригада имеет план экономии топлива, рассчитанный на год и пятилетку. Все обязательства занесены в специальный журнал, который хранится у общественного машиниста-инструктора. В конце месяца расход топлива подсчитывают для каждой бригады и по колонне. Затем на собрании общественный машинист-инструктор объявляет итоги работы, оценка которой производится по балльной системе. После этого на заседании цехового комитета определяется первое, второе и третье место для бригад, набравших наибольшее количество баллов по различным показателям, в число которых входит экономия топлива, исчисляемая в тоннах. Данное распределение ведется

## ЗДЕСЬ КАЖДАЯ БРИГАДА ЭКОНОМИТ ТОПЛИВО

Из практики  
депо Вологда

относительно трех колонн: пассажирской, грузовой и маневровой. Бригады-победители награждаются денежной премией из фонда материального поощрения депо. Следует уточнить, что в пассажирском и маневровом движении премии выплачиваются бригаде только в том случае, когда колонна займет первое место по депо.

В результате социалистического соревнования коллектив депо успешно выполняет взятые обязательства. Так, например, из 8 тыс. т запланированных сберечь в текущем пятилетии за 2 года и 7 месяцев уже сэкономлено 5 тыс. т. Поэтому уверенно можно заявить, что задание по экономии энергоресурсов будет выполнено. Лучшими коллективами по экономии дизельного топлива является комсомольско-молодежная колонна общественного инструктора А. А. Мамонова и маневровая колонна машиниста-инструктора В. Г. Сашина. Мастерами экономии топлива в депо Вологда являются машинисты Б. Ф. Громов, А. А. Уханов, Л. В. Чурянов, И. Н. Цветков.

УДК 625.282.004Д:625.282-843.6:  
:621.436-61.004.18

В депо правильно организовано техническое нормирование топлива. Для определения его количества, необходимого для вождения разных поездов, в депо разработаны дифференцированные нормы. Они зависят от веса состава и количества остановок на каждом из тяговых плеч. Отдельно нормируются угольные и рудные составы, имеющие большой процент вагонов на роликовых подшипниках, а также порожняковые и сборные поезда. В пассажирском движении нормы расхода топлива устанавливаются в зависимости от категории поездов, т. е. для скорых, пассажирских и пригородных. Маневровое хозяйство зависит от стационарных технических средств, т. е. от сортировочных горок, полугорок, вытяжек.

На протяжении многих лет в коллективе депо нет ни одного машиниста, перекигающего топливо. Систематическое снижение его удельного расхода является результатом большой кропотливой работы с локомотивными бригадами. Большая заслуга в этом деле принадлежит машинисту-инструктору по теплотехнике С. А.

Соколову. Штат депо ежегодно пополняется молодыми машинистами, которые не имеют достаточного опыта вождения поездов. Для них организуют школы передового опыта. За каждым преподавателем закрепляются 3—4 машиниста. За время занятий они совершают не менее четырех совместных поездов. При практическом обучении особое внимание уделяется ведению поезда на рациональных режимах работы дизель-генераторной установки, максимальному использованию силы инерции поезда, поддержанию оптимального температурного режима охлаждающей воды и масла дизеля, применению регулировочных торможений при движении на уклонах и в местах ограничения скорости по состоянию пути.

На основании передовых методов ведения поезда в депо разработаны режимные таблицы для каждого элемента участка в зависимости от профиля пути и веса состава. Для удобного пользования в таблицах указаны километры, на которых машинист должен производить переключения, менять позиции контроллера, выдерживать определенные скорости, время хода по каждому отрезку пути и место применения автотормозов. Контроль за выполнением норм расхода топлива, а также их корректировка производится опытными поездами, во время которых учитыва-

ют меняющиеся условия работы. В депо регулярно организуют теплотехнические конференции по обмену опытом вождения поездов.

Известно, что непрерывным условием экономичного расхода топлива является исправность локомотива. В депо Вологда подъемочный и большой периодический ремонт тепловозов производят крупноагрегатным методом. Специализирован ремонт цилиндровых втулок, деталей шатунно-поршневой группы, топливной аппаратуры, применяют способ электролитического лужения поршней, хромируют стальные детали, внедрена центробежная заливка шатунных и коренных подшипников дизелей, освоен первый заводской ремонт тяговых двигателей. Настройку внешней характеристики главного генератора при реостатных испытаниях ориентируют по верхнему пределу с разностью мощностей по секциям 30—50 квт. По опыту депо Основа и Ворошиловградского тепловозостроительного завода внедрена технология реостатных испытаний тепловозов с жесткими динамическими характеристиками и комплексной противобоксовой защитой. На пунктах технического осмотра разработана методика безреостатной проверки правильности настройки схемы возбуждения главного генератора 2ТЭ10Л.

Для увеличения времени использования локомотива на Вологодском

отделении сложилось традиционное сотрудничество локомотивных бригад с диспетчерскими коллективами, что способствует повышению производительности труда. Проводимая теплотехническая работа позволила сэкономить за 7 месяцев 1973 г. 1500 т топлива (годовое обязательство экономии 1400 т). Лучших результатов добились машинисты: А. Н. Белкин, А. А. Гнусов, Е. В. Дуда, И. Н. Цветков, А. С. Нестеров, В. А. Феофанов и многие другие, имеющие экономию от 7 до 11 т дизельного топлива.

В июне локомотивные бригады депо Вологда взяли дополнительное обязательство. Решено выполнить государственный план перевозок к 25 декабря 1973 г., перевезти сверх плана 355 млн. ткм брутто груза, увеличить экономию дизельного топлива на 100 т (запланированная годовая экономия 1500 т). За счет снижения себестоимости перевозок получить сверхплановой прибыли 250 тыс. руб., снизить простой тепловозов в подъемочном ремонте на 0,3 суток. Коллектив депо мобилизует всю энергию, чтобы внести достойный вклад в выполнение плана третьего, решающего года пятилетки.

В. А. Турко,  
зам. начальника локомотивного  
отдела Вологодского отделения  
Северной дороги  
г. Вологда

## ● УДАРНИК ДЕВЯТОЙ ПЯТИЛЕТКИ

### Помощник машиниста Н. Н. Илющенко

Машинист Михаил Федорович Капранов, уже давно работающий с Илющенко, так говорит о своем помощнике: «С ним в бригаде легко. В пути он с первого осмотра обстоятельно разберется, где надо сделать на промежуточных станциях, при стоянке. Пропала нагрузка двигателя — и к этому Николай Николаевич готов. У него всегда в запасе нужные перемычки. А потребуется предохранитель — и он есть. А для ремонта, профилактического осмотра локомотива он старается использовать каждую минуту. Работа у него, как говорится, горит в руках.»

Помощником машиниста тепловоза Николай Николаевич Илющенко ездит давно и по-настоящему любит, предан своей профессии.

Одновременно уже много лет Николай Николаевич является общественным инспектором по безопасности движения поездов и на его счету немало предотвращенных аварий. Ничего не ускользает от опытного, зоркого глаза Илющенко.

Недавно, следя с поездом № 2504, он заметил, что на перегоне, въехав на железнодорожное полот-

но, остановился грузовик. Не выдерживался габарит. Сигнал Илющенко — и машинист применил экстренное торможение. Поезд остановился буквально в нескольких метрах от автомашины. Явная авария была предотвращена.

В обиходе принято говорить «Поеzd промчался». Колеса пропустили по стыкам рельсов. Но стук стуку рознь. И Николай Николаевич научился своевременно отличать стук, который таит опасность, грозит аварией. На перегоне участка Астрахань — Волгоград стук рельсов показался ему подозрительным. Остановили поезд. Осмотрели путь и обнаружили лопнувший рельс.

В третьем, решающем году пятилетки Н. Н. Илющенко работает с еще большей энергией и бдительностью. Совсем недавно в одном из поездов он обнаружил горящую буксу. Состав был своевременно остановлен, вагон отцеплен и угроза аварии ликвидирована.

За добросовестную работу, бдительность при исполнении служебных обязанностей, активное участие в общественной жизни Н. Н. Илющенко



имеет 75 поощрений: грамоты, денежные премии, ценные подарки. В прошлом году ему присвоено по итогам Всесоюзного социалистического соревнования звание «Лучший по профессии» на сети дорог страны.

И. Я. Сапрыкин,  
машинист-инструктор депо  
Верхний Баскунчак

# НАШ ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В условиях сибирской зимы особо внимательно нужно следить за содержанием и работой автотормозов. Низкие температуры, большие перепады при относительно высокой влажности воздуха обусловливают в некоторых случаях неустойчивую работу автотормозного оборудования и особенно если ему не уделено должного внимания в период подготовки электровозов к зиме и обучения локомотивных бригад. Неустойчивая работа автотормозного оборудования выражается: в неисправностях крана; в замораживании напорной и тормозной магистрали; блокировки усл. № 367; в замораживании или дутье тормозных цилиндров.

На страницах журнала довольно часто поднимается вопрос о работе автотормозного оборудования. Считаю целесообразным поделиться опытом содержания тормозного оборудования на электровозах серии ВЛ8, накопленным в нашем депо, и поднять некоторые вопросы.

Много неприятностей, особенно в весенний и осенний периоды, доставляют случаи замораживания напорной, а иногда и тормозной магистрали. Анализ, проведенный в нашем депо, подтверждает, что случаи замораживания в основном происходят при резких перепадах температуры воздушной среды с  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $-10^{\circ}\text{C}$  и относительной высокой влажности воздуха.

Узлами, наиболее подверженными замораживанию, являются: перепускная труба между первым и вторым главными резервуарами и особенно при входе во второй главный резервуар, выход из второго главного резервуара, включая разобщительный кран главных резервуаров, место изгиба, труба под кабиной машиниста и труба, идущая к блокировочному устройству усл. № 367, и сама блокировка.

Зная об этих ненормальностях, мы готовим электровозы и локомотивные бригады для работы в зимних условиях. На всех видах плановых ремонтов электровозов напорная магистраль продувается горячим сжатым воздухом от специального передвижного устройства. В нашем депо разработан порядок продувки напорной и тормозной магистрали, исключающий поступление выделившегося конденсата к пневматическому оборудованию.

Порядок продувки у нас принят следующий.

В первую очередь продувается змеевик компрессора со стороны рабочей кабины, первый после компрессора, затем второй главный резервуар и в такой же последовательности со стороны нерабочей кабины. После этого прицепке

УДК 625.2-592-52.004.324»

или отцепке от состава продувают сначала напорную, затем тормозную магистраль со стороны рабочей кабины, затем напорную и тормозную магистраль нерабочей кабины. При выдаче электровоза из депо и заходе в депо производится трехчетырехкратное перемещение ручки крана в VI и I положения. Особо уделяется внимание для предупреждения замораживания трубы, соединяющей тормозную магистраль с электропневматическим клапаном (ЭПК) автостопа усл. № 150, для этого после таких перемещений ручки крана машиниста вызывается одно срабатывание ЭПК-150 нажатием рукоятки с выдержкой более 8 сек. На основе анализа работы тормозного оборудования в нашем депо разработаны рекомендации, позволяющие своевременно обнаружить начавшееся замораживание и своевременное его устранение.

При приемке электровоза машинисту вменено в обязанность проверять производительность компрессоров, и вместе с этим выявляются возможные места начавшегося замораживания. Допустим, машинист находится в первой кабине и проверяет производительность компрессора № 1. Если в воздухопроводе главных резервуаров на момент проверки будет заужено какое-либо отверстие налетом льда, то это можно определить по следующим признакам: производительность компрессора будет ниже нормы; после отключения кнопкой данного компрессора давление в напорной магистрали продолжает повышаться в зависимости от времени работы компрессора.

Наличие этих двух факторов свидетельствует о том, что в трубопроводе главных резервуаров с их разобщительным краном начался процесс замораживания. С соблюдением требований § 173—183 Инструкции МПС № ЦВ-ЦТ-ЦНИИ 2899 производится отогревание с последующей тщательной продувкой сначала главных резервуаров, затем напорной магистрали при работающем компрессоре № 1.

Вышеуказанным способом минувшей зимой локомотивными бригадами было обнаружено и предупреждено 67 случаев замораживания труб главных резервуаров. Вышеуказанные факторы объясняются следующим. Начавшееся замораживание влечет за собой заужение сечения трубы или канала пробки в кране. Поэтому при работе компрессора № 1 это зауженное отверстие ведет себя как «дроссель», до места заужения происходит повышение давления сжатого воздуха, а после «дросселя» давление ниже и его регистрирует показание манометра напорной маги-

страли в кабине машиниста. После выключения из действия компрессора давление по всей напорной магистрали за счет повышенного давления воздуха до места замораживания выравнивается и по манометру фиксируется повышение давления при неработающем компрессоре. Таким же порядком проверяется компрессор № 2. Затем машинист ставит ручку крана в I положение или включает в работу песочницу, или применяет звуковой сигнал и если при этом наблюдается резкое падение давления на 1,5—2 атм и более — это подтверждает, что замораживание произошло в напорной магистрали под кабиной машиниста. Если же при открытии крана продувки напорной магистрали будет сильный выход воздуха — значит произошло замораживание изгиба или блокировки усл. № 367; при слабом выходе воздуха имеется заужение отверстия тройника. Если при ведении поезда происходит медленное пополнение главных резервуаров и при выключении компрессора головной секции давление не повышается, а во второй секции давление в главных резервуарах больше, чем в головной — это свидетельствует о том, что замерз соединительный рукав между кузовами. При ведении поезда нужно управлять работой компрессора № 2 кнопкой на пульте, а компрессор № 1 будет работать под контролем регулятора давления.

Для предупреждения скопления конденсата в соединительных руках производится продувка напорной магистрали кабины, например № 1, а в работу включается только компрессор № 2.

Замораживание напорной и тормозной магистрали происходит при подаче электровозов к поезду с незаряженной его тормозной магистралью. На Тайгинском отделении дороги вагонниками зарядка тормозной магистрали поездов производится через колонки на междупутье до прицепки локомотивов, исключая прицепку электровозов с незаряженной тормозной магистралью поезда.

Увлажненность сжатого воздуха из-за отсутствия маслоотделителей и влагосборников на электровозах ВЛ8 ухудшает работу крана машиниста и особенно редуктора и стабилизатора. Вместе с конденсатом в кран машиниста попадает окалина, которая нарушает притирку золотника, увлекается в редуктор, нарушая его нормальную работу по поддержанию давления в уравнительном резервуаре, а следовательно, и в тормозной магистрали поезда, попадает в стабилизатор, который, как правило, выполняет переход с повышенного давления до нормального в магистрали темпом выше мягкости воздухораспределителей, вызывая самоторможение в поезде.

Однако, несмотря на зимние трудности в обслуживании тормозного оборудования, многие машинисты нашего депо, хорошо изучив конструкцию и работу тормозов и используя накопленный опыт эксплуатации электровозов ВЛ8,

безаварийно работают на протяжении многих лет. К ним относятся машинисты Кулаков М. Ф., Шушаков В. А., Дубовик В. В., Мамаков И. П. и другие.

Перед вступлением в зиму локомотивные бригады проходят теоретические и практические занятия в техническом кабинете автотормозов, в котором смонтирован стенд, позволяющий наглядно проследить работу: кранов машиниста усл. № 394, № 254, воздухораспределителей усл. № 270, а также новой магистральной части усл. № 461 и воздухораспределителя усл. № 292.

В депо закончили установку и монтаж действующего стендов автоматической локомотивной сигнализации с напольными светофорами, на котором изучается работа АЛСН.

На основе результатов опытных поездок и обобщения опыта передовых машинистов в депо разработана местная инструкция по вождению поездов на всех тяговых плечах с учетом следования на запрещающий сигнал и остановки на станциях. Установлен порядок опробования и содержания автоматических тормозов в пути следования. Эта Инструкция составлена с учетом всех особенностей управления и содержания автоматических тормозов в зимних условиях.

Анализ работы тормозного оборудования ВЛ8 позволяет сделать некоторые выводы. При вождении поездов длиной от 250 до 300 осей резко возрастает расход сжатого воздуха, повышается температура воздуха, поступающего к цилинду высокого давления компрессора КТ6 после холодильника. В опытных поездках температура достигала  $+45^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ , при морозе  $-18^{\circ}\text{C}$ . В нагнетательной трубе и главных резервуарах охлаждение сжатого воздуха происходит недостаточно и в результате процесс выделения конденсата в главных резервуарах не заканчивается, а продолжается в напорной магистрали электровоза, в блокировке усл. № 367 с последующим поступлением конденсата в кран машиниста, ухудшая его работу и работу тормозного оборудования электровоза и поезда.

На электровозе ВЛ8 при проектировании тормозного оборудования для осушения сжатого воздуха не предусмотрено ни влагосборников, ни маслоотделителей, и все эти функции возложены только на главные резервуары. В климатических условиях Западно-Сибирской дороги эти процессы по осушению сжатого воздуха в полной мере не выполняются. Из-за ненормальной работы тормозного оборудования порой происходит сбой движения поездов. Поэтому в интересах обеспечения безопасности движения нужно ЦТ конструктивно решить вопрос осушения сжатого воздуха на локомотиве, этим обеспечить нормальную работу тормозного оборудования локомотивов и автоматических тормозов поездов.

Ю. В. Голов,  
машинист-инструктор депо Тайга  
Западно-Сибирской дороги

Уже вторую зиму в депо Арзамас находятся в эксплуатации тепловозы 2ТЭ10Л. Почти все они оборудованы теплообменниками. Система охлаждения дизеля 10Д100 несколько отличается от системы охлаждения на тепловозе ТЭ3. Некоторые рациональные приемы управления холодильником мы проверили на практике. Расскажу о них.

Для более плавной работы механической части и экономии топлива пришлось перейти на полуавтоматическое управление холодильником. Левые по ходу механические щиты секций холодильника длиной 1350 мм и 686 мм открываем полностью в любую погоду от +5° С до -32° С. У правых по ходу секций длиной 1350 мм и 686 мм щиты открываем полностью при температурах от +5° до -5°. Чтобы поддерживать температуру масла на уровне 70° С, корректируем открытие створок жалюзи, вставляя штыри в секторы. Так как температура масла на ведомой секции растет быстрее, то и угол открытия правых жалюзи на ней должен быть больше на 2-3 деления по секторам.

При температуре от -5° до -15° С щиты правых секций холодильника открывают на 1/2 охлаждаемой поверхности. Правые щиты на ведомой секции также открывают наполовину и еще больше увеличивают охлаждаемую поверхность для масла. При трогании поезда сразу же включаем тумблер «Жалюзи воды и верхние». В этом случае открываются верхние и левые жалюзи. При исправном сервомоторе автоматического регулирования шток гидромуфты переменного наполнения включит главный вентилятор. Поверхность охлаждения воды дизеля будет максимальная, а главный вентилятор, управляемый термобаллоном через сервомотор, плавно увеличит или

## УПРАВЛЕНИЕ ХОЛОДИЛЬНИКОМ НА ТЕПЛОВОЗАХ 2ТЭ10Л

уменьшит обороты в зависимости от профиля пути и нагрузки. Обычно при этом температура воды поддерживается на уровне 80° С.

Когда поезд входит на подъем, включают тумблер «Жалюзи масла и верхние». Тем самым поддерживают температуру масла равной 70±2° С. Преимущество полуавтоматического управления перед автоматическим в следующем. На автоматах при достижении температуры воды 73-75° жалюзи и главный вентилятор выключаются. Сразу начинается резкое увеличение температуры воды. При температуре ее 77-80° С жалюзи и главный вентилятор резко включаются на заданных позициях. И так, процесс периодически повторяется.

При полуавтоматическом управлении жалюзи все время открыты, и нет таких резких возрастающих температур. Выход штока гидромуфты переменного наполнения 5÷10 мм и от дизеля энергии отбирается меньше. Хотя поверхность охлаждения максимальная, переохлаждения секций не происходит, потому что скорость вращения главного вентилятора минимальная. Чем меньше поверхность охлаждения секций, тем больше скорость вращения главного вентилятора и скорость холодного воздуха и тем более вероятно замораживание секций. Полуавтоматическим методом мы пользуемся зимой и летом и никаких повреждений холодильника не было.

Г. П. Иванов,  
машинист депо Арзамас Горьковской дороги  
г. Арзамас

## Сочлененная распорка ромбовидной подвески

УДК 621.332.3

Для повышения эластичности цепной подвески с двумя контактными проводами, уменьшения жестких точек, улучшения токосъема и снижения износа проводов Правила содержания контактной сети требуют, чтобы установка фиксаторов, зажимов и других деталей обеспечивала шарнирность при наибольших возможных перемещениях в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Однако уголок соединительный КС 1056-67 (инв. № 564/1-1968 г.), применяемый для соединения рабочих контактных проводов ромбовидной подвески, не в полной мере удовлетворяет этим требованиям. При указанном соединении взаимное перемещение проводов ограничено, что ведет к неравномерному их износу.

На Никопольском участке энергоснабжения Приднепровской дороги еще в 1959 г. автором этих строк разработана конструкция сочлененной распорки для монтажа ромбовидной подвески контактной сети, а с 1960 г. она уже стала у нас широко применяться. Подробно об этом сообщалось в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 3, 1965 г.

Прошло 12 лет. Протяженность ромбовидной подвески с упомянутой распоркой на участке составляет 80 км. За все время эксплуатации не было случая повреждения подвески, а износ у обоих проводов одинаковый. При необходимости увеличения вертикального и горизонтального хода в распорке достаточно соответственно изменить геометрические размеры планки и обоймы.

На наш взгляд, узел крепления контактных проводов при ромбовидной подвеске должен быть усовершенствован.

В. И. Николаев,  
заместитель начальника Никопольского  
участка энергоснабжения

# ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ80Т

Опыт  
депо Иланская

УДК 621.337.52

Локомотивное депо Иланская на сети дорог является одним из первых, где начали применяться электровозы ВЛ80Т. Двухлетний период их эксплуатации позволяет сделать соответствующие выводы о работе системы реостатного тормоза, которым оснащены данные локомотивы. Одним из достоинств тормоза является обеспечение постоянства скорости движения поезда по переменному профилю пути. Благодаря этому среднегодовая техническая скорость может быть увеличена на 2,6 процента. За счет широкого применения реостатного торможения и сокращения числа регулировочных пневматических торможений расход тормозных колодок на ПТО вагонов станции Иланская уменьшился на 14,2% по сравнению с 1971 г. В результате среднее сокращение простоя поезда под обработкой вагонов составило 0,04 ч при увеличенном на 4,2% объеме перевозок.

Однако параллельно с преимуществами, система реостатного тормоза имеет некоторые недостатки, которые затрудняют его применение. Так, например, неустойчив в работе электроблокировочный клапан КЭ44 (вентиль регенерации). Часто, особенно в зимнее время, не происходит переключение этого клапана при переходе режима реостатного торможения в режим тяги и фактически пневматические тормоза электровоза оказываются недействующими. Основной причиной неустойчивой работы вентиля регенерации является значительный пропуск воздуха по кожаным уплотнениям поршней, несмотря на периодическую прожировку манжет, которая производится на каждом

плановом ремонте. Мастером цеха автотормозного оборудования В. В. Хиревич и слесарем М. С. Пушиным было предложено взамен кожаных уплотнений поставить на поршни вентиля регенерации серийные резиновые манжеты № 373-09 и 265-133, проточив ручьи на большом и малом поршнях (рис. 1). Согласно поданному предложению на четырех электровозах ВЛ80Т были модернизированы вентили регенерации, которые за семь месяцев эксплуатации показали себя в работе очень устойчиво. Кроме того, на плановых ремонтах их не нужно снимать и производить прожировку. В настоящее время вышеописанное предложение находится на рассмотрении в Главном управлении локомотивного хозяйства МПС.

Известно, что при совместном применении реостатного и пневматического торможения поезда (полное служебное торможение) тормозной путь сокращается на 25—30%. Однако если в тормозной магистрали давление ниже 2,5 атм, то одновременно применять эти два вида торможения нельзя. В случае вынужденной остановки машинист, применяя экстренное торможение, остается без реостатного тормоза. В связи с этим целесообразно управляющий воздух к вентилям КЭ44 подвести не от тормозной, а от питательной магистрали или от пневматической цепи управления.

Устройства автоматики не позволяют исключить продольные динамические реакции в поезде при движении по переменному профилю. Поэтому необходимо усовершенствовать блок автоматики, чтобы устранить этот недостаток.

Мастерами электроаппаратного цеха проделана большая работа по исследованию работы системы реостатного торможения. Так, например, на электровозах ВЛ80Т до № 784 очень часто выходили из строя трансформаторы постоянного тока якоря (ТПТЯ), являющиеся одним из элементов канала ограничения токов якоря тягового двигателя. В результате анализов выяснилось, что в схеме управления

при переходе с режима тяги в режим реостатного торможения медленно срабатывало устройство переключения потоков воздуха (5—6 сек), особенно в зимний период. Блокировочный переключатель (БП) переходит из положения «тяга» в положение «торможение» почти мгновенно. При этом контакты БП наряду с другими переключениями подают трехфазное переменное напряжение 380 в на блок управления реостатным торможением БА, блок измерения БЦ и выпрямительные установки возбуждения тяговых двигателей, разрывают цепь включения катушек контакторов 51—54 через блок-контакт ГПО. Замыкающие блок-контакты 49, 50 тормозных переключателей собирают цепь питания электропневматических клапанов возбуждения 46, 47 и включают их при условии, если включен контактор 128 и замкнуты все остальные размыкающие контакты защитных реле, находящихся в цепи катушек клапанов этих контакторов.

Контакторы 46, 47 включают обмотки возбуждения тяговых двигателей на вторичную обмотку тягового трансформатора через выпрямительные установки возбуждения в первой и второй секции. Замыкающие блок-контакты контакторов 46, 47 шунтируют контакт реле 270 и подготавливают цепь питания для включения линейных контакторов 51—54. Но напряжение на катушки ЛК будет подано только тогда, когда полностью произойдет переключение УПВ с режима тяги в режим торможения, т. е. когда замкнутся замыкающие блок-контакты 251—254. Но как было указано выше, переключение УПВ происходит за 5—6 сек, а за это время ток возбуждения на обмотках тяговых двигателей достигает 500—600 а. В результате возникают резкие броски тока якоря и тормозной силы при подключении линейных контакторов тяговых двигателей, что и является причиной частого выхода из строя ТПТЯ.

В настоящее время в депо произведена модернизация цепей управления электровозов до № 784, т. е.

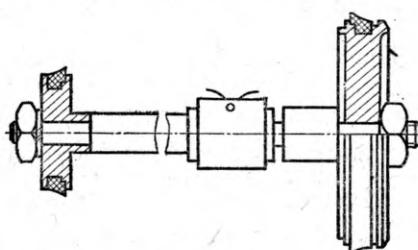


Рис. 1. Поршень вентиля регенерации с резиновыми манжетами

со схемой ОТН. 354. 302. Заключается она в том, что введением дополнительной блокировки в цепь питания ВУВ, блока изменения БИ и блока управления реостатным торможением БА и постановкой дополнительного реле 268Т, параллельного реле 268, напряжение подается на ВУВ, БИ, БА после подключения линейных контакторов 51—54 (рис. 2). Всего модернизировано 27 электровозов. За восемь месяцев эксплуатации на модернизированных электровозах полностью устранен выход из строя ТПТЯ, а также отрегулирован переходный режим тяга — торможение. На электровозах последних выпусков этот недостаток ликвидирован за счет введения дополнительной позиции «П» контроллера машиниста, установлен также блок управления реостатным торможением с каналом ограничения токов якоря по условиям коммутации тяговых двигателей БУРТ-810. Но практика показала, что этот канал фактически не действует, так как он вступает в работу при скорости движения свыше 90 км/ч. В ходе эксплуатации выявились слабые места в схемах БУРТ. Наиболее характерными из них являются: выход из строя стабилитронов СТ-7, СТ-8 и резисторов Р-11, триодов Т-1, Т-2 в блоках преобразователя решающего устройства ФП-РУ. В блоках сравнения скорости БСС часто выходят из строя триоды Т-4, Т-5 и резисторы Р-40, в блоках ограничения тока конденсаторы С14, С2, С21 и стабилитроны СТ-1 и СТ-20.

