

# ТЯГА

## электрическая и тепловозная

10·1970

# ЛУЧШИЕ ПО ПРОФЕССИИ

Коллегия Министерства путей сообщения и Президиум Центрального Комитета профсоюза рабочих железнодорожного транспорта рассмотрели ко Дню железнодорожника итоги социалистического соревнования работников ведущих профессий транспорта. За достигнутые успехи звание лучших по профессии в коллективах локомотивных депо и участках энергоснабжения за воевали:



Фотоснимок первой страницы обложки Книги Почета Министерства путей сообщения и Центрального Комитета профсоюза рабочих железнодорожного транспорта. В нее заносятся фамилии победителей соревнования, удостоенных звания лучших по профессии.

**АКИМОВ А. А.** — машинист электровоза депо Куйбышев им. Г. М. Кржижановского  
**АМБАРЦУМЯН Г. Л.** — машинист электровоза депо Ленинакан  
**АНИКАЛЬЧУК В. М.** — машинист электровоза депо Чоп  
**ДЕГТЯРЕВ В. Е.** — машинист электровоза депо Иловайское  
**ИРХИН И. А.** — машинист электровоза депо Георгиев-Деж  
**КАЗАРИНОВ В. В.** — машинист электровоза депо Днепропетровск  
**МАТВЕЕВ В. В.** — машинист электровоза депо Златоуст  
**САПРЫКИН А. Н.** — машинист электровоза депо Ртищево  
**СОБОЛЕВСКИЙ И. А.** — машинист электровоза депо Барабинск  
**СТУПАК Е. Р.** — машинист электровоза депо Кавказская  
**СЫРЦЕВ В. Д.** — машинист электровоза депо Лянгасово  
**ЯРОШЕНКО В. С.** — машинист электровоза депо Казатин  
**АНДРЕЕВ Ю. П.** — машинист тепловоза депо Чита  
**БАТИЩЕВ Б. М.** — машинист тепловоза депо Грязи  
**БАЛАШОВ Н. В.** — машинист тепловоза депо Хабаровск II  
**ГРИНЬКО Г. А.** — машинист тепловоза депо Основа им. С. М. Кирова  
**ДЕГТЯРЕВ К. В.** — машинист тепловоза депо Улан-Удэ  
**КИРИЛЛОВ Ю. И.** — машинист тепловоза депо Волховстрой  
**КЛЮШКИН А. А.** — машинист тепловоза депо Ишим  
**РЯЗАНЦЕВ Н. Н.** — машинист тепловоза депо Ершов  
**СТУГИН Ю. И.** — машинист тепловоза депо Коканд  
**ТОКТОНАЛИЕВ А.** — машинист тепловоза депо Пишпек  
**ТОНКОШНУР М. Ф.** — машинист тепловоза депо Котовск  
**УХАНОВ А. А.** — машинист тепловоза депо Вологда

**ЦИКУНОВ В. Ф.** — машинист тепловоза депо Брянск II  
**АЛЯПЫШЕВ В. А.** — машинист паровоза депо Ярославль  
**МАКСИМУК В. А.** — машинист паровоза депо Брест  
**ПЕТРОВ П. Г.** — машинист тепловоза депо Омск  
**ТУБЯЛИС И. А.** — машинист паровоза депо Вильнюс  
**ФЕДОРОВСКИЙ П. Т.** — машинист паровоза депо Мушкетово  
**ЖИДЕНКО И. Д.** — мастер локомотивного депо Краснодар  
**ЖУКОВ В. Н.** — мастер депо Петрозаводск  
**ЗИМИРЕВ И. К.** — мастер депо Смолянино  
**КОРЧЕВНОЙ В. А.** — мастер депо Жмеринка  
**КОСТИКОВ В. Я.** — мастер депо Люблино  
**МОСЯКИН А. Т.** — мастер депо Горький-Сортировочный  
**СВИРИДОВ Г. В.** — мастер депо Курган  
**ФЕДОРОВ Ф. К.** — мастер депо «Октябрь»  
**ХУСТОЧКА В. Ф.** — мастер депо Чувашия  
**ВАЮКИНА Н. А.** — бригадир депо Ташкент  
**КАЙДА А. И.** — бригадир депо Батайск  
**МАРТЫШЕВ А. Б.** — бригадир депо Ленинград-Пассажирский-Московский  
**НЕЖНОВ М. Я.** — бригадир депо Нижнеднепровск-Узел  
**НОВИКОВ Г. И.** — бригадир депо Могилев  
**ШАХВАТОВ Ю. И.** — бригадир депо Шилка  
**КУРБАНОВ А. К.** — слесарь пункта технического осмотра депо Кировабад  
**ПИСКУН А. В.** — слесарь пункта осмотра депо Душанбе  
**САКЕЕВ М. В.** — слесарь пункта осмотра депо Иланская  
**ТАРНАВСКИЙ Г. А.** — слесарь пункта осмотра Николаев-Сортировочный

**ХОЗОВ В. П.** — слесарь пункта осмотра депо Смычка  
**ЧЕРВЯКОВ Н. М.** — слесарь пункта осмотра депо Москва III  
**ГРИНЕНКО В. А.** — машинист крана депо Минск-Товарный  
**КОЗЛОВ М. В.** — машинист крана депо Новосибирск-Главный  
**ПОПОВ И. Е.** — машинист крана депо Тбилиси  
**МАНТУРОВ П. П.** — машинист крана депо Пенза I  
**КАЛУГА А. И.** — электромеханик тяговой подстанции Знаменского энергоучастка  
**КУЛИШ П. С.** — электромеханик Конотопского участка  
**СИЛИНА А. С.** — электромеханик Карагандинского участка  
**СТАРЫХ Т. Г.** — электромеханик Калининского участка  
**ТАБАЦКИЙ В. З.** — электромеханик Криворожского участка  
**ВАЩЕНКО И. С.** — электромонтер контактной сети Минераловодского энергоучастка  
**КОВАЛЕВ А. П.** — электромонтер Сызранского участка  
**КОЧИНЯН К. А.** — электромонтер Ленинаканского участка  
**МАКСИМОВ Г. П.** — электромонтер Петропавловского участка  
**МУХРИН В. К.** — электромонтер Владимира участка  
**НИЗАМЕТДИНОВ М. Х.** — электромонтер Лиховского участка  
**ПИУТЛИН А. Я.** — электромонтер Черемховского участка  
**СЕРЕНКО А. И.** — электромонтер Иловайского участка  
**СИДОРОВ С. С.** — электромонтер Алтайского участка  
**ШИКУНОВ В. Г.** — электромонтер Ртищевского участка  
**ЯКОВЫХ В. И.** — электромонтер Орловского участка

Их имена занесены в Книгу Почета Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта.

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ДИЗЕЛЬНОЙ ТЯГИ

УДК 621.33+625.28

Развитие отечественных локомотивов за послевоенный период кратко характеризуется следующими особенностями. Мощность электровозов возросла примерно в 2,7 раза, сила тяги и осевая мощность — почти в 2 раза, максимальная скорость — на 20—35%, а скорость часового режима — в 1,4 раза.

Технический прогресс, особенно в области электровозов переменного тока, позволяет уже в ближайшем будущем создавать тяговые электродвигатели на осевую мощность в 1 200 квт и более; значительные успехи достигнуты использованием на электровозах современных научных открытий, связанных с развитием электроники и полупроводниковой техники.

В эксплуатации уже находят применение новые прогрессивные способы плавного регулирования напряжения между ступенями с помощью тиристоров, реостатное торможение при независимом возбуждении от тиристорных выпрямителей, бесконтактное регулирование напряжения и рекуперации на тиристорах, исследуются электровозы с вентиляционными и асинхронными бесколлекторными двигателями.

Значительные технические успехи в электровозостроении явились результатом расширения научных исследований, пополнения заводов отрасли новыми и расширением ранее существовавших научных и конструкторских центров, развитием отечественной промышленной базы электровозостроения, кооперацией этой отрасли с пассажирским электровозостроением Чехословацкой Социалистической Республики, приобретением нескольких партий различных

Проф. д-р техн. наук  
**Н. А. Фуфрянский,**  
зам. директора Всесоюзного  
научно-исследовательского  
института  
железнодорожного транспорта

образцов электровозов за рубежом и др.

В этот же период секционная и осевая мощность тепловозов возросла в 3 раза, соответственно в таком же отношении уменьшился строительный вес, отнесенный к единице мощности, максимальные расчетные скорости возросли в 1,6 раза, а удельный расход топлива тепловозными дизелями уменьшился на 15—20%. Однако в тепловозостроении в отличие от электровозостроения в течение текущего пятилетия новые научно-технические достижения не получали должного применения, не проводились в достаточной мере и проектные разработки перспективных локомотивов. Темпы развития тепловозостроения замедлились. К сожалению, Министерство тяжелого, транспортного и энергетического машиностроения, да и соответствующие главки Министерства путей сообщения не приняли должных мер к сохранению и расширению производственной базы по выпуску новых тепловозов.

Важной чертой развития отечественного локомотивостроения в минувший период являлось совершенствование экипажной части. Проводившиеся при этом широкие исследования имели своей целью всемерное снижение силового воздействия локомотивов на путь. Были завершены и получили обобщение в специальных нормах и выполненных конструкциях такие важные вопросы современной локомотивной техники, как методы значительного уменьшения горизонтального взаимодействия локомотива и пути. В частности, д-р техн. наук проф. К. П. Королев и канд. техн. наук С. С. Зольников в

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



**ТЯГА**  
электрическая и тепловозная

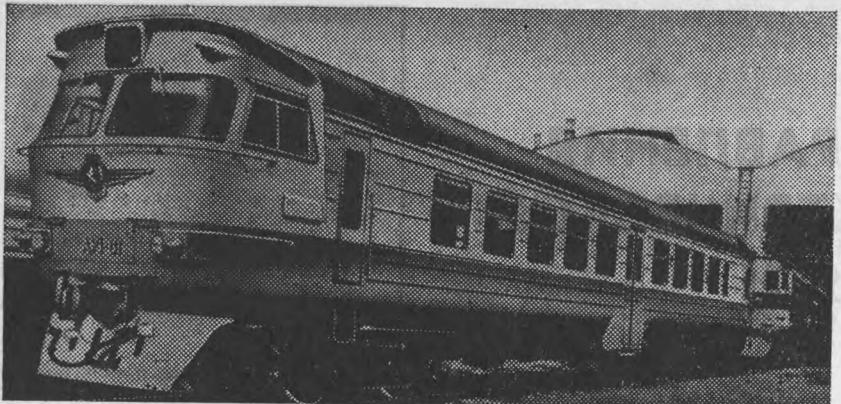
Ежемесячный  
массовый  
производственно-технический  
журнал  
орган Министерства  
путей сообщения СССР

ОКТЯБРЬ, 1970 г.  
ГОД ИЗДАНИЯ — № 10 [166]  
ЧЕТЫРНАДЦАТЫЙ

своих работах показали, что наличие второй ступени подвешивания уменьшает примерно в 2 раза эти силы по сравнению с одноступенчатым подвешиванием. Были также разработаны методы снижения необремененного веса, способы расчета и технология изготовления экипажной части и рам локомотивов.

Основные требования к экипажной части локомотивов, конструкция которой в значительной мере предопределяет эксплуатационные и ремонтные расходы по содержанию локомотивов и пути, а также безопасность движения, сформулированы ЦНИИ МПС в специальных технических требованиях и нормах. На перспективу рекомендуется все магистральные локомотивы проектировать с двухступенчатым рессорным подвешиванием с большим статическим прогибом: для пассажирских локомотивов этот показатель должен быть не менее 140 мм, для грузовых — не менее 100 мм; целесообразно применение опорно-рамного подвешивания тяговых двигателей. В технических условиях определены требования к демпфированию вертикальных и горизонтальных колебаний, упругому перемещению концевых осей тележек, свободному разбегу средних осей, прочности основных узлов, технологии изготовления и др.

Развитие отечественного локомотивостроения в послевоенный период шло при неизменном уровне осевых нагрузок. Проектирование новых образцов локомотивов с расчетом сохранения осевых нагрузок 21—23 т соответствовало величинам, применяемым по ограничениям со стороны



Новая автомотриса производства Рижского вагоностроительного завода

пути уже многие годы. Такое однозначное направление развития (повышение секционной осевой мощности без увеличения осевых нагрузок) являлось прогрессивным, поскольку без реализации еще имевшихся резервов по сцеплению не было оснований упрощать задачу локомотивостроителей. Но постепенно с увеличением осевой мощности указанные резервы исчерпывались; в мощных локомотивах появилась склонность к боксированию, что в свою очередь потребовало разработки специальных сложных систем раннего обнаружения и подавления боксования.

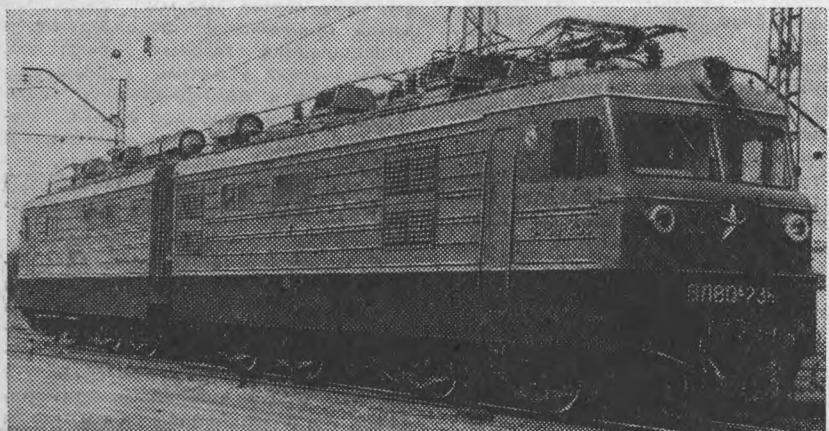
Для более полного удовлетворения требований эксплуатации (рост грузооборота, увеличение веса поездов и скоростей движения) необходимо повышение сцепного веса локомотивов. Однако в этом случае увеличение числа секций согласно технико-экономическим расчетам не является оправданным, поскольку пропорционально возрастают ремонтные расходы, расходы топлива и энергии, сокращается полезная

длина, а следовательно, вес поезда и др.

Расчеты показывают, что повышение осевых нагрузок с 22 до 27—30 т позволяет увеличить предельную силу тяги локомотивов по сцеплению и расчетный вес поезда на 25—30%. Если в перспективных локомотивах в достаточно полной мере и комплексно реализовать повышение осевых нагрузок и уже известные способы повышения коэффициента сцепления, можно рассчитывать на увеличение предельной осевой силы тяги локомотивов на величину порядка 50%. Этой задаче и необходимо, на наш взгляд, подчинить исследования, проектирование и промышленное освоение перспективных образцов локомотивов в новом пятилетии.

Естественно, что постановка вопроса о повышении осевых нагрузок локомотивов до 30 т при одновременном росте максимальной скорости грузового движения на перспективу до 120 км/ч может вызвать возражения специалистов путевого хозяйства. В целях выяснения воз-

Первый в нашей стране электровоз ВЛ80А с асинхронными тяговыми двигателями



можного повышенного воздействия локомотивов на путь были проведены расчеты, результаты которых показали следующее.

Если без каких-либо усовершенствований конструкций экипажной части осевую нагрузку локомотивов принять вместо 22—23 т порядка 27—30 т, то в грузовом поезде в 200 осей, составленном из вагонов с осевой нагрузкой в 20 т, увеличение воздействия локомотива на путь скажется величиной всего 0,95—2%. Теоретические и некоторые экспериментальные исследования позволяют утверждать, что можно, повышая осевые нагрузки, не увеличивать воздействие локомотивов на путь и его износ. Среди многих направлений, облегчающих решение указанной задачи, ЦНИИ МПС придает особое значение созданию локомотивов с мономоторными тележками.

Принципиальные недостатки применяемого на отечественных локомотивах индивидуального привода с опорно-осевым подвешиванием тяговых двигателей, помимо повышенного воздействия на путь, приводят к резкому снижению надежности и долговечности привода и двигателей. На локомотивах с такой подвеской происходит интенсивный износ зубчатых передач и смена ведущих шестерен, например у тепловозов, при заводских ремонтах составляет 70%. При большом износе возникают высокочастотные вибрации и тяговые двигатели локомотивов, работающие на жестком пути, преждевременно выходят из строя. В северных районах страны (депо Печора, тепловозы 2ТЭ10Л) в 1969 г. по этой причине вышло из строя немало тяговых двигателей.

В результате железнодорожный транспорт расходует на замену зубчатых колес и ремонт двигателей электровозов и тепловозов примерно 70 млн. руб. в год. Внедрение же мономоторных тележек могло бы в значительной мере сократить эти расходы.

Другим важнейшим преимуществом мономоторных тележек для железных дорог СССР является возможность дальнейшего повышения мощности тяговых двигателей. В настоящее время при осевой подвеске мощность двигателей электровозов уже достигла предельных значений (650 и 850 квт соответственно для электровозов постоянного и переменного тока), которые ограничены условиями вписывания двигателей между колесными парами. В то же время, например, французские электровозы с мономоторными тележками имеют мощность более 1100 квт на каждую ось для вождения грузовых и пассажирских поездов и в том числе высокоскоростных.

Оценивая эффективность повышения мощности тяговых двигателей, следует учитывать и лучшее использование сцепного веса локомотивами с мономоторными тележками.

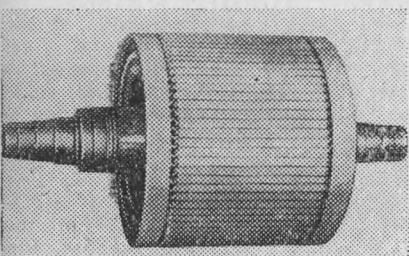
Преимущества мономоторного привода будут иметь еще большее значение при повышении нагрузок на оси локомотивов до 30 т, когда потребуется повысить мощность двигателей до 1 400—1 500 квт/ось. При этом следует отметить, что полное подпрессоривание привода и тяговых двигателей на мономоторных тележках существенно облегчит само решение вопроса о повышении нагрузки на ось локомотивов.

Результатом внедрения мономоторных тележек с повышением мощности двигателей, приходящейся на одну ось, в 1,5—1,7 раза явится соответственно сокращение числа осей локомотивов, существенное снижение стоимости производства и дополнительное снижение расходов на их техническое содержание и ремонт.

Переход от применяемого у нас индивидуального привода к мономоторным тележкам с групповым приводом позволит унифицировать экипажные части электровозов и тепловозов, а также специализировать заводы по изготовлению двухосных и трехосных тележек, которые существенно различны по технологии производства.

В настоящее время на серийном электровозе переменного тока ВЛ80К установлен тяговый двигатель типа НБ-418К мощностью 790 квт, обеспечивающий в расчетном часовом режиме силу тяги на одну ось 5 640 кг, при скорости движения в расчетном режиме 50 км/ч. При сохранении расчетной силы тяги на этом уровне дальнейшее увеличение мощности приведет к увеличению скорости движения электровоза в расчетном режиме, что лишь в небольшой степени будет способствовать увеличению производительности электровозов. Радикальное средство повышения производительности электровозов и увеличения провозной способности связано с дальнейшим увеличением расчетной силы тяги на ось.

Ротор асинхронного тягового двигателя



В ЦНИИ МПС интенсивно ведутся исследования противобоксовочных средств, которые уже сейчас позволяют увеличить расчетную силу тяги на 10—15% и довести ее до 6 500—7 000 кг на ось, что в свою очередь даст возможность увеличить мощность тяговых двигателей на перспективу до 1 000—1 100 квт на ось для электровозов грузового парка и 1 200—1 300 квт на ось пассажирского парка с высокоскоростным движением (до 250 км/ч). С учетом имеющихся на электроподвижном составе ограничений по весу и размерам названные мощности являются, по-видимому, предельными для коллекторного исполнения тяговых двигателей. При повышении осевых нагрузок до 30 т расчетная сила тяги на ось может быть доведена до 8 000—8 500 кг при мощности тягового двигателя 1 300—1 400 квт на ось для электровозов грузового парка.

Расчеты показывают, что столь мощные электровозы должны иметь бесколлекторные тяговые двигатели (асинхронный или синхронный). Уровень исследований в этой области и подготовленность производства тако-

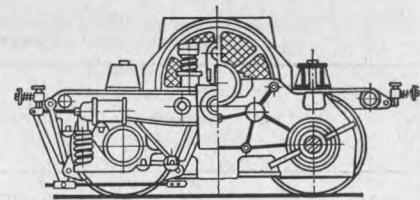


Увеличение силы тяги локомотивов в % в зависимости от осевой нагрузки

вы, что опытные электровозы с бесколлекторными тяговыми двигателями мощностью 1 000—1 200 квт могут быть изготовлены уже в ближайшее время.

Говоря о больших общих и удельных мощностях перспективных локомотивов, необходимо постоянно иметь в виду, что эти мощности не должны превышать величин, надежно реализуемых в эксплуатации: «перемоторивание» локомотивов непременно связано с повышенным проскальзыванием, боксованием и преждевременным износом колесных пар и рельсов.

Вопрос о том, какой из бесколлекторных тяговых двигателей окажется предпочтительней (асинхронный или синхронный), решится после эксплуатационной проверки опытных электровозов. Развитие полупроводниковой техники, бесспорно, приведет к созданию надежного электровозного преобразователя «выпрями-



Эскиз мономоторной тележки мощностью 2 000 квт электровоза ВЛ40 постройки Тбилисского электровозостроительного завода. Электровоз сейчас проходит испытания на экспериментальном кольце ЦНИИ МПС

тель-инвертор» для питания бесколлекторных тяговых двигателей электровозов переменного тока.

Электровозы повышенного напряжения постоянного тока (6 кв и более) с тиристорным преобразователем нуждаются во всестороннем технико-экономическом сопоставлении с другими перспективными электровозами, поскольку с принципиальной точки зрения предпочтительнее унифицировать тяговое хозяйство, а не накапливать разнообразные системы тока и различные по своим конструктивным и техническим характеристикам локомотивы.

В будущем, если реально возникнет задача доведения скорости пассажирского движения до 350—400 км/ч, возможно, придется отказаться от передачи тягового усилия через колеса и перейти на так называемый линейный асинхронный двигатель, где тяговое усилие создается силами взаимодействия магнитного поля, вызванного развернутой на плоскости обмоткой статора и токами вшине, установленной вдоль плоскости статорной обмотки. Разработки в этой области уже имеются для городского пассажирского транспорта и начаты применительно к условиям железнодорожного транспорта.

Будущее электропоездов постоянного тока связано с применением тиристорных преобразователей для импульсного регулирования напряжения на тяговых двигателях в режимах тяги и рекуперации. Применение таких преобразователей на электропоездах открывает возможности коренного их усовершенствования в следующих направлениях: плавное бесконтактное регулирование напряжения при безреостатном пуске; рекуперативное торможение до остановки при последовательном возбуждении двигателей; плавное бесконтактное регулирование тока возбуждения двигателей и др.

Ведущиеся в этой области успешные исследования опытных образцов преобразователей в ЦНИИ МПС, МЭИ, РФ ВНИИВ и Таллинском электротехническом заводе позволяют надеяться, что уже в ближайшее время будет выбрана надежная и

Сравнительные характеристики дизель-поездов

Таблица 1

Показатель	Тип дизель-поезда, год постройки		
	СССР ДР1П, 1970	ВНР Д1, 1968	ФРГ Т24. 6, 1965
Составность: моторные (М) и прицепные вагоны (П)	M+4P+M	M+2P+M	M+P+M
Тара поезда, т . . . . .	254,4	204,5	138,6
Число мест для сидения . . . . .	632	400	228
Вес тары, т, приходящийся на одно место для сидения . . . . .	0,404	0,511	0,608
Длина по осям сцепления автосцепок, мм . . . . .	154 352	99 080	79 460
Мощность на тонну тары, л. с./т . . . . .	7,86	7,15	6,5
Ускорение (в пусковой период), м/сек <sup>2</sup> . . . . .	0,5	—	—
Замедление, м/сек <sup>2</sup> . . . . .	0,8	—	—
Конструкционная скорость, км/ч . . . . .	120	120	120

экономичная система импульсного регулирования для промышленного внедрения. Импульсные преобразователи для этих поездов должны изготавляться на базе перспективных таблеточных тиристоров высокого класса и групповых охладителей, не требующих принудительного охлаждения. Применение принципов импульсного регулирования на ЭПС переменного тока позволит в скором времени создать универсальные электровозы и электропоезда для работы на участках как постоянного, так и переменного тока.

Исследования ЦНИИ МПС в области высокоскоростного движения показали, что для скорости 200 км/ч на линиях со сравнительно небольшими расстояниями между пунктами ограничения максимальной скорости в кривых участках пути, число которых достаточно велико, и для всех линий возможного обращения с максимальной скоростью 250 км/ч следует ориентироваться на электропоезда.

Дальнейшие исследования по созданию электропоездов для высокоскоростного движения, включая эксплуатационные испытания опытных образцов, позволяют уточнить требования к их характеристикам, а также сферы рационального применения. Эта важнейшая народнохозяйственная проблема решается заводами, рядом проектных и научных ор-

ганизаций, а также Октябрьской дорогой под руководством и при общей координации со стороны ЦНИИ МПС. В частности, первый в СССР электропоезд постоянного тока на 200 км/ч типа ЭР200 намечается выпустить во II квартале 1971 г.

Как отмечалось, в последние годы отечественное тепловозостроение несколько замедлило темпы своего развития и проявившееся отставание отрасли необходимо ликвидировать возможно быстрее. Основные задачи здесь определяются созданием и промышленным освоением выпуска шестиосных грузовых и пассажирских тепловозов мощностью 4 000 и 6 000 л. с. в секции с унифицированной с электровозами экипажной частью и повышенными осевыми нагрузками, значительным повышением моторесурса тепловозных агрегатов и особенно дизелей.

В новом пятилетии следует перейти на четырехтактные дизели типа Д70 Харьковского и Д49 Коломенского заводов как для магистральных, так и маневровых тепловозов с прекращением выпуска дизелей типа Д100. Дизели должны выпускаться с упрочненными и азотированными коленчатыми валами, совершенными подшипниками, цилиндро-поршневой группой и другими деталями, полностью устранившими необходимость переборок между подъемочными ремонтами и обеспе-

чивающими бессменную службу основных деталей между заводскими ремонтами с пробегом между ними в 800—1 200 тыс. км. Большой задачей является создание пассажирских тепловозов с отбором мощности порядка 600—700 квт для электрического отопления поездов, введение кондиционирования воздуха на электровозах и тепловозах, предназначенных для работы в районах с жарким климатом.

В тепловозостроении должны получить широкое применение передачи переменно-постоянного, а в будущем и переменного тока с возможностью полной реализацией уже имеющихся достижений в тепловозостроении. Необходимо, наконец, во всех типах тепловозов перейти на единую, унифицированную систему водомасляного охлаждения и в широких масштабах выполнять опытно-промышленную проверку высокотемпературного охлаждения дизелей, что сулит значительный экономический выигрыш, уменьшение веса и количества холодильников до 30—40%.

Рассматривая локомотивное хозяйство как единое целое, необходимо поставить и решить вопрос о возможно широкой унификации и стандартизации агрегатов, аппаратуры и элементов конструкции тепловозов и электровозов, отбирая для этой цели все лучшее, что уже проверено эксплуатацией.

В пригородном и междугороднем пассажирском движении полигона железных дорог с тепловозной тягой значительное место должны занять дизель-поезда и автомотрисы отечественной конструкции. Дизель-поезд ДР1П и автомотриса АР1, созданные Рижским вагоно-строительным заводом, по сравнению с дизель-поездами и автомотрисами близких параметров имеют характеристики, приведенные в табл. 1 и 2.

Из сказанного следует, что дизель-поезд ДР1П и автомотриса АР1 по своим основным параметрам находятся на уровне лучших зарубежных образцов. Так, силовая установка ДР1П имеет 2 000 л. с. и соответствует по этому показателю трансевропейским экспрессам, а по ряду показателей ДР1П превосходит дизель-поезда зарубежных фирм. У ДР1П хорошие ходовые свойства: при скорости 140 км показатель плавности хода составляет 3,11, весьма прогрессивна примененная конструкция бесчелюстной тележки и др.

На дизель-поезде применены дизели типа М756 мощностью по 1 000 л. с., что обеспечивает высокий уровень ускорений поезда (0,5 м/сек<sup>2</sup>). Однако необходимо совершенствовать этот дизель для

Сравнительные характеристики автомотрис

Таблица 2

Показатель	Тип автомотрисы, год постройки		
	АР1 СССР, 1969	АВ ГДР, 1965	АЛ-873 Италия, 1966
Тара, т . . . . .	57,5	44	48,5
Количество мест для сидения . . . . .	90	74	73
Вес тары, т, приходящийся на одно место для сидения . . . . .	0,639	0,594	0,665
Длина по осям сцепления, мм . . . . .	26 340	24 250	25 400
Тип и мощность двигателя, л. с . . . . .	ЯМЗ-238 2×240	6К Д18/1 2×220	ОМ ДМ 2×300
Передача . . . . .	Гидромеханическая		
Конструкционная скорость, км/ч . . . . .	100	120	110—115

существенного повышения моторесурса, доведя периодичность первой переборки до пробега 300 тыс. км и до заводского ремонта не менее 600 тыс. км; то же относится и к гидромеханической передаче Калужского завода, моторесурс которой с 10 тыс. ч должен быть повышен хотя бы до 20 тыс. ч.

По отношению к оценке экономической эффективности дизель-поездов и автомотрис еще не установилось единого критерия. Нередко повышенная стоимость эксплуатации и ремонта, связанная иногда с еще неоправданно высокой стоимостью их производства, отсутствием надлежащей ремонтной базы, небольшим

моторесурсом и конструктивно неудачным исполнением отдельных агрегатов, а также недостатки, связанные с использованием этого нового типа подвижного состава, принимаются не как временные, которые подлежат устранению, а в качестве постоянно присущих дефектов этого вида тяги. Технико-экономические расчеты и опыт эксплуатации в пунктах, где наложено необходимое обслуживание дизель-поездов, показывают, что этот вид тяги может получить широкое распространение на сети дорог ССР.

Рассматривая кратко перспективы развития тяги, мы не коснулись ак-

кумуляторных и газотурбинных поездов и локомотивов. Представляется, что реальное место среди других автономных средств тяги газотурбинные двигатели могут занять лишь в случае значительного, например в 2—2,5 раза, повышения к. п. д. по использованию топлива. Что касается электроаккумуляторных поездов, то их применение связано с созданием мощных и экономичных аккумуляторов.

Предстоящее пятилетие, несомненно, явится важным этапом дальнейшего технического прогресса в области отечественного локомотивостроения, развития электрической и тепловозной тяги.

## НАГРАДЫ ЗА ЭКОНОМИЮ ТОПЛИВА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

За пять месяцев этого года железные дороги сэкономили дизельного топлива 121 900 т и 376 900 тыс. квт·ч электроэнергии. Достигнутые успехи в бережном расходовании топливно-энергетических ресурсов прежде всего явились результатом широко развернувшегося на дорогах сети соревнования за достойную встречу 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. Улучшение условий работы и ряд организационно-технических мер, направленных на экономию топлива и электроэнергии, также способствовали этим достижениям.

Следует отметить, что наиболее удачно вопросы экономии топлива и электроэнергии решались на Московской, Горьковской, Северо-Кавказской, Приволжской, Октябрьской, Восточно-Сибирской, Донецкой и некоторых других дорогах.

В настоящее время все локомотивные депо изыскивают резервы

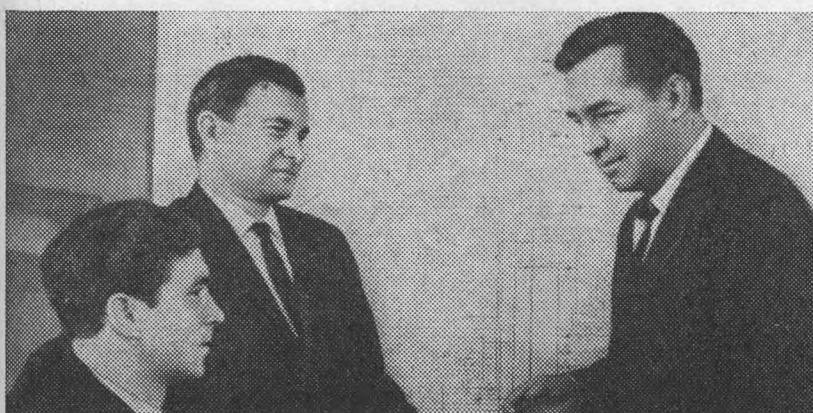
далнейшего снижения расхода топлива и электроэнергии. Это стремление отражено и в социалистических обязательствах коллективов, принятых в связи с предстоящим XXIV съездом КПСС. Во многих депо таких, как Вологда, Волховстрой, Жмеринка, Тимашевская, Ярославль-Главный, Лянгасово и др., все локомотивные бригады выполняют установленные нормы, значительно расширяют применение рекуперативного торможения.

За достигнутые успехи в экономии топливно-энергетических ресурсов и проявленную инициативу министр путей сообщения наградил значком «Почетному железнодорожнику», именными часами и денежными премиями 130 работников сети и ЦТ МПС. Кроме того, 69 передовиков соревнования награждены значком «Отличник социалистического соревнования железнодорожного транспорта», а также Почетными грамотами

МПС и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта.

Значком «Почетному железнодорожнику» награждены машинист-инструктор локомотивного депо Здолбунов Н. П. Иванов и машинист-инструктор депо Ростов А. К. Попов, начальник службы локомотивного хозяйства Московской дороги П. М. Акулов, машинист депо Смоленского Б. Е. Кацура, начальник топливно-теплотехнического отдела службы локомотивного хозяйства Забайкальской дороги М. Н. Руничин, машинист депо Смычка С. С. Сащенко и инженер службы локомотивного хозяйства Львовской дороги Е. И. Черниловский.

Среди награжденных именными часами машинисты и машинисты-инструкторы из депо Ленинграда З. А. Арутюнян, из Ельца В. М. Бобров, из Шепетовки П. А. Кушнир, из Волховстроя М. П. Малей и др.



Депо Ленинград-Пассажирский-Московский — предприятие коммунистического труда, одно из лучших на Октябрьской дороге. В нем выросли замечательные мастера скоростного вождения поездов и ремонта электровозов.

На снимке — передовые производственныеники (слева направо): бригадир по ремонту электровозов И. Творонович, машинист В. Булдаков и член Ленинградского обкома КПСС машинист В. Дрюков в техническом кабинете депо.

Фото Ф. Пинчук

# СЕТЕВАЯ ШКОЛА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА СОДЕРЖАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Выполняя решения декабрьского [1969 г.] Пленума ЦК КПСС по изысканию резервов производства, работники локомотивного хозяйства совершенствуют технологию и организацию ремонта электроподвижного состава, внедряют комплексную механизацию и автоматизацию, создают поточные линии, продолжают работы по оптимизации графиков сетевого планирования и управления. Все это направлено на повышение производительности труда, улучшение качества ремонта и сокращение эксплуатационных расходов. На реализацию внутренних резервов в локомотивном хозяйстве направлен и приказ министра № 17Ц «О мерах по дальнейшему совершенствованию ремонта и технического содержания электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава», который предусматривает увеличение межремонтных пробегов в среднем по сети на 10%.

О том, как полнее и лучше обеспечить претворение в жизнь этого важнейшего указания, как повысить качество технического содержания подвижного состава, какие осуществить в дальнейшем меры по совершенствованию ремонтного производства — обо всем этом шел разговор на сетевой школе передового опыта, проходившей в депо Георгиу-Деж и Отрожка Юго-Восточной дороги. Ниже публикуются изложения основных докладов и выступлений участников школы.

## СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛОКОМОТИВОВ, УЛУЧШАТЬ КАЧЕСТВО, СНИЖАТЬ СТОИМОСТЬ РЕМОНТА

Из доклада П. П. Невежина,  
заместителя начальника  
Главного управления  
локомотивного хозяйства

принять все меры для улучшения состояния электроподвижного состава.

Анализ показывает, что наибольшее количество порч происходит из-за повреждения электрической аппаратуры — 51,8% на электровозах и 52,6% на электропоездах; тяговых двигателей соответственно 28,5 и 15,9% и механического оборудования электросекций — 31,5%.

Одной из основных причин порч и внепланового ремонта является низкое качество деповского ремонта, профилактического и технического осмотра. По вине ремонтных бригад в 1969 г. было допущено 66% всех порч электровозов и 63% по электропоездам; локомотивных бригад соответственно 10,1 и 12%, заводов ЦТВР 7,0 и 10%. Все это является следствием невыполнения правил, грубых нарушений технологии, слабой подготовкой к работе зимой, отсутствием строгого контроля за качеством со стороны командиров депо, приемщиков.

Вот пример. В депо Кинель электровоз ВЛ10-526 эксплуатировался с погнутым валом контроллера машиниста. Из-за этой неисправности он дважды заходил в депо. Однако ни в первый, ни во второй раз контроллер качественно не ремонтировали и выдавали электровоз на линию неисправным. В результате такое безответственное отношение к ремонту привело к порче. Примеры низкого качества ремонта, профилактического и технического осмотра можно найти в депо Златоуст, Целиноград, Пенза, Чусовская и др.

Следует отметить, что на отдельных дорогах культура обслуживания пассажиров в электропоездах требует улучшения. Еще нередки жалобы от пассажиров на нарушение бригадами режима отопления, мусор в вагонах, недостаточное освещение, зажатие автоматическими дверями пассажиров, выдачу электропоездов под посадку с выбитыми стеклами, отсутствие схем участков обращения.

Проверка, проведенная на Московской, Куйбышевской и Приволжской дорогах, вскрыла серьезные изъяны в этом деле. Во многих депо не укомплектованы штаты уборщиц и мойщиц вагонов. В то же время на ряде дорог медленно устанавливаются и внедряются натирочные машины.

Для улучшения технического состояния электроподвижного состава необходимо полнее использовать испытанный комплекс средств, в том числе опыт саратовцев по бездефектному выпуску продукции и сдаче ее с первого предъявления, а также депо Москва II и Вязьма по количественной оценке качества, организацию

Постоянно растущий объем перевозок требует дальнейшего улучшения технического состояния электроподвижного и моторвагонного парков. За четыре месяца текущего года по сравнению с тем же периодом 1969 г. общий процент неисправных электровозов снижен на 0,8%. Сокращено количество порч в пути следования на измеритель на 0,27, а по заходам на внеплановый ремонт — на 2,7 случая.

В хорошем техническом состоянии содержатся в текущем году электровозы Октябрьской, Львовской, Одеско-Кишиневской, Южной и Донецкой, электросекции на Приднепровской, Прибалтийской, Московской дорогах. Неблагополучно в этом отношении на Казахской, Куйбышевской, Южно-Уральской, Дальневосточной, Свердловской, Северной, а по секциям на — Свердловской и Куйбышевской дорогах. Руководителям служб и депо этих дорог необходимо сделать соответствующие выводы и

групп общественных инспекторов по качеству ремонта локомотивов.

За последние годы проведена большая творческая работа по дальнейшей механизации и автоматизации процессов подъемочного ремонта электроподвижного состава. В настоящий момент в 15 депо внедрено 35 поточных линий, в том числе по ремонту тяговых двигателей, их якорей, тележек, кожухов зубчатых передач, тяговых редукторов электропоездов, колесных пар и их буск, сборке-разборке колесно-моторного блока, электрического группового переключателя ЭКГ-8, щелочных аккумуляторов, пневматических контакторов и др.

В создание поточных линий ремонта немало труда вложили работники ПКБ ЦТ, локомотивных депо Можайска, Красный Лиман, Нижнеудинск, Красноярск, Пермь, Георгиев-Деж, Отрожка и др. Для финансирования постройки поточных линий многие депо используют банковский кредит.

В настоящее время в соответствии с приказом № 17Ц разрабатывается план внедрения поточных линий в депо, производящих подъемочный ремонт локомотивов, с мероприятиями по его обеспечению.

В отдельных депо интересно решается задача комплексной механизации периодического ремонта. Здесь в первую очередь заслуживает внимания и распространения опыта депо Пермь, Курган, Брянск II. На дорогах накоплен богатый опыт технического осмотра, значение которого в свете приказа № 17Ц трудно переоценить.

В направлении механизации работ по техническому осмотру многое сделано на пунктах технического осмотра Пролетарская Свердловской, Октябрьск Куйбышевской, Брянск Московской, Красный Лиман Донецкой, Дарница Юго-Западной, Багайск Северо-Кавказской дорог. Опыт передовых пунктов технического осмотра обобщен главкомом, и соответствующая информация будет в скором времени разослана на дороги.

Следует отметить, что при выполнении новых повышенных межремонтных норм пробегов электропоездов нельзя допустить недоиспользования толщины бандажей. При установлении дифференцированных норм пробегов по депо и сериям локомотивов следует предусматривать максимальное использование толщины бандажей.

Между тем главы располагают сведениями, что во многих депо ресурс бандажей используется не полностью. В заводской ремонт отправляется значительное количество колесных пар с толщиной бандажей от 55 до 65 мм, что совершенно недопустимо.

Необходимо ликвидировать практику несвоевременной постановки локомотивов на ремонт и осмотр. На отдельных дорогах, в том числе

Свердловской и Горьковской, допускаются перепробеги между подъемочными ремонтами, на Приднепровской, Северной, Южно-Уральской, Куйбышевской — между малыми периодическими ремонтами. Все это ухудшает техническое состояние парка, повышает стоимость ремонта, создает дополнительные неоправданные трудности.

Большие задачи перед работниками депо стоят в области дальнейшего снижения простоя электроподвижного состава в ремонте. За четыре месяца текущего года простой электропоездов на подъемочном ремонте составил 3,3, на большом периодическом — 1,4 суток, на малом периодическом — 14,5 ч. По электросекциям эти показатели 6,4, 1,8 суток и 7,9 ч соответственно. Эти цифры средние по сети. Передовые депо достигли простоя на подъемке ВЛ60К — 1,4 суток (депо Казатин), ВЛ8 — 1,8 (Рыбное), ЧС2—2,2 (Харьков-Октябрь), электросекций ЭР9П — 4,6 суток (Фастов). Дальнейшее сокращение простоя в ремонте, доведение его до уровня передовых депо — один из основных резервов в ремонте электроподвижного состава. Задача эта особенно актуальна сейчас, когда деповской процент неисправных локомотивов снижен от принятой нормы на 0,5%.

На некоторых дорогах слабо проводится работа по оптимизации графиков СПУ, дело это пущено на самотек, в результате простои не только не сокращаются, но даже растут. Снижение простоев — не самоцель, оно улучшает использование основных средств, дает возможность расширить программу ремонта без дополнительных затрат, увеличить полезную работу электропоездов и электропоездов.

В снижении простоев в ремонте, улучшении его качества важную роль играет материально-техническое снабжение. К сожалению, в этом вопросе имеются серьезные недостатки, не позволяющие в полной мере получить должный эффект от применения

## ТВОРЧЕСКАЯ ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

сетевых графиков. Следует шире распространить опыт служб материально-технического обеспечения Юго-Западной и Западно-Сибирской дорог по внедрению системы сетевого планирования и управления в снабжении депо.

Важной задачей является организация в отдельных депо ремонта колесных пар со сменой бандажей. Это позволит удовлетворить потребности в колесных парах, а также значительно сократить расходы на их транспортировку. В 1971 г. ожидается поступление оборудования для вновь создаваемых и расширяемых колесных цехов, следовательно, к подходу его необходимо завершить в депо строительные работы.

Большие трудности сложились с обеспечением локомотивных депо тяговыми двигателями. Главной причиной такого положения явилось недостаточное внимание к их эксплуатации и ремонту на ряде дорог. Отдельными руководителями депо допускается отправка двигателей на завод без определения объема повреждения их, хотя во многих случаях и по пробегу, и по техническому состоянию они не требуют заводского ремонта и могут быть восстановлены в деповских условиях. На улучшение технического содержания двигателей направлен приказ № 63 ЦЗ, предусматривающий организацию заводского ремонта двигателей в ряде депо.