Ненадежными в работе зарекомендовали себя синхронные тахогенераторы ГС-2. У этого устройства часто обрывались межкатушечные перемычки и выводы из-за влияния вибрации, а также скручивались сухарики, вводящие в зацепление ротора тахогенератора с осью колесной пары. Восстановление тахогенераторов производится в условиях депо по методу, предложенному мастером Циркуновым и слесарем Адиканковым. Суть метода заключается в следующем: производится распайка выводов катушек, затем их переворачивают на 180°, обязательно сохраняя маркировку «Н», и далее выводы паяют. В заключение тахогенератор проверяют на стенде. Для ремонта элементов системы реостатного торможения электроаппаратный цех оснащен необходимыми приборами и стендами. Имеется стенд для проверки и настройки блоков БУРТ, тахогенераторов.

Хочется отметить, что особую тревогу вызывает работа блоков тормозных сопротивлений БТС. Так, за истекший период 1973 г. в депо допущено около 20 случаев сгорания блоков тормозных сопротивлений БТС-79, БТС-97 и БТС-104 в момент применения реостатного торможения. При этом характерным является то, что горят блоки сопротивлений, охлаждаемые вентилятором, забирающим воздух из форкамеры, общей с вентилятором для охлаждения тягового двигателя. При осмотре блоков было

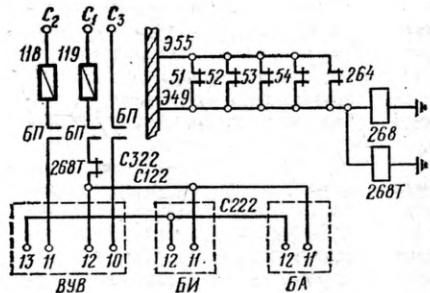


Рис. 2. Часть модернизированной схемы (ОНТ. 354. 302) цепей управления электровоза ВЛ80Т

установлено, что в первую очередь перегреву и повреждению подвергается третий сверху элемент сопротивлений. Очевидно, что следует каким-то образом изменить конструкцию данного узла, чтобы охлаждение элементов по всем рядам блока было одинаковым.

Как показало время, на нашем участке Марийск — Тайшет, где уклоны не превышают 12%, наиболее приемлемыми являются электровозы ВЛ80Т. Поэтому усовершенствовав систему реостатного торможения, а также устранив указанные в статье конструкционные недостатки, с помощью локомотивов данной серии можно значительно повысить основные эксплуатационные показатели.

**Б. Г. Клименко,**  
заместитель начальника  
депо Иланской  
Восточно-Сибирской дороги  
ст. Иланская

Тяговый редуктор тепловоза, передающий крутящий момент от электродвигателя к ведущим осям колесных пар, работает в крайне тяжелых условиях. Колебания режимов работы по скорости и нагрузке от нуля до максимума, перекосы шестерен от прогибов оси и вала у якоря, изменение межосевого расстояния, обусловленное вертикальной динамикой, — все это приводит к неравномерному распределению нагрузки по длине зуба, нарушению режима смазывания и интенсивному износу контактирующих поверхностей зубьев.

Применявшаяся в депо осененная смазка не обеспечивала удовлетворительного смазывания шестерен редуктора. При низких температурах она теряет подвижность и не попадает в зону контакта, а при нагреве становится маловязкой и

## Испытания тяговых редукторов на специальной смазке СТП

вытекает через неплотности в кожухе, а попадая в моторно-осевые подшипники, засаливает фитили и пальцы. Средний срок службы зубчатой передачи тяговых редукторов тепловозов в депо Печора составлял 400—700 тыс. км, а ведущие шестерни выходили из строя через 300—350 тыс. км. Малая долговечность передачи приводит к значительным затратам на ее ремонт.

Анализ существующих способов повышения долговечности зубчатых

УДК 625.282-843.6:621.333-23

передач показал, что наиболее эффективным в условиях депо является подбор оптимальных смазок. При этом не требуется больших затрат на модернизацию узла, а внедрить смазку можно в сравнительно короткий срок. Исследования по выбору смазок проводили в творческом содружестве ВНИТИ, Ворошиловградский тепловозостроительный завод и Бердянский опытный нефте-маслозавод с участием коллектива депо Печора.

Тщательное изучение условий работы и процессов износа передачи позволило исследователям правильно определить основные требования к смазке, наметить программу и методику экспериментов, разработать и провести лабораторные и стендовые испытания опытных образцов смазок. Для эксплуатационных испытаний нам была рекомендована смазка СТП (смазка тяговых передач) летняя и зимняя. СТП (летняя) предназначена для работы при температуре окружающей среды от  $-10^{\circ}$  до  $+50^{\circ}$  С, а СТПз (зимняя) для температур от  $+10^{\circ}$  до  $-50^{\circ}$  С.

В соответствии с программой, утвержденной ЦТ МПС, в депо Печора в 1972 г. проводились эксплуатационные испытания этой смазки одновременно на пяти тепловозах

2ТЭ10Л. Для получения сравнивательных данных редукторы секций А работали на смазке СТП, а секции Б — на смазке осенне-зимней. В ходе испытаний определялись противоизносные свойства, механическая стабильность, водостойкость и другие показатели, характеризующие качество смазки; уточнялись периодичность и способ дозаправки.

В результате длительных эксплуатационных испытаний установлено, что смазка СТП в основном удовлетворяет требованиям эксплуатации. Она работоспособна при температурах до  $50^{\circ}$  С ниже нуля, обладает высокой адгезией к металлу и достаточной водостойкостью. У нее хорошие противозадирные и противоизносные свойства. После пробегов около 100 тыс. км износ зубьев

ведущих шестерен, работающих на смазке СТП, оказался в 1,5 раза, а зубчатых колес в 2 раза меньше, чем при осенне-зимней. При этом расход смазки СТП был значительно меньше, случаев разрушения, интенсивного износа шестерен и перетекания смазки в моторно-осевые подшипники не имелось.

С января 1973 г. весь локомотивный парк депо переведен на смазку СТП. Дозаправка ее производится через 6—8 тыс. км пробега.

Н. А. Ахахлин, В. С. Бедняков,  
А. П. Карапец, В. М. Мочалкин,  
локомотивное депо Печора Северной дороги

г. Печора

## Улучшенная система запуска дизелей 10Д100

Опытами, проведенными на двигателях типа Д100, установлено, что действующая система подачи топлива при пуске дизелей типа Д100 недостаточно эффективна. Дело в том, что при низкой скорости вращения коленчатого вала подаваемые в цилиндры большие порции топлива плохо распыливаются. Плохое распыливание топлива, обусловленное недостаточными давлением впрыска и подъемом иглы форсунки, приводит к накоплению топлива на днище поршня и стеканию его по стенкам гильзы цилиндров в картер.

УДК 625.282-843.6:621.436.57.004.68

Как показало осциллографирование ряда цилиндров двигателя 2Д100 при запуске, накопившееся в цилиндрах топливо приводит к неуправляемому, самопроизвольному сгоранию, возникающему в большинстве случаев в в. м. т. (рис. 1). Это обуславливает отрицательную работу газа в цилиндре, которая создает тормозящий эффект, требующий дополнительной энергии аккумуляторных батарей для раскрутки двигателя.

Как видно из рис. 1, воспламенение большого количества накопив-

шегося в цилиндре топлива приводит к жесткой работе двигателя, увеличенным давлениям вспышки, что вызывает резкие механические и тепловые удары на детали цилиндро-поршневой группы.

Динамическое повышение нагрузки при независимых тепловых зазорах и малой скорости вращения вала приводит к полусухому трению в подшипниках коленчатого вала, в результате чего увеличивается износ. Действительно, согласно гидродинамической теории смазки при малой угловой скорости в пусковой период и увеличенном удельном давлении на подшипники из-за значительного повышения давления в цилиндре возрастает коэффициент нагруженности и понижается толщина масляной пленки.

Подобное явление также служит причиной увеличения нормального давления на стенки цилиндра, что при малой скорости перемещения поршня влечет за собой повышенные износы цилиндровых гильз.

Мгновенный рост температур газа в цилиндре до значений, превышающих таковые при максимальной мощности, в условиях относительно холодных деталей цилиндро-поршневой группы сопровождается резкими тепловыми ударами, вызывающими увеличенные термические напряжения и трещины в деталях.

Между тем есть сравнительно простой способ устранения всех этих недостатков — включение топливных насосов после достижения дизелем пусковых оборотов. Такой способ ускоряет процесс пуска, уменьшает расход топлива и энергии аккумуляторных батарей, а главное — позволяет избежать возникновения в цилиндре чрезмерных давлений и температур.

Индикаторная диаграмма, снятая при подаче в цилиндр топлива в момент, соответствующий достижению пускового числа оборотов, показыва-

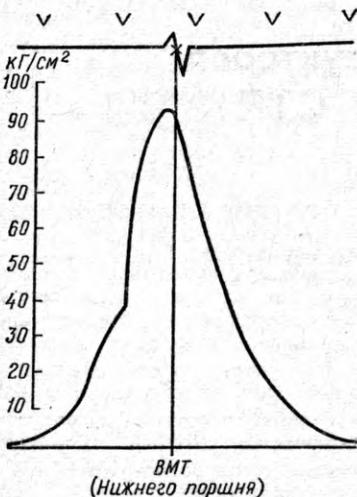


Рис. 1. Осциллограмма давлений газа в цилиндре при существующей системе

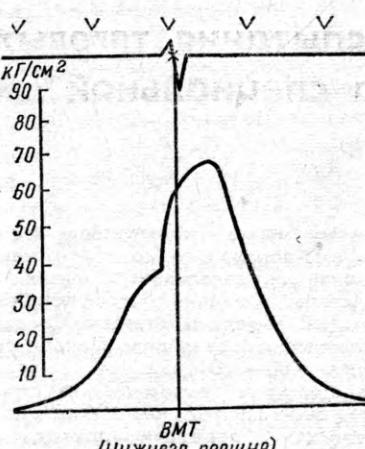


Рис. 2. Осциллограмма давлений газа в цилиндре при предлагаемой системе запуска с дополнительным реле времени

ет, что в этом случае обеспечивается сгорание небольших порций нормально распыливаемого топлива за в. м. т. При этом положительная работа хода расширения значительно превышает отрицательную хода сжатия (рис. 2).

Таким образом, введение в электрическую цепь управления топливными насосами реле времени улучшает условия пуска, обеспечивая повышение экономичности и надежности двигателя.

После опробования измененной системы в локомотивное депо Основа им. С. М. Кирова на тепловозах 2ТЭ10Л проводится модернизация схемы управления топливными насосами с целью установки в ней реле времени.

Необходимые для модернизации изменения в электрической схеме, показаны на рис. 3. Они сводятся к установке дополнительного реле времени типа РВ1 между проводами 241 и 247. До включения насосов реле размыкает цепь питания катушки тягового электромагнита регулятора (ЭТ). Электромагнитный клапан регулятора при этом открыт и поршень сервомотора находится в нижнем положении, т. е. подачи топлива нет.

## Шире применять косвенный метод настройки

## быстро действующих выключателей на тяговых подстанциях

УДК 621.311.4:621.316.57

Для настройки быстродействующих выключателей (БВ) применяются, как известно, различные громоздкие многоамперные источники с нестабильной формой кривой выпрямленного тока и ненадежными к тому же способами регулирования его величины. Поэтому настройка фидерных БВ по току уставки всегда была трудоемкой операцией (особенно на постах секционирования), а точность ее вызывала обоснованные сомнения. Непрерывные увеличения уставок БВ в связи с ростом тяговых нагрузок и применение двухзонной защиты еще более осложняют положение, так как требуют использования регулируемых источников постоянного тока до 5000—6000 а.

Замена управляемых ртутных выпрямителей (РВ) неуправляемыми полупроводниковыми ликвидировала возможность использования для настройки наиболее распространенного источника тока — формовочной схемы РВ.

Требование правил содержания тяговых подстанций об обязательном чередовании настройки БВ прямым и косвенным методом (прямым не менее 1 раза в год) приводит в настоя-

щее время к тому, что с одной стороны участки энергоснабжения вынуждены использовать различные симметричные многоамперные источники тока, а с другой — ограничиваться лишь косвенным методом проверки тока отключения.

В связи с этим, не снимая с повестки дня вопроса о разработке надежного (по форме тока и методам регулирования), а также удобного (по габаритам и весу) многоамперного источника тока, Уральским отделением ЦНИИ была рассмотрена возможность расширения границ применения косвенного метода настройки наибольее распространенного выключателя типа АБ-2/4.

Косвенный метод обычно сводится к проверке и регулировке тока уставки выключателя по току калибровочной катушки  $I_k$  с помощью предварительно снятой кривой, представляющей собой зависимость тока отключения  $I_{отк} = f(I_k)$ . Практически эта зависимость представляет собой прямую линию, расположение и угол наклона которой определяется соотношением числа витков отключающей и калибровочной катушек, распределением их

магнитных потоков, а также соотношением токов в параллельных ветвях отключающего витка и индуктивного шунта.

Введенное Правилами ограничение применения косвенного метода настройки БВ исходит из необходимости ежегодной проверки зависимости  $I_{отк} = f(I_k)$  с последующим однократным ее использованием. Расширение границ применения косвенного метода (отказ от ежегодной проверки калибровочной кривой) возможно при условии, если будет доказана стабильность рассматриваемой зависимости.

Анализ факторов, влияющих на стабильность калибровочной кривой данного БВ в эксплуатационных условиях, показывает, что зависимость  $I_{отк} = f(I_k)$  может изменяться лишь вследствие изменения токораспределения между шинами отключающего витка и индуктивного шунта из-за возможного колебания переходного сопротивления в болтовых контактных соединениях. Высказываемое иногда мнение о влиянии изменяющихся по мере износа и подрегулировок различных зазоров и параметров БВ на распределение и соотношение магнитных

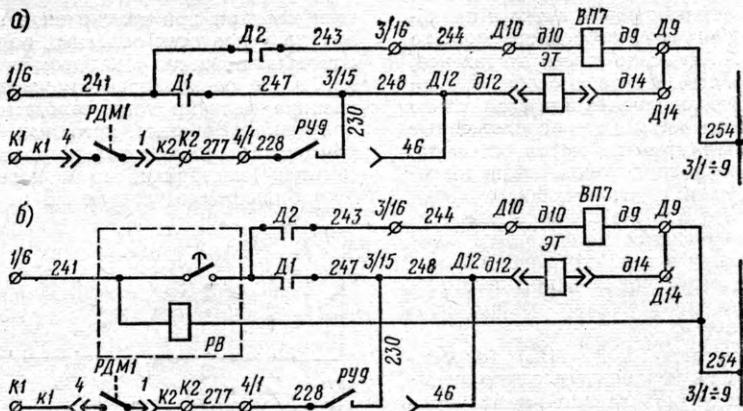


Рис. 3. Схема цепи управления топливными насосами на тепловозе 2ТЭ10Л:  
а — серийное; б — модернизированная, с включением реле времени.

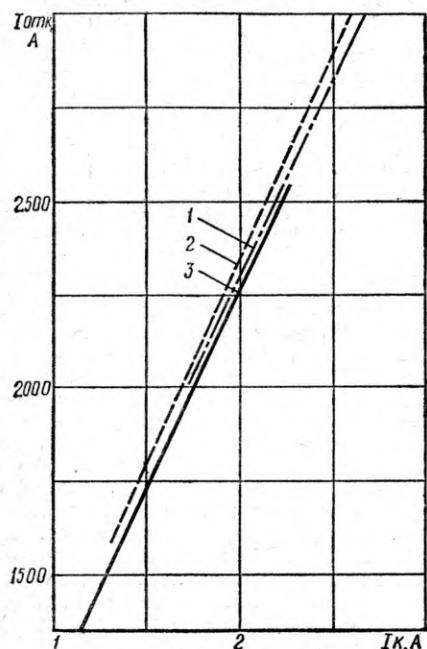
уменьшается количество бесполезно впрыскиваемого топлива, приводящего к разжижению масла. Кроме того, существенно повышается надежность работы дизелей 10Д100.

Инженеры К. Д. Пилавов,  
Э. Д. Тартаковский

потоков отключающего витка и калибровочной катушки необоснованно. Это соображение имело смысл до тех пор, пока для косвенного способа использовались включающие или специально намотанные катушки, расположенные на среднем стержне магнитопровода. Сам факт расположения калибровочной катушки и отключающего витка на одном и том же стержне магнитопровода является основанием для утверждения о том, что износ автомата и его регулировка в процессе эксплуатации не изменяют калибровочную кривую.

Зависимость  $I_{отк} = f(I_k)$  определяется лишь неизменным соотношением числа витков главной и калибровочной катушек и практически неизменным распределением их магнитных потоков, зависящим от конструкции БВ. Это утверждение доказано экспериментально. Неоднократная проверка показала, что при изменении всех параметров выключателя, характеризующих его износ и регулировочные размеры в пределах допусков, относительная погрешность косвенного метода настройки по сравнению с прямым не превышает погрешности, связанной с нестабильностью тока отключения БВ, и составляет не более  $\pm 3\%$ .

На рис. 1 показаны калибровочные кривые выключателя АБ-2/4, полученные при различных контактных давлениях. Нетрудно заметить, что в области реальных уставок расхождение не превышает 2–3%. В таких же пределах влияют и другие перечисленные выше факторы, что в обобщенном виде иллюстрируется на рис. 2. Для его построения использованы результаты проверки токов отключения трех БВ одновременно прямым током и косвен-



20

ным методом при изменении в пределах допусков всех основных параметров выключателя. При этом в каждой точке оценивалась относительная разница величин тока срабатывания, полученных обоими методами, которая определяется не только различием методов настройки, но и известной нестабильностью уставок БВ от одно-

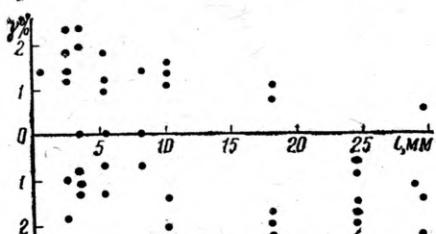


Рис. 2. Относительная погрешность косвенного метода настройки БВ

го отключения к другому, а также инструментальными погрешностями измерений. Эта величина может существенно превышать погрешность собственно метода настройки, однако в первом приближении ее можно считать «относительной» погрешностью косвенного метода».

Рисунок 2 характеризует область изменения  $\gamma$  в зависимости от величины регулировочного зазора магнитопровода  $\delta$ . Различные значения  $\gamma$  при одном и том же  $\delta$  относятся к разным значениям зазора  $\delta$  и тяжения отключающих пружин, которые изменились соответственно от 1 до 3 мм и от 25 до 35 кг. Разброс точек показывает, что даже при такой оценке максимальная погрешность метода не превышает  $\pm 3\%$  и находится в пределах гарантированной заводом-изготовителем точности настройки 10%.

Режим работы калибровочной катушки настолько облегчен, что вероятность появления витковых замыканий в ней практически близка нулю. Тем не менее, исправность ее целесообразно контролировать, что легко осуществляется замером активного сопротивления: 370–400 витков катушки имеют сопротивление порядка 7,2–7,5 ом. Соотношение  $R : W \approx 0,02$  ом/виток позволяет достаточно четко фиксировать витковые замыкания при обеспечении точности замеров сопротивления в классе 0,5.

Настройка БВ косвенным методом с указанной выше точностью, как уже отмечалось, возможна при условии постоянства токораспределения между индуктивным шунтом и размагничивающим витком, которое определяется соотношением активных сопротивлений параллельных ветвей. Опыт эксплуатации и специальные лаборатор-

ные испытания свидетельствуют о достаточной стабильности контактных соединений этих ветвей. Например, их проверка при 20 теплосменах с перепадом температур в каждой от 20 до 100° С подтвердила незначительное изменение переходного сопротивления и еще меньшее его влияние на токораспределение. Полученное в результате опыта изменение переходного сопротивления может вызывать наибольшее изменение тока отключения на 0,3%.

Вместе с тем, поскольку нельзя полностью гарантировать неизменность переходных сопротивлений этих контактов, было бы целесообразным соединение шин отключающего и индуктивного шунта делать сварным или комбинированным — с помощью пайки, сохранив болтовую стяжку.

Технология выполнения такой пайки проста и легко осуществляется на месте установки БВ. Необходимо снять с рамы автомата неподвижный контакт, отсоединить индуктивный шунт от размагничивающего витка и гибких тоководов подвижного контакта, тщательно зачистить места соединений и покрыть их тонким слоем глициериново-калифольного флюса. Далее надо установить индуктивный шунт на место и зафиксировать его болтами и проложить между соединенными поверхностями шин припой марки ПОС-61 в виде фольги толщиной 0,25–0,5 мм, предварительно подтаянув болты.

Болтовые стыки заделываются смоченным в воде асбестом, что предотвращает преждевременное вытекание припоя. Нагрев можно производить током величиной 200–350 а от сварочного аппарата при помощи графитовых стержней диаметром 20–25 мм. За 20–30 мин место соединения нагревается до 250–300° С. Когда припой расплавится, шины стягиваются болтами окончательно, при этом излишки припоя и флюса выдавливаются наружу. Болты не убираются для увеличения механической прочности контакта. После пайки и регулировки выключателя производится его настройка главным током, снятие калибровочной кривой и профилактические испытания изоляции.

Таким образом, обеспечение стабильности контактного соединения отключающий виток — индуктивный шунт (пайка или периодический контроль затяга болтов) гарантирует и стабильность калибровочной кривой, а это говорит в пользу косвенного метода настройки. По нашему мнению, целесообразно разрешить использовать этот метод при всех периодических проверках и регулировках БВ между капитальными ремонтами.

При монтаже нового выключателя и после капитального ремонта обязательно снимается калибровочная кривая, а также проверяется полярность и маркируются держащая и калибровочная катушки. При этом необходимо потребовать и обеспечить применение многоамперных источников тока,

Рис. 1. Калибровочные кривые БВ:  
1 — при контактном давлении 25 кг; 2 — при давлении 30 кг; 3 — при 35 кг

# ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАВОДСКОГО РЕМОНТА ЛОКОМОТИВОВ

## ● ЭВМ НА ТРАНСПОРТЕ

УДК 625.282.004.67.658.512:65.011.56

Железнодорожный транспорт СССР имеет самую мощную в мире базу по ремонту локомотивов. При этом ремонт производится как в самих депо, так и на локомотиворемонтных заводах. Основными путями повышения производительности труда здесь являются специализация и кооперация производства с комплексной его механизацией и автоматизацией и внедрением поточно-конвейерных линий. Рост объемов производства и концентрация его значительно усложняют процесс управления и требуют принятия энергичных мер по резкому повышению эффективности планирования ремонтного производства.

Основой управления ремонтной базой был и остается план и поэтому важнейшей задачей является составление оптимального напряженного, но реального плана ремонта, охватывающего всю сеть депо и ремонтных заводов, плана, сбалансированного по производственным мощностям, материальным, финансовым и трудовым ресурсам. Решение столь сложной задачи при существующих ручных методах управления, базирующихся на отрывочной, разрозненной информации, предыдущем опыте и интуиции, невозможно.

Практически составление оптимальных годовых и долгосрочных планов ремонта на 5—10 лет возможно лишь при интегральной, т. е. всеобъемлющей, объединенной системе сбора и обработки информации с применением экономико-математических методов, электронных вычислительных машин (ЭВМ) и систем информационной связи.

В настоящее время ведутся большие работы по созданию и внедре-

нию комплексной автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом АСУЖТ. Одна из ее подсистем — АСУ Т, т. е. «Управление локомотивным хозяйством». Вопросы, связанные с разработкой и внедрением этой подсистемы, и основные задачи, которые она призвана решать, достаточно полно изложены в статье П. И. Кельпериса, В. И. Озембловского и В. С. Антропова, опубликованной в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 7, 1973 г.

Среди ряда других задач на АСУ Т возложены учет и анализ технического состояния локомотивного парка (порч, внеплановых ремонтов и причин их возникновения), планирование постановки локомотивов и моторвагонных поездов в заводской и деповской ремонт.

Наличие банка данных с техническими и эксплуатационными характеристиками по каждому локомотиву и моторвагонному поезду, находящимся в эксплуатации, позволит постоянно совершенствовать системы ремонта с корректировкой дифференцированных норм межремонтных пробегов.

Результаты решения задач АСУ Т в виде напечатанных на ЭВМ выходных документов: отчетных форм, справок, таблиц, характеризующих парк локомотивов и моторвагонных поездов, могут и должны стать основой планирования и управления локомотивным хозяйством, начиная от депо и кончая Министерством путей сообщения.

Рассмотрим возможность применения вычислительной техники для решения задач по оптимальному не-

прерывному планированию ремонта тягового подвижного состава в депо и на заводах МПС.

Один из важнейших принципов создания АСУ — системный подход и взаимосвязь подсистем. В составе АСУЖТ подсистема «Управление локомотивным хозяйством» (АСУ Т) органически связана с подсистемой «Управление железнодорожной промышленностью» (АСУ ЦТВР). Это обстоятельство должно быть всесторонне учтено уже сейчас, когда ведется техническое проектирование обеих подсистем, из которых первая очередь АСУ ЦТВР, начиная с июля текущего года, уже находится в эксплуатации.

АСУ ЦТВР в свою очередь имеет подсистемы: «Управление перспективным развитием, размещением, специализацией и кооперацией заводов» и «Технико-экономическое планирование». Задачи, с которыми они смогут решать при наличии достоверных и всеобъемлющих данных о состоянии локомотивов, потребности в заводском ремонте и запчастях как для деповского, так и заводского ремонта. Данные эти нужны по каждому типу локомотивов, каждому депо, причем не только на очередной год, но и на перспективу 5—10 лет. К сожалению, таких данных на сегодня нет и их не будет до тех пор, пока не вступит в эксплуатацию первая очередь АСУ Т. АСУ ЦТВР уже ощущает, а в дальнейшем еще больше будет испытывать связанные с этим трудности. Ведь не секрет, что уже сейчас заводам приходится вносить множество изменений и корректировок в годовые планы ремонта локомотивов, что сильно осложняет работу этих предприятий.

имеющих стабильную форму кривой тока и надежные способы плавной его регулировки (мотор-генераторы, инжекторные полупроводниковые агрегаты с тиристорным или магнитным регулированием и совершенным сглаживающим фильтром и др.), и запретить применение в многоамперных цепях водяных реостатов. Выполнить это требование один раз в шесть лет нетрудно. Наряду с этим, необходимо и для косвенного метода использовать, как правило, одни и те же источники, с одинаковой достаточно сглаженной формой кривой тока и с плавным его регулированием. Это легко осуществить имеющимися средствами (аккумуляторная батарея, подзарядные выпрямители, другие типовые или специальные выпрямители, типовые реостаты достаточной мощности и т. п.).

Особое внимание как при снятии калибровочной кривой, так и в процессе последующих регулировок косвенным методом необходимо обратить на использование приборов класса не ниже 0,5, в том числе и для измерения прямого тока, и обязательность контроля в процессе настройки тока держащей катушки или, в крайнем случае, напряжения на ее зажимах. Одновременно с замером тока в цепи калибровочной катушки измеряется напряжение на ее зажимах, что позволяет проконтролировать исправность катушки по активному сопротивлению.

При таком подходе к снятию калибровочных кривых и использованию калибровочной катушки точность настройки автоматов на ток отключения косвенным методом не только не снижается, а, наоборот, даже повышается.