В связи с недостаточным развитием ремонтной базы на заводах ЦТВР принято решение о заводском ремонте электропоездов в условиях депо. Планом предусмотрено уже в этом году отремонтировать 110 электропоездов, из них 84 единицы ВЛ60К. Дороги, которым поручено новое дело, должны добиваться точного выполнения намеченных планов.

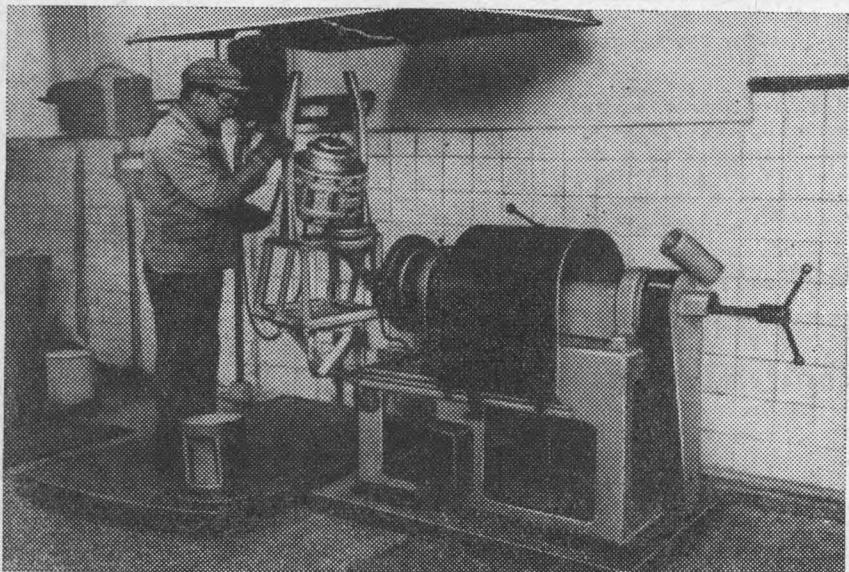
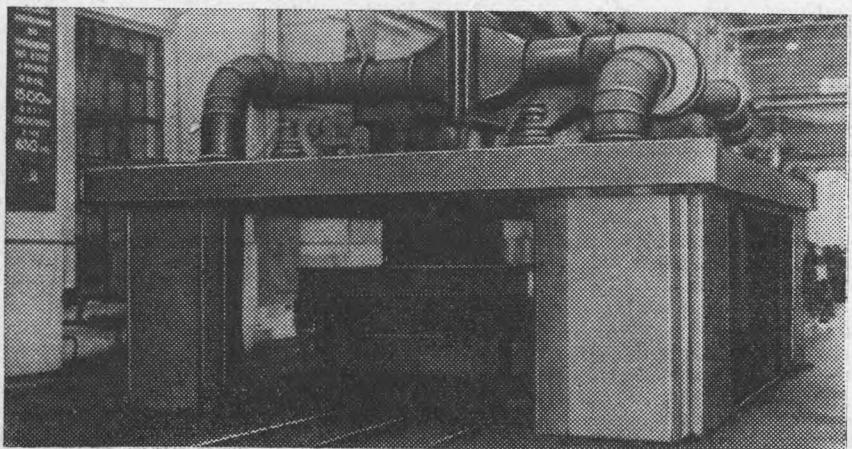
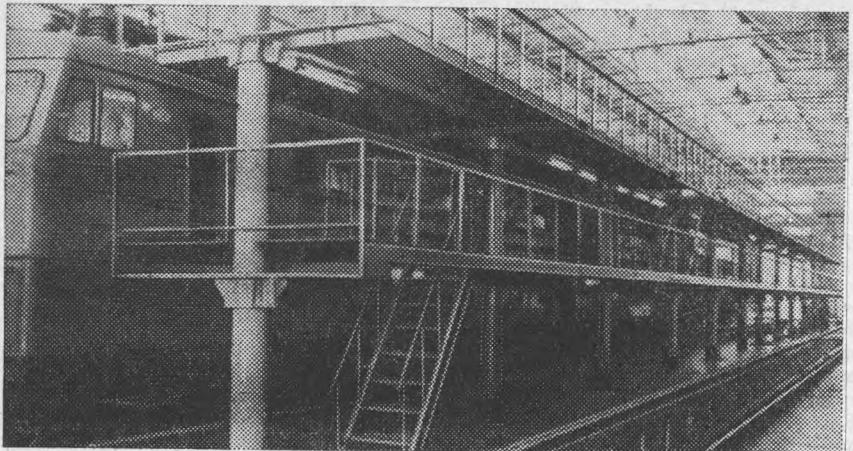
## МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ РЕМОНТА ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ ВЛ80К

Из выступления Г. М. Кобылкина, начальника депо Георгиев-Деж

Внедрение поточного метода позволило коллективу депо Георгиев-Деж ежемесячно выпускать из подъемочного ремонта по 15 электропоездов ВЛ80К, сократив простой на подъемке до 2,5 суток. За счет каких резервов это достигнуто? Прежде

всего за счет механизации и совершенствования организации ремонта.

Поступающий в ремонт электропоезд проходит перед постановкой на 1-ю ремонтную позицию обдувочное и обмывочное стойла. Обдувочное стойло оборудовано двумя мощными



Цех малого периодического и профилактического осмотра в депо Георгиу-Деж (верхний снимок). Камера для окраски и сушки рам тележек — одна из позиций поточного линии (средний снимок). Установка для заливки расплавленным баббитом моторно-осевых подшипников (нижний снимок)

мотор-вентиляторами типа ВЭ-6, которые через выдвижные брезентовые супфы плотно соединяются с дверными проемами кузова со стороны прохода, что обеспечивает интенсивное удаление пыли, которая поднимается с электроаппаратуры и оборудования при обдувке их сжатым воздухом. После очистки электровоз обмывается машиной порталного типа с вращающимися капроновыми щетками. Прошедший очистку электровоз поддается в цех подъемочного ремонта. В этом цехе проложен сквозной путь, по которому продвигается ремонтная секция. На пути оборудованы четыре ремонтные позиции.

Первая позиция, предназначенная для смены тележек, оборудована домкратами грузоподъемностью 30 т. Здесь же снимаются крыши, групповой переключатель, блоки выпрямительной установки, вспомогательные машины панели с электроаппаратурой управления, силовые электроаппараты, ремонтируется подкузовное оборудование, заменяют силовой трансформатор.

На второй позиции заканчиваются демонтажные работы, осматривается и ремонтируется несъемное оборудование, шинный монтаж, кондуиты и начинается постановка переходного оборудования и панелей управления.

На третьей позиции продолжается постановка переходных и отремонтированных узлов и агрегатов, подсоединение их к схеме электровоза, заканчивается ремонт несъемного оборудования. Одновременно выполняются мальярные работы и по кузову.

На четвертой позиции устанавливаются крыши, испытываются и настраиваются аппараты, электрическая схема и система пневматики. Рельсовый путь на этой позиции отивелирован, так как здесь регулируют зазоры в узлах опор кузова, тормозную рычажную передачу. После регулировок мастер и приемщик осматривают секцию.

Затем отремонтированная секция выводится из цеха для испытания под контактным проводом. Передвижение с позиции на позицию, ввод и вывод из цеха осуществляются от источника с пониженным напряжением. Вторая секция электровоза проходит по поточной линии, отставая на 6 ч от первой.

Съемка, ремонт и постановка узлов и электроаппаратуры производится специализированными цехами: электроаппаратным, электромашинным, выпрямительных установок, автоматом и аккумуляторным.

Группа слесарей, подчиненных непосредственно мастеру цеха подъемочного ремонта, заменяет тележки и ремонтирует подкузовное оборудование. Ремонт тележек, разборку и

сборку колесно-моторных блоков производит тележечный цех. При ремонте широко применяются переходные панели электроаппаратуры, вспомогательные машины, трансформатор, тележки и другое оборудование.

Электромашинный цех — один из самых крупных в депо — работает в четыре смены. Электроаппаратчики разбиты на специализированные группы, во главе которых стоят высококвалифицированные слесари. Для повышения надежности работы наиболее ответственного оборудования (групповой контроллер, главный выключатель) ремонт и осмотр его выполняются слесарями электроаппаратного цеха не только на подъемочном и большом периодическом ремонте, но также на малом периодическом и профилактическом осмотре. Такая же организация работ применяется и в цехе выпрямительных установок.

Испытание и настройка блока выпрямительных установок и блоков защиты проводятся в цехе. Таким образом, шестичасовые испытания под контактным проводом были сняты с критической линии сетевого графика.

Ремонт тележек наложен на поточнной линии. Линия оборудована винтовыми домкратами, 10-тонным краном, машиной для мойки рамы. Колесно-моторные блоки разбираются на стенде-кантователе. Рама тележки после обмычки перемещается вдоль линии на специальных тележках, приводимых в движение от тросового конвейера, устроенного в полу. Захват троса осуществляется карабинами. Это позволяет передвигать тележку независимо от обстановки на других позициях.

Рама подвергается окраске в специальной красочно-сушильной камере с вытяжной вентиляцией. На крыше камеры установлены паровые калориферы. Нагретый воздух от них, поступая в камеру, ускоряет сушку.

Вдоль линии ремонта рам тележек расположены стены, приспособления, стеллажи. Все это сокращает время на транспортировку деталей и облегчает условия труда.

Сочетание кантователей и козлового крана ускорило комплектовку колесно-моторных блоков, позволило разгрузить мостовые кranы цеха подъемки, повысить качество ремонта.

Тележечный цех, кроме того, оснащен механизированными стенками для ремонта кожухов зубчатой передачи, бокс моторно-осевых подшипников, гидрогасителей.

На ремонте тяговых двигателей в электромашинном цехе также применена поточная система. На поточной линии установлены шесть кантователей, оборудованных гайковертами и тялями.

Выпрессовка подшипниковых щитов производится специальным приспособлением. Якорь, вынутый из остова, поступает на линию ремонта якорей.

Остов остается на кантователе, где он подвергается соответствующему ремонту. Здесь его обдувают и наносят изоляционные эмали. Остов для этого закрывают кожухом, включают вентилятор и по специальному каналу, сделанному под полом рядом с кантователем, пыль или пары краски выбрасываются в атмосферу.

Технологией ремонта якоря предусмотрена его балансировка на станке и продорожка коллектора на станке — полуавтомате. Работа оператора на последнем станке сводится лишь к установке якоря и настройке на глубину продорожки.

Вспомогательные электрические машины ремонтируются на отдельном участке, здесь же в электромашинном цехе. Ремонт осуществляется на карусельном стенде. Продувка и покраска производятся там же. Воздух отсасывается через центральную опору карусельного стендса и далее по общему для всего цеха каналу выбрасывается наружу.

В депо построена новая испытательная станция. На ней производят замер сопротивления изоляции и обмоток, токов холостого хода и короткого замыкания, а также подбор характеристик двигателей. Благодаря этому резко повысилось каче-

ство ремонта электрических машин на подъемочном ремонте.

В 1969 г. количество внеплановых ремонтов на 1 млн. км пробега составило 12,2 случая против 20,0 случаев в 1967 г.

Повышение качества ремонта достигнуто не только за счет механизации и совершенствования технологии, но также и благодаря внедрению метода бездефектной сдачи продукции с первого предъявления по примеру саратовцев. Мы завели учет сдачи продукции с первого предъявления каждым цехом и бригадой, каждым рабочим. Распределение по километровой премии увязали с количеством продукции, сданной с первого предъявления. Дополнительное начисление премии цехам, выпускающим высококачественную продукцию, делается за счет цехов, имеющих худшие показатели по качеству. Точно также производятся начисления и среди рабочих.

Конечно, было бы неправильно думать, что у нас решены все проблемы. Еще не изжиты внеплановые ремонты, неблагополучно обстоит дело со снабжением запасными частями. Разнообразие схем, разнотипность оборудования затрудняют организацию крупноагрегатного метода ремонта. Сейчас перед нами стоит новая задача — освоение заводского ремонта I объема электровозов ВЛ80К, и мы уверены, что справимся с этой задачей успешно.

## НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА В РЕМОНТЕ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Из выступления В. С. Троицкого, начальника депо Отрожка

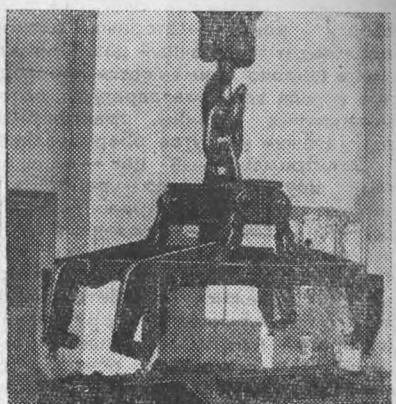
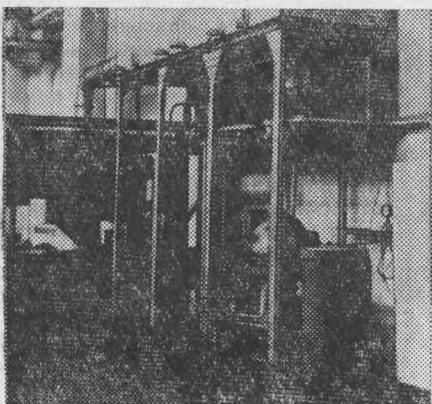
Депо Отрожка производит все виды деповского ремонта электропоездов ЭР9П и все виды ремонта электровозов ВЛ60К, кроме подъемочного. Коллектив нашего депо, начиная с 1965 г., одним из первых на дороге начал внедрять научную организацию труда. В результате производительность труда за последние четыре года и пять месяцев повышенна на 26%, себестоимость перевозок снижена на 6,2%. Экономический эффект от внедрения мероприятий по плану НОТ в 1969 г. составил 105 тыс. руб.

Для ликвидации непроизводительных простоеов рабочие ремонтных цехов были переведены с четырех-на двухсменную работу, а затем мы осуществили специализацию цехов. Это дало возможность при резких колебаниях объема работ в пасса-

жирском депо выполнять самый напряженный план ремонта за счет перегруппировки производственного персонала.

Внедрены при всех видах ремонта электроподвижного состава графики сетевого планирования на основе крупноагрегатного поточного метода с применением диспетчерского управления. Простой в ремонте снижен на 8%.

Сетевой график подъемочного ремонта электропоездов несколько раз подвергался переработке, и сейчас простой доведен до 4,5 суток. При этом для сокращения критического пути по времени были созданы переходные комплекты оборудования, увеличен запас древесины в кузовном цехе, внедрены приспособления для смены фрикционных аппаратов, сжатия пружин центрального



Диспетчерская депо Отражка, отсюда осуществляется оперативное руководство ремонтом электропоездов ЭР9П (слева). Автоматическая установка для очистки трансформаторного масла — результат творчества рационализаторов Отражки (в середине). Механические захваты упростили транспортировку тележек (справа)

люлечного подвешивания и ряд других, перестроена работа гальванического отделения.

Большое внимание уделяется вопросам механизации и автоматизации ремонта. Малые площади не позволяли внедрять поточные линии при ремонте тележек, кузовов, поэтому пришлось собственными силами конструировать малогабаритные компактные и одновременно универсальные стены и установки.

Для ремонта тележек прицепных вагонов изготовлена автоматизированная установка с программным, а если надо, и с ручным управлением, где механизированы наиболее трудоемкие работы по разборке-сборке тележек. Разборка одной тележки занимает вместе с подготовительными операциями 1,5 ч, трудоемкость работ снижена на 38 %. Внедрен кантователь, на котором выполняется ряд сложных работ по разборке-сборке моторных тележек.

Окраска низа кузова вагона механизирована с помощью установки безвоздушного распыления. Изготовлена передвижная подвесная установка для окраски кузова. Для возможности ее прохождения вдоль всего вагона увеличена длина выдвижных балок домкратов.

Проведенные работы только по механической части и кузову позволяют на подъемочном ремонте электропоездов снизить общую трудоемкость на 4 %, а простой секции довести до 4,3 суток. В электромашинном цехе созданы поточные линии по ремонту оставов и якорей двигателей РТ-51Д, вспомогательных машин.

Приобретен и введен в действие балансировочный станок, что резко сократило количество повреждений вентиляторных колес роторов и валов расщепителей фаз электропоездов. Большая роль в механизации принадлежит рационализаторам.

В 1969 г. внедрено 300, а за пять месяцев 1970 г. 140 рационализаторских предложений с экономическим эффектом соответственно 80 и 58 тыс. руб.

Для сокращения затрат на транспортировку тележек изготовлены оригинальные автоматические захваты для моторных и прицепных тележек, что в 5 раз сократило время работы стропальщика. Успешно действует автоматическая установка для очистки трансформаторного масла.

В аппаратном цехе изготовлен передвижной стенд для проверки работы всей электрической аппаратуры при выпуске из подъемочного и большого периодического ремонта без подачи напряжения на электросекцию от контактного провода.

Стенд высвобождает двух квалифицированных слесарей и дает экономию 2 205 руб. В автоматном цехе

изготовлен стенд для монтажа различных пневматических рукавов, годовой экономический эффект от его внедрения составляет 2 115 руб.

В отдельных цехах депо широкое распространение нашло овладение смежными профессиями. Внедрена во всех цехах и успешно осуществляется система бездефектной сдачи продукции с первого предъявления. Для дальнейшего повышения производительности труда, снижения простоев в ремонте, повышения качества ремонтных работ коллектив депо разработал новый пятилетний план социального развития, по которому нам предстоит повысить интенсификацию производства. Предусмотрено создание поточных линий ремонта аккумуляторных батарей, подшипников тяжелой серии, диванов, внедрение телевидения в управлении производством и многое другое.

## ЗАВОДСКОЙ РЕМОНТ ЭЛЕКТРОВОЗОВ В ДЕПОВСКИХ УСЛОВИЯХ

Из выступления П. Н. Моканова,  
заместителя начальника  
депо Знаменка

Коллектив локомотивного депо Знаменка добился значительного повышения уровня организации и технологии подъемочного ремонта электропоездов серии ВЛ60К и вот уже в течение нескольких лет устойчиво выполняет простой в этом виде ремонта в пределах 2,5 суток.

Проведена большая работа по механизации трудоемких процессов, в том числе созданы специальное приспособление для обработки марганцовистых накладок центральных

опор, станок для полуавтоматической прородорожки коллекторов тяговых двигателей, устройства для обдувки электрических машин и аппаратов перед постановкой электропоездов в ремонт.

Усовершенствованы технологические карты на ремонт электрических машин и аппаратов. В настоящее время усилия коллектива направлены на освоение нового для нас дела — выполнения заводского ремонта I объема электропоездов ВЛ60К в

условиях депо. В период подготовки группа наших работников депо выезжала на Запорожский электровозоремонтный завод для ознакомления с организацией и технологией ремонта, применяемой оснасткой, трудоемкостью ремонта, расходом запасных частей и материалов.

Наши инженерно-технические работники и рабочие изучили Правила завода ремонта. Конструкторско-технологическая группа разработала технологическую документацию приспособлений и оборудования, определила объем работ по группам слесарей.

В ходе организации потребовалась значительная реорганизация структуры ремонтных цехов, пересмотр использования площадей и изменение внутрицеховых технологических связей. Образовано кузовное отделение, повышенена мощность участков гальванопокрытий и малярного, усилено сушильно-пропиточное отделение, внедрена регенерация трансформаторного масла и сушка выемной части трансформатора индукционным методом.

Цех подъемочного ремонта преобразован в сборочный, который производит демонтаж и монтаж оборудования, ремонт неснимаемого с электровоза оборудования. В цехе созданы две группы слесарей-аппаратчиков и механиков.

Следует отметить, что наиболее трудным является освоение заводского ремонта электрических машин, особенно тяговых двигателей, в связи с недостатком площадей, а главное технологического оборудования.

По разрешению ЦТ МПС в текущем году в порядке накопления опыта якорям тяговых двигателей вместо пропитки в вакууме производится двукратная пропитка в термореактивном лаке ФЛ98 с последующим покрытием обмотки якоря эмалью ГФ-92-ХК; катушки полюсов не демонтируются, если не имеется ослабления их на сердечниках или других дефектов, выявленных осмотром и испытаниями. Катушки остова после щадительной очистки и сушки покрываются лаком БТ-99.

В депо внедрено приспособление для обточки коллекторов в собственных подшипниках якоря, опирающиеся на люнеты, смонтированные на станине станка, изготовлен индукционный нагреватель горловин остава токами промышленной частоты, обеспечивающий при монтаже свободную посадку подшипникового щита.

Для организации качественного заводского ремонта электровозов требуется поставка технологического оборудования, которое депо не в состоянии изготовить своими силами. Необходимо организовать обеспече-

ние депо запасными частями и материалами по нормам заводского ремонта электровозов. Сейчас в вопросах снабжения имеются серьезные недостатки, что отрицательно оказывается на качестве ремонта. Следует усовершенствовать внутрицеховой транспорт, нам нужны электрокары с подъемными механизмами, так как большая загрузка мостовых кранов нередко вызывает перебои в работе цехов.

Осложняет работу и отсутствие утвержденных должностей административно-управленческого аппарата для депо, производящих заводской ремонт. По этим вопросам мы ждем помощи от главков министерства.

За полгода в депо заводской ремонт произведен 10 электровозам ВЛ60К со средним простоям 12,4 суток. Установленный депо на 1970 г. план ремонта в количестве 22 единиц будет выполнен.

## ЭКОНОМНОЕ РАСХОДОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ И ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Из выступления В. И. Колесникова, главного инженера  
депо Орел

В депо разработаны и внедрены лимитные карты. По ним отпускаются цехам дефицитные, наиболее часто расходуемые материалы и запасные части на все виды ремонта электровозов ВЛ23. Форма их полностью соответствует требованиям механизированного учета. Карты выдаются на подъемочный ремонт каждого электровоза, а на большой и малый периодический ремонт, на профилактический осмотр сроком на 10 дней. Лимитные нормы разработаны на основании действующих дифференцированных норм с учетом анализов фактических расходов материалов по цехам. Нормы по мере необходимости корректируются.