Такой, на первый взгляд, неожиданный вывод объясняется, с одной стороны, обеспечением стабильности токораспределения в шинах отключающего витка и индуктивного шунта в течение всего периода эксплуатации и введением контроля исправности калибровочной катушки. С другой стороны, оказывается и применение общедоступных надежных маломощных источников со стабильной формой кривой плавно регулируемого тока и точных контрольных приборов.

Е. Г. Бобров,  
заведующий лабораторией электроснабжения Уральского отделения ЦНИИ МПС

А. М. Стражников,  
старший инженер лаборатории

г. Свердловск

Таким образом, создание АСУ Т и АСУ ЦТВР позволит существенно улучшить использование основных фондов деповской и заводской базы по ремонту локомотивов, сократить большие капитальные вложения, ежегодно затрачиваемые на развитие этой базы.

Наличие сети вычислительных центров на железных дорогах, АСУ Т, АСУ ЦТВР и Министерства путей сообщения и таких массовых документов, как маршрут машиниста и журнал осмотра и ремонта локомотивов (моторвагонного состава), облегчит получение исходных данных. Первоначальная информация, поступившая из депо в ДВЦ, будет накапливаться в памяти ЭВМ на магнитных лентах и таким образом сформируется банк данных эксплуатационной работы локомотивов по дороге, их технического состояния, отказов и их причин.

На основе расчетов, выполненных в ДВЦ, вычислительный центр ЦТВР и главный вычислительный центр МПС смогут производить расчеты оптимальных, полностью сбалансированных планов деповского и заводского ремонтов по сети в целом, планов обеспечения ремонта комплектующими изделиями, запчастями и материалами и т. д.

В настоящее время ЦТВР и Министерство путей сообщения интенсивно развивают сеть информационной связи: в ЦТВР ведется разработка системы классификации и составляются шифраторы на локомотивы, их узлы и детали, единые для сети железных дорог. Что же касается межремонтных пробегов, расхода топлива и электроэнергии, потребности в запасных частях на эксплуатацию и ремонт локомотивов и т. д., то в системах АСУ можно будет использовать действующие нормативы.

При разработке и внедрении АСУ Т и АСУ ЦТВР целесообразно, на наш взгляд, использовать опыт же-

лезнодорожной Германской Демократической Республики по расчету с помощью ЭВМ планов деповского и заводского ремонта локомотивов. Группа работников нашего министерства во время пребывания в ГДР ознакомилась с этим опытом и получила там некоторые технические материалы.

На железных дорогах ГДР система планирования подачи в ремонт локомотивов в депо и заводы начала внедряться в 1970 г. Первичная информация формируется в депо, где ежемесячно заполняется карточка со следующими данными: перечень локомотивов по типам с указанием заводского номера, пробег за месяц в километрах и миллионах тонно-километров, данные по замеру колесных пар, вид и дата последнего деповского и заводского ремонтов. Карточки поступают до 10 числа месяца, следующего за отчетным, в Главный вычислительный центр Министерства транспорта ГДР, где после контроля входная информация переносится на перфокарты и далее обрабатывается на ЭВМ типа «Роботрон-300», близкой по своим техническим возможностям к отечественной ЭВМ типа «Минск-32».

В результате обработки выдается 5 форм документов:

ведомость эксплуатируемого парка локомотивов, которая содержит следующие данные: тип и заводской номер локомотива; даты начала эксплуатации и последнего деповского и заводского ремонтов; пробег в километрах и миллионах тонно-километров, износ элементов колесной пары;

сводный план ремонта локомотивов; он содержит данные по всем видам деповского ремонта на один год и заводского на перспективу 6—8 лет по каждому локомотиву, находящемуся в эксплуатации;

план ремонта локомотивов по каждому депо и заводу с указанием

вида ремонта и календарных сроков постановки в ремонт на срок до восьми лет;

план потребности в ремонте и формировании колесных пар на месяц, квартал, год и на перспективу в три года;

месячный план подачи локомотивов в ремонт на заводы и в депо с указанием календарного срока и наименования депо и завода, производящего этот ремонт.

Все выходные формы тиражируются и одновременно рассыпаются заинтересованным организациям.

Разработка проекта, включая постановку, экономическое и математическое описание задач, разработку алгоритмов их решения, и машинных программ в целом по проекту обошлась в 80 тыс. руб.

Текущие затраты на эксплуатацию системы складываются из затрат на заполнение карточек учета, изготовление и проверку перфокарт, аренду 90 мин машинного времени на ЭВМ типа «Роботрон-300» и составляют в среднем около 80 коп. на один локомотив, поступающий в заводской ремонт. Эффективность системы по результатам первого года ее эксплуатации оценивается как отношение объема затрат к полезной отдаче, она довольно высока и составляет 1 : 19.

Опыт железных дорог ГДР по планированию подачи локомотивов в деповской и заводской ремонт вполне на себя оправдал. Он улучшает использование производственных мощностей в депо и на заводах, сокращает сроки ожидания ремонта и пробегов в ремонт, облегчает составление обоснованных перспективных планов деповского и заводского ремонта и на их основе комплексных планов развития и специализации депо и локомотиворемонтных заводов. Введение этой системы привело также к совершенствованию и увеличению норм межремонтных пробегов локомотивов, повышению эффективности работы локомотивного парка.

Необходимо также отметить, что в системе Министерства гражданской авиации СССР введен учет времени работы самолета и его важнейших агрегатов. На основе полученных данных на ЭВМ планируются профилактические и заводские ремонты агрегатов и самолета в целом.

В интересах повышения эффективности заводского и деповского ремонта локомотивов настоятельно необходимо ускорить внедрение на транспорте экономико-математических методов, ЭВМ и систем информационной связи. Тем самым будет сделан первый шаг к созданию полностью автоматизированных систем планирования и управления нашим сложным железнодорожным хозяйством.

Г. В. Шебалин,  
мастерник ПКТБ ЦТВР  
по локомотивам

## ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- В поисках резервов повышения производительности труда [передовые методы обслуживания устройств энергоснабжения].
- Трехфазный синхронный генератор собственных нужд на тепловозе [новая техника].
- Как поступить при срабатывании земляной защиты на электровозе? [техническая консультация].
- Эффективное средство лучшего использования мощности тепловоза 2ТЭ10Л на промежуточных позициях [результаты эксплуатационной проверки].
- Депо Кинель: используя резервы повышения эффективности производства [экономические знания — в массы].
- Совершенствование подъемочного ремонта тепловозов 2ТЭ10Л [опыт депо Юдино].
- Назначение реле 331 и 400 в цепи управления электровоза ЧС2 [ответ на письмо в редакцию].
- Улучшенный способ сборки рессорного подвешивания на тепловозах ТЭЗ.

# ЭЛЕКТРОННЫЙ ЛОКОМОТИВНЫЙ СКОРОСТЕМЕР ЗСЛ5П

По заданию МПС группой инженеров СКБ тахометрии под руководством Р. М. Давидова создан электронный скоростемер ЗСЛ5П, первые образцы которого изготовлены на заводе «Электроточприбор» в Омске. Его частотно-импульсная система с дистанционно-электрическим приводом является универсальной для локомотивов, моторвагонных секций и дизельных поездов. Она состоит из магнитоиндукционного датчика, блоков управления, наблюдения, регистрации и питания (рис. 1). Скоростемер показывает и регистрирует скорость, время, пройденный путь, давление в тормозной магистрали, направление движения, показание всех огней локомотивного светофора, положение автостопа.

Верхний предел измерения скоростей, км/ч	100, 160, 200, 250
Класс точности прибора, %	1,5
Цена деления шкалы указателя скорости, км/ч	5
Пределы регистрации давления в тормозной магистрали, кгс/см <sup>2</sup>	8÷0,5
Протяженность пути, регистрируемого на одной катушке диаграммной бумаги, км	3000
Шкала вторичных часов, 12-часовая с точной оцифровкой до 24 ч и ценой деления, мин	1
Точность вторичных часов, мин	±2
Напряжение питания скоростемера, в	50, 75
Потребляемая мощность не более, вт	200

Для 1 мм масштаб регистрации скорости — 5,4, 3,2; 2 км/ч, давления в тормозной магистрали — 0,16 кгс/см<sup>2</sup>, пройденного пути — 0,2 км, времени движения 1 ч. Сигналы АЛСН, направление движения состава фиксируется писцом, который перемещается на 2 мм ( $\pm 0,5$ ) по вертикали. В качестве ленты используют теплочувствительную бумагу типа ТБ1.

Принцип работы скоростемера ЗСЛ5П иллюстрируется блок-схемой (рис. 2). Датчик Д магнитоиндукционной системы, имеющий механический привод, устанавливают на буксе колесной пары. При движении локомотива он вырабатывает две последовательности электрических импульсов, число которых пропорционально пройденно-

му пути, а частота — скорости движения. Частота импульсов при помощи частотно-импульсной системы преобразуется в пропорциональное механическое перемещение регистратора скорости ШД1, В и в угол поворота потенциометра П. Потенциометр выдает ток для системы обратной связи, который преобразуется преобразователем Е в пропорциональную частоту. В токовую цепь включены последовательно измерительные приборы блоков наблюдения, шкалы которых градуированы в км/ч. Узел сигнализации контрольных скоростей С построен на принципе сравнения токов. По каналу Д2—УУ2 импульсы датчика управляют приводом лентопротяжного механизма ШД2-Р2, который механически соединен со счетчиком километров Сч. Схема индикации направления движения НД построена на принципе выявления опережения одной последовательности

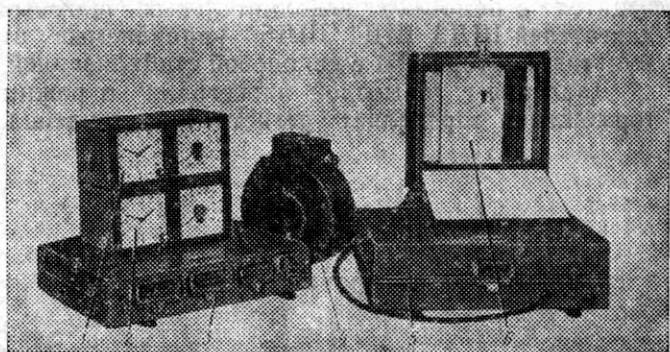
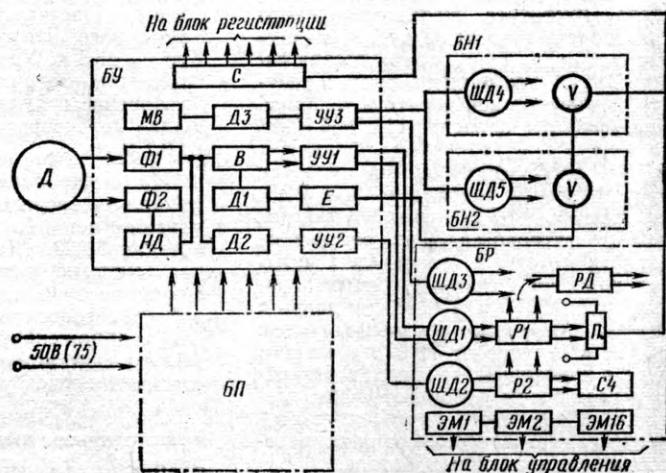


Рис. 1. Электронный скоростемер ЗСЛ5П:  
1 — блок наблюдения; 2 — блок наблюдения 1; 3 — блок управления; 4 — магнитоиндукционный датчик; 5 — блок питания; 6 — блок регистрации



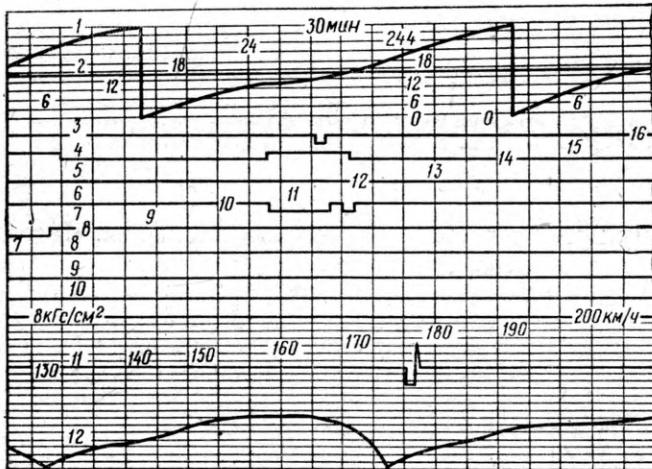


Рис. 3. Пример записи на скоростемерной ленте:

1 — линия регистрации времени (мин); 2 — линия регистрации времени (ч); 3—7 — линии регистрации сигналов огней локомотивного светофора; 8 — линия резервного писца; 9 — линия ЭПК; 10 — линия регистрации направления движения; 11 — линия давления в тормозной магистрали и режима торможения; 12 — линия регистрации скорости

импульсов относительно другой. Она подает электрический сигнал на электромагнит блока регистрации. Измерение и регистрация времени производятся с помощью исполнительных шаговых двигателей ШД3, ШД4, ШД5, управляемых от мультивибратора МВ с кварцевой стабилизацией.

Давление в тормозной магистрали и режим торможения определяет регистратор давления,

рейка которого механически связана с писцом. Регистрация сигналов светофора, направление движения локомотива, срабатывания ЭПК производится писцами, которые посажены на якоря электромагнитов, преобразующих электрические сигналы в механические. Показание пройденного расстояния осуществляется нанесением наколов лентопротягивающей катушки на ленту. Расстояние между наколами 5 мм соответствует 1 км пути.

Образец записи на ленте представлен на рис. 3.

Первые образцы скоростемеров ЗСЛ5П прошли эксплуатационные испытания на Октябрьской и Западно-Сибирской дороге. Особенностью нового скоростемера являются: отсутствие дрейфа указателя скорости, четкое обозначение линии скорости на диаграммной ленте и «вечные» писцы, не требующие замены за все время эксплуатации. Электронный скоростемер можно использовать для управления, контроля и регистрации параметров в различных автоматических системах (при ведении поезда автомашинистом, в автоматических противобуксовых устройствах, регистрировать расход топлива или электроэнергии). Готовится партия скоростемеров для контрольных Государственных испытаний.

Старшие инженеры  
А. К. Полубояров,  
Л. И. Колосова

г. Омск

## ТЯГОВО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ТИПА ЭР22М с рекуперативно-реостатным торможением

УДК 621.335.42.025

В восьмивагонном исполнении поезд имеет 968 мест для сидения. Вес его при расчетной загрузке 560 т; вес моторного вагона 66,1 т, прицепного — 48,5 т. Удельная мощность при расчетной загрузке 6,9 квт/т, среднее ускорение груженого поезда на плоскадке до скорости 60 км/ч составляет 0,7 м/сек<sup>2</sup>.

На электропоезде ЭР22<sup>м</sup> применено более совершенное электрооборудование, чем на ранее выпущенных поездах ЭР22. Контакторно-реостатная система регулирования независимого возбуждения тяговых двигателей (при реостатном и рекуперативном торможении) заменена бесконтактной системой замкнутого цикла со статическим возбудителем.

Она обеспечивает устойчивый процесс рекуперативного торможения в диапазоне скоростей от 130 до 55—



Рис. 1. Электропоезд ЭР22м

На экспериментальном кольце Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта закончены тягово-энергетические испытания электропоезда серии ЭР22<sup>м</sup> постоянного тока с рекуперативно-реостатным торможением. Исследования проведены ЦНИИ МПС совместно с Рижским филиалом ВНИИ вагоностроения при участии представителей заводов РВЗ и РЭЗ. Электропоезд ЭР22<sup>м</sup> (рис. 1), так же, как и электропоезд ЭР22, состоит из четырех моторных головных и четырех прицепных промежуточных вагонов длиной 24,5 м. Имеет три двери с каждой стороны. Моторный вагон ЭР22<sup>м</sup> в отличие от ЭР22 работает в паре с прицепным, так как на последнем размещены вспомогательные машины, в том числе двигатель с синхронным генератором, мотор-компрессор и аккумуляторная батарея.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

54 км/ч и обладает рядом преимуществ, главным из которых является удовлетворительная отработка переходных процессов, вызванных колебаниями напряжения в контактной сети и отрывами токоприемников от контактного провода. Применены новые тяговые электродвигатели типа 1ДТ-003 с петлевой обмоткой. Они имеют меньшие значения максимального межламельного напряжения и

менее подвержены круговым огням, особенно в рекуперативном режиме, чем двигатели типа РТ-113А вагонов ЭР22. Мощность одного двигателя при часовом режиме и 50% поля возбуждения 240 квт, минимальное поле возбуждения 19%. Все двигатели моторного вагона соединены последовательно постоянно. Создана система плавного изменения величины тока при переходе с режима тяги (либо электрического торможения) на выбег, что уменьшает вспышки на коллекторах при переходных процессах и повышает надежность тяговых двигателей.

Силовая схема секции ЭР22м (рис. 2) отличается от силовой схемы моторного вагона ЭР22 применением статического возбудителя и плавным изменением тока при переходных режимах.

Тяговые и тормозные характеристики груженого моторного вагона электропоезда показаны на рис. 3. Эти характеристики построены для двух значений коэффициента тяги при пуске, исходя из следующих предпосылок. Практически в эксплуатации на многих пригородных участках Московской дороги устойчиво может быть реализован средний коэффициент тяги порядка 0,14. Этому значению на груженом поезде соответствует средний пусковой ток 415 а (минимальный ток пусковой диаграммы 380 а). При чистых рельсах возможна устойчивая реализация большего коэффициента тяги порядка 0,16, которому соответствует средний пусковой ток груженого моторного вагона 465 а. Минимальный ток пусковой диаграммы равен при этом 430 а. Реализация такого коэффициента тяги возможна на тех пригородных направлениях, где не эксплуатируются грузовые поезда, загрязняющие поверхность рельсов.

Работа поезда при разгоне исследовалась при двух указанных значениях среднего пускового тока (465 и 415 а) с регулированием поля возбуждения тяговых двигателей от 100 до 19%. Тяговые свойства груженого поезда (вес брутто моторного вагона 77,7 т и прицепного вагона 62,3 т из расчета заполнения 150% мест для сидения) при двух указанных выше значениях среднего пускового тока и соответственно двух значениях коэффициента тяги (0,16 и 0,14) характеризуются следующими данными, полученными на основании обработки осциллограмм: путь разгона до скорости 60 км/ч равен соответственно 202 и 222 м; среднее ускорение до скорости 60 км/ч 0,73 и 0,62 м/сек<sup>2</sup>; пусковая скорость 32,5 и 36,2 км/ч; скорость выхода на последнюю ступень регулирования возбуждения 57 и 65 км/ч.

Благодаря авторежимному устройству груженый поезд ЭР22м может развивать большее ускорение в сравнении с поездом ЭР2. Следует, одна-

ко, отметить, что электрическая часть авторежимного устройства ЭР22м пока не обеспечивает требуемой плавности изменения уставок реле ускорения и торможения в зависимости от изменения давления на оси.

Исследование установлено, что нарастание тормозного тока в фазе подготовительного реостатного торможения с независимым возбуждением достаточно плавное и рекуперация включается спустя 1,3–1,7 сек после начала торможения (при скоростях соответственно 120–60 км/ч). Включение рекуперации не сопровождается сколько-нибудь существенными бросками тока: пульсации не превышают 1,5%; уставка тока рекуперации поддерживается достаточно стабильно; при колебаниях напряжения в контактной сети изменение тока рекуперации не превышает 3–4%. При кратковременном отрыве пантографа от контактного провода (мгновенное отключение и подключение потребителя) изменение тока рекуперации не превышает 15–20% и практически не отражается на коммутации тяговых двигателей. Колебания тока в фазе заключительного реостатного торможения с самовозбуждением тяговых двигателей происходят в пределах, ограниченных реостатными ступенями и уставкой реле ускорения и торможения, которая изменяется авторежимным устройством в зависимости от загрузки вагонов, так же как и в тяговом режиме. Благодаря небольшой продолжительности подготовительного реостатного торможения с независимым возбуждением рекуперации может начаться и кратковременно действовать уже при скорости в начале торможения, равной 57 км/ч. Прекращается рекуперация при скоростях 54–55 км/ч (при напряжении на токоприемнике 3,4–3,5 кв). Среднее замедление при электрическом торможении составляет около 0,6 м/сек<sup>2</sup>. Тормозные пути груженого поезда показаны на рис. 4. Кривые движения груженого поезда с коэффициентом тяги 0,16 на перегоне длиной 3 км при 1,5-километровом разгоне под током (IV положение рукоятки контроллера машиниста) и электрическом торможении (при III тормозном положении рукоятки контроллера) показаны на рис. 5.

Представляют интерес результаты исследования нагревания тяговых двигателей и пуско-тормозных сопротивлений при длительной езде (8 ч) груженого поезда в режиме, показанном диаграммой на рис. 5. После каждого 60 км пробега делалась остановка на 15 мин. Эффективный ток двигателей в указанном режиме был 285 а. Из табл. 1 видно, что у двигателя 3 с меньшим расходом воздуха установившаяся температура перегрева обмотки якоря почти достигала допускаемого значения по классу изоляции. Поэтому для повышения теплового резерва тяговых двигателей следует

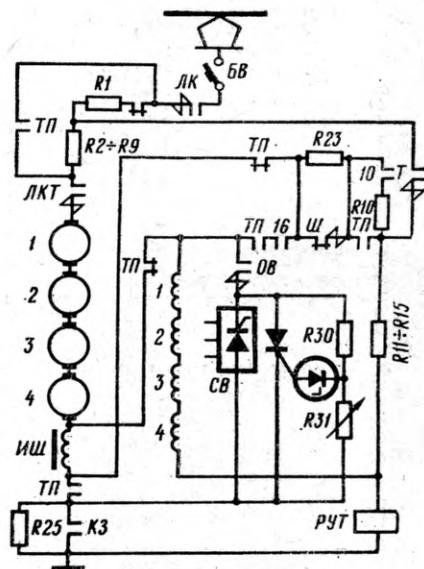


Рис. 2. Принципиальная силовая схема секции электропоезда ЭР22м

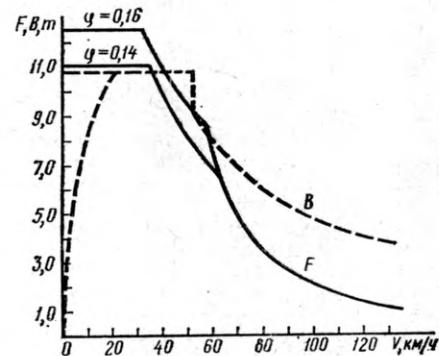


Рис. 3. Тяговые и тормозные характеристики моторного вагона ЭР22м

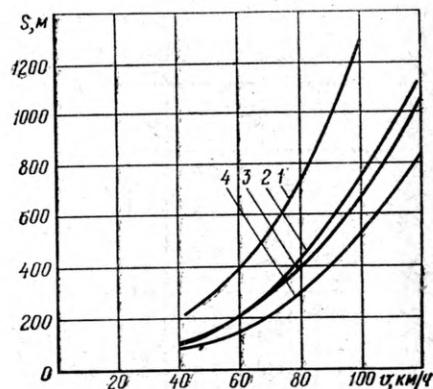


Рис. 4. Тормозные пути груженой секции электропоезда ЭР22м:  
1, 2 – электрический тормоз соответственно при I и II тормозных положениях контроллера машиниста; 3 – полное электропневматическое торможение; 4 – комбинированный тормоз; IV – тормозное положение контроллера

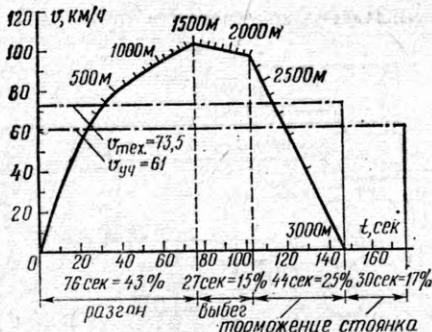


Рис. 5. Кривые движения груженого электропоезда ЭР22м

снизить аэродинамическое сопротивление воздуховодов. Особенно это касается воздуховода двигателя 3. Переход наиболее загруженных элементов пуско-тормозных сопротивлений в указанном режиме работы составил 380° С при норме 600° С.

Тяговые и тормозные свойства груженого электропоезда ЭР22м характеризуются также величиной максимальной технической скорости (при езде без выбега) на расчетном перегоне длиной 3 км. При пуске с коэффициентом тяги  $\varphi = 0,16$  и при электрическом торможении эта скорость равна 74 км/ч; при комбинированном торможении — 77,2 км/ч; при пуске с  $\varphi = 0,14$  и при электрическом торможении 70,8 км/ч. Из полученных данных видно, что разница технических скоростей при расчетном режиме езды с выбегом (когда длина участка разгона равна половине длины перегона) и при езде без выбега весьма незначительна, практически составляет 0,5 км/ч, т. е. менее 1%. Это находит отражение в характере кривых удельного расхода электроэнергии на тягу в функции технической скорости. Равномерное возрастание расхода энергии сменяется резким увеличением

расхода в зоне высоких технических скоростей, когда длина пути разгона становится больше  $1/2$  длины перегона.

На перегоне длиной 3 км расход энергии на тягу (без учета рекуперации) при технической скорости 70 км/ч составляет 500 квт·ч  $10^4$  ткм, а при езде без выбега и технической скорости 74 км/ч — 670 квт·ч  $10^4$  ткм. Мы видим, что в диапазоне от 70 до 73,5 км/ч каждому проценту прироста технической скорости соответствуют 4% увеличения расхода энергии, а при увеличении скорости от 73,5 до 74 км/ч темп увеличения расхода энергии составляет 18% на каждый процент прироста скорости.

В эксплуатации расход электроэнергии на тягу электропоездов ЭР22м, так же как и ЭР22, будет существенно зависеть от практически реализуемых пусковых токов. Чем меньше пусковой ток, тем при той же технической скорости будет больше расход электротяги. В связи с более высокой скоростной характеристикой двигателей на моторных вагонах ЭР22м пусковой ток должен быть на 6—7% больше, чем на ЭР22, с тем, чтобы удельный расход электроэнергии на измеритель  $10^4$  ткм был у сравниваемых поездов одинаковым.

Опыт работы электропоездов ЭР22 с рекуперативно-реостатным торможением на Московской дороге показал, что практически всегда имеется потребитель рекуперируемой энергии. Замещение рекуперативного тормоза реостатным, предусмотренное автоматикой схемы, часто происходит на поездах ЭР22 не из-за отсутствия потребителя, а по следующим причинам. В процессе рекуперации всеми четырьмя моторными вагонами поезда ЭР22 напряжение на токоприемниках повышается в среднем примерно на 300 в. Из-за этого, когда напряжение до рекуперации составляет 3,6 кв или более, срабатывают реле максимального напряжения моторных вагонов и рекуперативный тормоз всех вагонов замещается реостатным.

На поезде ЭР22м этого не происходит, так как на отдельных вагонах включение рекуперации автоматически не допускается, если на каком-либо из других вагонов схема рекуперации собралась и напряжение в сети увеличилось до 3,65—3,7 кв. Этим предотвращается срыв рекуперации на тех вагонах, на которых она началась несколько раньше других. Опытными поездами на участке Тушино — Нахабино — Манихино установлено, что напряжение на токоприемниках ЭР22м возрастает при рекуперации в среднем на 130 в/вагон. В табл. 2 показано количество одновременно рекуперирующих моторных вагонов четырехсекционного поезда ЭР22м в зависимости от величины напряжения в сети до рекуперации. Там же при-

Таблица 2  
Рекуперация электропоезда ЭР22м в зависимости от напряжения контактной сети

Напряжение до рекуперации, кв	Количество рекуперирующих моторных вагонов поезда	Возврат энергии (%) при технических скоростях	
		60 км/ч	65 км/ч
3,45 и менее	4	3,5	12,5
3,45—3,55	3	2,5	10,0
3,55—3,65	2	2,0	6,5
3,65—3,75	1	1,0	3,0
3,75 и более	0	0	0

ведено изменение возвращаемой энергии при двух значениях технической скорости на перегоне длиной 3 км. Поскольку напряжение в тяговой сети пригородных линий Московской дороги сохраняется в среднем на уровне 3,45—3,65 кв, из табл. 2 следует, что рекуперация на поездах ЭР22м обеспечивает возврат электроэнергии порядка 2,5—2% при средней технической скорости 65 км/ч и 10—6,5% — при 65 км/ч. Когда средние технические скорости возрастут до 65 км/ч, возврат электроэнергии благодаря рекуперации составит 280—430 тыс. квт·ч/год на каждый поезд.

Исследование расхода электроэнергии показало, что при благоприятном для рекуперации уровне напряжения в контактной сети 3,3—3,45 кв электрическое торможение ЭР22м обеспечит заметную экономию электроэнергии в сравнении с электропоездами ЭР2 при технических скоростях более 60 км/ч. При меньших технических скоростях применять одно электрическое торможение неэффективно. На поезде ЭР22м следует в указанных случаях пользоваться с целью экономии электроэнергии одновременно электрическим тормозом моторных вагонов и электропневматическим прицепных вагонов (комбинированный тормоз при IV тормозном положении контроллера машиниста). Существенное снижение расхода электроэнергии при всех технических скоростях движения, в том числе и при низких скоростях, могло бы дать использование на вагонах длиной 24,5 м безреостатного импульсного регулирования напряжения при пуске и рекуперативного торможения до остановки. Кроме того, импульсное регулирование способствовало бы повышению тяговых показателей моторных вагонов, причем наиболее экономичным образом.

Кандидаты техн. наук  
Л. В. Гуткин, З. М. Рубчинский,  
инженеры Э. И. Смирнов и Н. В. Таран  
г. Москва

# I. ВТОРОЙ СЕТЕВОЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ

## Некоторые предварительные итоги и выводы

Общественный смотр по обеспечению безопасности движения поездов становится добной традицией. Нынешний смотр — это уже второй. Как известно, во время первого смотра он проходил в прошлом году, подавляющее большинство железных дорог добились положительных результатов как в эксплуатационной работе, так и в обеспечении безопасности движения. Число нарушений с тяжелыми последствиями по вине локомотивных бригад уменьшилось на 38%, проезды запрещающих сигналов на 11%, другие случаи брака в поездной и маневровой работе сократились более чем на 450. Это большая заслуга в первую очередь наших машинистов, их помощников, ремонтников, мастеров, машинистов-инструкторов, инженерно-технических работников и, конечно, руководителей локомотивного хозяйства.

Проходящий в нынешнем году второй общественный смотр способствовал дальнейшему улучшению всей деятельности локомотивного хозяйства, значительному снижению количества нарушений Правил технической эксплуатации, должностных инструкций и, что особенно примечательно, повышению творческой активности среднего звена, ремонтников и общественных инспекторов. Эти обстоятельства создали устойчивые предпосылки к стабильному улучшению дела организации работы по обеспечению безопасности движения поездов.

За девять месяцев этого года по сравнению с тем же периодом прошлого года количество случаев брака в поездной и маневровой работе по вине локомотивных бригад и ремонтников значительно сократилось. Число проездов запрещающих сигналов, хотя и снизилось, но эти недопустимые факты все еще имеют место в работе локомотивных бригад. Они приводят, порой, к серьезным последствиям. Нельзя не вспомнить о тяжелейшем случае, допущенном недавно локомотивной бригадой депо Казатин. Грубейшее нарушение юго-восточного требования правил безопасности — строжайшего соблюдения показаний сигналов — привело к большой беде. И печальный урок этот должен послужить серьезным предупреждением для всех. Ликвидации случаев проезда запрещающих сигналов надо впредь уделять первостепенное внимание.

Предварительные итоги смотра

свидетельствуют о несомненном улучшении работы в обеспечении безопасности движения, о достигнутых известных успехах. И все же в целом положение дел с безопасностью остается все еще на должной высоте.

Второй смотр стал более массовым, расширились сферы его влияния. Всего по локомотивному хозяйству для руководства смотром создано около 2 тыс. комиссий, причем 1400 из них непосредственно в цехах предприятий. Это в два раза больше, чем их было в прошлом году. Пожалуй, лучше, чем у других, работа эта организована Юго-Восточной, Белорусской, Северо-Кавказской, Приволжской, Восточно-Сибирской и Забайкальской дорогами.

По неполным данным, в смотр включились более 350 тыс. работников локомотивного хозяйства. От его участников поступило более 10 тыс. различных предложений, направленных на повышение безопасности, на улучшение технологии ремонта узлов и агрегатов, устранение отдельных недостатков. Значительная часть их уже рассмотрена и рекомендована к внедрению.

Так, машинист депо Ленинградско-Финляндский Е. Н. Катерухин для повышения безопасности движения при следовании по перегонам с интенсивным движением, имеющим из-за неблагоприятных местных условий плохую видимость, предложил закодировать такие участки на путях с полуавтоматической блокировкой от предупредительного до входного светофора. Эта инициатива поддержана локомотивными бригадами депо, одобрена руководством отделения дороги. Сейчас кодирование уже осуществлено на участках подхода к ст. Мельничный Ручей, Ояярви. Ведутся работы на станциях Дача Долгорукова, Заневский Пост и Ржевка.

Машинист моторвагонного депо Ленинградского узла А. Ф. Петров внес предложение устанавливать в пунктах обрата электропоездов световые табло для предупреждения локомотивных бригад о ведущихся на участке работах и ограничении в связи с этим скорости следования поездов. Раньше такие предупреждения выписывались мелом на черных досках в помещениях дежурных по депо. Из-за нечеткости и примитивности этого способа бывали случаи, когда бригады отправлялись в рейс без предупреждения. Кнопку зажигания табло решено перенести в помещение дежурных по станции.

## СМОТР

Машинист депо Полтава А. П. Степенко и поездной диспетчер отделения дороги И. И. Степовик сочли целесообразным, обосновав свою мысль расчетом, отменить пригородный поезд № 537/538 Полтава—Лещиновка, обслуживающий тепловозом ТЭП10. Вместо него оказалось экономичным ввести здесь дизель-поезд, уплотнив график его обрата. Это дало возможность высвободить один тепловоз, десять пригородных вагонов, две локомотивные бригады и четыре проводника.

С целью увеличения пропускной способности участка с интенсивным движением Штеровка—Петровенки в четном направлении машинист депо Дебальцево-Сортировочное В. А. Левченко предложил разделить длинный перегон и на 44-м километре установить дополнительный проходной светофор. Эта мера 25 августа уже осуществлена, теперь техническая скорость здесь стала выше, увеличилась пропускная способность участка.

Станция Роя Ясиноватского отделения обслуживалась одним маневровым тепловозом, который для экипировки направлялся на станцию Кураховка, на эту операцию неприводительно затрачивалось 2 ч в сутки. По инициативе общественного инспектора машиниста депо Красноармейск П. Я. Митяева решено экипировочный поезд подавать на станцию Роя, где определено место и способ питания его электроэнергией.

Машинист депо Горький-Московский В. И. Гвоздев предложил уложить дополнительный съезд в ранжирном парке станции для ускорения обгона тепловозов после подачи пассажирских составов в отстой. Это позволяет высвободить для других работ один тепловоз. Машинист соседнего депо Горький-Сортировочный Ю. П. Аверьянов заметил, что длинносоставные поезда, останавливающиеся у входного сигнала станции Костариха, хвостовыми своими вагонами иногда загораживают горловину станции Горький-Сортировочный. Недостаток этот можно было бы устраниć, если бы перенести метров на двести входной сигнал станции Костариха и тем самым увеличить пропускную ее способность. С образражениями своими машинист поделился с членами смотровой комиссии. Инициативу его одобрили.

Машинист В. А. Докучаев предложил перенести место проверки автотормозов грузовых поездов с 864 ки-

лометра, где очень сложный профиль, на 849/850 км. Это позволит каждому поезду экономить около 100 квт·ч электроэнергии. Инициатива В. А. Докучаева тоже одобрена.

Инженеры депо Мицуринск А. А. Алексеев, депо Отрожка Е. А. Александров и локомотивной службы Л. Л. Щербиков и В. П. Бабанов внесли предложение модернизировать отдельные узлы электропоезда ЭР9п, что улучшит безопасность движения поезда при обслуживании его одним машинистом. Главк одобрил это предложение и 14 августа оно направлено для реализации Рижскому вагоностроительному заводу.

Примеров проявления творческой инициативы, особенно характерной для второго общественного смотра, можно привести много.

Важную роль в смотре сыграли организация и проведение внезапных проверок соблюдения локомотивными бригадами ПТЭ и должностных инструкций, комплексный контроль за слаженностью работы всех железнодорожников, участвующих в движении поездов. Таких проверок только за два месяца проведено около 42 тыс. и в них приняло участие более 80 тыс. человек.

В смотре, как и вообще в организации работы локомотивных бригад, особенно значима деятельность машинистов-инструкторов. Состав этой категории командиров за последние годы резко изменился. Сейчас эти наставники в большинстве своем имеют высшее образование и являются машинистами I класса. Кроме выполнения прямых своих должностных обязанностей, они ведут большую организационную работу в советах общественных инспекторов. Сочетая в себе качества руководителя и старшего опытного товарища по профессии, машинисты-инструкторы воспитывают у локомотивных бригад чувство высокой ответственности перед коллективом за бдительное несение службы, производственную и техническую культуру.

К числу таких наставников, например, можно отнести Юрия Петровича Полякова. Классный машинист, отлично защитивший диплом инженера-механика, он ведет в Полтаве колонну пассажирских тепловозов, возглавляет в депо совет общественных инспекторов. Юрий Петрович — один из инициаторов практического внедрения известной на сети полтавской системы воспитательной работы по укреплению дисциплины и обеспечению безопасности движения поездов. Сейчас период второго общественного смотра система эта, разработанная начальником депо Полтава Ю. П. Вельбицким, главным инженером А. Н. Радченко и заместителями начальника депо М. А. Волоховым и С. М. Полторацким при активном участии аппарата участкового ревизора и командиров локомотивного отдела, показала свою жизненность и полез-

ность. Полтавчане, строго работая по своей системе, из года в год снижают количество нарушений правил безопасности и случаев брака в работе, высоко держат знамя предприятия коммунистического труда.

Эта система уже внедрена во многих депо сети и положительно сказывается на общих усилиях по повышению безопасности движения поездов.

В рядах лучших из лучших машинистов-инструкторов, опыт работы которых заслуживает подражания, также Александр Семенович Кияткин из Сызрани, Николай Николаевич Никифоров из Златоуста, Яков Васильевич Аксенов из Челябинска, Михаил Павлович Федортив из депо Стрый, Николай Федорович Бублий из Новосибирска и многие другие. В возглавляемых ими коллективах идет действенное соревнование за право быть лучшей колонной депо.

Смотровой комиссии Главка известны и другие командиры депо, которые в тесном содружестве с советами общественных инспекторов, ведут на предприятиях локомотивного хозяйства большую организационно-техническую и воспитательную работу, направленную на неуклонное повышение безопасности движения.

В истекшие три месяца смотр на дорогах организовано около 950 выставок, 500 фотовитрин, издано 7140 красочных плакатов и транспарантов. Выпущено также более 2000 молний, рассказывающих о коммунистическом отношении к труду, высокой бдительности локомотивных бригад. К примеру, одна из таких молний, выпущенная в депо Львов-Запад, рассказала, как машинист Петр Васильевич Ручка предотвратил 31 июля серьезную аварию. Кстати сказать, Петр Васильевич молодой машинист и только весной нынешнего года стал самостоятельно водить поезда. За высокую бдительность коллектива депо Кушмурун Казахской дороги в специальной молнии сердечно поздравил машиниста В. Н. Блинова и его помощника П. П. Каркарина.

Второй общественный смотр работы по обеспечению безопасности движения поездов проходит под неслабым вниманием партийных и профсоюзных организаций депо. Здесь состоялись специально посвященные этому важному вопросу собрания коммунистов и членов профсоюза, на которых выступили около 19 тыс. чел. Свой вклад внесли и инженерно-технические работники. Они уже прочитали в общей сложности 2060 лекций на технические и общекультурные темы, провели более 9 тыс. бесед и 450 семинаров.

В период смотра при внезапных проверках несения службы как локомотивными бригадами, так и работниками других подразделений, связанных с движением поездов, выявлено более 40 тыс. различного рода недостатков и упущений, предупреждено около 5 тыс. нарушений,

которые могли привести к угрозе безопасности движения. За активное участие в смотре и проявленную при несении службы бдительность уже премированы 4800 чел. В их числе машинист депо Тимашевская Северо-Кавказской дороги В. Ф. Вещуков. При въезде на станцию с пассажирским поездом он заметил, что его ошибочно принимают в другой парк. Машинист депо Могоча Забайкальской дороги В. Н. Гарнага, следуя с пригородным поездом, обнаружил излом впередилежащего рельса. Происшествие и здесь было предотвращено.

Еще два примера высокой бдительности. Локомотивная бригада депо Вологда Северной дороги в составе машиниста В. И. Капустина и помощника Д. А. Баскова предотвратила наезд поезда на инструмент, оставленный путейцами на станции Скалино. Машинист депо Кустанай Казахской дороги А. Н. Золотухин, наблюдая из кабины своего локомотива за состоянием встречного поезда, обнаружил неисправность вагона, угрожавшую безопасности дальнейшего его следования. Вовремя принятymi мерами аварийный состав был остановлен.

Примеров отличного несения службы локомотивными бригадами и ремонтниками можно привести много. Они есть в любом депо и на них надо воспитывать коллектив, показывать, как должен поступать каждый железнодорожник, как относиться к своей нелегкой, но почетной и ответственной работе.

Работники, проявившие в аварийной обстановке высокую бдительность, находчивость, а подчас и самоотверженность, должны быть достойно вознаграждены.

Поощряя добросовестных и честных работников, действия которых проникнуты заботой о безопасности движения поездов, надо в то же время строго спрашивать с виновных за упущения и нарушения, которые могут привести к аварийной обстановке.

В ходе смотра выявился ряд существенных недостатков. Руководители некоторых служб локомотивного хозяйства, НОДТ и особенно начальники депо Бузулук, Пермь, Хашури, Шевченко, Оренбург, Саксагульская, Линки, Сосновогорск, Киров не проявили должной личной активности в организации и проведении смотра. Здесь из-за слабо поставленной воспитательной работы среди локомотивных бригад допущены грубые случаи брака, причем два из них — проезды запрещающих сигналов с тяжелыми последствиями. Нельзя не отметить, что именно на эту причину в нынешнем году приходится 85% всех крушений. Поэтому борьба за полную ликвидацию проездов запрещающих сигналов, как говорилось выше, — основная и главная задача всех работников локомотивного хозяйства.

Опыт таких передовых коллективов, как Гребенка, Вологда, Жмеринка, Иркутск, Красный Лиман и особенно Георгиев-Деж, где многие годы не знают случаев грубого брака в работе, учит, что успех приходит не сам по себе. Здесь, вопросам безопасности движения придают особое внимание, используют все средства воспитательного характера, а если нужно и административного воздействия, добиваются высокой четкости в работе всех локомотивных бригад и ремонтников. В борьбе за безопасность нужно шире активизировать участие общественности, в ря-

дах которой только в локомотивном хозяйстве насчитывается уже более 65 тыс. чел.

Несомненно, положительное действие окажут проведенные в Минске и Иркутске в сентябре зональные сетьевые школы по обмену опытом работы общественных инспекторов по безопасности движения. Эти мероприятия находятся в органической связи со вторым общественным смотром.

Обмен мнениями, подробное знакомство с практикой организации широких масс за обеспечение безопас-

ности в депо Минск и Иркутск послужит поучительным примером.

Железнодорожный транспорт требует особо слаженной работы. Во всех подразделениях локомотивного хозяйства должна быть создана такая обстановка, такая творческая атмосфера, которая способствовала бы закреплению достигнутого во втором сетеевом смотре и обеспечила выполнение больших задач, поставленных партией перед железнодорожниками в девятой пятилетке.

М. А. Вакуленко,  
член смотровой комиссии ЦТ МПС

## 2. ПЛОДЫ ТВОРЧЕСКОГО СОДРУЖЕСТВА

Успешное решение вопросов, связанных с безопасностью движения поездов, зависит, как известно, от железнодорожников, многих служб, причастных к перевозочному процессу. Именно поэтому в Орле, включаясь во второй общественный смотр, коллективы локомотивного депо, дистанций пути и сигнализации и связи объединили свои усилия. Шаг не случайный: работников наших предприятий связывает давняя деловая дружба. Вместе они в нынешнем, решавшем году пятилетки приняли социалистические обязательства, вместе решили включиться и в смотр безопасности движения.

На объединенном заседании местных комитетов депо и дистанций была избрана одна общая смотровая комиссия. Основная поставленная перед ней задача — активизировать усилия всех работников на создание условий для четкого и бесперебойного движения поездов. А это в свою очередь требует безотказного действия устройств АЛСН, радиосвязи и рельсовых цепей, координации работы общественных инспекторов по безопасности движения, развития творческой инициативы, быстрой реализации поступивших в ходе смотра предложений.

Опыт содружества трех коллективов дал положительные результаты. В частности, поступил ряд интересных предложений. Так, например, для улучшения качества проверки устройств АЛСН на локомотивах мастер депо Е. А. Бычков и старший электромеханик цеха АЛСН Е. М. Сиянов предложили оборудовать путь отстоя электровозов дополнительным шлейфом проверки АЛСН. По инициативе электромеханика Г. А. Жиляева в маневровом районе № 2 станции Орел установлена дополнительная радиостанция ЖР-5 для связи сигналиста с маневровыми локомотивами. Старший электромеханик А. В. Бурчин предложил перенести поездные радиостанции из вокзалов остановоч-

ных пунктов Бастыево и Куракино в помещения дежурных по переезду. Слесари-электрики депо А. М. Третьяков и В. В. Харыбин и электромеханик дистанции сигнализации и связи И. П. Руднев высказали мысль о целесообразности двустороннего электроснабжения контрольного пункта АЛСН. Идея эта одобрена и практически уже осуществлена.

По поручению комиссии общественные инспектора несколько раз проверяли состояние устройств АЛСН, рельсовых цепей и действие радиосвязи на линейных станциях и перегонах. В результате количество случаев сбоя в работе устройств АЛСН сократилось против июля и августа прошлого года на 25%, а число нарушений в рельсовых цепях уменьшилось на 42%.

Одна из задач смотра — успешное выполнение заданий нынешнего решающего года пятилетки. За минувшие восемь месяцев объем перевозочной работы составил 104,1% плана, проведено около 4 тыс. большегрузных поездов и перевезено в них грузов сверх нормы 524 тыс. т, электроэнергии сэкономлено 3 млн. 400 тыс. квт·ч, топлива 800 т, т. е. имеются все предпосылки для успешного выполнения принятых коллективом социалистических обязательств.

В ходе смотра снижено по сравнению с тем же периодом прошлого года и количество случаев брака в работе. Однако справедливости ради надо сказать, что нарушения ПТЭ и должностных инструкций все же имеются. Нарушения эти не остаются без должной оценки, они предаются широкой гласности, обсуждаются в коллективе. Наши общественные инспектора периодически выезжают на линию, проверяют бдительность локомотивных бригад, соблюдение режима труда и отдыха.

В смотре принял участие 877 работников депо. Многие из них, как уже отмечалось, проявили творческую инициативу, направленную на

Из опыта  
депо Орел

дальнейшее повышение безопасности движения поездов. На станции Курск, например, плохо виден маршрутный светофор. Поэтому машинист И. З. Ильев предложил дополнительно оборудовать входной сигнал мигающим огнем. Машинист В. В. Бучинский внес предложение изменить технологию осмотра бокового узла электровоза. Инициатива обоих машинистов одобрена. Были и другие дальние предложения, свидетельствующие о возросшей активности работников депо, а это, пожалуй, самое важное. Недавно наш коллектив поздравляя отличившуюся в работе локомотивную бригаду. Председатель совета колонны общественный инспектор машинист П. В. Пронин и участник смотра помощник машиниста В. М. Поляхин, ведя грузовой поезд, заметили остановившийся на линии трактор с прицепом. Применив экстренное торможение, бригада вовремя остановила поезд.

Ход общественного смотра обсуждался на открытом партийном собрании. Коммунисты обратили внимание коллектива на необходимость повышения роли помощников машиниста в обеспечении безопасности движения. Их, в частности, нужно шире привлекать к работе в качестве общественных инспекторов с тем, чтобы каждый член колонны имел общественное поручение, соответствующее его характеру, склонностям и способностям.

Активно участвовали в смотре и ремонтники. Созданная в цехах смотровая комиссия координировала всю работу. Среди общественных инспекторов — рабочие, инженеры, техники. Общие их усилия направлены на дальнейшее повышение технического состояния локомотивов, повышение качества их ремонта, сокращение простоя в ремонте. Ныне простой электровозов ВЛ23 на подъемке снижен на 0,4 суток, в большом периодическом — на 5 ч и в малом периодическом — на 2 ч. Это достигнуто

благодаря усовершенствованию технологических процессов, внедрению графиков СПУ, а главное — добросовестному отношению к своим обязанностям большинства ремонтников. Особенно хотелось бы отметить слесарей А. М. Козина, А. П. Плынского, В. И. Тинякова, М. Д. Бобликова, которым разрешено сдавать продукцию без предъявления мастеру или приглашенному. С них берут пример многие другие рабочие.

Большой популярностью, способствующей улучшению качества ремонта, пользуются проводимые общественными инспекторами смежных цехов взаимные проверки качества работ. За один только месяц таких проверок было шесть, во время которых обнаружено четыре нарушения технологической дисциплины. В целях осуществления более квалифицированного контроля за качеством

ремонта локомотивов из числа общественных инспекторов созданы специальные группы по электрической аппаратуре, тяговым двигателям и вспомогательным машинам, механической части электровозов, автотормозам, АЛСН и скоростемерам.

Во время смотра поступили предложения, способствующие повышению безопасности движения поездов и от ремонтников, семь уже внедрено. В частности, заслуживает внимания предложение группы слесарей аппаратурного отделения, направленное на улучшение работы и удлинение срока службы подвижных контактов контакторных элементов контроллера машиниста.

Одно из условий общественного смотра — воспитание у железнодорожников коммунистического отношения к труду, товарищеская взаимопомощь в работе. Выражением дру-

жеской взаимопомощи может служить такой пример. На электровозе ВЛ23-216 при осмотре была выявлена необходимость сложного ремонта тяговых двигателей. Создавалась угроза длительной задержки. И тогда на выручку пришли слесари цеха периодического ремонта А. И. Мурыкин и Н. А. Ревякин. Электровоз вовремя вышел на линию. И таких примеров немало. Заметно улучшилось в цехах и состояние трудовой дисциплины.

Активное участие всего коллектива депо в общественном смотре предопределило его успех, дальнейшее усиление организационной и технической работы, связанной с безопасностью движения.

Л. А. Павлов,  
начальник локомотивного депо Орел  
Московской дороги,  
Ф. В. Лихачев,  
председатель местного комитета

### 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ СТАЛА ДЕЛОМ КАЖДОГО

Из опыта  
депо Брянск

Задачей безаварийной и слаженной работы локомотивных бригад в целом всего коллектива является массовое и активное его участие в борьбе за обеспечение безопасности движения поездов. В локомотивном депо Брянск II этому вопросу всегда уделялось и уделяется большое внимание.

Учитывая опыт первого смотра и развивая его, руководство депо, партийный и местный комитет в дни нынешнего второго смотра провели большую организационную и разъяснительную работу среди локомотивных и ремонтных бригад.

Созданная у нас общедеповская комиссия разработала условия смотра, обсудила их на рабочих собраниях и утвердила на заседании местного комитета. Как и в прошлом году, всем участникам, выполнявшим конкретные поручения совета общественных инспекторов, выдавались «путевки-задания», по которым они затем отчитывались.

Результаты выполнения заданий регистрировались и рассматривались на цеховых советах общественных инспекторов, которые уточнялись и передавались в общедеповской совет общественных инспекторов и в смотровую комиссию для принятия мер по поступившим предложениям и замечаниям.

Кроме того, ход смотра контролировали местный и цеховые комиссии профсоюза, два раза в месяц они заслушивали руководителей цехов, машинистов-инструкторов, дежурных по депо, мастеров, председателей совета колонн, профгруппировок. Каждые десять дней подводили

итоги работы и цеховые комиссии. Итоги эти освещались в стенной газете и листках-молниях, рассматривались на планерных совещаниях в ремонтных цехах и совещаниях по безопасности движения поездов в цехе эксплуатации.

Особенно активизировалась работа общественных инспекторов по безопасности движения. Не считаясь с личным временем, они контролировали качество ремонта локомотивов, проверяли режим труда и отдыха локомотивных бригад на дому и в пунктах оборота.

Большое внимание придавалось массовости. Поставлена была задача: каждый работник депо должен внести свой вклад в улучшение состояния безопасности движения и повышение качества ремонта локомотивов. В результате в смотре приняли участие 1465 чел., в том числе 800 общественных инспекторов. От них поступило 424 предложения, направленные на усиление безопасности движения поездов и маневровой работы, 270 уже внедрено в жизнь.

Предотвращено два случая наезда на посторонние предметы. Внимательно осматривая поезда в пути следования, машинисты В. И. Дащунин, М. К. Лопато, В. Н. Антипин, Э. А. Фомин, К. П. Случевский, помощник машиниста Р. Б. Нарубаев, В. И. Тарренко и Н. И. Максимов обнаружили в них горящие бусы и приняли меры к своевременной остановке составов. 14 августа 1973 г., следуя с поездом по четному пути, машинист А. Г. Каменик на перегоне Зикеево — Палики увидел на нечетном пути сорванную крышу вагона. Об этом он

тут же поставил в известность машиниста пассажирского поезда, следившего по этому пути, и таким образом предотвратил аварию.

Бдительно несли и продолжают нести службу локомотивные бригады, занятые на маневрах. Работая на Восточной горке, машинист В. З. Казаков заметил, что с третьего пути Южного парка в сторону перегона движется группа вагонов. Об этом он быстро сообщил дежурному по парку, а сам стал подкладывать тормозные башмаки под колеса вагонов. Видя, что это должно эффектива не дает, машинист своим маневровым тепловозом задержал движущуюся группу вагонов. Через несколько минут по перегону, который мог бы стать местом столкновения, проследовал пассажирский поезд.

В ремонтных цехах наиболее активное участие во втором общественном смотре по обеспечению безопасности движения поездов принимали слесари В. И. Мосин, В. М. Макаров, В. П. Шальга и мастер В. Д. Тарусов.

Первые результаты второго общественного смотра уже сказались на работе депо: уменьшилось количество случаев брака в поездной и маневровой работе, число заходов локомотивов на внеплановый ремонт, порт в пути следования, улучшились эксплуатационные показатели, заметно повысилась трудовая дисциплина и ответственность локомотивных и ремонтных бригад за свою работу.

Г. Н. Карпиков,  
председатель совета общественного  
смотра по безопасности движения  
поездов, начальник депо Брянск II,  
В. В. Маркин,  
дежурный по депо, член совета,  
А. Г. Михальцов,  
машинист-инструктор, член совета

## ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС2<sup>1</sup> ПОСЛЕДНЕГО ВЫПУСКА

Как уже сообщалось, на отечественные железные дороги поступили два опытных образца пассажирского электровоза постоянного тока ЧС2<sup>1</sup> (заводская серия 63Е<sub>0</sub>) с реостатным торможением. Электровозы эти сейчас проходят эксплуатационную проверку на Октябрьской дороге. Получены необходимые данные для доработки и совершенствования конструкции. В 1974—1975 гг. из ЧССР на дороги нашей страны будет поставлены партия таких локомотивов. С целью оказания практической помощи изу-

чающим и публикуются электрические схемы ЧС2<sup>1</sup>.