В депо внедрены графики-экраны по материалам и запчастям, стальям и трубам. Введение их объясняется трудностями, связанными с материально-техническим снабжением. Но поскольку введение графиков-экранов в настоящее время одностороннее (они ведутся в депо, но не ведутся в НОДХ), ожидаемого эффекта пока нет. В депо благодаря графикам-экранам лишь имеется информация о наличии материалов. Они принесли бы гораздо больше пользы, если бы велись согласованно в депо, НОДХ, НХ и ГУМТО.

В целях материальной заинтересованности в экономичном расходовании средств в депо разработано положение о премировании рабочих из фонда материального поощрения за экономию материалов. Так, обтирщицы подвижного состава и уборщицы ремонтных цехов премируются за экономию обтирочных концов и керосина в размере 50%

стоимости сэкономленных материалов. За 1969 г. ими было сэкономлено 1,5 т обтирочных концов и 1,3 т керосина на сумму 920 руб. и выплачена премия в размере 460 руб.

Премирование работников, занятых обработкой технической шерсти, позволило сократить расход этого материала при хорошем качестве ремонта с 38 до 19 кг на 1 млн. км пробега.

Для слесарей по ремонту тяговых двигателей и вспомогательных машин цеха периодического ремонта электровозов с IV квартала 1969 г. введено положение о премировании за экономию электрических щеток в размере 40% стоимости сэкономленных щеток. Это позволило только за IV квартал прошлого года сэкономить 332 щетки на сумму 186 руб.

Обточка коллекторов двигателей производится на старых отбракованных щетках, устанавливаемых в два щеткодержателя. Тем самым сохраняются хорошие рабочие щетки. Немаловажную роль в экономии материалов сыграла настройка коммутации двигателей, что снизило количество срабатываний защиты с перекрытием кронштейнов щеткодержателей в 7 раз.

При ремонте электровозов в депо производится восстановление изношенных по толщине вкладышей моторно-осевых подшипников методом электролитического меднения. Повторно за два последних года было восстановлено 47 моторно-осевых подшипников, которые прежде сдавались в металлолом.

Применение полимеров дает большую экономию материалов и запасных частей. В настоящее время в депо заменены фарфоровые изоляторы токоприемников на стеклопластиковые на всем приписном парке. Благодаря такой замене за последние три года заходов на внеплановые ремонты вследствие перекрытия изоляторов пантографов не наблюдалось. Оборудование токоприемников полистиленовым воздушным рукавом практически исключило перекрытие их.

В настоящее время широко внедряются капроновые втулки и шестерни в приводе скоростемера. Анализ работы показывает, что за 1969 г. электровозы, оборудованные такими втулками, не имели ни одного случая ремонта металлических квадратов, тогда как приводы без капрона ремонтируются на каждом периодическом ремонте.

Оборудование капроновыми втулками шара сочленения тележек электровозов создает благоприят-

ные условия для работы шкворня, уменьшается износ, что позволило за 1969 г. сэкономить 230 кг металла при ремонте этого узла.

Применение пластмассы АСТ-Т на ремонте кронштейнов щеткодержателей сократило пробои кронштейнов вследствие проникновения влаги. Внедрение клея ГЭН-150 при ремонте двигателей повышает надежность работы подшипникового узла, исключает наплавку и расточку горловины остова под щиты, тем самым исключаются дополнительные затраты материалов.

Таким образом, контроль запасов материалов, своевременное пополнение их, совершенствование технологии ремонта, применение полимерных материалов — все это в сочетании с материальным поощрением бережливых рабочих позволило коллективу депо обеспечить качественный ремонт с минимальным расходом материалов и запасных частей.

да, как механизация и автоматизация производства. Изучив опыт работы передовых депо, мы разработали и внедрили в производство поточные линии.

В настоящее время действуют поточные линии сборки-разборки тележек, колесно-моторных блоков с обмывкой тяговых двигателей в машине, ремонта тяговых двигателей, колесных пар и роликовых подшипников, кожухов зубчатой передачи и ремонта вспомогательных машин.

Цех подъемочного ремонта был переведен на работу в одну смену. Без дополнительных затрат благодаря параллельному выполнению работ в одной смене сразу же удалось сократить простой на 7—8 ч. Однако работа двух бригад в одну смену по параллельному графику создает определенные трудности в использовании мостовых кранов, в подаче снятых узлов и деталей в заготовительные цехи для ремонта и готовых узлов для постановки на электровоз, обеспечении запчастей и материалов. Необходимо было четко определить порядок работы этих звеньев. Для этого составили почасовые графики работы мостовых кранов и электрокаров, установили строгую очередность подачи узлов и деталей.

Теперь машинист крана и водитель электрокары знал в любую минуту, что и куда везти. Это позволило организовать широкий фронт разборки и сборки на подъемочном ремонте, не создавая излишней суеты. Все это, вместе взятое, позволило довести простой до 2,5 суток.

Коллектив искал новые резервы производства. Решено было построить график на 1,5 суток (две рабочие смены).

Отработанная технология на простой 2,5 суток не подходила для нового графика. Необходимо было изыскивать резервы времени, вместить весь комплекс работ в две смены.

Одновременно выяснилось, что мостовые краны, а их у нас в цехе подъемки два, не в состоянии обеспечить все работы на подъемке, втиснутые в рамки двух смен. Было принято решение построить в цехе подъемки дополнительные подъемные средства. По чертежам ПКБ ЦТ изготовили и установили своими силами два локтевых консольных крана на позициях комплектации колесно-моторных блоков и линии ремонта кожухов.

Мостовые краны высвободились для непосредственной работы на электровозе. Были заготовлены переходные комплекты тележек, главного контроллера и главного выключателя, силового трансформатора и ректоров, центральных опор и возвращающих устройств, индуктивных

## ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ60К НА ПОДЪЕМКЕ ДОВЕДЕН ДО 1,5 СУТОК

Из выступления Е. Л. Ревича,  
начальника депо Казатин

Подъемочный ремонт электровозов ВЛ60К мы начали делать в 1967 г. С первых же дней он ведется по сетевому графику. Разработка и внедрение графика СПУ потребовала пересмотра технологии ряда операций, изготовления большого количества приспособлений, стендов и другой оснастки.

Для четкого контроля и организации ремонта строго по графику СПУ в депо организовали диспетчерский контроль, что дало возможность сосредоточить управление ремонтными операциями в одних руках. Диспетчер получил на вооружение двустороннюю селекторную связь между диспетчерской и цехами, громкоговорящую связь, а также телефоны деповской и станционной АТС. Это дало ему возможность в любую минуту связываться с мастерами цехов и контролировать ход выполнения графика СПУ, а также вести связи с поездным диспетчером о своевременной постановке электровоза на ремонт.

Одним из элементов научной организации труда стала «привязка»

материально-технического снабжения к графику СПУ. Комплекты запасных частей начали завозить непосредственно на рабочие места, где их располагали на открытых стеллажах. Это сократило время на ненужные хождения за деталями и материалами в кладовую, позволило больше уделять внимания качеству ремонта и слесарям, и мастерам цехов.

Следующим этапом было создание специализированных групп вместе комплексных бригад, что улучшило организацию ремонта локомотивов, целенаправленней вести техническую учебу.

В каждую специализированную группу ввели инженеров-технологов, которые должны были изучать выход из строя отдельных узлов и аппаратов и разрабатывать рекомендации по повышению надежности их. Десятки разработанных деповской лабораторией надежности рекомендаций дали положительные результаты.

Наряду с улучшением организации и управления коллективом депо не забывал о таком мощном рычаге повышения производительности тру-

шунтов и сопротивлений ослабления возбуждения, линейных контакторов и многие другие узлы и аппараты.

В процессе подготовки к новому графику СПУ выяснилось, что нельзя заранее заготовить блоки выпрямительных установок, так как они разных модификаций. Ремонт блоков ВУ и их постановка оказались на критической линии графика. Наиболее трудоемким процессом на ремонте блоков ВУ является промывка бензином вентиляй и всей другой арматуры. Было принято решение ускорить процесс очистки и обмычки вентиляй, что в итоге ускорит окончание ремонта всего блока ВУ. По предложению заместителя начальника депо по ремонту А. Д. Ласкина и начальника производственно-технического отдела Ф. Л. Степашко была спроектирована установка для мойки блоков ВУ распыленным бензином. Ремонт каждого блока сократился на 3–3,5 ч при норме 5,4 ч.

Были построены и введены в действие обдувочные камеры в цехе выпрямительных установок, в электроаппаратном и электромашинном непосредственно у рабочих мест. Раньше обдувку снятых деталей производили в камере, установленной в цехе подъемки.

Вторым узлом, который оказалось невозможным заранее ремонтинировать, были панели управления, так как на электровозах по-разному осуществлен монтаж. Тогда по предложению старшего мастера электроаппаратного цеха В. А. Ивасюка заменили аппараты в снятых панелях на заранее отремонтированные.

Первый электровоз, выпущенный по новому графику, простоял всего лишь 1,42 суток. Новый график повысил технологическую дисциплину, улучшил качество ремонта. До введения нового графика мы все электровозы с подъемочного ремонта отправляли в обкатку двойной тягой с последующим возвращением в депо для устранения недостатков. Сейчас мы все электровозы после подъемочного ремонта выдаем непосредственно под поезд и не было еще ни одного случая возвращения их в депо для устранения неисправностей.

Экономический эффект только от сокращения простоя составил более 80 тыс. руб. в год при деповском плане пять подъемок в месяц. Снизилась себестоимость ремонта на 15,5% и трудоемкость. В настоящее время при плане 2500 чел. расходуется 2 150 чел-ч, себестоимость ремонта при плане 3 830 руб. составляет 3 279 руб.

## КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕМОНТА ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ8

Из выступления С. И. Книжника, заместителя начальника по ремонту депо Курган

В связи с большой грузонапряженностью участка, обслуживаемого нашими электровозами, и высоким среднесуточным пробегом ежедневно на периодический ремонт встает по 5–6 электровозов и столько же на профилактический осмотр. Одновременно на периодический ремонт становится три электровоза. При таком объеме работ важно внедрить механизацию трудоемких операций.

В локомотивном депо Курган группой работников экспериментального цеха в составе П. И. Яблонского, И. П. Шестакова, В. В. Колосова, Т. Д. Губановой, Г. М. Туликова и А. Г. Якушева было разработано и изготовлено экспериментальное механизированное стойло для периодического ремонта электровозов серии ВЛ8, которое приемлемо и для ремонта других серий электровозов и тепловозов, например ВЛ60, ТЭ3 и др. Оно оборудовано двумя боковыми и одним канавным самоходными и механизированными агрегатами, а также ограждением, смонтированным на металлических колоннах.

Механизированные боковые агрегаты установлены по одному с каждой стороны смотровой канавы. Агрегат представляет собой платформу, перемещающуюся на катках вдоль всего стойла по специальному направляющему желобу — небольшому углублению в полу. На платформе установлены гидравлический домкрат с приводом для поперечного перемещения, насосная станция, привод платформы и гидравлическое устройство для запрессовки смазкой шарнирных соединений.

С помощью агрегата выполняются следующие операции: смена деталей рессорного подвешивания; вывешивание колесных пар для шлифовки коллекторов, ревизии зубчатой передачи, прослушивания подшипников; дозированная заправка консистентной смазкой шарнирных соединений рычажно-тормозной передачи; транспортировка деталей вдоль стойла.

Для ремонта механической части электровоза из смотровой канавы в ней также установлен механизированный агрегат, перемещающийся вдоль всего стойла по направляющим уголкам, смонтированным около стенок смотровой канавы на высоте 450 мм от уровня пола канавы.

Агрегат питается от источника постоянного тока напряжением не выше 30 в и снабжен двумя телескопическими домкратами, пневматическим гайковертом, смонтированным на консольно-поворотной телескопической подвеске, насосной станцией и пультом управления. С помощью агрегата производятся следующие работы: съем и постановка кожухов зубчатой передачи, шапок моторно-осевых подшипников; отвертывание и завертывание болтовых соединений механической части, транспортировка деталей в смотровой канаве под электровозом.

Стойло оборудовано типовым электрическим калорифером с питанием от контактной сети. К нему подведены смазкопроводы с управлением подачей смазки от пульта. Оно имеет стационарные и разводные трапы, предназначенные для обтирки и ремонта кузова. Разводные трапы установлены на крайних колоннах и находятся в нерабочем положении вертикально. Для обтирки лобовых частей, стекол кузова и прожектора они с помощью пневматического привода устанавливаются в горизонтальное положение. Все трапы надежно ограждены и снабжены удобными лестницами для подъема на электровоз.

Внедрение механизации трудоемких процессов на периодическом ремонте электровозов ВЛ8 за счет сокращения простоя в ремонте и увеличения среднесуточного пробега, снижения трудоемкости и сокращения персонала дает экономию 14 723 руб. Стоимость капитальных затрат на механизацию с учетом амортизационных отчислений и накладных расходов — 20 156 руб., срок окупаемости 16 месяцев.

# ЗАВЕРШАЯ ПОСЛЕДНИЙ ГОД ПЯТИЛЕТКИ...

## ОПЫТ ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО КОКАНД

XXIV съезду КПСС —  
достойную встречу

УДК 625.282.004Д:658.38

Накануне знаменательной даты — 100-летия со дня рождения В. И. Ленина — коллективу локомотивного депо Коканд Среднеазиатской дороги в торжественной обстановке была вручена ленинская юбилейная Почетная грамота ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров СССР и ВЦСПС. Эта заслуженная награда — итог напряженной борьбы. План перевозок за четыре месяца 1970 г. кокандцы выполнили к 16 апреля. За этот период производительность труда выросла на 5,8 процента, себестоимость перевозок снизилась на 4,8 процента, сверхплановая прибыль составила 69,7 тыс. руб., сэкономлено материалов и запасных частей на 5,2 тыс. руб., сбережено 206 т дизельного топлива и 37 тыс. квт·ч электроэнергии. Машинисты и ремонтники депо Коканд высоко несут знамя трудовой эстафеты, идя от Ленинского юбилея к XXIV съезду КПСС. В принятых социалистических обязательствах красной нитью проходит борьба за повышение производительности труда, досрочное завершение последнего года текущей пятилетки, за достойную встречу очередного съезда нашей славной Коммунистической партии.

Завершая нынешний, последний, год пятилетки, коллектив локомотивного депо Коканд вместе со всеми тружениками нашей страны успешно добивается выполнения плановых заданий и социалистических обязательств. С начала текущего пятилетия грузооборот обслуживаемого участка увеличился на 46,8 процента, план перевозок грузов и пассажиров выполнен на 104,9 процента, производительность труда возросла на 39,7 процента, себестоимость перевозок снизилась на 29,8 процента.

Важнейшим резервом в обеспечении перевозочной работы текущего пятилетия на нашем участке явилась замена паровой тяги на тепловозную. Это позволило увеличить средний вес поезда на 172,4 процента, а среднесуточный пробег — на 210,3 процента, среднесуточная производительность локомотива возросла в 5,8 раз. Сэкономлено в среднем за год 4 115 тыс. руб.

В нашем депо наряду с ростом объема перевозок значительно возросла программа ремонта. Еще три года

назад мы производили подъемочный и промывочный ремонт паровозов, а в настоящее время все тепловозы ТГМЗ со Среднеазиатской дороги и промышленных предприятий прилегающего экономического района ремонтируются в депо Коканд. Для приписного парка тепловозов ТЭ3 мы делаем профилактический осмотр, малый периодический и подъемочный ремонт.

Освоение расширенной программы ремонта тепловозов, улучшение качества, уменьшение себестоимости ремонта, сокращение простоя локомотивов потребовали в короткое время перестроить и переоборудовать цехи и отделения депо. В течение последних двух лет установлено 11 грузоподъемных механизмов; три моечные установки; организованы электромашинный и электроаппаратный цехи; секционное, фильтро-комплектовочное, выварочное, аккумуляторное и термическое отделения; оборудованы механизированные позиции ремонта цилиндровых втулок шатунно-поршневых групп дизелей М753 и 2Д100. Поэтому технический отдел депо под руководством главного инженера Г. Ф. Абидинова вместе с членами общественного конструкторского бюро А. И. Афанасьевым, А. К. Мешковым, М. С. Муфтахитдиновым и др. провел большую работу по реконструкции депо, изготовлению технологической оснасти цехов, разработке и внедрению прогрессивных технологических процессов, механизации и автоматизации трудоемких работ. В ближайшее время мы собираемся организовать гальваническое и роликовое отделения; внедрить технологические процессы реставрации деталей аргонодуговой наплавкой и др.

Повышение эффективности производства в значительной степени зависит от правильной организации труда. Разработка и внедрение планов НОТ на производственных участках и рабочих местах, тщательный их анализ, разработка мероприятий по ликвидации «узких» мест в работе и т. д. — все это в конечном счете улучшает эффективность производства, повышает производительность труда.

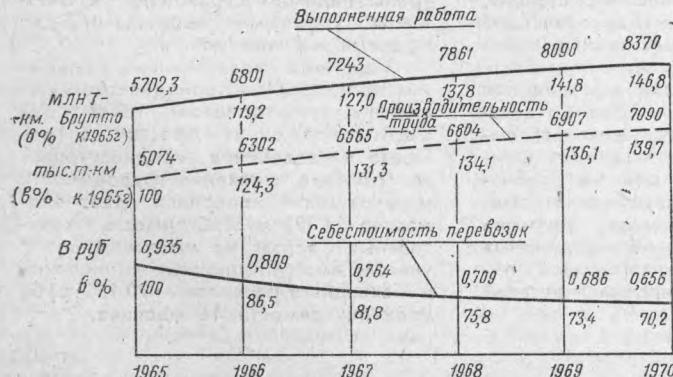
Был, к примеру, у нас в механическом цехе один 5-тонный мостовой кран. Его использовали токари и слесари при переборке дизелей. Частенько им приходилось ожидать, когда освободится кран. Установка двух дополнительных консольных кранов сократила потери рабочего времени и улучшила условия безопасности труда.

Еще не так давно тележки тепловозов очищали 2—3 чел. вручную. В настоящее время эти операции производит моечная машина ММД-12.

В фильтро-комплектовочном и сварочном отделениях мы обнаружили большую загазованность. Видимо, в проекте вентиляции были какие-то недоработки. Решить эту задачу взялись главный механик А. И. Афанасьев и инженер П. Н. Щербаков. Они разработали проект и произвели монтаж новой вентиляционной системы.

Много времени затрачивалось на обтирку тепловозов перед ремонтом. Пуск в эксплуатацию специальной установки механизировал этот процесс и сократил время простоя локомотивов.

Однажды машинисты В. А. Голубев, А. А. Иванкин и старший нормировщик Л. И. Томина на основании тщательного анализа графиков движения поездов и скоростемерных лент разработали именные графики работы локомо-



Основные показатели выполнения пятилетнего плана коллективом локомотивного депо Коканд

тивных бригад. Это позволило сократить непроизводительные затраты рабочего времени, сверхурочные часы и недоработку. Таких примеров можно привести сотни. Только за четыре года пятилетки в нашем депо внедрено 389 мероприятий по научной организации труда с экономическим эффектом 296 тыс. руб.

В нашем депо одним из главных мероприятий планов НОТ является внедрение сетевых графиков планирования и управления. Вариантные графики СПУ позволили сократить простой тепловозов ТГМ3 в подъемочном ремонте на 1,8 суток, а ТЭ3 на малом периодическом ремонте — на 6 ч. За счет сокращения трудоемкости на ремонте были высвобождены 21 чел.

Во многом улучшению эффективности производства способствовал переход нашего депо в июле 1968 г. на новые условия планирования и экономического стимулирования. При этом большое внимание уделялось использованию производственных фондов, снижению себестоимости перевозок и ремонта локомотивов, организации труда на научной основе. И мы достигли хороших результатов. За четыре года пятилетки фондотдача в нашем депо увеличилась на 25,9%.

Под руководством главного инженера Г. Ф. Абидинова и членов Совета НТО М. С. Муфтахитдинова и А. К. Мешкова в нашем депо разработан бездефектный метод ремонта локомотивов и выдача тепловозов из ремонта с первого предъявления. За выдачу тепловозов из ремонта с первого предъявления положением о премировании предусмотрено повышение премии работникам цехов на 30% за счет фонда материального поощрения. При выдаче тепловоза со второго предъявления премия сокращается на 25%, а при некачественном ремонте премия не выплачивается.

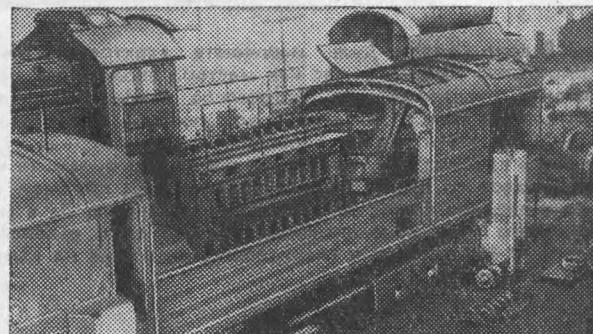
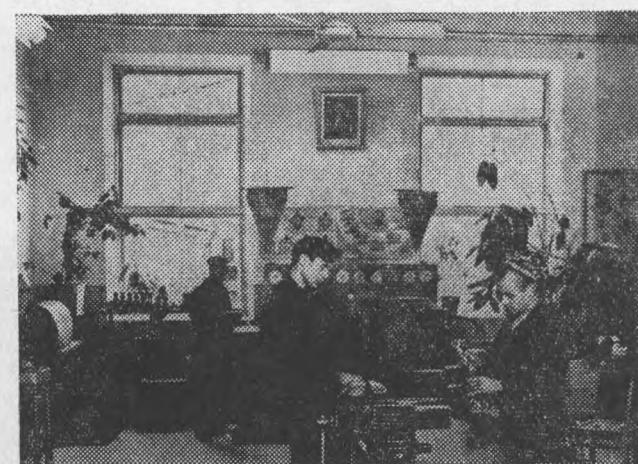
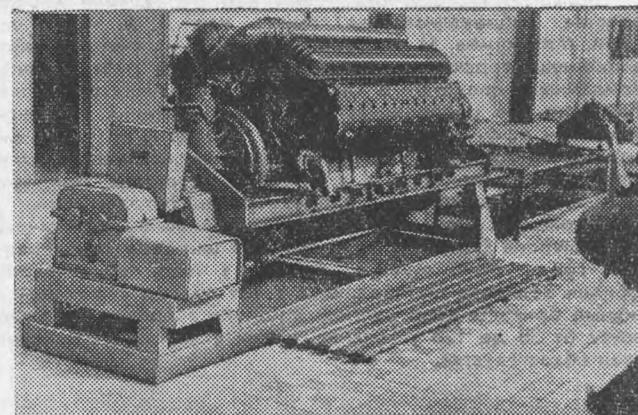
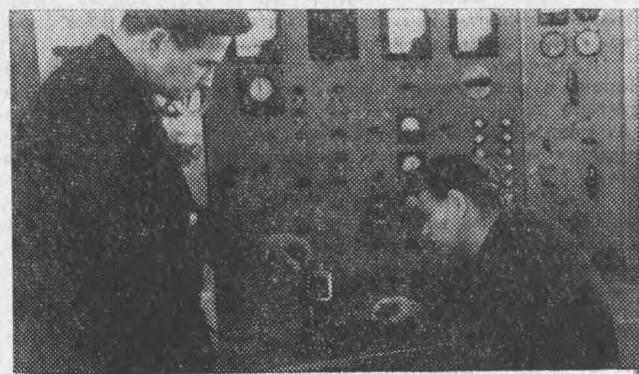
В каждой бригаде установлен экран сдачи продукции, где приемщик локомотивов красным цветом отмечает выдачу тепловоза с первого предъявления, синим — со второго и черным — при наличии некачественного ремонта. Премии инженерно-технических работников цехов зависят от выполнения плана ремонта, себестоимости и трудоемкости работ. При снижении простоя в ремонте эта премия увеличивается на 1 процент за каждый процент снижения простоя в ремонте, а за каждый процент завышения простоя процент премии снижается на 1 процент.

Высококвалифицированным работникам выдается «личное клеймо», дающее право сдавать продукцию без контроля со стороны мастера. При этом зарплата их повышается на 10 процентов, а диплом почетного звания «мастер золотые руки» повышает зарплату на 15 процентов. Больших успехов в улучшении качества ремонта и экономии материальных ресурсов добились коллективы заготовительного и тепловозного цехов.

При экономии электроэнергии и газа работникам цехов, непосредственно влияющим на ее расход, выплачивается премия до 60 процентов стоимости сэкономленной электроэнергии и 40 процентов стоимости сэкономленного газа.

Выполняя решения декабрьского Пленума ЦК КПСС и отвечая на призыв ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о дальнейшем улучшении использования резервов производства, повышении режима экономии материальных ресурсов, укреплении трудовой дисциплины, партийный комитет, технический Совет депо, коллективы всех цехов подали предложения об улучшении использования резервов производства и экономии материальных ресурсов. Рассчитав свои возможности, каждый раз

На верхней фотографии мастер электромашинного цеха Ш. М. Агидинов, слесарь В. Р. Белов регулируют электрические аппараты на стенде; ниже — показано рабочее место переборки дизелей М753 и М756; на третьем снимке сверху — автоматический цех (слева направо) В. Ф. Попов, мастер цеха и слесари П. А. Лобин и А. А. Декапов. На нижнем снимке первый тепловоз ТЭ3, поставленный на подъемочный ремонт 20 июля 1969 г.



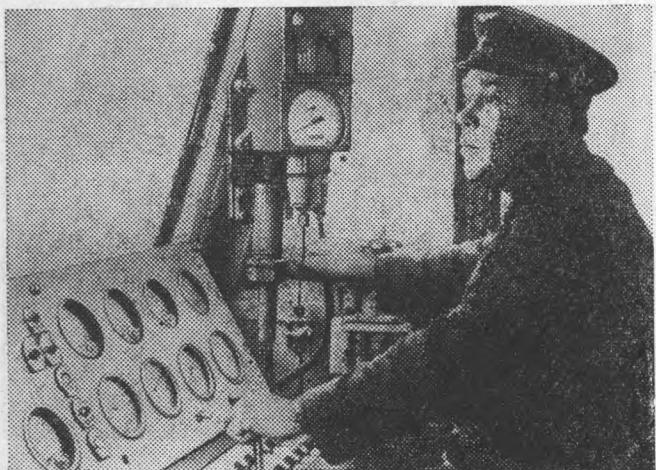
**ботник взял личные обязательства по досрочному завершению пятилетки и экономии материалов, а также внес свои предложения по ликвидации «узких» мест.**

Например, осуществление предложения слесаря Б. Семенова о реставрации колоколов гидромеханического редуктора дало экономический эффект 347 руб., а реализация разработки мастера В. М. Лазарева по подгонке и подбору моторно-осевых подшипников позволила сэкономить 1 127 руб.

В походе за экономию и бережливость коллектив депо много делает по внедрению прогрессивных норм расхода материалов, топлива, электроэнергии, трудовых ресурсов, реставрации и вторичному использованию запасных частей и деталей локомотивов. На рабочих местах мы вывесили плакаты с обращениями и призывами к рабочим, где показано, какую экономию средств дает каждый процент сокращения расходов материалов, топлива, электроэнергии.

Большую помощь оказывают нам передовики производства рационализаторы, такие, как В. Я. Семенов, С. М. Мелькумов, М. И. Зверев и др. На их счету десятки рационализаторских предложений, тысячи рублей сэкономленных средств. В нашем депо с начала пятилетки внедрено 824 рационализаторских предложения с экономическим эффектом 139,3 тыс. руб. В 1968 г. по условиям дорожного конкурса рационализаторы нашего депо заняли первое место по дороге, а в 1969 г. удостоены Диплома МПС и ЦК профсоюзов железнодорожного транспорта.

В рациональном использовании топливно-энергетических ресурсов большую роль сыграло широкое соревнование среди локомотивных бригад в честь полувекового юбилея Великого Октября. Еще в тот период все локомотивные бригады депо решили добиться экономии за пятилетку от 30 до 120 т топлива, и они с честью выполняют свои обязательства.



В депо Георгиу-Деж машинаста электровоза Ивана Андреевича Ирхина знают как мастера экономного расходования электроэнергии. Творческое отношение к труду, постоянный поиск резервов и возможностей новой техники — именно эти черты позволили Ивану Андреевичу достичь высоких результатов. Ирхин не раз проводил школы передового опыта, обучил практическим приемам вождения поездов более 30 молодых машинистов. За 6 месяцев этого года локомотивные бригады депо сэкономили свыше 11 850 тыс. квт·ч электроэнергии, норма на измеритель снижена на 4,2 квт·ч.

Основной экономической работы локомотивных бригад явились карты рационального режима вождения поездов для конкретных тяговых плеч, разработанные на базе передового опыта мастеров по экономии топлива. В нашем депо широко практикуется проведение школ передового опыта по экономии топлива. Руководителями этих школ назначаются лучшие машинисты, такие, как И. А. Пайзуматов, Э. Г. Дугуджиев, В. А. Тац, З. З. Юлдашев, В. А. Волоколупов и др.

С начала пятилетки уже проведено 55 школ передового опыта, в которых обучались 185 машинистов. Опыт мастеров экономии топлива обобщен, художественно оформлен и выведен в техкабинете.

Среди машинистов в деповском соревновании за более эффективное использование локомотивного парка и экономию топлива неоднократно занимает первое место колонна М. А. Меликсетова.

С 1962 г. депо не имеет пережога топлива. Сейчас в нашем депо среди передовых машинистов развернулось новое движение — совершать все поездки в течение месяца только с экономией топлива. В настоящее время до 70% локомотивных бригад придерживаются этого правила.

Уделяя большое внимание реставрации и повторному использованию запасных частей и деталей при ремонте локомотивов, работники депо разработали технологические процессы восстановления блоков дизеля М753 kleem ГЭН-150, реставрации балансирных валов методами виброродовой наплавки, поршней лужением и др. В общей сложности это позволило только за 1969 г. сэкономить материалов и запасных частей на 11 тыс. руб. Нужно отметить, что значительной экономии средств добились коллективы профилактического осмотра и малого периодического ремонта тепловозов ТЭЗ.

Претворение в жизнь решений ЦК КПСС по усилению эффективности общественного производства, проведение общественных смотров культуры производства, поход за экономию и бережливость, культуру и дисциплину труда дали положительные результаты. За последние годы значительно улучшились технико-экономические показатели работы депо, резко сократились нарушения трудовой дисциплины.

Успехи нашего, трудового коллектива отмечались неоднократно. В течение девяти кварталов текущего пятилетия депо удерживает переходящее Красное Знамя МПС и ЦК профсоюзов. В юбилейном 1967 г. за революционные заслуги и высокие производственные показатели коллектив депо удостоен Юбилейного Памятного Знамени ЦК КПУз, Верховного Совета и Совета Министров УзССР и УзСовпрофа. Коллектив гордится награждением его почетной грамотой, полученной в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина.

Наша страна, советский народ идут навстречу XXIV съезду своей родной Коммунистической партии. Всюду растет творческая инициатива трудящихся, повышается политическая и производственная активность. Коллектив нашего депо, еще шире развернув социалистическое соревнование, взял на себя повышенные социалистические обязательства. Намечено освоить дополнительную программу ремонта без расширения контингента рабочих — только за счет внедрения прогрессивной технологии и новой техники. Мы решили задание пятилетнего плана выполнить к 7 ноября, а последнего года пятилетки — к 25 декабря. Используя накопленный опыт в повышении производительности труда, экономии и эффективном использовании материальных ресурсов, коллектив депо вполне решимо выполнить взятые обязательства и достойно встретить XXIV съезд КПСС.

Инж. В. В. Ольхович,  
начальник локомотивного депо Коканд  
г. Коканд

# Снижение уровня шума — важная задача

УДК 628.517.2:625.282-843.6:436.001.5

Источником шума являются и тепловозы при реостатных испытаниях, и компрессорные установки, и другое деповское оборудование. Значительно снижен уровень шума в локомотивном депо Львов-Запад. Работники этого депо построили специальное сооружение — экран для защиты от шума при реостатных испытаниях тепловозов. Уменьшен шум и в деповской компрессорной. О том, как это было достигнуто, и рассказывает в публикуемой ниже статье.

Пункт реостатных испытаний тепловозов в локомотивном депо Львов-Запад расположен на открытом воздухе на расстоянии 90 м от жилого района. При испытаниях тепловозов создавался высокий уровень шума. Так, перед окнами жилых зданий он достигал 93 дБ и во много раз превышал норму. По этой причине испытания тепловозов в ночное время не проводились, что в свою очередь приводило к задержкам выдачи тепловозов из ремонта и большим экономическим потерям.

Для снижения воздействия шума необходимо было перенести пункт испытаний в другое место, на расстояние не ближе 300 м от жилых зданий и маневровых районов. Но удобного места вблизи депо не было, а удаление пункта испытаний затянуло бы ремонт тепловозов. Можно было бы построить на месте испытаний закрытый бокс. Однако отсутствие приемлемых проектов, удовлетворяющих гигиеническим и техническим требованиям, препятствовало внедрению и этого варианта.

Исследования характеристик шума и расчеты показали, что можно защитить жилые здания от шума тепловозов на месте испытаний при помощи специально стенки-экрана.

По местным условиям экранирующее сооружение могло быть расположено на расстоянии 18 м от тепловоз-

зов и 72 м от жилого района. Проведенные расчеты показали, что для снижения уровней шума до пределов, допускаемых «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий» (СН 245-63), экран должен быть высотой 15 м.

Экранирующее сооружение выполнено из кирпича (рис. 1). Построено оно с учетом возможного перехода на электротягу и дальнейшего использования в качестве одной из стен будущего здания депо. Для снижения отраженного шума на территории депо экран со стороны пункта реостатных испытаний облицован звукопоглощающей штукатуркой. В результате шум на территории депо не увеличился, а распространение шума в жилую зону по общему уровню снизилось более чем на 20 дБ. В квартирах зданий, расположенныхных близ депо, шум при открытой форточке не превышает теперь допустимые санитарные нормы. Для дополнительного снижения шума по обе стороны экрана проведены посадки зеленых насаждений.

Общая стоимость строительства экранирующего сооружения вместе с переносом существующих коммуникаций и посадками зеленых насаждений по обе стороны от экрана составила около 19 тыс. руб. Экономический эффект составил 31 тыс. руб.

В компрессорном депо установлено четыре агрегата. В одном помещении расположены два компрессора 200 В 10/8, а в смежном — два компрессора ВП 20/8.

При работе компрессоров создавались высокие уровни шума как в помещении компрессорной, так и

снаружи. В помещении компрессорной уровень шума достигали 95 дБ, а снаружи, на расстоянии 1 м от всасывающих фильтров, у одного компрессора — 112, а у другого — 113 дБ.

Новыми санитарными нормами и правилами по ограничению шума СН № 785-69 величина его регламентируется как на рабочих местах в производственных помещениях, так и на территории предприятий.

Для снижения воздействия шума в компрессорной применена облицовка стен гипсовыми перфорированными звукопоглощающими плитами Павшинского комбината термоизоляционных изделий. С обратной стороны плит подклеена бязь. Применение акустических плит снизило шум в помещении от 1 до 7 дБ. Превышение норм шума в помещении снизилось в два раза. Однако шум все еще выше нормы. Для снижения воздействия шума работающие обеспечены индивидуальными защитными наушниками типа ВНИИОТ-2. При небольших превышениях снижение воздействия шума может быть получено применением ушных вкладышей из ультратонкого стекловолокна.

Выяснилось, что гипсовые перфорированные акустические плиты с подклейкой бязи дают недостаточное снижение шума. Их целесообразно применять для облицовки конторских помещений. В компрессорных и других шумных цехах целесообразнее применять акустические плиты с минераловатным заполнителем. Такие плиты выпускают Павшинский комбинат термоизоляционных изделий (Московская обл.), Беличский комбинат строительных материалов.

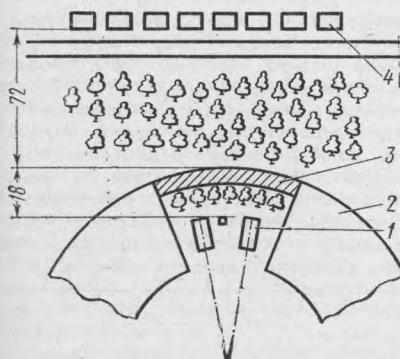


Рис. 1. Схема защиты жилых зданий от шума тепловозов при реостатных испытаниях:  
1 — тепловозы; 2 — здание депо; 3 — экран;  
4 — жилые здания

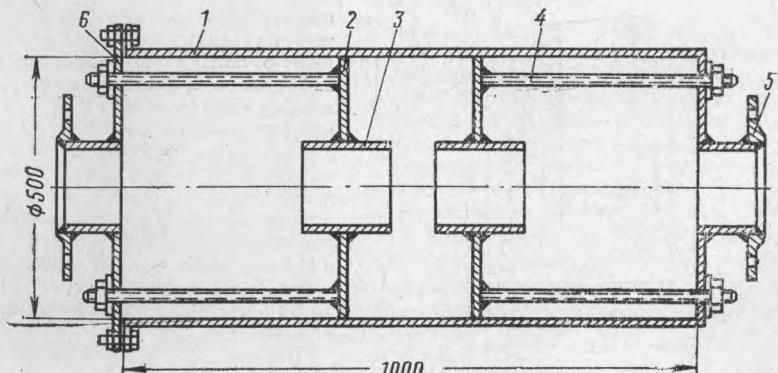


Рис. 2. Реактивный глушитель шума компрессоров с передвижными диафрагмами:  
1 — корпус; 2 — передвижная диафрагма; 3 — соединительная труба; 4 — регулировочный болт; 5 — соединительный фланец; 6 — крышка глушителя

Наружный шум компрессоров зависит от их конструкции и состояния, длины и диаметра всасывающего трубопровода, типа фильтра и других причин. Для уменьшения шума компрессоров обычно применялись реактивные трехкамерные глушители длиной 1 м, диаметром 0,5 м с заранее установленными размерами камер и приваренными диафрагмами. Такие глушители эффективны при строго определенных размерах всасывающего трубопровода до глушителя и от глушителя до фильтра. А ведь в каждом деле эти расстояния различны, из-за этого и эффективность заглушения шума разная.

В локомотивном депо Львов-Запад впервые на сети дорог для снижения наружного шума применен трехкамерный реактивный глушитель с передвижными диафрагмами (рис. 2), в которых приварены соединительные трубы. Передвижные диафрагмы позволяют производить настройку глушителя в зависимости от места его расположения на всасывающей трубе. Настройка глушителей производится на слух или с помощью при-

боров. Положение диафрагм, при котором получено наибольшее снижение шума, фиксируется контргайками, возможна также и приварка диафрагм в этом положении к корпусу глушителя. Соединительные трубы в глушителе по диаметру равны всасывающему трубопроводу, поэтому гидравлическое сопротивление глушителя будет минимальным. Длина соединительных труб равна 150—200 мм. Для большей эффективности глушителей соединительные трубы можно отнести от оси глушителя в разные стороны. Глушители позволили снизить наружный шум на компрессоре № 1 на 1—14 дБ, а на компрессоре № 2 на 12—30 дБ. При этом шум уже не превышает нормы.

В компрессорной сделана также виброизоляция фундамента одного из компрессоров ВП 20/8. Фундамент его установлен с акустическим швом. Под фундаментом расположен битумизированный войлок и песчаная засыпка. Колебания, передаваемые полу, не превышают санитарные нормы.

Положительный опыт строительства первого в нашей стране экрани-

рующего сооружения говорит о возможности широкого их применения для защиты маневровых районов от шума тепловозов, жилых районов от шума при движении поездов, автомобилей и других источников. В качестве экранов могут быть не только стены, но и земляные кавальеры, экранирующие здания.

Строительство экранирующих сооружений позволит использовать прилегающую к шумным производствам местность и снизить распространение шума в районы маневровой работы, в жилые зоны и зоны отдыха.

Рекомендации по борьбе с шумом, внедренные в компрессорной локомотивного депо Львов-Запад, должны быть учтены при проектировании новых компрессорных, они могут быть внедрены также во всех локомотивных депо. Звукопоглощающие облицовки могут не предусматриваться только в депо, где работа компрессоров автоматизирована и нет постоянно обслуживающего персонала.

Е. В. Бобин,

канд. техн. наук

г. Львов

## Ремонт полимерных шлангов пантографа

УДК 621.336.322:621.643.33.004.67

(45—60 кв/мм) и механическая прочность (предел прочности при растяжении 120—160 кг/см<sup>2</sup>). Применяемые полимерные шланги (трубы) тяжелого типа 25×4,2 «Т» выдерживают внутреннее давление до 10 ат. Для них используются трубы из полиэтилена низкой плотности, стабилизированного газовой (канальной) сажей. Они стойки к воздействию солнечного света и в меньшей степени подвержены старению, а также обладают повышенным модулем упругости при изгибе.

Учитывая, что воздухопроводы пантографов должны надежно работать на электроподвижном составе в любую погоду на дорогах с различными климатическими условиями, ПКБ локомотивного главка были испытаны на электрическую прочность полимерные шланги переменным током частотой 50 Гц при сухом состоянии поверхности и под искусственным дождем. Разрядное напряжение определялось для двух расстояний между электродами — 0,5—1 м. Напряжения, выраженные в действующих значениях (полученные в процессе испытаний), приведены в таблице.

Высокие электрические свойства полимерных шлангов подтвердились в эксплуатационных условиях воздухопроводов пантографов электроподвижного состава не только постоянного тока напряжением 3 кв, но

и переменного тока напряжением 25 кв.

Однако полимерные материалы, имеющие свои особые свойства, которые должны учитываться при ремонте воздухопроводов пантографов. Так, в процессе эксплуатации имеют место механические повреждения полимерных шлангов. Наиболее часто повреждается часть шланга, находящаяся в напряженном состоянии от затяжки на кидной гайкой. Характерные повреждения — трещины или смятия бурта шайб. Они могут привести к потере герметичности соединений воздухопровода, а в ряде случаев к обрыву бурта и преждевременному выходу из строя шланга. При обнаружении таких дефектов, как перегиб с глубокой вмятиной или поперечный надрез глубиной более 2 мм, требуется замена шланга. Поэтому на большом периодическом и подъемочном ремонтах при осмотре особое внимание уделяется состоянию бурта, который не должен иметь трещин, смятий, а толщина его должна быть не менее 4 мм. При наличии этих повреждений бурт обрезается и отформовывается вновь. С этой целью длина нового полимерного шланга выбирается с

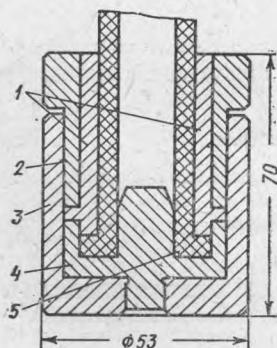


Рис. 1. Пресс-форма для формования буртов полимерного шланга:  
1 — пuhanсон (две половины);  
2 — обойма; 3 — корпус; 4 — матрица;  
5 — труба

Длина шланга, м	Разрядное напряжение, кв	
	сухой шланг	мокрый шланг
0,5	237	87
1,0	336	176

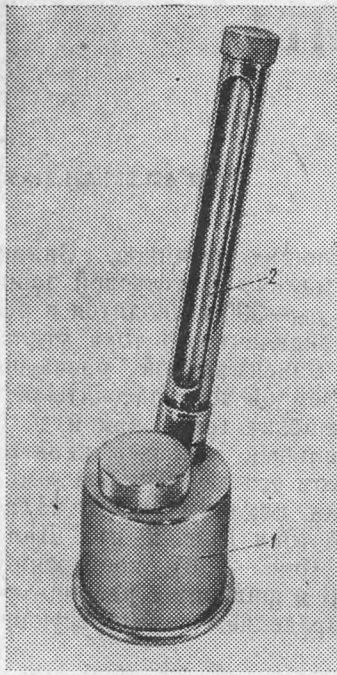


Рис. 2. Тигель с глицерином для нагрева концов полиэтиленовых шлангов перед формованием буртов:  
1 — корпус; 2 — термометр

таким расчетом, чтобы в процессе эксплуатации можно было отформовать новый бурт взамен поврежденного.