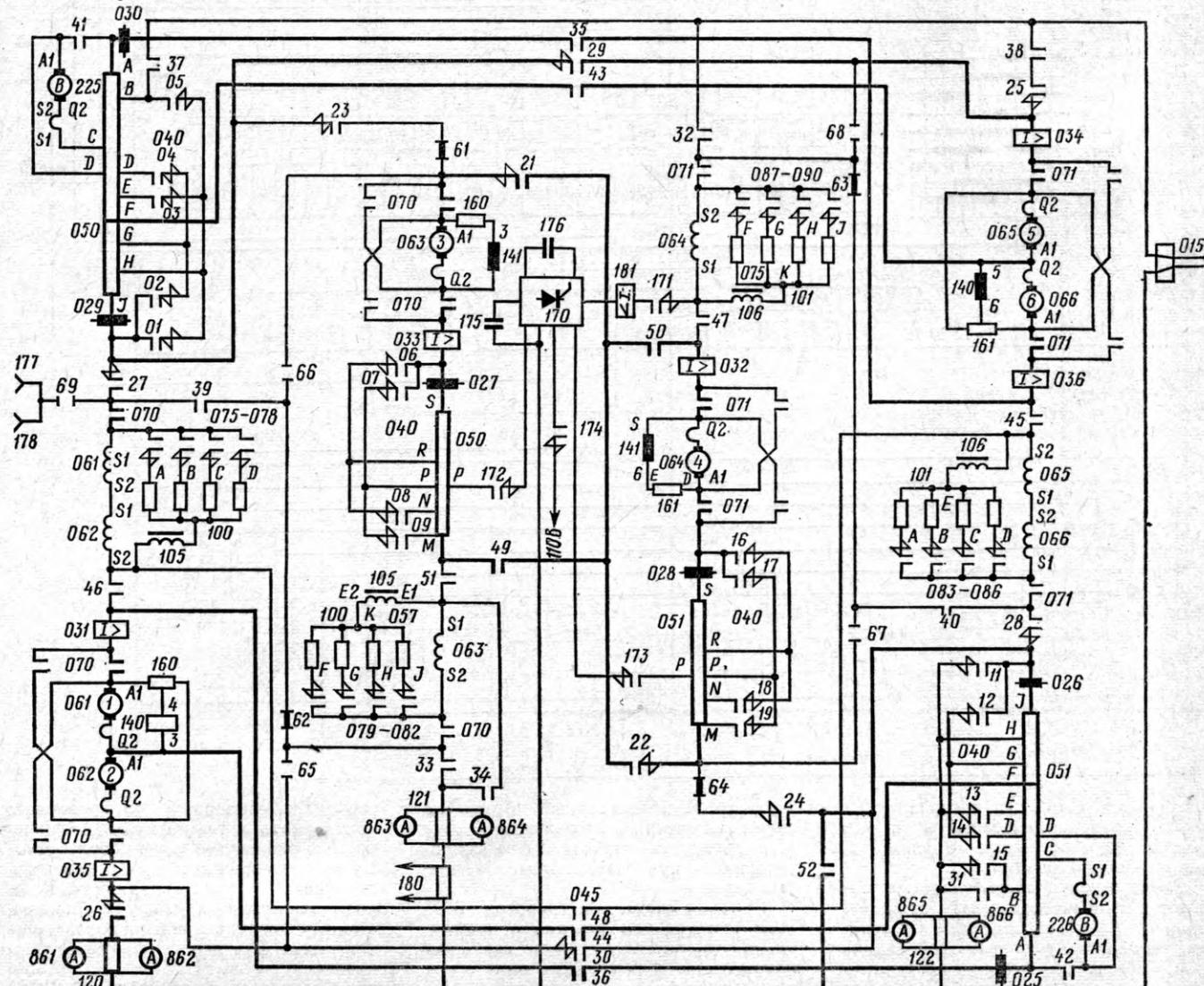
Во время испытаний и при работе в эксплуатации подтверждена высокая эффективность применения реостатного тормоза в режимах регулировочного торможения для снижения скорости в местах ограничения, в особенности для скоростных пассажирских поездов.

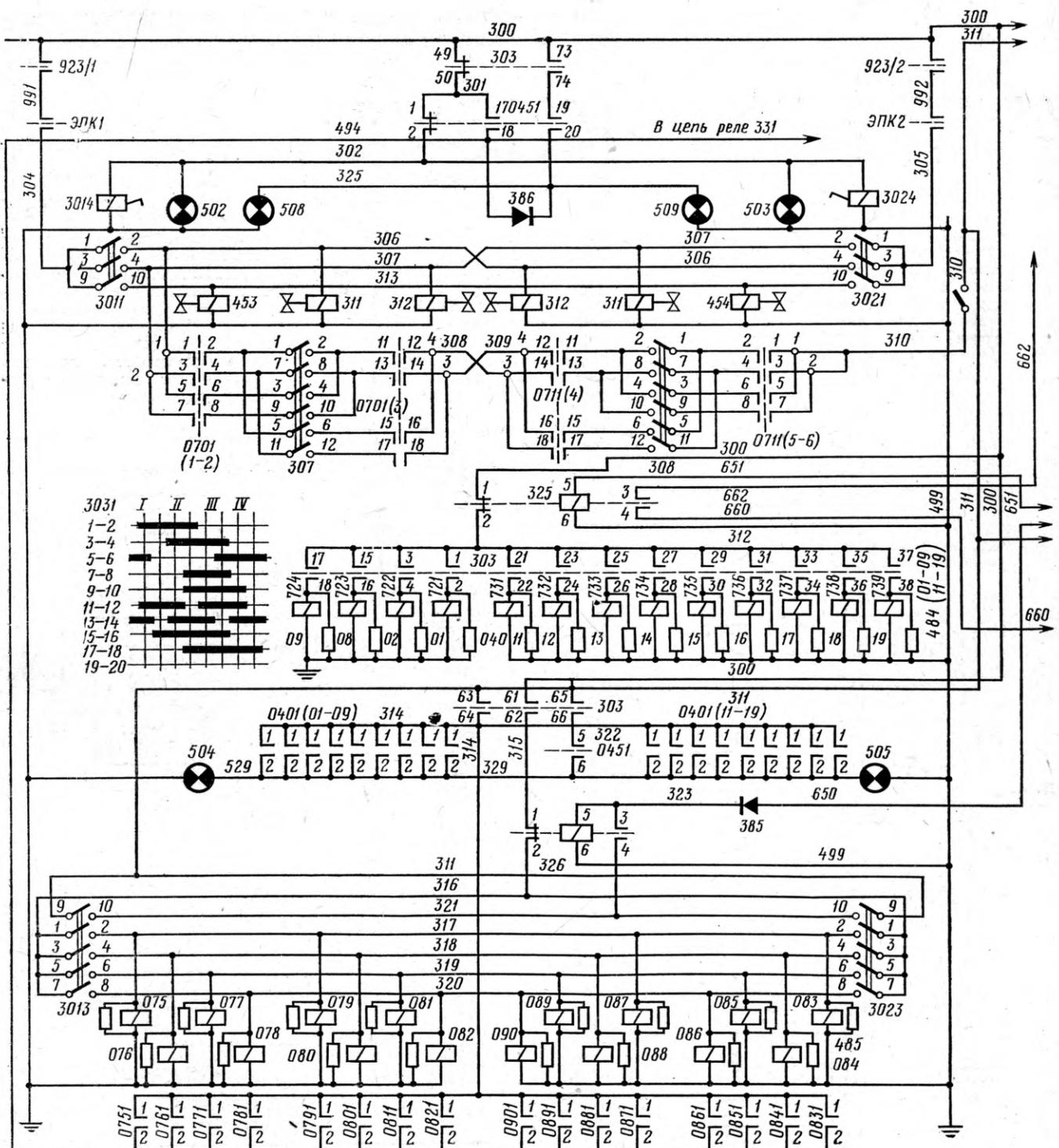
Существенно сокращен тормозной путь при экстренном торможении одинично следующего электровоза

УДК 621.335.2:625.2-592.31

(1150 м со скорости 160 км/ч против 1500 м при колодочном торможении). Реостатный тормоз может обеспечить в диапазоне скоростей 80—160 км/ч вождение пассажирских поездов весом 1000 т без применения пневматических тормозов на уклонах до 18%. Тяговые свойства электровоза по сравнению с серийными машинами ЧС2 улучшены, что обусловлено

Рис. 1. Силовая схема электровоза ЧС2<sup>1</sup>





повышением мощности двигателей на 10%. Изменения внесены и в ряд других узлов основного и вспомогательного оборудования.

Электрическая схема опытных машин существенно отличается от схемы серийных электровозов ЧС2. Отличия эти вызваны следующими требованиями: 1) обеспечить быстрый переход из тяги в режим торможения и обратно;

2) выполнить реостатный тормоз по схеме включения якоря каждого тягового двигателя на отдельное сопротивление при независимом возбуждении.

Силовая схема электровозов ЧС2<sup>т</sup> (63Е<sub>0</sub>) в тяговом режиме принципиально выполнена по схеме серийных локомотивов ЧС2 (53Е). Вместе с тем выполнение первого требования по-

требовало отказаться от группового контроллера и применить комбинированную систему по типу, используемому на отечественных электровозах постоянного тока — индивидуальные пневматические контакторы на реостатных позициях и групповой переключатель для перехода с одного соединения тяговых двигателей на другое. Кроме того, на электровозах ЧС2<sup>т</sup>

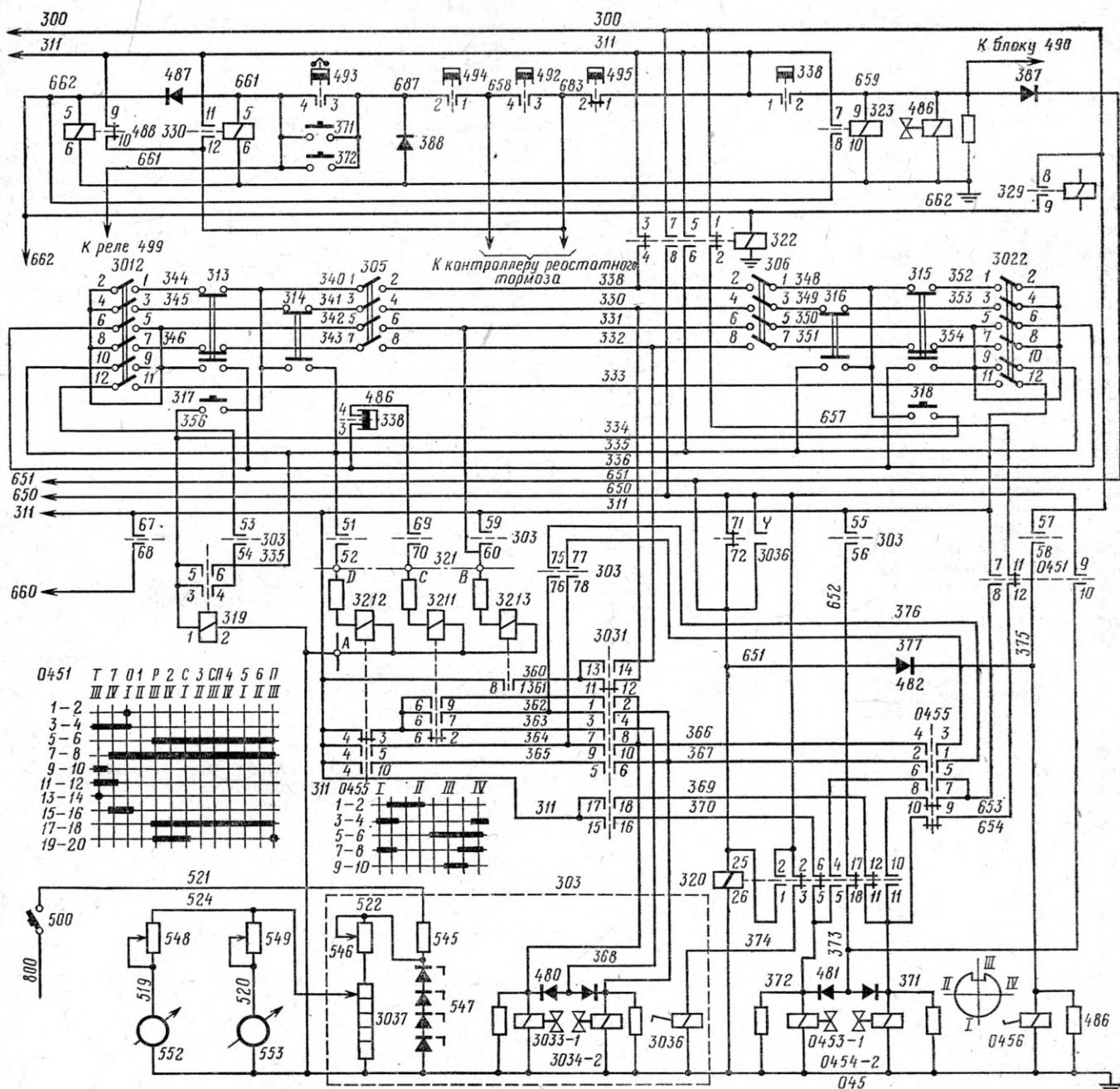


Рис. 2. Схема управления реверсорами, реостатными контакторами и ослаблением возбуждения

Рис. 3. Схема управления промежуточным контроллером и групповым переключателем

этот переключатель используется в качестве тормозного.

Выполнение схемы реостатного торможения в соответствии со вторым требованием определило изменение включения групп пусковых сопротивлений в силовой цепи и введение ряда дополнительных аппаратов.

Ниже дано описание основных электрических схем электровоза в ре-

жимах тяги и реостатного торможения.

**Тяговый режим.** Силовая цепь электровоза от токоприемников до дифференциального реле 015 осталась без изменений. Основные переключения в силовой схеме (рис. 1) производятся групповым переключателем (ГП) 045, который состоит из 32 контакторов с номерами 21—52, из них

только 10 (21—32) выполнены с дугогашением, а также индивидуальными реостатными контакторами 01—19. Групповой переключатель имеет шесть фиксированных положений О; Р — последовательное соединение (реостатные позиции 1—19); С — безреостатная ступень этого соединения — 20 позиция; СП — последовательно-параллельное соединение (21—33 позиции);

Эти две схемы едины, их нужно соединить вместе по указанным стрелками проводам

П — параллельное соединение (34—42 позиции); Т — тормозной режим.

В соответствии с разверткой кулачковых шайб ГП в положении Р на 1 позиции создается следующая цепь тяговых двигателей (ТД): катушка дифреле 015, контактор 37, секция В-1 пускового сопротивления 050, контактор 29, ТД 5 и 6, контактор 40, разъединитель аварийного режима 63, обмотка возбуждения и далее через контактор 47 якорь ТД 4, секции S-M сопротивления 051, контакторы 22 и 21, якорь ЗТД, секции S-M сопротивления 050, контактор 51, обмотка возбуждения ЗТД, контактор 39, обмотки возбуждения и через контактор 46 якорь 1 и 2ТД, контактор 30, секции I-B сопротивления 051, контактор 31, шунт 122, земля.

На последующих позициях до 19 включительно происходит только замыкание и размыкание индивидуальных реостатных контакторов 01—19 с целью уменьшения пускового сопротивления. При переходе на 20 позицию ГП 045 перемещается в положение С. При этом включаются контакторы 25, 26, шунтируя секции В-1 пусковых сопротивлений 050 и 051, (контактор 38 замкнут на всех позициях тягового режима) и размыкаются контакторы 29, 30, отключая полностью эти секции сопротивлений от силовой цепи. На 20 позиции создается следующая цепь тяговых двигателей: катушка реле 015, контакторы 38, 25, далее описанная выше цепь от якорей 5, 6 ТД до якорей 1, 2 ТД, контактор 26, шунт амперметра 120, земля. На 20 позиции схема подготовлена к мостовому переходу, который осуществляется использованием одной переходной позиции М. На позиции 21 создаются следующие две цепи тока: контакторы 38, 25, ТД 5, 6, 4 через контактор 40, секции сопротивления 051, соединенные контактором 24, контактор 31, шунт амперметра 122, земля; контактор 37, секция В-Н сопротивления 050, контактор 23, якорь ТД3, секция Р-М сопротивления 050, обмотка возбуждения 3 ТД, контактор 39, ТД 1, 2, контактор 26, шунт амперметра 120, земля.

Переход на параллельное соединение производится шунтированием ТД 3 и ТД 4 секциями М-С соответственно сопротивления 050 и 051. Переход на 34 позицию заканчивается включением контакторов 32, 33 и 21, 22. Создаются следующие три параллельные цепи ТД: контактор 37, секции В-Н сопротивления 050, контактор 27, ТД 1 и 2, шунт амперметра 120, земля; контактор 32, ТД4, секция S-M сопротивления 051, контакторы 22, 21, ТД3 с последовательно включенной секцией S-M сопротивления 050, шунт амперметра 121, земля; контакторы 38, 25, ТД 5, 6, секция Н-В сопротивления 051, контактор 31, шунт амперметра 122, земля.

Ослабление поля на 20, 33 и 42 позициях производится индивидуальными электропневматическими контакто-

рами 075—090. Схема аварийного режима обеспечивает с помощью разъединителей 61-68 отключение одного (3, 4) или группы тяговых двигателей (1, 2), (5, 6).

**Тормозной режим.** Переход из режима тяги в режим реостатного торможения может производиться на любой позиции контроллера, включая ступени ослабления возбуждения. После подачи команды на включение тормоза в силовой схеме производятся следующие переключения: размыкаются контакторы ослабления поля и реостатные, групповой переключатель поворачивается в положение Т, т. е. собирается тормозная схема. При этом якорь каждого ТД подключается к отдельному сопротивлению по следующим шести независимым тормозным цепям (на схеме эти цепи выделены жирной линией): якоря ТД 1, 2 подключены к секциям А-Ф и F-І сопротивления 051 и ТД 3, 4 — к секциям М-С сопротивлений 050 и 051; якоря ТД 5, 6 — к секциям 1-Ф и F-А сопротивления 050. В каждую цепь включены датчики тока якоря (025—030). Обмотки возбуждения всех шести двигателей контакторами ГП 045 включаются последовательно. К независимому источнику питания — статическому возбудителю 170 — они подключаются контактором 171.

Статический возбудитель 170, выполненный в виде импульсного преобразователя постоянно-постоянного напряжения, обеспечивает плавное бесконтактное регулирование тока возбуждения. Питание возбудителя постоянным напряжением осуществляется от секций Р-М сопротивлений 050 и 051 через отдельные электропневматические контакторы 172 и 173. В начальный момент торможения при отсутствии тока по секциям сопротивлений питание производится через контактор 174 от двух последовательно соединенных аккумуляторных батарей. Принятый принцип питания обмоток возбуждения обеспечивает работу реостатного тормоза независимо от наличия напряжения в контактной сети. Противобоксовочная защита, которая не претерпела изменений, используется в режиме торможения в качестве противоизносной.

Охлаждение сопротивлений 050 и 051 в режимах пуска и торможения осуществляется вентиляторами, двигатели которых 225 и 226 подключены к выводам секции С-Д.

**Цепи управления двигателями в тяговом режиме.** На опытных электровозах ЧС2<sup>т</sup> в схеме управления ТД для электрического блокирования применен специальный промежуточный контроллер (ПК) 303, на валу которого установлено 40 кулачковых шайб. Приводом ПК служит пневматический двигатель и управление им осуществляется контроллером машиниста таким же, как и на электровозах ЧС4.

Напряжение 50 в подается к цепям управления ТД по проводу 300

(рис. 2) после включения автоматического защитного выключателя (АЗВ) 309.

При повороте реверсивных барабанов 3011 (3021) одновременно с питанием катушек реверсоров 311, 312, через контакты 9-10 напряжение подается к катушкам вентилей жалюзи пуско-тормозных сопротивлений (453 и 454). После установки реверсоров в одно из положений питание через их блок-контакты (0701-0711), АЗВ 310 подается на провод 311. От этого провода через контакты 3-4 реле 322, замкнутые в тяговом режиме, контакты 1-2 ВУ 305 (306), размыкающие контакты кнопки «Набор» маневрового контроллера 313 (315), контакты 1-2 контроллера машиниста 3012 (3022), контакты 5-6 ВУ питание поступает к катушке реле управления 3213. Это реле, а также реле набора 3211 и сброса 3212 управляют вентилями 3033-1 и 3034-2 пневматического двигателя 3032 ПК 303.

Набор 1 позиции осуществляется при постановке штурвала контроллера в положение +1. При этом цепь питания реле 3213 разорвается контактаами 1-2 контроллера, но реле не обесточится вследствие цепи самоподпитки: провод 311, собственные контакты 8-1, контакты 11-12 блокировочного барабана 3031 пневмодвигателя 3032 (см. развертку), контакты 3-4 ВУ, размыкающие контакты кнопки «Сброс» маневрового контроллера 314 или 316, контакты 3-4 контроллера 3012 (3022), замкнутые в положение +1, контакты 5-6 ВУ. Одновременно включается реле набора 3211, напряжение на катушку которого подается от провода 342, через контакты 5-6 контроллера, контакты 3-4 реле давления 338 (при наличии воздуха в тормозной магистрали), контакты 69-70 ПК 303, замкнутые на всех позициях, кроме 42-й.

Включившись, реле 3211 создает следующую цепь питания вентиля 3023-1 пневматического двигателя 303: провод 311, размыкающие контакты 4-3 реле сброса 3212, замыкающие контакты 6-9 реле набора, контакты 1-2 блокировочного барабана 3031. Повернувшись в положение II, барабан замкнет свои контакты 3-4 и создается цепь питания другого вентиля 3034-2 (провод 311 через контакты 6-7 реле набора). Двигатель будет продолжать вращаться и установится в III положение. При переходе со II на III положение контакты 11-12 барабана 3031 разорвут цепь самоподпитки реле управления 3213, которое своими замыкающими контактами 1-8 выключит реле набора 3211. Последнее замкнет контакты 6-2, создав цепь для надежной фиксации привода в III положении по общему для обоих вентилям проводу 368 (через контакты 4-3 реле сброса 3212; контакты 7-8 барабана 3031). Это положение вентиля пневматического двигателя соответствует 1 позиции ПК 303.

Одновременно с началом вращения блокировочного барабана 3031 при пе-

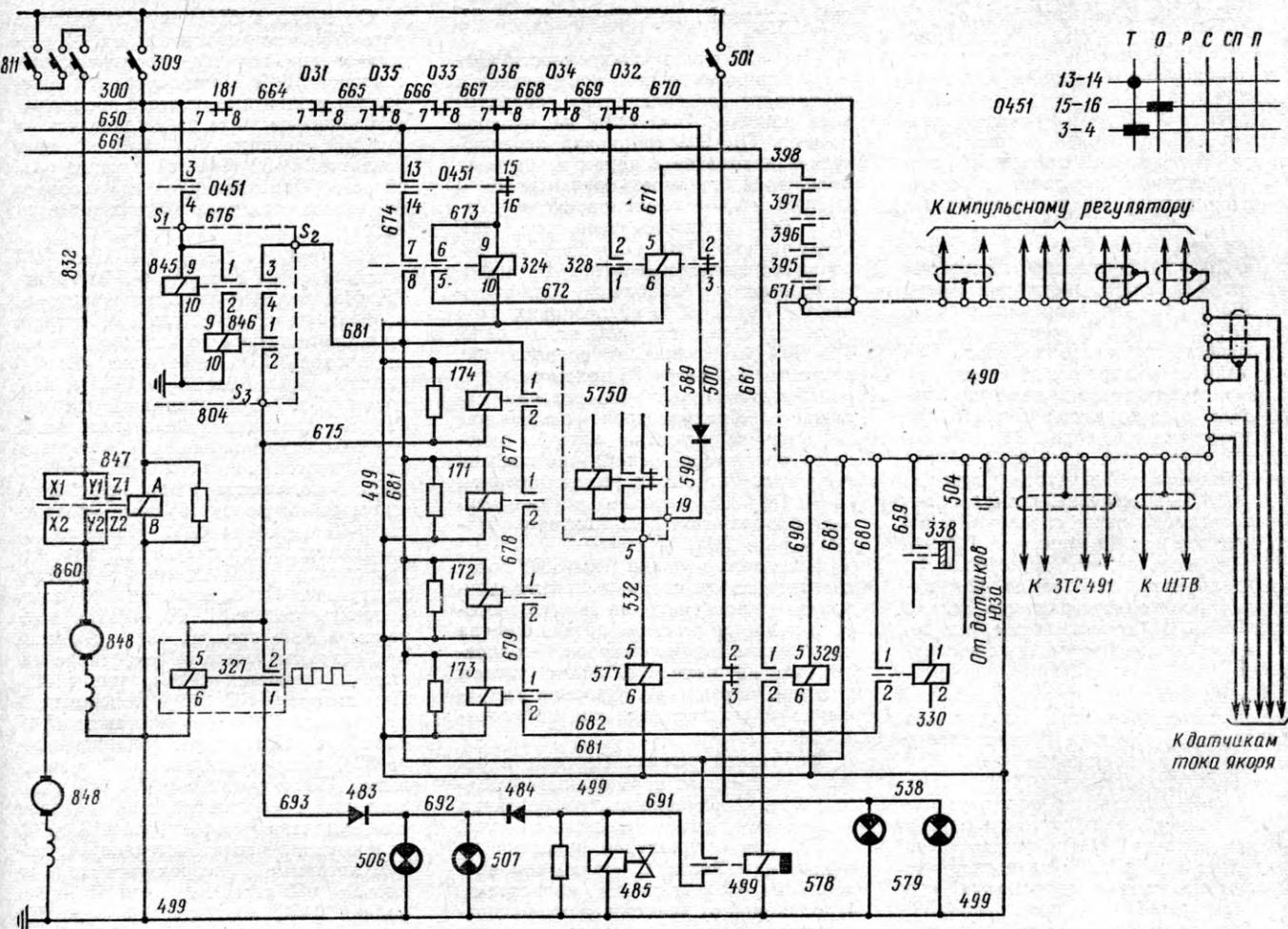


Рис. 4. Схема цепей управления тормозным режимом

реходе из положения I в положение II замыкаются его контакты 15-16 и создается цепь питания вентиля 0453-1 пневматического двигателя группового переключателя 045 (от провода 311 и далее через размыкающие контакты 6-5 реле 320). Приводом ГП 045 служит такой же пневматический двигатель, как и описанный выше для ПК 303, следовательно, в этом случае двигатель займет II положение. Далее с переходом барабана 3031 из II в III положение через его контакты 17-18 и контакты 12-11 реле 320 питание подается к другому вентилю 0454-2 и привод занимает III положение, что соответствует установке группового переключателя 045 в положение Р. Фиксация этого положения двигателя обеспечивается по цепи: провод 311, контакты 55-56 ПК 303, замкнутые на первой и последующих позициях, контакты 17-18 реле 320. Кроме того, применена электромеханическая защелка 0456, удерживающая привод в III положении. Этим заканчивается установка I позиции последовательного соединения тяговых дли-

гателей, после чего машинист должен вернуть штурвал в положение 0. В этом положении контроллера вновь подается питание к реле 3213.