Как же правильно формуется бурт? Формование полиэтилена основано на способности его размягчаться при температуре 130—140°С и приобретать требуемую конфигурацию. Перед формированием следует учитывать, что за счет новых буртов уменьшается общая длина. Ее можно уменьшить не более чем на 50—60 мм. При сокращении на большую величину шланг необходимо заменить. Формование буртов под накидные гайки производят в пресс-форме (рис. 1), разработанной ПКБ ЦТ. Конец трубы вставляют в пuhanсон 1, состоящий из двух половин с надетой на него обоймой 2 с таким расчетом, чтобы обеспечить погружение в глицерин на 16—17 мм. Для нагрева и размягчения конца полиэтиленовой трубы служит тигель (рис. 2), в корпус 1 которого наливают глицерин и разогревают на электроплитке до температуры 130—150°С. Температуру глицерина контролируют по показаниям термометра 2.

Конец трубы погружают в разогретый глицерин и выдерживают в течение 40—60 сек, после чего вынимают и подравнивают в пuhanсоне так, чтобы он выступал на длину 16—17 мм. Разогретый конец вместе с

пuhanсоном и обоймой вставляют в корпус 3 с заранее собранной матрицей 4 пресс-формы (см. рис. 1) и нажатием руки на трубку 5 отформовывают бурт. Последовательность формования буртов (рис. 3) чередуется с постановкой на трубку 1 металлической арматуры: двух накидных гаек 2 и двух шайб 3, которые в дальнейшем используются для крепления шланга к воздухопроводу пантографа. Толщина нового бурта не менее 6 мм, наружный диаметр 35 мм и внутренний диаметр 15 мм. Чтобы быть уверенным, что вся технология выполнена правильно и шланг годен для установки на электроподвижной состав, его испытывают на герметичность сжатым воздухом давлением 7 ат, а также на электрическую прочность (между буртами) напряжением 10 кв переменного тока частотой 50 гц в течение 1 мин для электроподвижного состава постоянного тока и напряжением 60 кв переменного тока частотой 50 гц в течение 1 мин для электроподвижного состава переменного тока.

Особенности полиэтилена сказываются и на условиях монтажа. Так, для придания шлангу требуемой формы при соединении с воздухопроводом важно правильно его изогнуть по заранее изготовленному шаблону. Участок трубы, предназначенный для изгиба и отмеренный по шаблону, погружают в ванну с водой, нагретой до температуры 100°С, и выдерживают 3—5 мин до размягчения полиэтилена, а затем изгибают по шаблону. Во избежание смятия стенок внутрь вставляют круглый, сплошной резиновый жгут или металлический гибкий трос диаметром 14—15 мм. Радиус

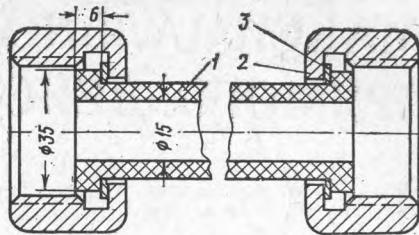


Рис. 3. Полиэтиленовый шланг с металлической арматурой:  
1 — трубка; 2 — гайка; 3 — шайба

изогнутого участка должен быть не менее четырех наружных диаметров шланга. При сгибании шлангов не следует заполнять их песком во избежание засорения аппаратуры.

При подсоединении полиэтиленового шланга к воздухопроводу пантографа непосредственно на крыше локомотива накидные гайки навертывают на штуцера от руки до упора в бурт, после чего гайку затягивают ключом на пол-оборота. При этом не следует ударять металлическими предметами по полиэтиленовой трубе. Шланги не рекомендуется покрывать краской, протирать с использованием керосина, бензина и других растворителей. Все эти особенности необходимо помнить ремонтникам и в эксплуатации соблюдать их при ремонте в локомотивных депо и на локомотиворемонтных заводах. Правильный ремонт и уход гарантирует эксплуатационную надежность и долговечность полиэтиленовых шлангов пантографа.

Инженеры И. Ю. Беляевский,  
В. А. Сурин



Геннадий Андреевич Кичин — один из лучших машинистов депо Тюмень, ударник комму-

нистического труда, «Почетный железнодорожник», награжден ленинской юбилейной медалью «За доблестный труд».

Известен в депо как мастер бережливости. Только за последние 5 лет сэкономил 64 т дизельного топлива. Не раз проводил школы передового опыта, обучая рациональным приемам вождения поездов других машинистов, особенно молодежь. На общественных началах является сейчас машинистом-инструктором депо.

Более 22 лет Г. А. Кичин является членом великой Ленинской партии. Избирался в партийный комитет депо, был депутатом Верховного Совета СССР, сейчас член Тюменского обкома КПСС.

Недавно Г. А. Кичин закончил Омский институт инженеров железнодорожного транспорта, где учился заочно.

# МАКСИМАЛЬНО-ИМПУЛЬСНАЯ ЗАЩИТА ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ

УДК 621.332:621.316.925

В условиях непрерывного роста нагрузок растет количество фидеров, где максимальная защита не обеспечивает необходимой селективности и чувствительности к минимальным токам короткого замыкания (к. з.). На таких фидерах целесообразна максимально импульсная защита прямого действия, которая может быть осуществлена на базе быстродействующих выключателей типов АБ-2/3 и АБ-2/4.

Роль датчика в такой схеме выполняет параллельный индуктивный шунт БВ, который, вытесняя значительную часть аварийного тока в размагничивающий виток, суммирует его с составляющей начального в нем тока. При этом эквивалентный ток отключения датчика определяется по формуле

$$I_{\text{эк}} = I_0 + K_{\Phi} K_y \Delta I,$$

где  $I_{\text{эк}}$  — фиктивный установившийся ток в сети, воздействие которого на датчик отключения эквивалентно току динамического режима;

$I_0$  — ток в сети до начала переходного процесса;

$\Delta I$  — приращение тока в сети во время переходного процесса;

$K_{\Phi}$  — коэффициент формы нарастания тока, учитывающий искажения от влияния тяговой нагрузки. Для расчетов принято  $K_{\Phi}=0,85$ ;

$K_y$  — коэффициент усиления шунта, представляющий отношение амплитудного значения тока  $i_p^{\text{макс}}$  к установившемуся току  $i_p^{\infty}$  в размагничивающем витке выключателя во время переходного процесса.

На рис. 1 показан  $K_y$  в зависимости от постоянной времени сети  $T_c$  для выключателей АБ-2/3 и АБ-2/4 до № 10308 с заводскими параметрами индуктивных шунтов. Для дальнейших расчетов принят  $K_y=1,85$ , обеспечивающий чувствительность защиты в контурах с постоянной времени до 0,06 сек.

Время наступления максимума тока в размагничивающих витках (кривая  $t_m$ ) показывает, что индуктивные шунты этих БВ относятся к

разряду быстродействующих датчиков. Задача выбора уставок максимально импульсной защиты по условию  $I_y \leq I_{\text{эк мин}} - 300$  а сводится к расчету минимального эквивалентного тока отключения. Для этого при максимальной расчетной нагрузке  $I_{\text{эк макс}}$  на фидерной зоне рассчитывается минимальное приращение тока при к. з. в конце ее. Зная минимальный ток к. з. ненагруженного фидера с учетом его режимной и температурной корректировки, находим угол  $\alpha$  наклона кривой приращений тока (рис. 2, а). Далее по семейству кривых (рис. 2, б), построенных для заданного типа БВ и фидеров с различными характеристиками, определяем интересующее значение  $I_{\text{эк мин}}$ .

Расчет по такой методике в эксплуатации не всегда удобен из-за специальных вычислений (методом итерации) приращения тока  $\Delta I_{\text{мин}}$ . Поэтому при использовании на фидерах БВ типов АБ-2/3 и АБ-2/4 до № 10308 с неослабленным сечением шины и полным пакетом железа шунта  $h_{\text{ж}}=240$  мм рекомендуется  $I_y \leq 1,3 \div 1,35 I_k - 300$  а. Для тех же выключателей с уменьшенным пакетом железа шунта до 66% ( $h_{\text{ж}} \approx 160$  мм)  $I_y \leq 1,2 \div 1,25 I_k - 300$  а. Большие значения коэффициентов рекомендуются для фи-

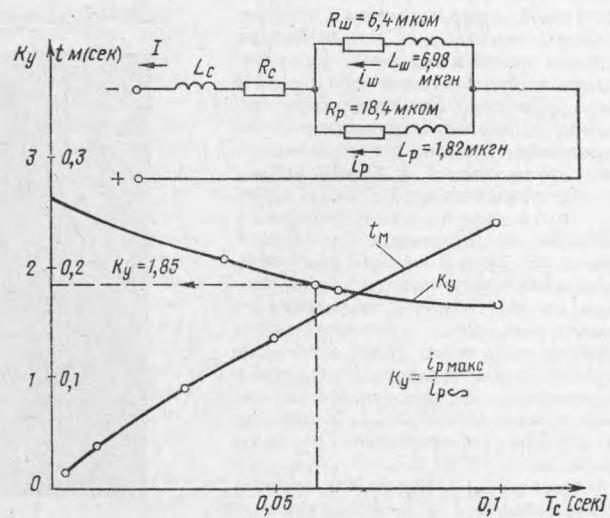


Рис. 1. Амплитудный коэффициент усиления  $K_y$  и время наступления максимума тока  $t_m$  в размагничивающем витке АБ-2/4 в зависимости от  $T_c$

деров, оборудованных испытателями коротких замыканий (ИКЗ). Следует оговориться: для выключателей более поздних выпусков (с № 10478) приведенные выше рекомендации неприемлемы, так как по данным завода сечение шины шунта у них ослаблено.

Вариант исполнения шунтов у БВ № 10309—10477 уточняют по месту их установки.

Предложенная защита прошла длительные эксплуатационные испытания на ряде фидеров Московской дороги. Так, на пригородном участке Москва — Дмитров, где начали эксплуатироваться электропоезда типа ЭР2 вместо С<sup>р</sup><sub>3</sub>, количество неселективных отключений на 1 фидер возросло до 40 в месяц и имело тенденцию к увеличению по мере обновления парка электропоездов.

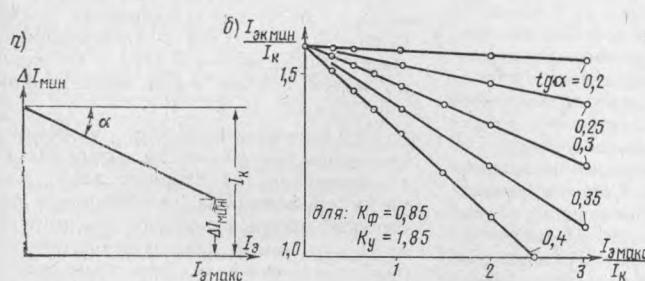


Рис. 2. Кривые для определения импульсных уставок выключателей типов АБ-2/3 и АБ-2/4 до № 10308 с заводскими параметрами индуктивных шунтов

дов. Эти обстоятельства затрудняли устойчивое энергоснабжение и нормальную эксплуатацию аппаратуры подстанций. В качестве меры по повышению пропускной способности и селективности защиты на фидерах подстанций Б (рис. 3) была внедрена максимально импульсная защита на базе АБ-2/4.

Откорректированные минимальные токи к. з. и допустимые уставки при максимальной и максимально импульсной защите фидеров подстанции Б приведены в таблице.

#### Токи уставок при максимальной и максимально импульсной защите

Фидер подстанции Б	Место к. з.	Откорректированный ток к. з., а	Допустимые уставки		Увеличение пропускной способности при максимально-импульсной защите, %
			при максимальной защите, а	при максимально импульсной защите, а	
Ф1, Ф2	K1	2785	2485	3980	60
Ф3, Ф4	K2	2200	1900	2845	50

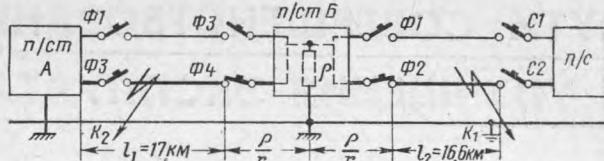


Рис. 3. Схема секционирования контактной сети и расчетные режимы при испытании максимально импульсной защиты.

Примечание. ρ/g — внутреннее сопротивление подстанции, приведенное к эквивалентной длине контактной сети

При уставках максимальной защиты (режим I) и еще незначительном (10%) количестве электропоездов типа ЭР2 среднее количество отключений в месяц по каждому фидеру составляло 60—110. При увеличении уставок на Ф1, Ф2 до 3 100 а и Ф3, Ф4 до 2 500 а (режим II) количество отключений по фидерам снизилось в 1,5—2,5 раза, несмотря на полное обновление парка электропоездов. При этом режиме было зарегистрировано 34 успешных отключения защиты от к. з., а также 132 отключения во время грозы. Случаев отказа защиты не было.

В следующий период наблюдений (режим III) уставки на Ф1, Ф2 были завышены до 3 300 а (при допустимых 3 980 а), а на Ф3, Ф4 до 2 800 а (при допустимых 2 845 а). Среднее количество отключений при этом составило 4—15 на фидер, что соответственно близко к среднемесечному количеству отключений по дороге и в целом по сети. За время эксплуатации защиты в этом режиме зарегистрировано успешное трехкратное отключение от к. з. в точке K<sub>2</sub>.

Следует отметить, что приведенные результаты достигнуты на фидерах с среднемесечным расходом энергии по каждому из них 915 000 квт·ч. На магистральных участках с преобладанием поездов дальнего следования условия для работы максимально импульсной защиты еще более благоприятны.

Положительный опыт эксплуатации позволяет рекомендовать ее для более широкого внедрения, в первую очередь для повышения пропускной способности фидеров и ликвидации мертвых зон на них.

Последнее особенно актуально при внедрении пунктов параллельного соединения.

Канд. техн. наук М. И. Векслер,  
начальник электротехнической лаборатории  
Московской дороги

Н. В. Микулин,  
заместитель начальника Лобненского участка  
энергоснабжения

# ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ И УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТОКОПРИЕМНИКОВ

Токоприемник — важнейший узел электроподвижного состава, он во многом предопределяет безаварийную работу, особенно в условиях повышенных скоростей. Естественно, что в эксплуатации этому узлу по праву должно уделяться повышенное внимание. Ниже публикуется подборка из двух статей. В первой из них речь идет об улучшении токосъема за счет снижения приведенной массы — опыт Западно-Сибирской железной дороги, во второй — об устройстве для измерения записи параметров пантографов — опыт Южной железной дороги.

## 1. Эксплуатационные испытания кареток с увеличенным свободным ходом

УДК 621.336.332.004.68 + 621.332.33.004.68

С увеличением скоростей движения на электрических железных дорогах на первый план выдвигается проблема механического взаимодействия токоприемника с контактной сетью. В этом случае нажатие полоза на контактный провод изменяется в большом диапазоне за счет инерционных сил, вызванных вертикальным перемещением элементов

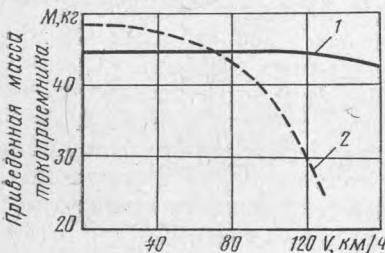


Рис. 1. Изменение приведенной массы токоприемника в зависимости от скорости движения:  
1 — для токоприемника с типовыми каретками; 2 — с опытными каретками

токоприемника. Стабилизация контактного нажатия позволит сократить расход дефицитной меди за счет снижения износа контактных проводов и пластин токоприемников.

Обеспечение нормального токосъема и при высоких, и при обычных скоростях движения идет по пути совершенствования как конструкций контактных подвесок, так и токоприемников. Первый путь ведет к увеличению стоимости подвесок и усложнению их эксплуатации в условиях скоростного движения. Второй путь более целесообразен, так как лишен указанных недостатков. Совершенствование токоприемников в основном направлено на снижение величины их приведенной массы, непосредственно взаимодействующей с контактной подвеской. Для

уменьшения приведенной массы, которая оказывает существенное влияние на качество токосъема, стремятся применить легкие высокопрочные материалы, а также ищут новые конструктивные решения.

Полукомпенсированные контактные подвески, широко применяемые на сети дорог нашей страны, допускают максимальную скорость движения до 120 км/ч. Повышение скоростей движения до 140—160 км/ч требует переустройства полукомпенсированной контактной подвески в компенсированную, что связано со значительными капитальными затратами.

В Омском институте инженеров железнодорожного транспорта О. И. Поздняковым разработан новый способ уменьшения приведенной массы типовых токоприемников за счет изменения конструкции и параметров верхнего узла (кареток). Цель, которая преследуется при этом, — улучшение токосъема при повышении скоростей движения без реконструкции существующей подвески, а также снижение износа контактирующих элементов при существующих скоростях.

В настоящее время на электроподвижном составе эксплуатируются токоприемники, у которых вели-

чина свободного хода верхнего узла составляет 50—60 мм. Поэтому значительное изменение траектории точки контакта, наблюдаемое при полукомпенсированной контактной подвеске, не может быть полностью воспринято только верхним узлом токоприемника, что приводит к значительным перемещениям всех элементов системы подвижных рам. В результате этого в приведенную массу токоприемника входит не только масса полоза, но и приведенная масса рам.

Предложенный способ уменьшения приведенной массы предполагает увеличение свободного хода кареток до величины, соизмеримой со стрелой провеса контактного провода или точнее с перепадом траектории точки контакта. При этом жесткость верхнего узла токоприемника задается значительно меньшей величиной по сравнению с типовыми конструкциями.

В результате этого вертикальные перемещения полоза, вызываемые изменением высотного положения контактного провода в пролете, в основном воспринимаются верхним узлом, т. е. за счет сжатия кареток. Полоз при этом имеет значительные перемещения относительно верхнего шарнира токоприемника. Подвижные же рамы подобным перемещениям не подвержены. Таким образом, подвижные рамы, обладающие наибольшей приведенной массой, непосредственного взаимодействия с контактной подвеской не имеют. Следовательно, величина приведенной массы всего токоприемника уменьшается.

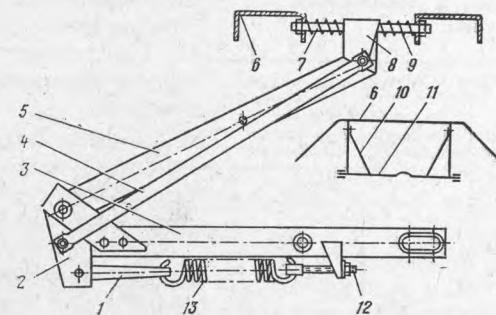


Рис. 2. Конструкция каретки с увеличенным свободным ходом:

- 1 — серьга;
- 2 — кривошип;
- 3 — корпус;
- 4 — тяга управления;
- 5 — рычаг;
- 6 — полоз;
- 7 — кронштейн;
- 8 — пружины;
- 10 — подкос;
- 11 — вал синхронизатора;
- 12 — болт синхронизатора;
- 13 — пружинное устройство.

Зависимость изменения приведенной массы от скорости движения для токоприемника электровоза ЧС2 с типовыми и с опытными каретками (рис. 1) свидетельствует о значительном снижении массы. Снижение жесткости верхнего узла до 100 кг/м стало возможным благодаря ограничению начального нажатия по статической характеристике верхнего узла до 5 кг. При определении необходимой жесткости учитывалось, чтобы резонансная скорость движения (т. е. скорость, при которой возникают значительные амплитуды колебаний подвижных рам) не находилась в диапазоне высоких эксплуатационных скоростей.

В ОМИИте по договору со службой электрификации и энергетического хозяйства Западно-Сибирской дороги был разработан ряд конструкций кареток с увеличенным свободным ходом от 100 до 300 мм. В 1966 г. провели первую серию испытаний этих кареток на специально оборудованном полигоне, которые позволили определить их оптимальные параметры. С марта 1969 г. опытные каретки проходят эксплуатационные испытания на 10 электровозах. Каретка представляет собой рычажную конструкцию со свободным ходом 150 мм (рис. 2) и состоит из следующих основных узлов: кронштейна полоза 8, рычага 5, пружинного устройства 13, корпуса 3 и узла 11, синхронизирующего ее поворот с соседней кареткой.

Кронштейн полоза 8 имеет отверстие, в которое вставлена шпилька со скользящей посадкой, расположенная между полозами 6. Между полозами и кронштейном помещены пружины 9. Такое исполнение кронштейна обеспечивает полозу возможность упругого продольного пе-

ремещения относительно кронштейна каретки при наезде на различные препятствия. Рычаг 5 несет все основные нагрузки. Он должен обеспечить необходимую боковую устойчивость. С этой целью предусмотрен подкос 10, соединяющий рычаг с валом синхронизатора 11.

Для сохранения постоянного горизонтального положения полоза при любом наклоне рычага служит тяга уравнителя 4, которая с основным рычагом 5 образует механизм типа параллелограмма. Усилие пружины 13 передается на рычаг 5 через серьгу 1 и кривошип 2, с другой стороны — корпусу каретки болтом 12. Узел синхронного поворота кареток 11 необходим в связи с увеличением их свободного хода во избежание возможного перекоса полоза выше допустимого, когда контактный провод смещен от оси полоза.

Анализ износа медных контактных пластин токоприемников в депо Барабинск показал (рис. 3), что при типовых каретках 10РР (электровоз ЧС2 № 300) износ достиг предельной величины при пробеге на этом токоприемнике 23,4 тыс. км (кривая 1). В то же время на другом токоприемнике этого электровоза с опытными каретками (кривая 2) оставшаяся высота контактных пластин составила 4,8 мм (против 2,5 мм предельно допустимой) и при пробеге 46,2 тыс. км достигла 4,1 мм. На основании этого можно предположить, что пробег медных контактных пластин возрастет до 80—85 тыс. км. В такой же пропорции, видимо, уменьшается и износ контактных проводов. Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности применения кареток с увеличенным ходом даже при скоростях до 120 км/ч.

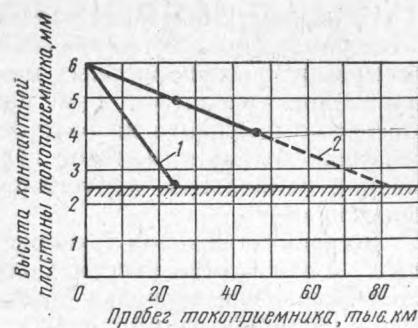


Рис. 3. Износ контактной пластины токоприемника:  
1 — с типовой кареткой; 2 — с опытной кареткой

Ранее проведенные линейные испытания на Западно-Сибирской дороге и лабораторные динамические исследования в ОМИИте дают возможность предположить, что применение этих кареток позволит увеличить максимально допустимые скорости движения при полукомпенсированной контактной подвеске со 120 до 140—160 км/ч. Это позволит отказаться от значительных капитальных затрат, связанных с переходом на компенсированную контактную подвеску. В настоящее время эксплуатационные испытания кареток с увеличенным свободным ходом продолжаются.

**Л. С. ПАНФИЛЬ,**  
начальник службы электрификации  
и энергетического хозяйства  
Западно-Сибирской дороги

**В. П. МИХЕЕВ,  
О. И. ПОЗДНЯКОВ,  
кандидаты техн. наук  
О. И. ЯКУШЕВ,  
старший энергодиспетчер  
НОД Барабинск**

Омск — Новосибирск

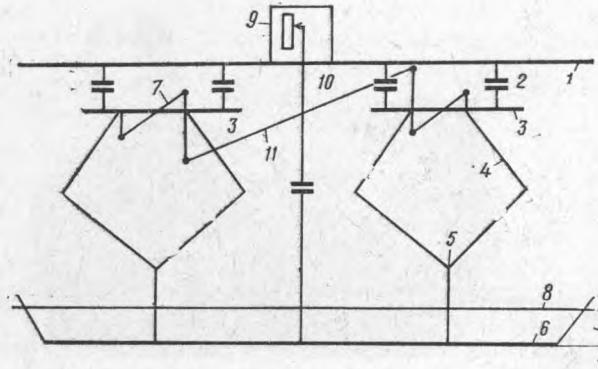


Схема устройства для измерения и записи параметров токоприемника:

1 — каркас; 2 — изоляторы; 3 — рама; 4 — четырехзвенный шарнирный механизм; 5 — шарниры; 6 — лыжа токоприемника; 7 — пружины; 8 — контактный провод; 9 — реостат; 10 — изолирующая тяга; 11 — жесткая тяга

## 2. Контроль состояния пантографов

УДК 621.336.322.004.5.002.5

В настоящее время в локомотивных и моторвагонных депо не всегда обеспечивается должный контроль за состоянием токоприемников. В известной мере это объясняется нетехнологичностью процесса их проверки.

На Южной дороге разработано и изготовлено устройство для измерения и записи параметров токоприемника. Ниже на рисунке приводится схема этого устройства для измерения и записи параметров токоприемника.

На каркас с помощью изоляторов подвешиваются рамы двух жестко связанных между собой четырехзвенных шарнирных механизмов. К шарнирам крепится лыжа, она располагается ниже контактного провода на расстоянии  $L$ , которое определяется максимальной величиной ее подъема при наибольшем допустимом давлении токоприемника.

Во время движения токоприемник заходит на лыжу и отжимает ее вверх. Соответственно меняется положение ползунка реостата и на самопищущем приборе фиксируется статическое давление токоприемника при его опускании. В случае

измерения статического давления при подъеме нужно токоприемник остановить под лыжей, затем опустить и повторно поднять его.

Устройство состоит из типовых деталей токоприемника и может быть изготовлено в условиях депо. Его рекомендуется установить в ПТО, да и в самих депо, что исключит выход на линию электроподвижного состава с неисправными токоприемниками.

В. К. Майоров,

начальник службы электрификации  
и энергетического хозяйства Южной дороги

г. Харьков

## Стенд для испытания смазочных насосов дизель-поездов

УДК 625.285-843.6:621.4136-728.001.4

Как известно, на дизель-поездах серии Д и  $D_1$  у масляных насосов после разборки на подъемочном или заводском ремонте необходимо определить производительность. Кроме того, в процессе испытаний следует проверять, нет ли утечек масла в стыках сопрягаемых деталей по стягивающим болтам и по резьбе предохранительного клапана.

Раньше утечки масла устраивали под кузовом дизель-поезда. При этом часто приходилось менять масляный насос с подъемкой кузова на домкратах, на что тратилось много времени и задерживался выпуск дизель-поездов из ремонта.

Рационализаторы локомотивного депо Иловайское разработали чертежи и изготовили стенд для испытания двойных смазочных насосов дизелей 12 IV 17/24 и 12 VF 17/24 дизель-

поездов серии Д, облегчающий эти операции. Принципиальная схема его представлена на рис. 1, а общий вид — на рис. 2.

Насос, собранный после ремонта, испытывают на дизельном масле, подогретом до  $70-80^{\circ}\text{C}$ , для чего в днище 2 масляного бака 1 смонтирована электропечь 3. Длина хромоникелевой спиралей электропечи 23 м, а диаметр каждого витка 1,5 м.

Включают электропечь с пульта управления 28 кнопочным выключателем 4 через магнитный пускателем 5 мощностью 28 квт. Температура масла контролируется термодатчиком 16. Он соединен с масляной ванной трубкой 30. Пары масла выпускаются через заслонку 18, смонтированную в крышку бака 26.

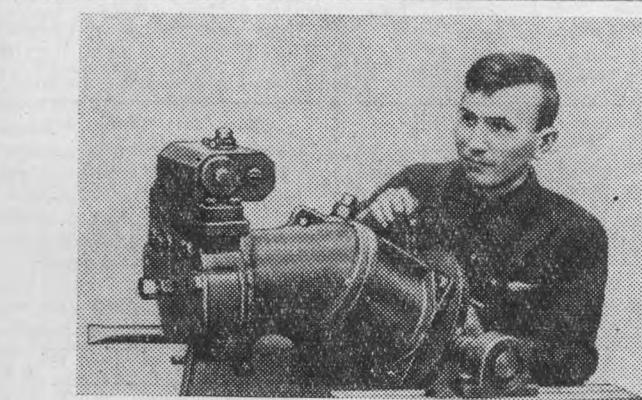
Сетчатые фильтры 21 служат для очистки масла во всасывающих трубах 19, 20 откачивающей и циркуляционной секции. Спускается масло из бака через кран 27.

По достижении необходимой температуры масла реверсивным пускателем 17 включают электродвигатель масляного насоса. Вращающий момент от электродвигателя 6 мощностью 4,5 квт передается на насос через шестерни 8 и 9.

Каждую откачивающую 10 или циркуляционную 11 секцию масляного насоса испытывают отдельно. Соответственно подключают и трубы 19, 24 — для первой и 20, 23 — для второй. При этом пробковый кран 12 устанавливают в определенное положение. Давление масла для каждой секции регулируют вентилем 13.

Манометр 14 соединен с масляной системой трубочкой 29. Производительность насоса определяют по счетчику 15 и секундомеру. Масло уходит в бак по трубе 25. Внутренние диаметры труб 19, 20, 23, 24, 25 аналогичны диаметру масляного трубопровода двигателя.

Зубья шестерен, откачивающих масло из картера дизеля в масляный бак, на 12 мм длиннее зубьев шестерен нагнетательной пары насоса. Поэтому производительность I секции маслосто-



На снимке — Николай Александрович Слизько, слесарь по ремонту тепловозов депо Свердловск-Пассажирский. Он один из лучших рационализаторов Свердловской дороги. Только в этом году внедрено 15 его рапортов с экономией 6 144 руб.



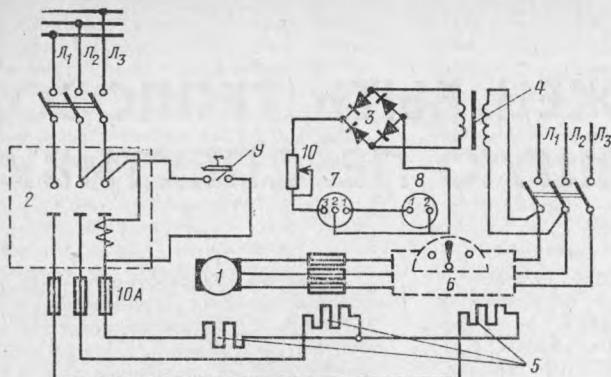


Рис. 1. Принципиальная схема стенда для испытания двойных смазочных насосов дизелей 12 IV 17/24 и 12 VF 17/24

качивающего насоса примерно на 20% больше. Таким образом предупреждается переполнение картера смазочным маслом. Когда масляный насос вращается со скоростью 2500 об/мин, предохранительный клапан 22 отрегулирован на 6 кг/см<sup>2</sup>.

На рис. 2 дана электрическая схема стенда, из которой видно, что питается он от промышленной электросети через 3-полюсный рубильник напряжением 380 в. При нажатии кнопки «Пуск» кнопочного выключателя 9 получает питание магнитный пускатель 2, замыкаются соответствующие блок-контакты и нагреваются спираль 5. Электропечь подогревает масло. Для вы-

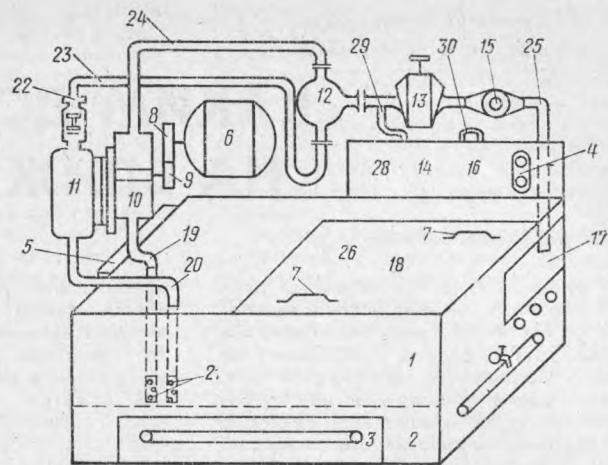


Рис. 2. Общий вид стенда для испытания двойных смазочных насосов дизелей 12IV 17/24

ключения подогревателя нажимают кнопку «Стоп».

При включении стенд в сеть одновременно с подогревом подается питание на реверсивный пускатель 6 электромотора 1 и на понижающий трансформатор 4. От трансформатора через силеновый выпрямитель 3 и регулируемое сопротивление 10 получают питание указатель электротермометра 7 и измеритель 8.

Масляный бак предлагаемого стендса можно использовать как масляную ванну с подогревателем. Экономический эффект от внедрения стендса составил свыше 1 600 руб.

Инж. Н. Н. Лопатин  
г. Иловайское

## Проверка топливных насосов тепловозов ЧМЭ2 и ЧМЭ3

**В** локомотивном депо Стрый на профилактическом осмотре слесарями топливного цеха введена дополнительная проверка исправности обратного клапана топливного насоса высокого давления. Она производится с помощью ручного топливоподкачивающего насоса, которым топливо нагнетается в топливный коллектор под давлением 2 ат.

При подтекании топлива из трубок отмечают топливный насос, требующий ремонта. Наблюдение за подтеканием дизельного топлива проводят при снятых форсунках. После разборки подтекающих насосов обычно обнаруживают излом пружины обратного клапана, трещину корпуса обратного клапана, заедание обратного клапана в корпусе или лопнувшее прокладочное кольцо.

При выходе из строя прокладочного кольца

полость высокого давления насоса сообщается с полостью низкого давления, а это отрицательно сказывается на работе форсунки. До введения выше описанной проверки насосов и устранения неисправности обратного клапана в депо нередко имели место разжижения дизельного масла. Теперь дизели работают устойчиво, а дизельное масло соответствует нормам.

В нашем депо ручные топливоподкачивающие насосы подготовлены для рекомендуемой проверки. С этой целью краник для набора топлива отсоединен, а место его установки заварено. Таким образом, ручным топливным насосом можно прокачать фильтры топлива или проверить исправность обратного клапана.

Мы рекомендуем на всех тепловозах ЧМЭ2 и ЧМЭ3 проводить такую проверку. Это позволит полностью использовать дизельное масло, не прибегая к преждевременной его смене.

М. Н. Василишин,  
машинист тепловоза депо Стрый Львовской дороги  
ст. Стрый

# КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ТЕПЛОВОЗ НА БЛИЖАЙШУЮ ПЕРСПЕКТИВУ?

УДК 625.282-843.6.004.68

Научно-техническое общество Все-  
союзного научно-исследователь-  
ского института железнодорожного  
транспорта провело совещание по  
вопросам развития тепловозной тяги.  
В его работе приняли участие сотруд-  
ники института, специалисты Главного  
управления локомотивного хозяйства  
МПС, тепловозостроительных заводов  
и ряда других организаций.

На совещании было отмечено, что  
на железных дорогах нашей страны  
продолжается плановая реконструкция  
средств тяги. Сейчас на долю  
электрической и дизельной тяги при-  
ходится 96,3% всего грузооборота, из  
них 47,7% выполняется тепловозами.

По мнению специалистов, перевозки  
на железнодорожном транспорте в ближайшие годы значительно  
возрастут, увеличиваясь веса поездов и  
скорости их движения. В этих усло-  
виях полигон применения тепловозов  
может достигнуть 100—110 тыс. км.

Для выполнения все возрастаю-  
щего объема работы необходимо не  
только в совершенстве освоить но-  
вую технику и обеспечить ее исправ-  
ное содержание, но и оснастить  
железные дороги более мощными и  
совершенными дизельными локомоти-  
вами. В настоящее время локомотив-  
остроительная промышленность  
продолжает серийный выпуск магист-  
ральных грузовых локомотивов  
мощностью 2 000 л. с. в секции,  
производит магистральные грузовые и  
пассажирские тепловозы мощно-  
стью 3 000 л. с. в секции, маневро-  
вые — 1 200 и 750 л. с., а также не-  
сколько модификаций тепловозов  
малой мощности для нужд промыш-  
ленных предприятий.

Главный инженер Главного управ-  
ления локомотивного хозяйства  
Б. Д. Никифоров отметил в докладе,  
что в ближайшем будущем теплово-  
зы ТЭП60 не смогут обеспечить воз-  
растающие пассажирские перевозки.  
Необходим локомотив мощностью  
6 000 л. с. с конструкционной скоро-  
стью 180 км/ч и мощностью 4 000 л. с.  
как переходной вариант. Благоприят-  
ные возможности открывают освоение  
производства тепловозов ТЭ109 и  
2ТЭ109 мощностью соответственно  
3 000 и 2×3 000 л. с.

Предполагается в ближайшее вре-  
мя выпустить небольшую партию этих  
локомотивов с четырехтактными ди-

зелями типов Д70 и Д49. Разрабаты-  
вается также проект тепловоза с  
четырехтактным дизелем и новым  
электрическим оборудованием, раз-  
мещаемым в кузове 2ТЭ10Л. Доклад-  
чик отметил, что на перспективу  
нужен грузовой тепловоз мощностью  
4 000 л. с. в секции и маневровой  
мощностью 2 000 л. с. для тяжелой  
вывозной работы. Необходимо  
строить тепловозы с нагрузкой от  
оси 23 т, а для ряда дорог — 25—27 т.  
По мнению докладчика, заводы-изго-  
товители должны нести ответствен-  
ность за недостаточный срок службы  
деталей тепловозов.

В ближайшие годы, сообщил  
Главный инженер Главного управле-  
ния тепловозостроения Министерства  
тяжелого, энергетического и транс-  
порта машиностроения В. Ф. Бе-  
лов, на 30% увеличится выпуск ма-  
невровых тепловозов. Существенно  
до 3 000 л. с. увеличится средняя  
мощность магистральных тепловозов.  
Причем часть машин серии 2ТЭ10Л  
будет изготовлена с четырехтакт-  
ными дизелями. Возрастет выпуск  
тепловозов типа ТЭ109 с электриче-  
ской передачей переменно-постоян-  
ного тока. В соответствии с техниче-  
скими требованиями МПС промыш-  
ленность предполагает выпустить ло-  
комотивы, специально для районов  
Крайнего Севера и Средней Азии.

Руководитель тепловозного отде-  
ления ЦНИИ А. С. Нестрахов под-  
черкнул, что в связи с увеличением  
протяженности железнодорожных  
линий на дизельной тяге ходовую  
скорость грузовых поездов с тепло-  
возами целесообразно повысить до  
65 км/ч (при максимальной скорости  
100 км/ч для обычных поездов и  
120 км/ч — для ускоренных). Для  
пассажирского движения на важней-  
ших направлениях средняя маршрут-  
ная скорость должна составить 110—  
130 км/ч, а максимальная — 150 км/ч.

Для маневровой работы нужны  
тепловозы мощностью 2 000—  
2 400 л. с. со сцепным весом 160—  
180 т. Необходимо также предусмотреть  
возможность добавления маневровых машин с тем, чтобы уве-  
личить на 2—2,5 т нагрузки на каждую  
ось. Конструкционная скорость ма-  
невровых локомотивов в поездном  
режиме должна быть 80—95 км/ч, а  
в маневровом — 40 км/ч.

Директор Всесоюзного научно-  
исследовательского тепловозного ин-  
ститута А. С. Евстратов рассказал о  
работах, проводимых в институте по  
применению на дизельных локомоти-  
вах четырехтактных дизелей, электри-  
ческой передачи переменно-постоян-  
ного тока, электрического привода  
вспомогательных агрегатов и элект-  
родинамического тормоза, а также  
создания системы регулирования  
электрической передачи, обеспе-  
чающей улучшенное использование  
сцепного веса на 2ТЭ10Л.

В институте ведутся работы по  
увеличению межремонтных пробегов  
локомотивов в полтора-два раза.  
Разрабатываются предложения по  
усовершенствованию конструкции ку-  
зова, тележек, пневматического ре-  
сорного подвешивания, цельноката-  
ных колес и других узлов.

Доклад профессора Московского  
энергетического института А. Д. Сте-  
панова был посвящен основным на-  
правлениям развития электрической  
передачи тепловозов. В ближайшие  
годы преимущественное распространение  
получит передача переменно-постоян-  
ного тока с синхронным главным  
генератором, кремниевыми вы-  
прямителями и тяговыми электродви-  
гателями постоянного тока. Замена  
генератора постоянного тока син-  
хронным генератором позволяет  
снять ограничение мощности дизель-  
генераторного агрегата и избавиться  
от коллекторно-щеточного узла. По  
мнению докладчика, нужно ускорить  
работы по созданию электродинами-  
ческого тормоза для мощных тепло-  
возов, шире внедрять бесконтактные  
электронные аппараты в системах  
регулирования и управления локомо-  
тивом.

В более отдаленной перспективе  
на тепловозах найдет применение  
электрическая передача переменного  
тока с бесколлекторными тяговыми  
электродвигателями. Преимущества  
этой конструкции очевидны — в ней  
не будет никаких тяговых электри-  
ческих машин с коллекторами. Зна-  
чительно повысится надежность ра-  
боты передачи, а следовательно, и  
всего тепловоза, существенно сокра-  
тятся расходы на эксплуатацию.

Докладчик дал оценку четырем  
известным в настоящее время системам  
электрической передачи пере-

менного тока. Наиболее разработанной является система с тиристорным преобразователем, имеющим звено постоянного тока, и асинхронными тяговыми двигателями. Макетный образец этой передачи в настоящее время испытывается на турбопоезде. Для пассажирского тепловоза 6 000 л. с. целесообразно использовать систему переменного тока с полюсопереключаемыми машинами. Положительные результаты дали испытания на стендах электрической передачи с вентильными тяговыми двигателями. Представляет интерес система с синхронным генератором, непосредственным преобразователем и асинхронными тяговыми двигателями.

Каждая из упомянутых четырех систем электрической передачи переменного тока имеет свои преимущества и недостатки. Поэтому исследования в этой области необходимо вести широким фронтом, привлекая к ним научно-исследовательские и учебные институты промышленности и транспорта.

Главный конструктор по локомотивостроению Коломенского завода Э. И. Нестеров рассказал о проектах пассажирских тепловозов мощностью 4 000 и 6 000 л. с. В конструкции обоих тепловозов будет много общих узлов. В частности, предусматривается применение унифицированной трехосной тележки с двумя тяговыми электродвигателями и групповым приводом колесных пар.

Зам. директора Центрального научно-исследовательского дизельного института В. Т. Бордуков сообщил о работах, проведенных в институте для повышения экономичности тепловозных дизелей, увеличения их моторесурса, а также развертывания мощностного ряда до 6 000 л. с. Он отметил, что имеется реальная возможность создания в будущем экономичного и легкого дизеля мощностью 8 000—10 000 л. с.

Недавно во Всесоюзном научно-исследовательском тепловозном институте создан отдел перспективных видов тяги. Научный сотрудник этого отдела К. С. Сдобин рассказал о работах в области использования на локомотивах топливных элементов и применения поездов на воздушной подушке с линейным тяговым электродвигателем.

В принятом решении участники совещания высказали пожелания ускорить доводку и освоение серийного производства тепловозов мощностью 3 000 л. с. в секции, маневрово-вывозных мощностью 2 000 л. с., а также автомотрис для участков с малым пассажиропотоком. Совещание считает целесообразным проектирование и постройку пассажирских тепловозов мощностью 4 000 л. с. с

использованием кузова ТЭП60 и 6 000 л. с. в секции: грузового тепловоза мощностью 4 000 л. с. с использованием кузова 2ТЭ10Л и увеличенной нагрузкой от оси на рельс с электрическими передачами переменно-постоянного тока и переменно-переменного тока.

Следует быстрее организовать производство дизелей для замены Д100, 10Д100, М756 и М756Т. Рекомендовано также внедрить в промышленное производство более прогрессивные узлы: тележки с групповым приводом осей; устройства для максимального использования сцепного веса; системы автоматического регулирования и управления тепловозами; высокотемпературное охлаждение; биметаллические подшипники для дизелей; автоматические котлы-подогреватели и т. д.