Для набора следующей позиции штурвал контроллера вновь ставится в положение +1. Тем самым включается реле набора 3211 по цепи, описанной выше, разомкнутся контакты 6-2 этого реле и прекратится питание вентиляй 3033-1 и 3034-2 по проводу 368. Однако обесточится при этом только вентиль 3033-1, вентиль 3034-2 продолжает питаться через контакты 6-7 реле набора и контакты 3-4 барабана 3031, привод займет IV положение. При переходе барабана из III и IV положение его контакты 3-4 размыкаются, вентиль 3034-2 теряет питание и привод занимает I положение. При переходе барабана привода 3031 из IV в I положение размыкаются его контакты 11-12, отключается реле управления 3213, которое в свою очередь обесточит реле набора 3211. Таким образом, промежуточный контроллер устанавливается на 2 позицию, при этом замыкаются его кон-

такты 1-2, 11-12 и 31-32 и подается питание к вентилям реостатных контакторов 01, 06 и 16 от провода 300 через контакты 1-2 реле 325, обесточенного в тяговом режиме. Включившись, эти контакторы выводят из цепи ТД часть пусковых сопротивлений. Набор 3 и всех нечетных позиций (до 33 включительно) осуществляется аналогично набору первой позиции, набор каждой четной — набору второй позиции. При этом в определенной последовательности замыкаются контакты 1-2+17-18 и 21-22+37-38 ПК 303, включая и отключая реостатные контакторы 01-09 и 11-19.

На 19 позиции замыкаются также контакты 57-58 ПК 303 и прекращается механическое блокирование привода ГП 045 защелкой 0456. При переходе ПК 303 с 19 на 20 позицию размыкаются его контакты 55-56 и теряется цепь питания вентиляй привода ГП 045 по проводу 652. Аналогично рассмотренному выше случаю для привода 3032 обесточится только вентиль 0453-1, а другой получает питание через контакты 17-18 барабана 3031 и контакты 11-12 реле 320, т. е. привод 0452 переходит в IV положение. Затем размыкаются также контакты 17-18 барабана 3031 (при его переходе с IV

в I положение), теряют питание оба вентиля привода 0452 и он устанавливается в I положение, соответствующее положению С группового переключателя.

Переход с 20 на 21 позицию аналогичен набору первой позиции, при этом в III положении привода групповой переключатель собирает схему последовательно-параллельного соединения ТД.

При переходе с 33 на 34 позицию, т. е. с СП на П в отличие от перехода с С на СП вали пневмодвигателей ПК 303 и ГП 045 поворачиваются не на 180°, а на 360°. В этом случае непрерывность процесса перехода без задержки в I положении обеспечивается сохранением питания реле управления 3213 через контакты 59-60 ПК 303, замкнутые при переходе с 33 на 34 позицию. Отключение реле 3213 и 3211 произойдет при переходе привода 3032 в III положение. Аналогично рассмотренному выше способу ПК 303 установится на 34 позицию, а ГП 045 будет зафиксирован в положении П. При дальнейшем наборе до 42-й позиции происходит вращение только вала ПК 303, обеспечивающее включение и выключение реостатных контакторов.

Набор позиций может осуществляться также автоматически, для чего необходимо штурвал контроллера установить в положение «+». При этом реле управления 3213 и набора 3211 будет находиться под постоянным питанием через контакты 1-2 и 5-6 контроллера. Набор прекратится при установке ПК 303 на последнюю 42 позицию, когда разомкнутся его блок-контакты 69-70 в цепи реле 3211.

Сброс позиций может осуществляться вручную (положение штурвала «-1») или автоматически («—»). При установке штурвала контроллера в положение «-1» реле управления становится на самодопитку через собственные контакты 8-1, контакты 13-14 барабана 3031, ВУ, контакты маневрового контроллера и контакты 7-8 контроллера. Катушка реле сброса 3212 получает питание по этой же цепи через контакты 7-8 и 9-10 контроллера 3012 (3022), контакты 51-52 ПК 303, замкнутые на всех позициях, кроме нулевой. Вентили приводов ПК 303 и ГП 045 питаются через размыкающие контакты реле набора, контакты реле сброса и контакты барабана 3031 в последовательности, обратной набору. При автоматическом сбросе штурвал удерживается в положении «+», при этом реле управления и сброса получают постоянное питание через контакты 1-2 контроллера, поэтому пневматический двигатель непрерывно вращает ПК 303 до нулевой позиции. Соответственно групповой переключатель будет вращаться в обратную сторону до нулевого положения.

На пульте машиниста также установлена кнопка 317 (318) для импульсного питания цепи сброса до мень-

шей ходовой позиции (с 42 на 33, с 33 на 20).

При нарушении синхронности вращения промежуточного контроллера и группового переключателя срабатывает защита. Так, если на нулевой позиции ПК 303 групповой переключатель находится в одном из рабочих положений, то через контакты 49-50 ПК 303 и 17-18 блокировочного барабана 0451 создается цепь реле 331, отключающего БВ. Одновременно загораются сигнальные лампы 508 (509).

Контакторы ослабления поля включаются на 20, 33 и 42 позициях. При этом замыкаются контакты 61-62 ПК 303, и питание от провода 300, контакты 1-2 реле 326 подается к барабану шунтировки контроллера машиниста. Предусмотрено отключение БВ в случае включения хотя бы одного из контакторов ослабления поля на реостатных позициях (через контакты 63-64 ПК 303, параллельно включенные блок-контакты контакторов 075-090 к реле 331).

Указатель позиций 552 (553) представляет собой специально отградуированный вольтметр, на зажимы которого подается по схеме потенциометра напряжение от коллектора, установленного на валу ПК 303 с числом пластин, равным 42. Опорное напряжение 25 в создается стабилитронами 547.

**Тормозной режим.** Переход в режим реостатного торможения осуществляется автоматически приведением в действие крана машиниста усл. № 395 или специальной рукоятки на пульте машиниста. С появлением давления 0,6—0,8 кг/см<sup>2</sup> в магистрали, заполняемой от электровоздухораспределителя, включается реле давления 492 (рис. 3) и создается следующая цепь включения катушки реле 322, осуществляющего начало перехода в режим реостатного торможения: провод 311, размыкающие контакты 1-2 реле давления 495, замыкающие контакты 3-4 реле давления 492, контакты 1-2 реле давления 494, замкнутые при отсутствии давления в магистрали, заполняемой от крана вспомогательного тормоза, контакты скоростного регулятора «Дако», замкнутые при скорости выше 40—50 км/ч, диод 487.

С включением реле 322 замыкаются его контакты 7-8 и питание подается на провод 650, включается реле 326 и своими контактами 1-2 разрывается цепь питания контакторов ослабления поля. Одновременно через контакты 5-6 реле 322 создается цепь питания реле сброса 3212 (по проводу 335 через контакты 51-52 ПК 303) и происходит сброс позиций промежуточного контроллера, т. е. введение пусковых сопротивлений в цепь ТД. Разрыву силовой цепи предшествует последовательный сброс только четырех позиций, после чего замыкаются контакты защелки 3036 в цепи провода 650 и питание подается на провод 651. При экстренном торможении сброса четырех позиций не происходит.

От провода 651 получает питание реле 325 и своими контактами 1-2 разрывает цепь питания реостатных контакторов 01-19. Промежуточный контроллер независимо от этого продолжает вращаться, пока не установится на нулевой позиции, на которой через контакты 51-52 теряется питание реле сброса. Одновременно по проводу 651 включается реле 320 и становится на самодопитку от провода 650.

По этой же цепи через диод 482 освобождается защелка 0456 привода ГП 045, который начинает вращаться в обратную сторону, так как вентили привода получают поочередно питание от провода 311 через контакты 7-8 блокировочного барабана 0451 и контакты 6,5 и 7-8 барабана привода 0455 ГП 045 проходит нулевое положение и переходит в положение Т, в котором размыкаются контакты 7-8 барабана 0451. В положении Т привод 045 фиксируется по проводу 650 через контакты 9-10 барабана 0451. На этом защищается сбор схемы ТД. Для независимого возбуждения создаются цепи (рис. 4): от провода 300 через контакты реле 181, 031—036 и контакты в цепи провода 398, замкнутые при открытых жалюзи сопротивлений, питание подается к реле защелки 328. При повороте ГП 045 в положение 0 от провода 650 через контакты 15-16 барабана 0451 питание подается к реле 324, которое ставится на самодопитку. После установки ГП 045 в положение Т создается цепь питания для включения контакторов 845 и 846, включающих последовательно две аккумуляторные батареи, а также от провода 650 через контакты 13-14 барабана 0451, контакты 7-8 реле 324 включаются контакторы 171, 172 и 173 и через контакты контакторов 845 и 846 — контактор 174. Таким образом, обмотки возбуждения подключаются к возбудителю 170 и к источнику 110 в.

При увеличении тока якоря до 100 а регулятор 490 дает команду на включение реле 329 и через его контакты 1-2 получает питание катушка реле 499. Через контакты этого реле подается питание от провода 681 к вентилю 485, включение которого обеспечивает выпуск воздуха из тормозных цилиндров. Одновременно загораются постоянно сигнальные лампы 506, 507, которые до этого с помощью импульсного реле 327 включались периодически. В дальнейшем торможение осуществляется только реостатным тормозом при автоматическом регулировании процесса торможения с помощью сигналов датчиков тока якорей, задатчика тормозной силы (ЗТС 491) и шунта тока возбуждения (ШТВ). При скорости 40—50 км/ч реостатный тормоз отключается и заменяется пневматическим. Замещение происходит также при любом аварийном отключении реостатного тормоза.

Канд. техн. наук  
А. Л. Лисицын



## ЗАДЕРЖКИ НЕ БЫЛО

УДК 625.282-843.6.004

При выполнении срочных маневров одной секцией тепловоза ТЭЗ случилась неисправность: не включались контакторы ВВ, КВ и поездные. Произошло это в горловине станции при подходе к ней поездов, так что времени на поиски неисправности было мало.

Осмотрел аппараты. Реверсор переключался, следовательно, цепь до его катушек исправна. Проверил полноту переключения реверсора и перемкнул отверткой нижние с правой стороны пальчиковые блокировки. При наборе позиций схема теперь работала. Тогда решил, что нет контакта в пальчиковых блокировках. Для выполнения маневровой работы поставил перемычку на «крокодильчиках» между нижним и средним пальцем блокировки для езды вперед. При перемене направления движения снимал перемычку, а после переключения реверсора вновь ставил ее между средним и верхним пальцем для езды назад. После выполнения срочной маневровой работы отвернул пальчиковые блокировки и зачистил наволакиваемую изоляцию на контактных планках.

Так, при наличии неисправности маневры были выполнены без задержки.

Н. И. Бербенцев,

помощник машиниста тепловоза локомотивного депо  
Россошь Юго-Восточной железной дороги

г. Россошь



## КОНТАКТОРЫ Ш1 И Ш2 ВКЛЮЧИЛИСЬ ПРЕЖДЕВРЕМЕННО...

В одну из смен на тепловозе ТЭМ1-123 после постановки рукоятки контроллера машиниста на 3-ю позицию, до перехода с последовательного на последовательно-параллельное соединение тяговых двигателей включались контакторы ослабления поля Ш<sub>1</sub>, Ш<sub>2</sub>, без включения РП2. По схеме катушки контакторов Ш<sub>1</sub>, Ш<sub>2</sub> получают питание после включения РП2, через его замыкающую блокировку в проводах 300—301. Каза-

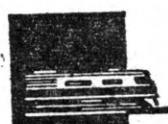
Вологодская областная универсальная научная библиотека

лось бы, они не могли включаться без включения РП2.

Тщательное обследование показало, что причиной преждевременного включения явился пробой конденсатора, который находится на корпусе РП2. Катушки контакторов Ш<sub>1</sub>, Ш<sub>2</sub> получали питание по следующей цепи. На 3-й позиции рукоятки контроллера замыкается блокировочный палец (7-й сверху) и провод 269 до замыкающей блокировки РП1 становится под напряжение. Однако поскольку конденсатор оказался пробитым, то ток идет на катушки Ш<sub>1</sub>, Ш<sub>2</sub> по проводам 269, 297, 300. От провода 300 по перемычке, на корпус РП2 к конденсатору и далее по проводу 301 к катушкам Ш<sub>1</sub>, Ш<sub>2</sub>. Поэтому включались контакторы. Для устранения обнаруженной неисправности следует отсоединить от пробитого конденсатора провод (любой конец), и электрическая схема станет работать нормально.

На тепловозах ТЭЗ в случае пробоя конденсатора контакторы ослабления поля включаются с 1-й позиции — провод 189 будет под напряжением. На каком реле перехода будет неисправность, тот контактор и включится. Выход из положения аналогичный: отсоединять провод от пробитого конденсатора.

Р. С. Галимов,  
машинист-инструктор локомотивного депо Зима  
Восточно-Сибирской железной дороги



## СЛУЧАЙ НА ТЕПЛОВОЗЕ ТЭЗ

Как-то принимал я тепловоз ТЭЗ по подменному пункту станции Литовко Дальневосточной железной дороги. Сдающий машинист рассказал мне о случае, который у него произошел в пути следования. Терялась цепь на реле РУЗ и глох дизель, так как не было цепи и на топливоподкачивающий насос. Машинист поставил перемычку между проводами 306 и 307 у замыкающего контакта РУЗ. Дизель вновь начинал работать, но только не подключался контактор Б зарядки аккумуляторной батареи. Тогда поставили еще одну перемычку между клеммой 3/6 и проводом 106 у замыкающего контакта РОТ. Контактор Б подключился, и шла нормальная зарядка батареи.

При пересменке не было времени искать причину неисправности: надо было отправляться, так как поезд опаздывал. На одной из станций, где происходит скрещение поездов, я стал искать причину неисправности. Оказалось, что подгорел палец у контакта кнопки «Топливный насос». От

контактов этой кнопки как раз идет цепь на катушку РУЗ и на контактор Б. Зачистил пальцы и схема стала собираться нормально без перемычек.

И еще об одном мне хотелось написать. При приемке тепловоза обязательно обращаю внимание на то, чтобы была цепь контроля сброса нагрузки второй секции. Очень опасно не иметь контроля за второй секцией под нагрузкой. Помню случай, который произошел лет 7 назад в другом депо. Ведомая секция на подъеме не контролировалась (не было цепи на сигнальную лампу) и результат оказался плачевным: вывели из строя главный генератор.

Чаще всего цепь контроля сброса нагрузки второй секции нарушается в межтепловозном соединении. Могут быть и другие причины, необходимо также проверить, а цела ли лампочка.

## ● Промтранспорт

### Неисправности на ЕЛ1 и ЕЛ2 в режиме реостатного торможения

Тяговые двигатели электровозов ЕЛ1 и ЕЛ2 надежно работают в режиме реостатного торможения при токе 200—250 а и скорости движения, не превышающей 30—35 км/ч. При больших токах и скоростях может возникнуть круговой огонь на коллекторах.

Повреждения в цепи тяговых двигателей и пускотормозных сопротивлений прежде всего проявляются в режиме тяги. Поэтому мы не будем на них останавливаться. Рассмотрим лишь те случаи, которые характерны для режима реостатного торможения.

Распространенные неисправности в силовой цепи в тормозном режиме: срабатывает защита электровоза и тяговой подстанции при переводе реверсивной рукоятки в положение «торможение» или при наборе первой позиции нет тормозного эффекта группировки тяговых двигателей.

Защита электровоза и тяговой подстанции срабатывает при установке реверсивной рукоятки в положение «торможение» в том случае, когда контроллером машиниста не отключается один из линейных контакторов 1, 11 или 21. Допустим, что не отключился контактор 1. При переводе реверсивной рукоятки в тормозное положение вал переключателя повернется и замкнет соответствующие контакты, подготовив схему реостатного торможения. Этим создается следующая цепь короткого замыкания контактной сети на землю: контактор 1, РП1, контакты реверсора А11-А1, якорь двигателя 1, контакты реверсора Н11-Н1, провод Н11, контакты тормозного переключателя Н11-Ф21, обмотка возбуждения F2-Е2 двигателя 2, шунт амперметра 19, провод W6, контакты тормозного переключателя W6-Р20, провод Р20 и земля. Вал тормозного переключателя поворачивается под током, что приводит к перебросу дуги на корпус электровоза. В результате перекрытия тормозной переключатель получает тяжелые повреждения, для устранения которых требуются значительные трудовые затраты.

Поворот тормозного переключателя под током возможен также, если не отключится по рассмотренной причине один из линейных контакторов 4, 14 или 24. В первом группировке тяговых двигателей образуется следующая цепь: контактор 4, провод W1, секции пускотормозного реостата W1—W5, провод W6, контакты тормозного переключателя W6—Р20, провод Р20 и земля. Ток замыкания на землю составит примерно 300 а. При стоянке электровоза возможен опасный перегрев секций сопротивлений W1—W6 пускотормозов.

Вологодская областная универсальная научная библиотека

Только после этого собираю аварийную схему. На ведомой секции ставлю перемычку между клеммами 3/15 и 4/8 (резервная клемма). На ведущей секции соединяю перемычкой клеммы 4/8 и 2/8 на сигнальную лампу «Сброс нагрузки второй секции». Схема готова, но ее необходимо проверить. Для этого посылаю помощника во вторую секцию. Затем делаю секвенцию. Помощник на ведомой секции должен поставить отключатели тяговых двигателей в аварийное положение и включить РБ. На пульте управления ведущей секции должна загореться лампа «Сброс нагрузки второй секции».

И. М. Поляков,  
машинист тепловоза  
депо Комсомольск-на-Амуре  
г. Комсомольск-на-Амуре

тормозного реостата этим током. При повороте вала тормозного переключателя его контакты будут перекрыты дугой.

Защита электровоза и тяговой подстанции срабатывает на первой позиции реостатного торможения также вследствие произвольного включения одного из линейных контакторов 1, 11 или 21. Причина такого включения — обогливание блокировочной колодки и создание цепи между блокировками у одного из контакторов 5, 15 или 25.

Рассмотрим случай, когда неисправность находится в цепи 1 и 2 двигателя. Поскольку при реостатном торможении контактор 3 включен, его вентиль получает питание через размыкающую блокировку контактора 5. При перекрытии поверхности колодки окажется под напряжением провода S22 и S19. От провода S22 через размыкающую блокировку контактора 6 по проводу S12 получит питание вентиль контактора 1 и последний включается. Это приведет к короткому замыканию контактной сети по следующей цепи: контактор 1, РП1, провод А11, контакты тормозного переключателя А11-Ф11, провод Ф11, шунт амперметра и обмотка возбуждения двигателя 1, провод Е1, контакты тормозного переключателя Е1-А21, провод А21, контакты реверсора А21 — А2, якорь двигателя 2, контакты реверсора Н21 — Н2, провод Н21, контактор 2, провод Р20 и земля. Одновременно создается вторая цепь тока короткого замыкания, рассмотренная ранее.

Устраняется неисправность заменой негодной блокировочной колодки. На линии можно временно использовать колодку контакторов 3 или 6, поменяв местами колодки контакторов 5 и 3 или 5 и 6. Чтобы предупредить эти неисправности, следует систематически следить за четкостью работы линейных контакторов 1, 11, 21, 4, 14, 24, 5, 15, и 25 и чистотой колодок контакторов 5, 15 и 25.

В условиях эксплуатации в группировке тяговых двигателей ток отсутствует в тормозном режиме, как правило, из-за отсутствия контакта в тормозном переключателе. В этом случае следует проверить нажатие контактов А11, Ф11, W6, Р20, Е1, А21, Ф21, Н11.

Причиной отсутствия контакта может быть чрезмерный износ губки, ослабление или выпадание притирающей пружины. Устранение дефекта сводится к регулировке нажатия контактов переключателя.

Иногда после замены тягового двигателя могут быть перепутаны одновременно начала и концы обмотки возбуждения и якорной цепи. При таком подсоединении в режиме реостатного торможения размагнитятся оба двигателя. Чтобы исправить ошибку, следует в клеммной коробке одновременно поменять местами начала и концы обмотки возбуждения и якорной цепи.

Сложнее устранить рассмотренную неисправность на электровозе, у которого одновременно заменены оба тяговых двигателя группировки. В этом случае неизвестно, у

какого двигателя перепутаны выводы. В таком случае, не делая пересоединений у первого двигателя, меняют местами начала и концы обмоток возбуждения и якоря у второго двигателя, после этого проверяют тормозной эффект. Если пересоединение не дает положительного результата, то меняют местами начала и концы обмотки якоря и возбуждения и у первого двигателя. Если и в этом случае группировка не работает в режиме торможения, то первый двигатель оставляют без изменений, а второй двигатель подключают так, как он был подключен до проверки. Один из трех вариантов пересоединения выводных концов обязательно позволит правильно подключить тяговые двигатели в группировке и они будут нормально работать в режиме реостатного торможения.

У двигателей после ремонта бывают перепутаны не только начала и концы обмоток, но и выводы обмоток якоря и возбуждения. Вместо обычной маркировки выводы обмотки возбуждения могут быть помечены буквами А и Н, а якоря — Е и F. При такой маркировке усложняется поиск правильного варианта подключения. Чтобы убедиться, не перепутаны ли местами выводы обмоток двигателя, достаточно вынуть все щетки из щеткодержателей и прибором проверить наличие цепи между выводами якоря с маркировками А и Н. Отсутствие цепи между этими выводами указывает на принадлежность их якорю, в противном случае — обмотке возбуждения.

Случается, в тяговом и тормозном режимах собирается схема только первой позиции, а на последующих реостатные контакторы не включаются. Причина — перегорание предохранителя «Контакторное управление».

При передвижении одного электровоза другим в одном из двух направлений двигатели одной группировки произвольно создают тормозной эффект. Стрелки амперметров

этих двигателей отклоняются в разные стороны, показывая большие токи. На коллекторах двигателей остаются последствия кругового огня — копоть, наплывы и брызги меди. Причиной произвольного торможения группировки является пробой изоляции стойки одного из контакторов 2, 12 и 22 или проводов H21, H41 и A61.

При пробое изоляции силовая цепь в режиме тяги работает нормально независимо от того, все ли контакторы 2, 12 и 22 включены или только часть. При рассматриваемом повреждении ток протекает не через контактор, а мимо его. Этим создается короткозамкнутый контур тока двигателей.

Чтобы двигатели не работали в тормозном режиме и не получили повреждений, необходимо барабан реверсора или тормозного переключателя вручную поставить в нейтральное положение. Тем самым цепь тяговых двигателей будет разорвана в нескольких местах. В дальнейшем следует найти место короткого замыкания в силовой цепи. Для этого вручную барабаны реверсора и тормозного переключателя ставят в нейтральное положение, после чего мегомметром прозванивают на реверсоре контакты с маркировкой H21, H41 и A61. Тем самым проверяют провода, соединяющие перечисленные контакты реверсора с контактами 2, 12 и 24 и изоляцию стоек этих контакторов.

Допустим, что при прозвонке контакта реверсора H21 прибор показал наличие короткого замыкания. После этого следует отсоединить от контактора 2 провод с маркировкой H21 и на реверсоре прозвонить контакт H21. Если прибор и после этого не покажет короткого замыкания, то налицо пробой изоляции стойки контактора 2. Такой контактор необходимо заменить.

Канд. техн. наук В. В. Залищук,  
инж. В. Д. Огнянников

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



## Правила технической эксплуатации

**ВОПРОС.** Когда можно развивать скорость более 20 км/ч при приеме поезда на станцию при запрещающем входном светофоре (по пригласительному сигналу, специальным разрешению дежурного по станции и с проводником)? Можно ли при этом увеличивать скорость, если на выходном сигнале виден зеленый огонь? (В. А. Золотухин, машинист депо Узловая Московской дороги).

**Ответ.** В соответствии с указаниями § 11 Инструкции по сигнализации на железных дорогах Союза ССР поезд с ограниченной скоростью — не более 20 км/ч — должен следовать до следующего сигнала, независимо от того, какое показание на нем имеется. Если выходного сигнала на пути приема нет, то скорость 20 км/ч не может быть превышена до предельного столбика этого пути.

Такой порядок следования поезда должен быть соблюден во всех случаях приема поезда при запрещающем показании входного сигнала (по указанию дежурного по станции, с проводником или по пригласительному сигналу).

**ВОПРОС.** Можно ли при производстве маневровой работы на приемо-отправочных путях оставлять подвижной состав за предельным столбиком или надо обязательно продвигать вагоны за выходной сигнал? Станция находится на участке с полуавтоматической блокировкой, электрической централизации нет. Стрелки обслуживаются стрелочниками. (А. П. Чернышенко, машинист депо Атбасар Казахской дороги).

**Ответ.** При производстве маневров на приемо-отправочных путях составитель должен в каждом отдельном случае получить на это разрешение дежурного по станции (§ 333 Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Союза ССР). Составитель поездов во время производства маневров может занимать только те пути, которые разрешил дежурный по станции, и не оставлять вагоны в таких местах, где они препятствуют свободному проходу подвижного состава по другим приемо-отправочным путям.

После окончания маневров подвижной состав должен устанавливаться в границах, обозначенных предельными столбиками (§ 197 ПТЭ), что полностью обеспечивает безопасность движения.

На станции, где приемо-отправочные пути оборудованы электрической изоляцией, составитель поездов обязан поставить вагоны не только за предельный столбик, но и за изолирующий стык, иначе при приеме поезда на соседний путь (или отправлении с него) нельзя будет подготовить маршрут.

**ВОПРОС.** Может ли машинист без остановки поезда протянуть его за выходной сигнал при электрической централизации, если на выходном светофоре горит лунно-белый огонь? (И. А. Готлиб, машинист депо Чоп Львовской дороги).

**Ответ.** Нет, не может. Это противоречит требованиям § 235 ПТЭ. Если на выходном светофоре горит лунно-белый огонь, то это означает, во-первых, что этот светофор неисправен, и, во-вторых, что отправляющийся поезд может проследовать его со скоростью не более 20 км/ч и двигаться дальше с такой скоростью до следующего сигнала.

Протягивать поезд с ходу за выходной сигнал с лунно-белым огнем с тем, чтобы остановиться на станции, напри-

мер в случае, если поезд длинносоставный и не умещается на пути приема,— нельзя.

Если это необходимо, то поезд должен остановиться перед выходным сигналом с запрещающим показанием, а затем может быть продвинут маневровым порядком.

То же на участке с диспетчерской централизацией.

**ВОПРОС.** Должен ли дежурный по станции открывать пригласительный сигнал на выходном светофоре при отправлении поезда по путевой телефонограмме с отметкой «Автоблокировка не действует» в соответствии с § 31 и 32 Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Союза ССР? (М. К. Ливиринов, машинист депо Троицк Южно-Уральской дороги).

**Ответ.** Нет, не должен. Путевая телефонограмма с отметкой «Автоблокировка не действует» выдается только в случаях такой неисправности, при которой необходимо прекратить действие автоблокировки с переходом на телефонную связь. Эта телефонограмма является одновременно и разрешением на проследование отправляющимся поездом выходного светофора с запрещающим показанием.

Пригласительный сигнал применяется лишь в случаях, когда автоблокировка действует, но неисправен только выходной светофор. Этот сигнал разрешает поезду следовать до первого проходного светофора, а далее руководствоваться сигналами автоблокировки. (§ 24 Инструкции).

Инж. М. Н. Хацкелевич

**ВОПРОС.** На какой период времени при маневрах выдается путевая телефонограмма для выезда маневрового состава за границу станции? Кто должен предупредить машиниста об окончании маневров и какой существует порядок, если через некоторое время появится необходимость вновь выехать за границу станции? (В. И. Кононов, машинист депо Ясиноватая-Восточная Донецкой дороги.)

**Ответ.** Выдача путевой телефонограммы на выезд маневрирующего состава за границу станции в случаях, предусмотренных § 331 Инструкции по движению поездов и маневровой работе, производится на все время маневровой работы.

Согласно § 334 указанной Инструкции о предстоящем приеме или отправлении поездов и в связи с этим прекращением маневров составитель и машинист должны быть предупреждены передачей соответствующего указания по радиосвязи или устройствам громкоговорящего оповещения, условным звуковым сигналом, личным сообщением сигналиста или стрелочника и другим путем. Порядок передачи таких сообщений составителям поездов и машинистам маневровых локомотивов устанавливается в техническо-распорядительном акте станции.

Если после приема или отправления поезда появится необходимость возобновить маневры с выездом за границу станции на перегон, с которого прибыл или на который отправился поезд, машинисту вновь должна быть выдана путевая телефонограмма.

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

**Ответ.** В соответствии с указанием МПС № М-8426 от 4 апреля 1967 г. «Запрещается машинистам локомотивов отправляться со станций основных депо, из пунктов оборота локомотивов и со станций, имеющих пункты технического осмотра, с неисправными устройствами автоматической локомотивной сигнализации...».

В связи с тем, что станция Котельниково не является ни пунктом основного депо, ни станцией оборота локомотива и не имеет пункта технического осмотра, машинист должен доложить о неисправности устройств АЛСН поездному диспетчеру и следовать далее по его указанию с особой бдительностью с выключенными устройствами АЛСН до станции, где согласно указанию МПС должны быть устранины обнаруженные неисправности. Конкретный порядок дальнейшего следования при неисправных устройствах АЛСН устанавливается начальником железной дороги, исходя из местных условий.

Н. П. Торубаров,  
и. о. зам. начальника Главного управления  
локомотивного хозяйства



## Автотормоза

**ВОПРОС.** Почему при смене кабины локомотива или моторвагонного поезда, а также на втором локомотиве при двойной тяге машинист обязан перевести ручку крана машиниста 334Э в I положение, а при кранах № 222, 328, 394, 395 в VI положение? (В. М. Скрябин, машинист депо «Октябрь» Макеевского металлургического завода).

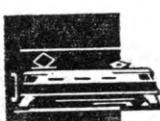
**Ответ.** При кране машиниста № 334Э на локомотивах устанавливается обычно только кран двойной тяги на пневматической магистрали, при этом экстренное торможение из нерабочей кабины или со второго локомотива при двойной тяге осуществляется V положением ручки крана машиниста. При двойной тяге, смене кабины управления локомотива и моторвагонного поезда в нерабочей кабине ручка крана машиниста № 334Э должна устанавливаться в I положение, чем исключается подъем уравнительного поршня и выпуск воздуха в атмосферу через кран машиниста в нерабочей кабине или кабине второго локомотива при отпуске и зарядке тормозов из рабочей кабины. Такое конструктивное исполнение имеет преимущество в том, что на тормозной магистрали нет дополнительного комбинированного крана и экстренное торможение всегда выполняется ручкой крана машиниста.

Если ручку крана машиниста № 222 установить в нерабочей кабине в I положение, то при отсутствии на тормозной магистрали комбинированного крана происходит зарядка резервуара времени давлением из тормозной магистрали, что затрудняет переход на управление тормозами этим краном машиниста. Поэтому при кране № 222 установлен комбинированный кран на тормозной магистрали. Наличие комбинированного крана обеспечивает надежное экстренное торможение из нерабочей кабины или со второго локомотива VI положением ручки этого крана машиниста даже в том случае, если комбинированный кран имеет плохую подвижность и не удается сразу перевести ручку в положение экстренного торможения (в этом случае экстренное торможение происходит при открытом положении комбинированного крана). Комбинированный кран дает возможность выполнять монтажные и демонтажные работы с краном машиниста без разрядки магистрали поезда.

На кранах машиниста № 394, 395 установка ручки унифицирована с краном машиниста № 222.

Порядок смены кабин управления на локомотивах и моторвагонных поездах установлен § 22, 23 Инструкции МПС № 2899.

В. П. Терещенко,  
старший инженер отделения автотормозного  
хозяйства ЦНИИ МПС



## Безопасность движения

**ВОПРОС.** В пути следования к станции Котельниково — пункту смены локомотивных бригад на локомотиве — отказалась в действии автоматическая локомотивная сигнализация. Как в таком случае поступать машинисту локомотива (Н. Ф. Рябов, машинист локомотивного депо Сальск Северо-Кавказской дороги).

# ЛОКОМОТИВНОМУ ПАРКУ – ВЫСОКУЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Работа железнодорожного транспорта в значительной мере определяет эффективность использования его транспортных средств и в первую очередь локомотивов и вагонов грузового парка.

В соответствии с государственным планом перевозок для каждой дороги и отделения составляется технический план, который определяет размеры погрузки и выгрузки на производственном подразделении, размеры поездного движения по участкам, передачу вагонов по стыковым пунктам, качественные показатели использования подвижного состава и потребные парки вагонов и локомотивов, обеспечивающие выполнение заданных перевозок.

Этим определяются исключительно важное значение технического плана и основные задачи его анализа, который должен дать объективно правильную оценку использования перевозочных средств, и главное, найти в оперативных условиях реальные пути устранения различных отклонений от норм технического плана.

Ежедневный оперативный анализ эксплуатационной работы должен давать комплексную оценку выполнения технического плана и в том числе оценивать эффективность использования локомотивов и производительность труда локомотивных бригад на каждом конкретном участке, а также в целом на рассматриваемом производственном подразделении.

В свете решений декабрьского (1972 г.) Пленума ЦК КПСС, который указал на необходимость быстрейшего внедрения интенсивных методов ведения хозяйства, наряду с оперативным анализом нужен также более углубленный анализ выполнения технического плана за декаду, месяц или другой период времени.

В этой связи нужно признать весьма полезным обсуждение методики оценки производительности локомотивов, которое развернулось на страницах журнала «Электрическая и тепловозная тяга».

Следует отметить также, что по данному весьма сложному вопросу определились различные точки зрения и для отыскания правильных решений нужно внимательно рассмотреть основную аргументацию каждого автора.

В критической статье канд. экон. наук А. С. Квицинского «Недостатки старой системы и действие новой», опубликованной в журнале № 3,

1972 г., отмечается, что среднесуточная производительность локомотивов в грузовом движении, утверждаемая в настоящее время в производственно-финансовом плане железных дорог и отделений в качестве одного из основных плановых показателей, оценивается путем прямого сопоставления отчетных величин с плановыми. Автор считает, что такой порядок нельзя признать правильным, так как на величину среднесуточной производительности локомотива влияют также структурные изменения в распределении работы по видам тяги и родам перевозки, совершенно не зависящие от работников отделения и дороги. По его мнению, для объективной оценки выполнения плана отчетную среднюю производительность необходимо сопоставлять с плановым показателем, пересчитанным на фактически сложившееся распределение перевозок по видам тяги. При этом процент выполнения плана следует устанавливать из отношения отчетного значения этого показателя к пересчитанной плановой ее величине или как отношение затрат локомотиво-суток «по праву» к отчетному количеству локомотиво-суток.

Важно отметить, что в данной статье предложена методика анализа влияния основных эксплуатационных факторов (технической скорости и различных элементов простой локомотивов на станциях и путях депо) на среднесуточную производительность локомотива в грузовом движении и выдвигается вопрос о том, чтобы локомотивные бригады премировать за превышение среднечасовой производительности локомотива, зафиксированной графиком движения.

Вместе с тем предлагается планировать и учитывать среднесуточную производительность локомотива в грузовом движении в расчете на общий парк локомотивов, находящихся в эксплуатации и в неисправном состоянии, причем производительность локомотива определяется в расчете на единицу мощности (например, на 1 л. с. ч. или 1 квт), как это делается на водном транспорте.

В том же номере журнала излагается мнение работников Уральского отделения ЦНИИ МПС — канд. техн. наук Д. И. Пивенштейна, главного инженера службы локомотивного хозяйства Свердловской дороги Ю. А. Кириченко и старшего научного сотрудника Уральского отделения А. М. Вольфа, которое по основным позициям совпадает с предложением

ми А. С. Квицинского, но трактует вопрос об оценке использования локомотивов только в разрезе квартального и месячных технических норм.

Уральские товарищи предложили рациональную методику комплексного анализа производительности локомотива и для облегчения расчетов вручную разработали ряд номограмм, которые могут быть широко использованы до внедрения вычислительной техники. Возражая т. Квицинскому, они справедливо указывают, что использование локомотива по мощности регламентировано графиком движения, а потому не требует оперативного анализа и оценки.

По вопросу об оценке использования поездных локомотивов грузового движения значительный интерес представляют также соображения работников Горьковской дороги, приведенные в журнале № 10, 1972 г. Заместитель начальника этой дороги Н. Ф. Мишевич и заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Б. М. Завгородний вносят предложение о ликвидации категории так называемых временно отставленных локомотивов по неравномерности движения и перечислении указанных локомотивов в эксплуатируемый парк. Вместе с тем авторы не разделяют такой точки зрения, чтобы при расчете производительности учитывать также локомотивы, находящиеся во всех видах ремонта. Что же касается показателя среднечасовой производительности, то они предлагают ввести его не для локомотивов, а для оценки производительности труда локомотивных бригад.

По существу предложений, изложенных в статьях тт. Квицинского, Пивенштейна, Кириченко и Вольфа, имеются также критические замечания работников Среднеазиатской и Северной дорог.

Заместитель начальника службы локомотивного хозяйства А. Д. Беленький в статье, опубликованной в майском номере журнала (1973 г.), отмечает, что предлагаемая методика анализа производительности локомотивного парка может быть выполнена только с привлечением тяжелой отчетности и наряду с этим она по оценке средней производительности локомотива вступает в противоречие с экономической целесообразностью. Автор обращает также внимание на необходимость наличия официально установленного оперативного статистического показателя, характеризующего произ-

водительность труда локомотивных бригад в среднем по депо, отделению, дороге, за сутки, декаду, месяц и т. д.

В том же номере журнала излагается мнение работников Северной дороги. Заместитель начальника этой дороги М. А. Солянкин, заместитель начальника службы движения дороги Г. Н. Кегелес и канд. техн. наук Н. Д. Крюков на конкретном примере подтверждают, что предлагаемая А. С. Квицинским методика определения плановых заданий по производительности локомотива не увязана с отысканием экономически целесообразных решений.

Наряду с этим авторы отмечают, что в современных условиях, когда показатель «полный оборот локомотива» потерял свое практическое значение при учете работы локомотивов, следует отказаться от разделения простоев локомотивов в зависимости от места нахождения их на станции депо приписки, в пункте оборота и смены бригад. Они предлагают для оценки использования локомотивов во времени пользоваться показателем «среднесуточный пробег локомотива» исходя из формулы

24

$$S = \frac{1}{kV_t} + \frac{t_{cb}}{l_{cb}} + \frac{t_{cp}}{l_{cp}} + \frac{t_{to}}{l_{to}},$$

где  $t_{cb}$ ,  $t_{cp}$ ,  $t_{to}$  — среднее время стоянки локомотивов на станции соответственно при следовании их без отцепки от поезда, переноске от одного поезда к другому, а также при техническом осмотре и экипировке.

Обобщение материалов обсуждения позволяет сделать вывод, что действующая ныне система оценки использования локомотивов имеет крупные недостатки и требует своего совершенствования.

В отношении оценки, касающейся локомотивов грузового парка, авторами статей внесен ряд полезных предложений, но в целом нельзя еще сказать, что мы уже имеем новую методику, которую можно рекомендовать для практического применения на дорогах сети. Между тем, решение этой задачи является вопросом весьма актуальным. Определение наиболее рациональной методики оценки несомненно будет способствовать повышению производительности локомотивного парка.

Именно на более эффективное использование транспортных средств не раз обращал внимание железнодорожников в своих решениях Центральный Комитет КПСС. Той же заботой проникнуты и Постановление ЦК КПСС об инициативе коллектива станции Люблин-Сортировочное Московской дороги и решение Коллегии МПС об опыте депо Георгиу-Деж. Для более полного использования

транспортной техники, дальнейшего повышения производительности труда и локомотивов у железнодорожников есть немалые возможности.

Каким же основным требованиям должна отвечать методика оценки производительности локомотивов?

С позиций активной борьбы за выполнение технического плана и интенсификацию использования технических средств она должна обеспечивать в первую очередь возможность выполнения оперативного анализа эксплуатационной работы. Это позволило бы объективно правильно оценивать по графикам исполненного движения качество использования локомотива в каждой поездке, определять производительность труда локомотивной бригады, устанавливать ежесуточно среднюю производительность работы локомотивов и бригад на каждом участке или направлении и на базе указанного анализа принимать действенные меры по выполнению графиков движения поездов и заданных норм технического плана.

Для этой цели могут быть использованы показатели, которые характеризуют абсолютную производительность работы локомотивов и бригад. Сравнение плановой и фактической абсолютной производительности работы локомотивов и бригад целесообразно, на наш взгляд, вести по каждому участку или направлению по форме, приведенной в таблице.

Анализ позволяет в этом случае с исчерпывающей полнотой оценивать выполненную работу каждого локомотива и бригады в поездном движении и при необходимости оперативно влиять на улучшение использования подвижного состава и локомотивных бригад на рассматриваемом участке. На основе такого анализа можно будет также оценивать достигнутые результаты соревнующихся работников, связанных с движением поездов.

Теперь возникает вопрос, как оценивать комплексную работу локомотивов и бригад в целом по отделению или дороге с определением средней производительности.

Здесь уже нужно определять не только абсолютную производительность локомотивов, но и средневзвешенную с учетом суточного пробега локомотива и удельного веса его пробега в одиночном состоянии. Вполне понятно, что обобщение приведенных данных по всем участкам рассматриваемого производственного подразделения будет характеризовать качество его работы в целом по использованию локомотивов и бригад.

Следует отметить, что именно такой учет позволит определять расчетные показатели «по праву», которые должны сравниваться с заданными по техническому плану, так как только график движения поездов определяет реальные возможности поездной работы.

Однако для глобальной оценки использования локомотивов всего депо,

отделения или дороги определение средней производительности локомотивов является недостаточным, так как показатель «производительность локомотивов» дает возможность оценить главным образом качество использования локомотива как тяговой единицы.

Между тем, важное значение имеет также оценка использования локомотивов во времени, которая позволяет вскрыть резервы, зависящие от достигнутого уровня затрат времени на выполнение различных операций в производственном цикле работы локомотивов. Последнее, в частности, подтверждается опытом депо Георгиу-Деж, которое настойчиво добивается 1000 мин полезной работы локомотивов во главе поездов в пределах суток и реализацией суточного пробега локомотива на уровне 1000 км.

Для анализа использования локомотивов во времени целесообразно пользоваться формулой, имеющей следующую структуру:

$$S = \frac{1}{V_{\text{уч}}} + \frac{t_{\text{об}}}{L_{\text{ср}}} + \frac{t_{\text{осн}}}{L_{\text{ср}}} \text{ км/сутки},$$

где  $S$  — среднесуточный пробег локомотива в км;

$V_{\text{уч}}$  — средняя участковая скорость в км/ч;

$t_{\text{об}}$ ,  $t_{\text{осн}}$  — среднее время стоянки локомотива соответственно в пункте оборота и основного депо, приходящееся на одну поездку, в ч;

$L_{\text{ср}}$  — средняя длина участка обращения локомотивов в км.

Изложенная система учета и оценки использования локомотивов и бригад отвечает требованиям ежедневного оперативного анализа эксплуатационной работы и углубленного анализа за любой период времени. Она может быть применена еще до внедрения вычислительной техники, которая, кстати, очень упростит весь расчет, причем для расчетов вручную могут быть успешно использованы номограммы для анализа производительности локомотивов, разработанные Д. И. Пивенштейном.

Наличие приведенных показателей является достаточным для проверки соответствия эксплуатируемого парка локомотивов и контингента поездных локомотивных бригад заданным размерам перевозок.

Действительно, если известно, что за рассматриваемый период времени производственное подразделение должно выполнить известный объем перевозочной работы, выраженный в тонно-километрах брутто ( $S_{\text{плбр}}$ ), то потребный эксплуатируемый парк локомотивов грузового парка ( $M_3$ ) определяется по формуле

$$M_3 = \frac{\Sigma p_{\text{лбр}}}{W} \text{ или } M_3 = \frac{\Sigma M S}{S},$$

где  $W$  — производительность локомотива за рассматриваемый период времени в ткм брутто;

ΣMS — общий пробег локомотивов за тот же период времени в км.

При этом суточная производительность локомотива может быть определена по следующей формуле:

$$W = \frac{QS}{1 \pm \beta},$$

где  $\beta$  — процент линейного вспомогательного пробега локомотивов.

Для анализа числа выдач локомотивов можно пользоваться формулой:

$$M_{\text{выд}} = \frac{\Sigma MS}{L_{\text{ср}}},$$

где  $L_{ср}$  — средняя длина участка обращения локомотивов.

Аналогично, если известна часовая производительность локомотивной бригады, то для проверки соответствия фактического контингента бригад заданным размерам перевозок ( $N_{бр}$ ) можно применить следующую формулу:

$$N_{6p} = \frac{\Sigma p l_{6p}}{\alpha T \omega_{6p}^{6p}},$$

где  $w_{\text{ч}}^{\text{бр}}$  — часовая производительность локомотивной бригады при работе во главе поездов;

$T$  — допускаемая норма времени локомотивной бригады за рассматриваемый период времени;

$\alpha$  — коэффициент полезного использования рабочего времени локомотивной бригады.

Важно отметить также, что для определения реальной производительности локомотивов и расчета потребного эксплуатируемого парка необходимо пересмотреть сложившееся положение в отношении учета временно отставленных локомотивов по неравномерности движения. Нужно согласиться с предложением работников Горьковской дороги о неправомерности такого учета и необходимости его пересмотра.

Можно добавить к этому, что в принципе перечисление локомотивов в неэксплуатируемый парк правомерно только в условиях, когда отсутствует дополнительный простой составов на станциях в ожидании их вызова и обеспечено взаимное соответствие между рабочим парком вагонов и эксплуатируемым парком локомотивов.

Самостоятельным вопросом является оценка использования маневровых локомотивов. По данному вопросу в журнале № 4, 1972 г. помещена обстоятельная статья старшего консультанта отдела эксплуатационного плана ЦПЭУ МПС А. А. Добринской, в которой предлагается ввести для всех железных дорог, отделений, сортировочных и промежуточных станций показатель среднесуточной производительности маневрового локомотива и определять его по формуле:

$$M_{BM} = \frac{U_{\Pi} + U_B + \Sigma n}{N_M}.$$

где  $U_n$ ,  $U_b$  — соответственно количество погруженных и выгруженных вагонов в сутки;

Σп — количество транзитных вагонов с переработкой в среднем в сутки;

$N_m$  — количество локомотивов для выполнения маневровой работы.

Автор предлагает также пересмотреть установленный в свое время для паровой тяги и существующий до сих пор порядок условного пробега, когда один час работы локомотива на маневрах приравнивается к 5 км пробега, а один час простоя на станциях и в депо приравнивается к 1 км условного пробега. Необходимость введения официального показателя, характеризующего производительность маневрового локомотива, признается почти всеми участниками обсуждения. Вместе с тем А. С. Квицинский предлагает для местных вагонов ввести поправочный коэффициент, учитывая большую трудоемкость их обработки по сравнению с транзитными вагонами.

А. Д. Беленский считает целесообразным ввести в формулу исхода из местных условий эмпирический коэффициент, имея в виду, что затраты рабочего времени маневровым локомотивом на погрузку, выгрузку и переворотку одного вагона на разных станциях далеко неравнозначны.

Заслуживают серьезного внимания также другие предложения, направленные на увеличение производительности маневровых локомотивов.

Так, старший инженер локомотивного отдела Московского отделения

Одеско-Кишиневской дороги М. М. Энтенсон в статье, опубликованной в журнале № 10, 1972 г., отмечает, что для устранения потерь времени у них на отделении экипировка маневровых тепловозов производится непосредственно на месте их работы с помощью топливозаправщиков на автомобильном ходу. Топливозаправщики эти размещены на станциях, имеющих основные склады топлива, причем каждый склад обслуживает несколько станций, на которых работает от 4 до 13 тепловозов.

Целесообразность введения показателя «количество переработанных вагонов в единицу времени» для оценки производительности маневровых локомотивов, выполняющих однородную работу (например, горочных, по посадке и уборке вагонов с грузовых фронтов и др.), не вызывает никаких сомнений.

В этих случаях среднесуточная производительность маневрового локомотива ( $N_{\text{сут}}$ ) может быть определена по формуле

$$N_{\text{сут}} = \frac{\Sigma n}{M},$$

где  $\Sigma n$  — количество вагонов, переработанных на горке или поданных и убранных с грузовых фронтов за сутки;

$M$  — количество локомотивов, занятых на маневровой работе.

Сложнее обстоит вопрос с оценкой производительности, когда маневровый локомотив выполняет смешанную

работу различной трудоемкости. Для этих условий надо считать наиболее приемлемыми предложения тт. Квацинского и Беленского, предусматривающие введение поправочных коэффициентов для учета переработки вагонов более высокой трудоемкости по сравнению с транзитными.

Исключительно важное значение имеет также осуществление специальных мер, направленных на непосредственное повышение производительности работы маневровых локомотивов. Здесь имеется в виду постройка маневровых локомотивов по оптимальным параметрам, применение в определенных условиях на сортировочных горках маневровых электровозов с импульсным регулированием напряжения и др.

Важнейшим резервом повышения

производительности труда на маневровых локомотивах является перевод их на обслуживание одним машинистом без помощника и в первую очередь на малодеятельных станциях. Как известно, этот прогрессивный метод обслуживания применяется на дорогах все шире и шире.

В заключение следует отметить, что в области совершенствования маневровой работы и повышения производительности маневровых локомотивов сделано пока незаслуженно мало. А ведь это звено железнодорожного хозяйства, как тыл, обеспечивает его бесперебойную работу. Нельзя к тому же не учесть, что общие затраты на маневровую работу превышают сейчас 1 млрд. руб. в год.

Д-р техн. наук Б. Э. Пейсахзон

**От редакции.** На протяжении последних двух лет на страницах журнала велись широкое обсуждение важного для железнодорожного транспорта вопроса об установлении правильной, наиболее рациональной методики оценки производительности локомотивного парка — грузового и маневрового. Вопрос этот имеет прямую связь с повышением эффективности использования транспортных средств. В дискуссии приняли участие работники научно-исследовательских и учебных заведений, работники дорог и министерства.

Высказанные в журнале сообра-

жения позволяют соответствующим главкам министерства принять наиболее рациональную методику оценки производительности локомотивов.

Статьей доктора технических наук Б. Э. Пейсахзона редакция завершает обсуждение данного вопроса.

Широкое распространение опыта коллектива станции Люблин-Сортировочное, практики георгиудежцев по достижению 1000-километровых пробегов электровозов в сутки несомненно будет способствовать дальнейшему совершенствованию эксплуатации тяговых средств, повышению производительности труда локомотивных бригад.

## Новая система оформления документации

### ИНФОРМАЦИЯ

Постановлением Государственно-го Комитета стандартов Совета Министров СССР с 1 июля 1973 г. во всех отраслях народного хозяйства вводится новая система оформления организационно-распорядительной документации. Основные положения ее определяются новыми государственными стандартами, срок действия которых установлен до 1 июля 1978 г.

**ГОСТ 6.38-72 «Система организационно-распорядительной документации. Основные положения»** разработан на документацию, которая применяется при оформлении распорядительной и исполнительной деятельности центральных и местных органов государственного управления Союза ССР, союзных и автономных республик, а также подведомственных им предприятий, организаций и учреждений. Система организационно-распорядительной документации включает следующие основные группы документов: организационные (положе-

ния, уставы, инструкции); распорядительные (распоряжения, постановления, приказы, указания и решения); справочно-информационные (протоколы, акты, справки, сводки и другие) и служебную переписку.

Стандартом установлены общие требования к оформлению документов. Указано, как должен документ адресоваться, какие требования предъявляются к его утверждению и согласованию, к резолюции, тексту, копиям, визированию и т. д. Особо рассмотрены требования к документам, изготавляемым машинописным способом. Определено, как они должны печататься, указаны составные части реквизитов, адресат.

Другой новый стандарт **ГОСТ 6.39-72 «Система организационно-распорядительной документации. Формуляр — образец»** распространяется на те же органы государственного управления и организации, которые определены ГОСТ 6.38-72.

Стандарт устанавливает реквизиты и порядок расположения их в документах, форматы документов, варианты расположения реквизитов, их максимальный состав. Приведены требования к бланкам. Устанавливаются два вида бланков: общий для оформления распорядительных документов, протоколов, актов и т. д. и бланк для писем. Образцы их даются в приложении к стандарту.

Новая система оформления позволяет сделать документы пригодными для механизированной обработки, унифицировать средства их обработки, пересылки и хранения, упростить поиск информации в документах и процесс их оформления; сделать документы сопоставимыми; упростить и ускорить процесс машинописного оформления, удешевить бланки.

Для ознакомления работников, занятых оформлением документации, с новой системой Издательство стандартов готовит к выпуску комплект плакатов (6 наименований).

Стандарты и плакаты на организационно-распорядительную документацию выпускаются массовыми тиражами. Их можно преобрести в магазинах стандартов.

В. С. Мараховский

# МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИ РЕМОНТЕ ЛОКОМОТИВОВ

За последние годы коллективами многих депо в содружестве с ПКБ ЦТ МПС создано и внедрено на производстве большое число поточных механизированных линий для разборки, ремонта и сборки локомотивных агрегатов и узлов.

Однако, как показывают исследования, эффективный результат от широкого применения механизации не всегда имеет место на практике. Связано это с рядом факторов. Во-первых, иногда не комплексно решают подход к созданию поточных линий. Во-вторых, неправильно определяют потребность и выбор типов конструкций механизмов для строго определенных условий производства, которое прежде всего характеризуется серией локомотивов, годовой программой ремонтов, установленными технологическими требованиями.

На основании анализа существующих методик сотрудники кафедры локомотивного хозяйства РИИЖТа в содружестве с работниками локомотивной службы и депо Каменоломни Северо-Кавказской дороги разработали методику определения оптимального уровня механизации и автоматизации ремонтных процессов локомотивов.

Данная разработка предлагает две группы показателей. Первая — определяет уровень механизации отдельных ремонтных операций. Она характеризует замену ручного труда механизированным и показывает степень его экспенсивных факторов. Расчет этих показателей возможен при приведении трудоемкости ремонтных операций, выполняемых различными способами, к определенной, неизменяемой норме выбранного «базового периода», так сказать, базовой неизменной трудоемкости.

Базовая трудоемкость должна быть единой для всех сравниваемых объектов и наибольшей в сравнении с трудоемкостями выполнения ремонтов на предприятиях (депо). Приведенные исследования позволили сделать вывод, что, например, за базовые нормы, удовлетворяющие указанным требованиям при ремонте электровозов ВЛ60, можно принять «Типовые, технически обоснованные нормы времени на слесарные работы при профилактическом осмотре и деповском ремонте электровозов переменного тока ВЛ60» 1965 г., а при ремонте тепловозов ТЭ3 — «Типовые нормы» 1962 г.

Ниже приводится выражение, определяющее степень механизации ремонтного процесса.

$$y_m^{\text{пр}} = \frac{k_1 \sum_{i=1}^n t_i^{\Phi}}{\sum_{i=1}^n t_i^6 + \sum_{i=1}^n t_i^{\Phi}},$$

где  $k_1$  — коэффициент перевода трудоемкости механизированных операций всего процесса ремонта в нормы трудоемкости базового периода. Следует учесть, что некоторые элементы ремонта могут быть выполнены вручную;

$t_i^{\Phi}$  — трудоемкость  $i$ -ой механизированной операции ремонта по фактическим нормам;

$t_i^6$  — трудоемкость  $i$ -ой механизированной операции ремонта по базовым нормам;

$t_j^6$  — трудоемкость  $j$ -ой ремонтной операции, выполняемой вручную, по базовым нормам;

$n$  — число механизированных операций всего ремонтного процесса;

$m$  — число ручных операций всего ремонтного процесса.

Таким образом, показатель  $y_m^{\text{пр}}$  определяет, какую часть от трудоемкости всего ремонтного процесса, взятой по базовым нормам, составит трудоемкость механизированных операций, принимаемая также по нормам базового периода. Коэффициент

$$k_1 = \frac{\sum_{i=1}^n t_i^{\Phi}}{\sum_{i=1}^n t_i^6}$$

показывает увеличение производительности механизированных операций рассматриваемого ремонтного процесса в сравнении с базовым периодом.

Механизированные операции часто включают в себя работы, выполняемые вручную. Поэтому необходим показатель, учитывающий соотношение между ними, который можно определить, рассмотрев формулу

$$y_{mi}^{nm} = \frac{k_{2i} t_{mi}^{\Phi}}{t_i^6},$$

где  $k_{2i}$  — коэффициент перевода трудоемкости полностью механизированных работ  $i$ -ой операции в нормы трудоемкости базового периода

$$k_{2i} = \frac{t_i^6 - t_{pi}^6}{t_{mi}^{\Phi}},$$

$t_{mi}^{\Phi}$  — трудоемкость полностью механизированных работ  $i$ -ой механизированной операции по фактическим нормам

$$t_{mi}^{\Phi} = t_i^{\Phi} - t_{pi}^{\Phi};$$

$t_{pi}^6$  — трудоемкость ремонтных работ  $i$ -ой механизированной операции, выполняемых вручную, принятая по базовым нормам;

$t_{pi}^{\Phi}$  — трудоемкость оставшихся ручных работ на  $i$ -ой механизированной операции по фактическим нормам.

Иначе это выражение можно назвать степенью механизации процесса труда. Коэффициент  $k_{2i}$  показывает, во сколько раз увеличилась производительность механизированных операций (без учета элементов, выполняемых вручную) по сравнению с базовым периодом.

Степень механизации процесса труда определяет, какую часть всей ремонтной операции составляет трудоемкость механизированных работ по управлению, регулированию агрегатов, контролю механизмов и т. д., принятые по базовым нормам. Она также характеризует эффективность замены элементов ручного труда механизированными способами. Таким образом, учитывается только экспенсификация механизации.

Рассмотренные выражения дают возможность проводить сравнения уровней эффективности механизации различных депо сети дорог. При этом учитываются, как указывалось, результаты влияния лишь экспенсивного фактора механизации, т. е. изменение количества замещенного ручного труда механизированным, выраженным в нормах базового периода. Однако при этом не учитываются изменения в трудоемкостях, вызванные заменой оборудования более производительным.

Поэтому, пользуясь только показателями первой группы, не представляется возможным ответить на важный вопрос, а именно, в каком отно-

Таблица 1

Наименование ремонтного процесса	Фактическая трудоемкость (чел-ч)			Базовая трудоемкость (чел-ч)			Показатели механизации, %			
	на ручных операциях	на механизированных операциях	на ручных элементах механизированных операций	на ручных работах	механизированных работ	общая трудоемкость	уровень механизации процесса ремонта	уровень механизации процесса труда	доля механизации живого труда процесса ремонта	
Разборка колесно-моторного блока	50	120	40	40	130	170	70,5	66,5	61,5	50

шении находится механизированный и ручной труд на данный период. В связи с этим предлагается ввести дополнительно показатели второй группы.

Ко второй группе относятся показатели, характеризующие механизацию только живого труда, как во всем процессе ремонта, так и на отдельных операциях. Они отражают результаты интенсивных и экстенсивных факторов механизации одновременно.

Ниже приводится показатель доли механизации живого труда процесса ремонта:

$$D_{\text{мжт}}^{\text{пр}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i^{\Phi}}{\sum_{i=1}^n t_i^{\Phi} + \sum_{i=1}^m t_{pi}^{\Phi}},$$

где  $t_i^{\Phi}$  — трудоемкость  $i$ -ой ручной операции процесса ремонта, взятая по фактическим нормам рассматриваемого депо. Этот показатель определяет, в какой доле живого труда в процессе ремонта применяется механизация. Затем рассмотрим показатель доли механизации живого труда процесса труда. Он определяется из выражения

$$D_{\text{имжт}}^{\text{пр}} = \frac{t_i^{\Phi} - t_{pi}^{\Phi}}{t_i^{\Phi}}.$$

Этот показатель определяет долю живого труда, замененного полностью механизированным трудом, при выполнении  $i$ -ой ремонтной операции. Таким образом, последние два показателя дают представление о соотношении ручного и механизированного труда в данный момент на данном предприятии. Для объективной и полной оценки уровня механизации все четыре рассмотренных показателя должны применяться в комплексе.

Изложенное дополнительно поясним следующим примером. Требуется определить показатели механизированного процесса разборки колесно-моторного блока, если значения трудоемкостей операций и их элементов следующие:

$$\begin{aligned} \sum t_i^{\Phi} &= 80 \text{ чел-ч}; \quad \sum t_j^{\Phi} = 50 \text{ чел-ч}; \\ \sum t_{pi}^{\Phi} &= 40 \text{ чел-ч}; \\ \sum t_{pi}^{\Phi} &= 40 \text{ чел-ч}; \quad \sum t_i^{\Phi} = 50 \text{ чел-ч}; \\ \sum t_i^{\Phi} &= 120 \text{ чел-ч}. \end{aligned}$$

Воспользовавшись приведенными формулами, определяем значения показателей механизации. Результаты расчета сведены в табл. 1.

Таким образом, охват механизацией всего процесса ремонта ( $y_m^{\text{пр}}$ ) составляет 70,5%, с учетом оставшихся ручных работ на механизированных операциях, уровень механизации процесса труда ( $y_m^{\text{пр}}$ ) равен 66,5%.

Таблица 2

№ п/п	Наименование операций	Использованные средства механизации, автоматизация	Фактические трудо затраты			Базовая трудоемкость в нормах базового периода			$y_m^{\text{пр}}$	$y_m^{\text{пр}}$	$D_{\text{мжт}}^{\text{пр}}$	$D_{\text{имжт}}^{\text{пр}}$				
			ручные операции			механизированные операции										
			на ручные операции	на механизированные операции	на ручные операции	ручные работы	ручные приемы	общая трудоемкость								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				

Показатели, характеризующие механизацию живого труда, процесса ремонта и процесса труда по фактическим нормам равны соответственно:

$$D_{\text{мжт}}^{\text{пр}} = 61,5\% \text{ и } D_{\text{имжт}}^{\text{пр}} = 50\%,$$

что свидетельствует о необходимости совершенствования механизации не только за счет внедрения оборудования на операциях, выполняемых вручную, а также за счет применения более прогрессивной техники, обеспечивающей замену оставшегося ручного труда на уже механизированных операциях.

Пользуясь системой предложенных показателей, был выполнен расчет по оценке существующего уровня механизации при ремонте электровозов ВЛ60 в депо Каменоломни. Для проведения расчета необходима определенная первичная информация. Для ее сбора предложена табличная форма (табл. 2).

Проведенные расчеты позволяют прогнозировать рациональное направление дальнейшей механизации ремонта электровозов в депо. Так, например, расчеты показали, что уровень механизации процессов труда при ремонте роликовых буks  $y_m^{\text{пр}}$  на ремонтных работах равен нулю, на сборочных —  $y_m^{\text{пр}} = 0,14$ , а на разборочных операциях  $y_m^{\text{пр}} = 0,34$ . Следовательно, необходимо в первую очередь механизировать ремонтные операции.

При разработке поточной механизированной линии для ремонта роликовых буks в депо Каменоломни особое внимание было обращено на механизацию именно ремонтных операций. Расчет перспективных уровней механизации ( $y_m^{\text{пр}}$ ) при внедрении поточной линии показывает повышение общего уровня и в первую очередь ремонтных работ.

Подобные расчеты были проведены в депо Краснодар для определения уровня механизации при ремонте тяговых электродвигателей. В результате расчетов были получены показатели уровня механизации процесса труда  $y_m^{\text{пр}} = 30\%$ , уровня механизации процесса ремонта  $y_m^{\text{пр}} = 45\%$ . При этом были выявлены операции, нуждающиеся в проведении мероприятий по их механизации в первую очередь. Этими операциями оказались: притирка малой шестерни, продувка и промывка остова и якорей, комплектовка и раскомплектовка колесной пары с тяговым двигателем.

На больших периодических ремонтах в первую очередь необходима механизация таких операций, как снятие и установка шапок моторно-осевых подшипников и ревизия рессорного подвешивания.

Канд. техн. наук С. Я. Айзинбуд, инж. И. Я. Савченко  
г. Ростов

## ЗАЩИТА ДИЗЕЛЕЙ ПРИ РАЗРУШЕНИИ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

УДК 621.436.032.8-192

Особенность нагнетательных трубопроводов топливопрьскивающих систем дизелей заключается не столько в высоком давлении находящейся в них жидкости, сколько в пульсирующем характере изменения ее давлений. Сам принцип впрыска топлива с регулированием величины подачи отсеккой предусматривает кратчайшее время (до 0,001 сек), за которое давление перед форсункой должно быть снижено до исходного значения. Следующие друг за другом гидравлические удары разрушающим образом действуют на трубопровод. Обрыв нагнетательных трубок является поэтому одним из постоянных дефектов в системе топливоподачи дизелей. Желание, если не предотвратить, то хотя бы уменьшить нежелательные последствия повреждений топливных трубопроводов, заставляет искать новые решения.

Один из новых вариантов соединения нагнетательного трубопровода со штуцером топливного насоса показан на рис. 1. В 1972 г. на эту конструкцию в Польской Народной Республике был выдан патент. В конус

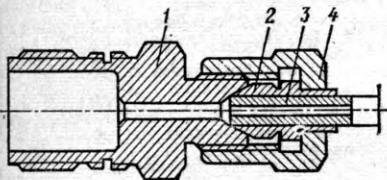
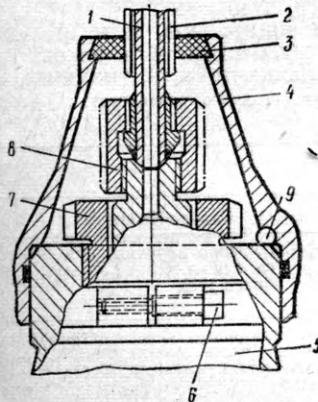


Рис. 1. Легкоразъемное соединение нагнетательного трубопровода со штуцером топливного насоса:

1 — нажимной штуцер; 2 — конусный наконечник втулки с буртом; 3 — топливный трубопровод; 4 — накидная гайка

Рис. 2. Защитное устройство нагнетательного трубопровода:

1 — трубопровод высокого давления; 2 — защитная оболочка; 3 — уплотняющая манжета; 4 — топливосборник; 5 — головка топливопрьскивающего насоса; 6 — стяжной хомут топливосборника; 7 — нажимной штуцер насоса; 8 — накидная гайка; 9 — сливной канал; 10 — штуцер; 11 — бачок с аварийной сигнализацией; 12 — поплавок; 13 — рычаг поплавка; 14 — электрический контакт; 15 — дренажная трубка



обычного нажимного штуцера 1 топливного насоса входит конусный наконечник 2, свободно надетый на топливный трубопровод 3. При затяжке накидной гайки 4 наконечник обжимает грубку, образуя надежное и легко разъемное соединение. Для снятия трубы достаточно ослабить гайку 4.

Такая конструкция предельно упрощает смену трубы при ее обрыве и позволяет быстрее восстанавливать работоспособность дизеля. Кроме того, наконечник, снабженный втулкой, имеет увеличенную длину закрепления, что способствует уменьшению амплитуды колебаний трубопровода при гидроударах и при прочих равных условиях делает его более надежным.

Другой принцип повышения надежности топливных трубопроводов, вызвавший повышенный интерес у ряда зарубежных фирм во Франции, Дании и других странах, показан на рис. 2. Нагнетательный трубопровод 1 этой конструкции окружен защитной оболочкой 2, укрепленной в манжете 3, закрывающей топливосборник 4. Этот топливосборник выполнен в виде усеченного конуса с цилиндрическими фланцами. На топливном насосе 5 сборник закреплен стяжным хомутом и охватывает нажимной штуцер 7 насоса и узел крепления трубопровода высокого давления. Крепление оболочки осуществлено скобой.

Устройство и работа защитного топливосборника понятны из чертежа. По каналу 9 через штуцер 10 утечки топлива отводятся в бачок 11, снабженный сигнальным поплавком 12. Закрепленный на оси рычаком

13 шариковый поплавок поднимается при поступлении утечки в результате обрыва в нагнетательной системе и замыкает электрический контакт 14. В результате замыкания аварийной цепи включается сигнальное устройство или выключается подача топлива в соответствующий ци-

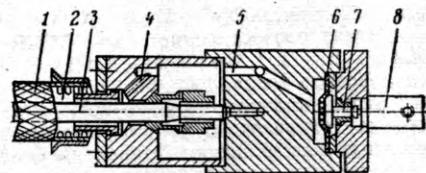


Рис. 3. Устройство аварийной сигнализации защитной системы нагнетательного трубопровода:

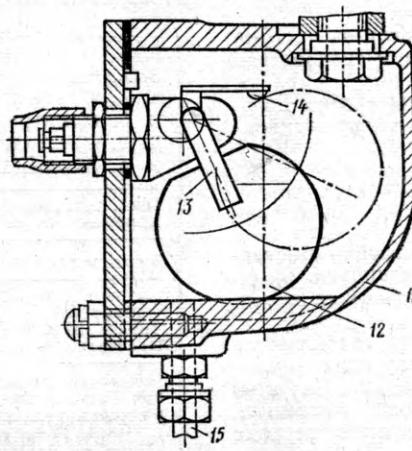
1 — защитная оболочка; 2 — полость между трубопроводом и защитной оболочкой; 3 — трубопровод; 4 — канал; 5 — внутренняя полость бачка; 6 — мембрана; 7 — предохранительный клапан; 8 — исполнительный орган аварийной системы

линдр. Чтобы защитная система не срабатывала при малых повреждениях трубопровода, в бачке 11 предусмотрена дренажная трубка 15 с жиклером, регулируемым на определенный допустимый расход.

По мнению фирмы Бурмейстер и Вайн (Дания), бачок с поплавком не обеспечивает быстродействия аварийной системы. Фирма рекомендует свой вариант сигнального элемента. Выполненный в виде мембранны 6 (рис. 3) сигнальный элемент прогибается под действием давления топлива, заполняющего внутреннюю полость 5 бачка, соединенную каналом 4 с полостью 2 между трубопроводом 3 и его защитной оболочкой 1. В бачке давление требуемой величины поддерживается предохранительным клапаном 7. Узел 8 представляет собой исполнительный орган, приводящий в действие аварийные системы (выключение подачи топлива или включение звонка сигнальной лампы и т. п.).

Следует отметить, что для обслуживания топливоподающей системы многоцилиндрового дизеля достаточно одного сигнального устройства на все насосы.

Описанные защитные мероприятия способны недопустить утечку топлива в масляную систему и предотвращают возможность возникновения пожаров при обрыве нагнетательных трубопроводов дизеля.



Г. И. Левин

**Второй сетевой общественный смотр.** Вакуленко М. А. «Электрическая и тепловозная тяга», 1973, № 11.

Рассказывается о первых результатах второго общественного смотра организации работы по обеспечению безопасности движения поездов.

УДК 621.335.2.002(47+57)

**Электровозостроение в СССР.** Елкин С. Н., Янов В. П., Черняевский С. Н. «Электрическая и тепловозная тяга», 1973, № 11.

Дана краткая характеристика электровозостроения и оценка технического уровня серийно выпускаемых магистральных электровозов. Приведены особенности новых более совершенных магистральных электровозов, которые создаются и осваиваются в текущем пятилетии.

УДК 625.282-843.6.004.67:658.512

**Определение оптимальных объемов работ на ремонте тепловозов.** Шеянов В. В., Сущенко С. А. «Электрическая и тепловозная тяга», 1973, № 11.

Работники Среднеазиатской дороги на основании статистических данных определили оптимальный объем работ на профилактических осмотрах и малых периодических ремонтах тепловозов 2ТЭ10Л и ТЭП10. С целью сокращения временных затрат разработан опытный технологический график, который позволяет получить значительный экономический эффект.

УДК 625.2-592-52.004«324»

**Наш опыт эксплуатации автотормозного оборудования в зимних условиях.** Голов Ю. В. «Электрическая и тепловозная тяга», 1973, № 11.

Рассматриваются возможные случаи замораживания напорной или тормозной магистрали локомотива. Приводятся рекомендации по устранению этих случаев.

УДК 621.335.2.019.3

**Меры, повышающие надежность электровозов серии ВЛ60К.** Мурашов И. Д. «Электрическая и тепловозная тяга», 1973, № 11.

Показано, какими путями в локомотивном депо Горький-Сортировочный добиваются повышения эксплуатационной надежности электровоза серии ВЛ60К.

УДК 621.311.4:621.316.57

**Шире применять косвенный метод настройки быстродействующих выключателей на тяговых подстанциях.** Борцов Е. Г., Стражников А. М. «Электрическая и тепловозная тяга», 1973, № 11.

Экспериментальной проверкой доказана стабильность калибровочной характеристики быстродействующих выключателей, используемых на тяговых подстанциях. На этой основе авторы считают возможным использовать косвенный метод настройки выключателей в течение всего периода между капитальными их ремонтами.

## В НОМЕРЕ

Борцов П. И. Опыт депо Георгиу-Деж — всем предприятиям локомотивного хозяйства	1
Елкин С. Н., Янов В. П., Черняевский С. М. Электровозостроение в СССР	4
Соревнование, инициатива, опыт	
Мурашов И. Д. Меры, повышающие надежность электровозов серии ВЛ60К	8
Шеянов В. В., Сущенко С. А. Определение оптимальных объемов работ на ремонте тепловозов	10
Турко В. А. Здесь каждая бригада экономит топливо	11
Голов Ю. В. Наш опыт эксплуатации автотормозного оборудования	13
Клименко Б. Г. Применение электрического торможения на электровозах ВЛ80Т	16
Ахалия Н. А., Бедняков В. С. и др. Испытания тяговых редукторов на специальной смазке СТП	17
Пилавов К. Д., Тартаковский Э. Д. Улучшенная система запуска дизелей 10Д100	18
Борцов Е. Г., Стражников А. М. Шире применять косвенный метод настройки быстродействующих выключателей на тяговых подстанциях	19
Шебалин Г. В. Вычислительная техника и планирование заводского ремонта локомотивов	21
Новая техника	
Полубояров А. К., Колосова Л. И. Электронный локомотивный скоростемер ЗСЛБП	23
Гуткин Л. В., Рубчинский З. М. и др. Тягово-энергетические свойства электропоезда ЭР22М с рекуперативно-реостатным торможением	24
Безопасность движения	
Вакуленко М. А. Второй сетевой общественный смотр	27
Павлов Л. А., Лихачев Ф. В. Плоды творческого содружества	29
Карников Г. Н., Маркин В. В., Михальцов А. Г. Безопасность движения стала делом каждого	30
В помощь машинисту и ремонтнику	
Лисицын А. Л. Особенности электрических цепей электровоза ЧС2Т последнего выпуска	31
Галимов Р. С. Контакторы Ш1 и Ш2 включились преждевременно	37
Поляков И. М. Случай на тепловозе ТЭ3	37
Залицук В. В., Огнянников В. Д. Неисправности на ЕЛ1 и ЕЛ2 в режиме реостатного торможения	38
Ответы на вопросы читателей	
Пейсахзон Б. Э. Локомотивному парку — высокую производительность	39
На научно-технические темы	
Айзинбум С. Я., Савченко И. Я. Метод определения уровня механизации при ремонте локомотивов	45
Зарубежье	
Левин Г. И. Защита дизелей при разрушении нагнетательных трубопроводов	47
На 2-й стр. обложки — Н. А. Масалов «По труду и честь»	
На 3-й стр. обложки — В. Ф. Калинин «Модернизированные выключатели типа ВМ35 и ВМД36»	

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. И. ПОТЕМИН (главный редактор),  
Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ,  
В. А. НИКАНОРОВ, Б. Д. НИКИФОРОВ, И. И. ИВАНОВ,  
П. И. КИМЕТИК, А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ,  
Н. Г. РЫБИН, Ю. В. СЕНЮШКИН, Б. Н. ТИХМЕНЕВ,  
Д. Е. ФРЕДЫНСКИЙ (зам. главного редактора),  
Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

Техн. редактор Л. А. Кульбачинская  
Корректор Н. А. Хасянова

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

Сдано в набор 7/IX 1973 г. Подписано в печать 17/X 1973 г.  
Формат бумаги 84×108<sup>1/16</sup>. Усл.-печ. л. 5,04. Уч.-изд. л. 8  
Тираж 136030 экз. Т-16616 Заказ 1879  
Издательство «Транспорт»

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

# Модернизированные выключатели типов ВМ35 и ВМД35

Нальчикский завод высоковольтной аппаратуры уже второй год вместо выключателей ВМ35 и ВМД35 выпускает выключатели высоковольтные трехполюсные типов ВТД-35-630-10ут и ВТ-35-630-10ут со встроенными трансформаторами тока типа ТВ-35/10. Выключатели эти имеют приводы — электромагнитный типа ШПЭ-11 или пружинный типа ПП-67 и предназначены для коммутации высоковольтных цепей переменного тока напряжением 35—40,5 кВ в нормальном режиме работы установки, а также для автоматического отключения этих цепей при коротких замыканиях и перегрузках. Они используются для открытых установок высокого напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

Выключатели относятся к масляным баковым трехполюсным высоковольтным аппаратам. Вводы их проходят через заземленные крышки, которые закреплены на каркасе. На нижние концы вводов подвешиваются дугогасительные камеры (рис. 1). На изолирующей штанге, соединенной с приводным механизмом, укреплены на траверсе (рис. 2) подвижные контакты.

При включении выключателя подвижные контакты, двигаясь вверх, замыкают в камере подпружиненные неподвижные контакты. При отключении выключателя подвижные контакты движутся вниз. Это приводит к размыканию цепи.

Все полюсы выключателя механически связаны между собой и управляются общим приводом. Выключатель

ВТД-35 комплектуется приводом ПЭ-11 в шкафу ШПЭ-11. Выключатель и привод к нему смонтированы на общем сварном каркасе. Выключатель ВТ-35 может комплектоваться на месте монтажа приводом ПП-67 в шкафу ШПП-63. Шкаф ШПП-63 с приводом ПП-67 в поставку завода-изготовителя выключателя не входит.

Дугогасительное устройство выключателя работает по принципу продольно-поперечного дутья. Камера представляет собой набор пластин из изоляционного материала. Собранный в пакет она подвешивается к вводу. В верхней части камеры расположен неподвижный контакт, соединенный с крышкой гибкой связью. Этот контакт отжимается пружиной книзу. Пружина обеспечивает надежное контактное соединение между неподвижным и подвижным контактами, а также служит буфером, смягчающим удар подвижного контакта о неподвижный при включении, и сообщает подвижному контакту первоначальное ускорение при отключении.

При расхождении контактов под действием температуры электрической дуги трансформаторное масло разлагается, образуя газо-паровой пузырь. Наличие режима замкнутого пузыря небольшой длительности и воздушной подушки в верхней части камеры создает условия для гашения дуги не более чем через 0,015 сек после начала открытия дутьевой щели.

Наличие первых двух дутьевых щелей, расположенных под углом 90 градусов и разделенных тонкой перегородкой, позволяет создать эффективное гашение дуги, не снижать при этом резко давление при открытии второй дутьевой щели из-за большого газогидродинамического сопротивления и не создавать при этом больших нагрузок на ввод.

Гашение средних токов происходит аналогично. При гашении малых токов участвуют в гашении первая и третья дутьевые щели. Вторая дутьевая щель из-за большого газогидродинамического сопротивления участвует в гашении менее активно, чем третья. Тот факт, что вторая и третья дутьевые щели имеют большое газогидродинамическое сопротивление, позволяет при работе даже всех дутьевых щелей иметь внутри камеры достаточное давление для эффективной деионизации гасимой дуги.

При отключении малых токов подвижная втулка, расположенная внизу камеры, под действием давления, имеющего место внутри камеры, опускается вниз. Это как бы удлиняет камеру, предотвращает выход электрической дуги во внекамерное пространство и позволяет эффективно гасить всю шкалу токов отключения внутри камеры. При включении эта же втулка, действуя как поршень, регулярно способствует очищению внутренней полости камеры.

Привод типа ШПЭ-11 к масляному выключателю ВТД-35 представляет собой электромагнитный привод типа ПЭ-11, встроенный в шкаф.

Привод имеет устройство для ручного оперативного отключения. Кнопка ручного отключения выведена снаружи шкафа. Неоперативное ручное включение привода производится при помощи рычага, на конце которого надевается труба диаметром  $3/4"$ . Включение производится поворотом рычага ручного включения вниз. Кожух при этом снимают.

Подробное описание привода ПЭ-11 и регулировка его приведены в каталоге «Электромагнитные приводы ПЭ» и Инструкции по монтажу и эксплуатации электромагнитных приводов типа ПЭ-11.

В. Ф. Калинин,  
старший заводской инспектор ЦТ МПС  
при Нальчикском заводе  
высоковольтной аппаратуры

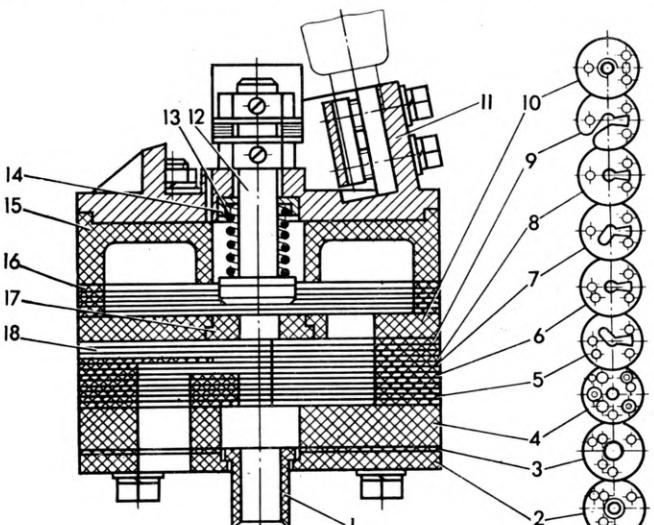


Рис. 1. Камера гасительная с неподвижным контактом:

1 — втулка; 2 — 10, 15, 16, 18 — пластина; 11 — крышка; 12 — контакт неподвижный; 13 — пружина; 14, 17 — втулка

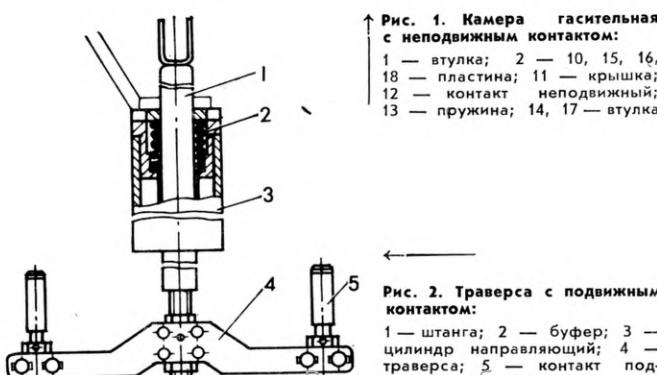


Рис. 2. Траверса с подвижным контактом:

1 — штанга; 2 — буфер; 3 — цилиндр направляющий; 4 — траверса; 5 — контакт подвижный

30 коп

ИНДЕКС  
71103