Необходимо в ближайшее время принять меры к значительному увеличению надежности и долговечности всех основных агрегатов тепловоза: довести моторесурс дизеля между заводскими ремонтами до 1—1,2 млн. км пробега и не менее 300 тыс. км до первой переборки; по тяговому электрическим машинам между заводскими ремонтами — до 2—2,4 млн. км пробега; по экипажной части обеспечить 1—1,2 млн. км

безремонтного пробега основных узлов. Специалисты научно-исследовательских и учебных институтов промышленности и транспорта должны оказать в этом необходимую помощь, проводя всесторонние краткосрочные (не более года) испытания комплектующих узлов на надежность еще до постройки опытных образцов.

Особое внимание следует уделить разработке и внедрению средств, способствующих повышению безопасности движения поездов и обеспечивающих в первую очередь увеличение тормозной эффективности (электродинамический и магнитно-рельсовый тормоз, магнитно-ступенчатое нажатие тормозных колодок и т. д.), а также автоматизацию всех операций по контролю за работой узлов.

Совещание позволило наметить широкий комплекс проблем в области тепловозостроения и эксплуатации локомотивов, на успешное решение которых в первую очередь должны быть направлены усилия проектно-конструкторских бюро, заводов и научно-исследовательских организаций.

В. П. Немухин и И. И. Федотов, члены НТО ЦНИИ МПС  
г. Москва

## НОВЫЕ КНИГИ

**Эстетика на железнодорожном транспорте.** Сост. В. И. Сергеев. Изд-во «Транспорт», 1970 г., 263 стр. Цена 1 руб. 13 к.

Первые главы книги раскрывают значение эстетики производства как важной части научной организации труда. Показаны основные ее элементы и их влияние на рост производительности труда, снижение случаев травматизма и профессиональных заболеваний. Авторы рассказывают об отделочных материалах, принципах цветового и светового оформления, благоустройстве и озеленении территорий предприятий, об эстетике поведения. В последующих главах «Эстетика на энергоучастке» и др. освещен передовой опыт внедрения эстетики в различных хозяйствах железнодорожного транспорта.

Среди проблем, связанных с улучшением условий труда локомотивных бригад, особое место занимает создание в кабине машиниста благоприятных климатических условий. Этому вопросу и посвящено настоящее издание. Даны физические характеристики воздушной среды в кабине, описаны существующие системы охлаждения воздуха и рассказано об эксплуатационных испытаниях установок кондиционирования на тепловозах 2ТЭ10Л и ТЭЗ.

**Якобсон П. В. У истоков тепловозостроения.** Изд-во «Транспорт», 1970 г., 70 стр. Цена 25 коп.

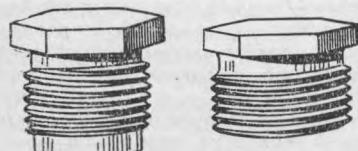
Автор Петр Васильевич Якобсон — известный специалист-тепловозник, лауреат Государственной премии. При его непосредственном участии осваивались первые советские дизельные локомотивы. В этой брошюре он рассказывает, как по инициативе Владимира Ильича Ленина в нашей стране впервые в мире был создан принципиально новый вид локомотива, получивший название тепловоза. Приведены исторические документы, воспоминания очевидцев.

**Бушуйкин Ю. М. — Кондиционирование воздуха в кабинах локомотивов.** Изд-во «Транспорт», 1970 г., 80 стр. (Труды Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта, вып. 411). Цена 50 коп.

## Модернизация пробки песочной форсунки

**В** процессе эксплуатации песочные форсунки часто засоряются. Очистить их нетрудно, а вот пробку поставить на место нелегко.

Думаю, если бы пробка была изготовлена, как показано на рисунке, то ее вставить было бы



Пробки песочных форсунок.  
Слева предлагаемая авторами  
статьи, справа существующая

легче. Ведь выступающая часть этой пробки при установке вытолкнет песок внутрь форсунки, и резьба захватит 2—3 оборота. Предлагаемую пробку нетрудно изготовить на токарном станке в любом депо.

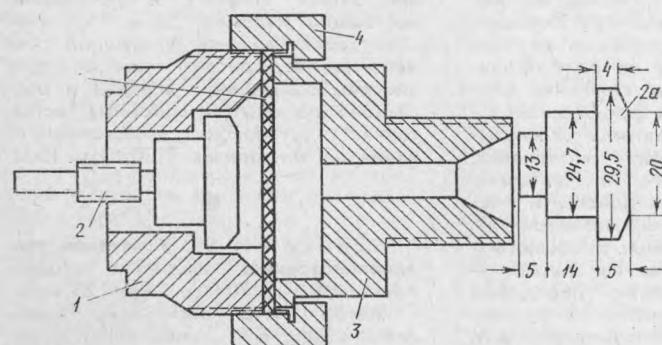
О. О. Тасибеков,

помощник машиниста тепловоза

ст. Макат

## Реле давления масла работает безотказно

**В** настоящее время на тепловозах применяются реле давления масла типов РДМ-1А-1, РДМ-20 и переделанное АК-11Б. В масляной ка-



Масляная камера РДМ, устанавливаемая на это реле вместо сильфона

мере этих аппаратов установлены гофрированные трубы (сильфоны). Из-за повышенной частоты вибрации они быстро выходят из строя. Ремонту

сильфоны не подлежат, а заменить их нечем. Поэтому РДМ шунтируют и работают без защиты дизеля от понижения давления в масляной системе, хотя электрическая часть их исправна.

Масляную камеру РДМ можно изготовить в любом депо (см. рисунок). Диафрагмой 5 ее может служить маслостойкая резина или резина автомобильной камеры толщиной 2—4 мм. Ее захватывают между деталями 1, 3 и гайкой 4. К детали 1 приваривают установочный фланец. Его изготавливают или отрезают от старой камеры.

При создании давления в масляной системе дизеля диафрагма, прогибаясь, давит на деталь 2, которая, сжимая пружину, приводит в движение систему рычагов РДМ и одновременно ограничивает прогиб диафрагмы. В реле давления типа АК-11Б вместо детали 2 изготавливают 2а.

В нашем депо масляные камеры РДМ такого типа работают безотказно на протяжении уже 2 лет. Единственной неисправностью их может быть только прорыв диафрагмы, заменить которую не составляет труда.

Е. М. Брагин,

машинист тепловоза

г. Петровск-Забайкальский

## Простое и рациональное предложение

УДК 621.335.2.025.061.004.68

Электровозы ВЛ60<sup>к</sup>, модернизированные по проекту Э430 СД1, оборудованы главным выключателем ВОВ-25У. В случае выключения ГВ от реле 88 в момент нахождения ЭКГ на позициях при последующей постановке главной рукоятки контроллера на нулевую позицию сброса не происходит.

При нахождении рукоятки контроллера в положении АВ вал ЭКГ уходит на нулевую позицию, но при включении кнопки «Включение ГВ и возврат реле» ГВ включается и отключается, так как от провода Н46 (см. принципиальную схему) получает питание провод Э7, и катушки реле заземления 88, и реле 263 остаются под напряжением.

Поставленный селеновый диод в цепь замыкающих контактов Р3 или в цепь выключающей катушки ГВ в проводах Н537 и Э7 устраняет оба описанных недостатка в электрической цепи. Такое незначительное, но довольно эффективное изменение в схеме ГВ будет, на мой взгляд, полезным.

В. А. Колпаков,

машинист электровоза депо

ст. Алтайская

Западно-Сибирской дороги

ст. Алтайская

## ИЗМЕНЕНИЯ В СХЕМЕ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80К

3 а последние полтора года Новочеркасским электровозостроительным заводом в схеме и электрооборудовании ВЛ80К сделаны изменения. Цель их — повысить надежность локомотива в эксплуатации, облегчить и упростить его содержание и обслуживание. Изменения вводились постепенно и охватывают машины с № 425 до 656.

На крыше электровозов в цепи межсекционного соединения 25 кв на первой секции установлен дополнительный разъединитель типа РВН-2 (номер 6 по принципиальной электрической схеме). Теперь, в случае выхода из строя воздухопроводного изолятора или изолятора дугогасительной камеры главного выключателя на какой-либо из секций и замыкания на корпус токоведущих частей отключается дополнительный разъединитель. Здоровая секция отсоединяется от аварийной и может продолжать работу. Для снижения уровня помех при радиоприеме введены дополнительные конденсаторы типа КБГП-1-10-0,01 емкостью 0,01 мкф. Они имеют один изолатор на 10 кв. Второй вывод обкладок соединен внутри с банкой. На каждой секции смонтировано по четыре банки таких конденсаторов (обозначение  $E_9$ — $E_{12}$  на принципиальной схеме). Подсоединенны они параллельно банкам  $E_3$ — $E_5$ ,  $E_8$ . Благодаря малой собственной индуктивности устанавливаемых конденсаторов даже при малой их емкости создается контур для замыкания на землю высокочастотных составляющих тока, возникающего в силовой цепи при работе тяговых двигателей.

С электровоза № 443 взамен электродвигателей АС-82-4 устанавливаются электродвигатели типа АЭ-92-4 в специальном тяговом исполнении. Допустимое время стоянки под током (с заторможенным ротором) у первых двигателей составляло 10 сек, к. п. д. их был низким, а фазные токи большими. Позднее эти недостатки устранили: допустимое время стоянки под током увеличили до 15 сек, повысили к.п.д., несколько уменьшили рабочие фазовые токи.

Изменена схема (с электровоза № 460) цепей катушек контакторов

фазорасщепителя (рис. 1). При старой схеме в случае обрыва провода катушки контактора 119 или потере контактного соединения размыкающего контакта реле оборотов 249 возможно было включение катушки включающего контактора 125 фазорасщепителя без включения пускового контактора 119, что позволяло запустить фазорасщепитель. Длительная стоянка ротора ФР под током приводила к выходу его из строя.

Новая схема позволяет включать контактор 125 только после включения контактора 119 и замыкания его замыкающего блок-контакта. После запуска ФР, размыкания размыкающего контакта реле оборотов 249 и отключения контактора 119 катушка контактора 125 остается включенной за счет собственного замыкающего блок-контакта. Во время проезда электровозом нейтральной вставки все вспомогательные машины отключаются. Из-за большой инерции ротор ФР долгое время продолжает вращаться и размыкающий контакт реле 249 остается разомкнутым. Включение катушки контактора 119 после проезда нейтральной вставки осуществляется за счет размыкающего блока-контакта контактора 125. Одновременно сменились типы пускового и включающего контакторов. Тип пускового контактора теперь МК-96, а включающего МК-84.

Усиленена тепловая мощность сопротивления Р31—Р33 пуска фазорасщепителя (с машины № 625). Величина сопротивления 0,795 ом, тип КФ-508.

На опытных электровозах с № 610 по 617 отключены фазорасщепители

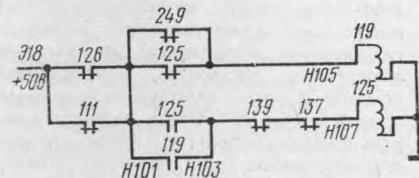


Рис. 1. Схема цепей катушек контакторов фазорасцепителя: 111 — переключатель вспомогательных цепей; 119, 125 — контакторы электромагнитные; 126 — разъединитель секций; 137, 139 — реле тепловые; 249 — реле оборотов

ФР (рис. 2). Емкости 165—168, 171 вентиляторов МВ1—МВ4 и компрессора МК увеличены до четырех балок конденсаторов КМ-0,5-10-1, соединенных параллельно. Между фазами С2 и С3 постоянно включена дополнительная емкость 169, состоящая из трех конденсаторов КМ-0,5-10-1, соединенных параллельно. Эти конденсаторы шунтированы разрядным сопротивлением R25, состоящим из трех параллельных цепей резисторов ПЭВ-100-2400, по два резистора последовательно в каждой цепи.

Таким образом обеспечивается конденсаторная схема запуска и работы вспомогательных электродвигателей. При необходимости фазорасщепители могут быть вновь подключены и собрана обычная схема цепей вспомогательных машин.

В распределительном щите взамен контактора МК-70 стали устанавливать контактор типа МК-116, имеющий универсальные блокировочные контакты. С электровоза № 575 распределительный щит РЩ-32 с регулятором напряжения РН-19 заменен на РЩ-34 с регулятором напряжения РН-22. При этом вместо клеммного соединения проводов между распределительным щитом и регулятором напряжения сделано штепсельное (рис. 3). Резистор R13 в регуляторе напряжения изъят. Вместо резистора R3 типа ПЭВ-50-160 стали устанавливать регулируемый типа ПЭВР-50-160. Хомутик этого резистора устанавливается на часть сопротивления, равного 120 ом, со стороны стабилитронов. К хомутику подсоединен конденсатор C<sub>1</sub>. В цель переменного тока выпрямительного моста 15B—18B включен

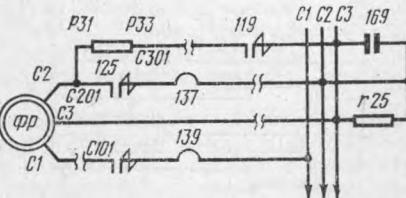


Рис. 2. Схема конденсаторного запуска вспомогательных машин: ФР — фазорасщепитель; Р31—Р33 — пусковое сопротивление; 25 — разрядное сопротивление 2 400 ом; 119, 125 — электромагнитные контакторы; 169 — конденсатор

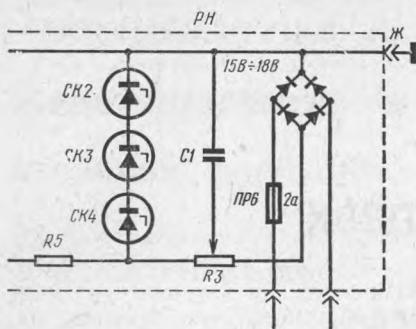


Рис. 3. Изменение схемы регулятора напряжения:  
3 — резистор; PR6 — предохранитель; РН — регулятор напряжения

предохранитель PR6 на номинальный ток 2 а. Резервный предохранитель 25 а распределительного щита использован в цепи питания нагревателей спускных кранов.

Для предотвращения перегорания нагревателей спускных кранов типа КП-45 как временная мера была принята схема последовательно-параллельного соединения нагревателей. Позже они были включены на стабилизированное напряжение вторичной обмотки ТРПШ (рис. 4). Величина сопротивления нагревателя увеличена с 15,7 ом до 27 ом. Аннулированы трансформатор 185 и предохранитель 114, которые питали пониженным напряжением нагреватели от сети 380 в.

В цепях локомотивной сигнализации были экранированы провода 217—221 от приемных паровозных катушек ПК1, ПК2 до фильтра ФЛ и от фильтра до дешифратора ДУ. Экранны эти проводов заземлены. Все это позволило исключить наводки токов от посторонних полей в цепях приемных катушек и, следовательно, исключить возникновение ложных сигналов.

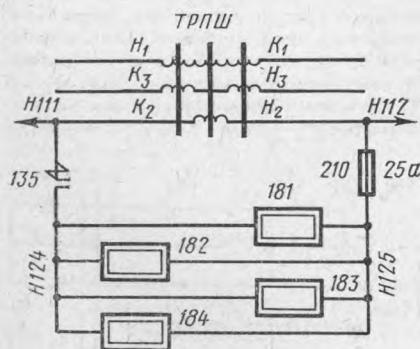


Рис. 4. Схема включения нагревателей спускных кранов: ТРПШ — трансформатор, регулируемый подмагничиванием шунтом; 135 — электромагнитный контактор; 181—184 — нагреватели спускных кранов

В связи с изменением поставки взамен селеновых выпрямителей серии А типов 40ГД20А и 40ГД24А устанавливаются селеновые выпрямители серии Я соответственно типов 30ГД20Я и 30ГД24Я. Количество шайб в столбе и электрические параметры выпрямителей старого и нового типов остались без изменения.

Взамен тяговых трансформаторов типа ОЦР-5000/25В устанавливаются тяговые трансформаторы ОДЦЭ-5000/25В с оптимальными параметрами (с электровоза № 632). Секционированные вторичные обмотки имеют по четыре секции, каждая секция с напряжением холостого хода 145 в. Несекционированные обмотки имеют напряжение холостого хода 638 в каждая. Таким образом, максимальная величина вторичного напряжения тягового трансформатора составляет 1218 в. Минимальная величина вторичного напряжения 58 в. Допусти-

На электровозах № 600—655 установлены блоки защиты вентиляй от пробоя типа ВУ-415. Магнитные усилители новых блоков обеспечивают работоспособность защиты при напряжении в контактной сети 19 кв. На электровозах с № 656 защита от пробоя вентиляй снята. Одновременно отпада необходимость в блок-контактах главного переключателя ГПО-25, находившихся в цепи удерживающего электромагнита ГВ, блок-контактах главного переключателя ГПП1-33 и замыкающих блок-контактах главного выключателя в цепи катушек сигнальных реле РС.

Пробой одного из четырех последовательно соединенных вентиляй в плече — явление довольно редкое и не приводящее к сквозному пробою плача. Оставшиеся три вентиля допускают дальнейшую эксплуатацию электровоза. Поэтому стало возможным не устанавливать блоки ВУ-415

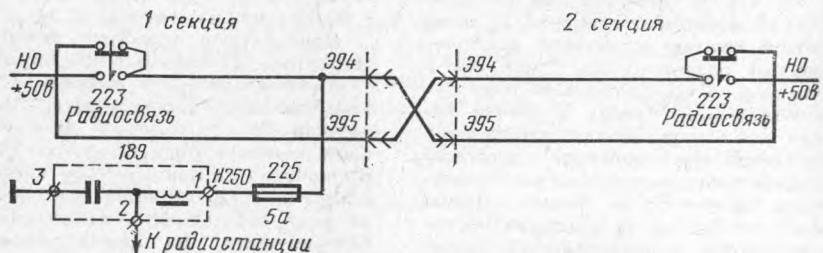


Рис. 5. Схема включения питания радиостанции:  
189 — панель фильтра; 223 — кнопка кнопочного выключателя; 225 — предохранитель кнопочного выключателя

мая величина отклонения вторичного напряжения  $\pm 3$  в.

Изменились и величины напряжений холостого хода на обмотке собственных нужд. На выводах: x<sub>1</sub>—a<sub>5</sub> стало напряжение 232 в; x<sub>2</sub>—a<sub>4</sub> — 406 в; x<sub>3</sub>—a<sub>3</sub> — 638 в. Увеличение напряжения на обмотке собственных нужд позволило получить достаточное напряжение на вспомогательных электродвигателях при напряжении в контактной сети 19 кв. Тяговый трансформатор ОДЦЭ-5000/25В имеет меньшие потери и меньший вес, чем трансформатор ОЦР-5000/25В.

Расположение обмоток на магнитопроводе стало таким, что при отключении одной из четырех ВУ не происходит значительного перераспределения напряжения на тяговых двигателях здоровой и аварийной секций. В этом аварийном режиме отпада необходимость в принудительном рассогласовании главных переключателей на одну позицию. Поэтому после экспериментальной проверки токораспределения на тяговых двигателях в режиме отключения ВУ было принято решение не устанавливать переключатели цепи синхронизации № 197 по принципиальной электрической схеме.

защиты от пробоя лавинных вентиляй. Однако одновременно введена обязательная проверка вентиляй при всех видах планового ремонта, но не реже одного раза в два месяца.

На выпрямительных установках ВУК-4000Л не ставят RC-цепочки, шунтирующие сопротивления связи благодаря лавинной вольт-амперной характеристике вентиляй. Лавинные вентиля допускают работу при напряжениях, близких к напряжению загиба вольт-амперной характеристики. Они не требуют принудительного равномерного распределения обратного напряжения по последовательно соединенным вентилям в плече при помощи шунтирующих сопротивлений. Длительная эксплуатация опытных выпрямительных установок с лавинными вентилями без шунтирующих сопротивлений показала надежную работу вентиляй.

Катушка нагрузочного клапана 246 включена параллельно катушке контактора 124. До этого изменения происходило следующее. При срабатывании тепловых реле 154, 156 наступало отключение контактора 124. Электродвигатель компрессора выключался. После остыния биметаллических

пластин и восстановления контактов тепловых реле наступало включение контактора 124 при включенной катушке нагрузочного клапана. Следовательно, начинался запуск электродвигателя и работа компрессора на противодавление в напорной магистрали. Были случаи, когда электродвигатель компрессора вообще не запускался. Все это приводило к повторному срабатыванию тепловых реле. Теперь отключение контактора 124 приводит к отключению катушки нагрузочного клапана. Запуск компрессора облегчен, так как компрессор начинает качать воздух в атмосферу. Чтобы нагрузочный клапан успел восстановиться, рекомендуется производить включение электродвигателя компрессора через 20—30 сек после его выключения.

Включение радиостанции, находящейся в первой секции, может быть осуществлено кнопками «Радиосвязь» из любой кабины электровоза, так как эти кнопки теперь не блокируются механически замками (рис. 5). Одновременное включение кнопок в обеих кабинах электровоза не приводит к недопустимому параллельному соединению аккумуляторных батарей.

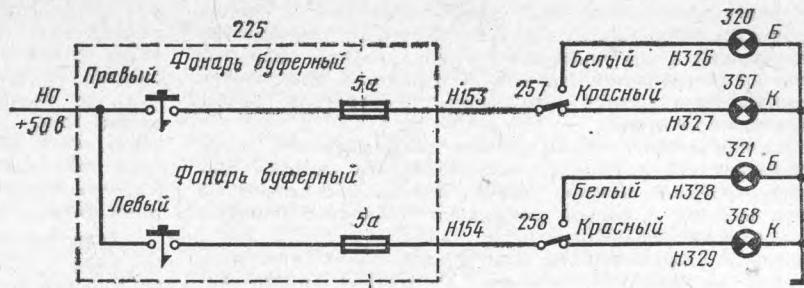


Рис. 6. Схема включения двухцветных лобовых фонарей:  
225 — кнопочный выключатель; 257, 258 — тумблеры; 320, 321, 367, 368 — лампы освещения

На электровозе ВЛ80К-25 внедрены двухцветные лобовые фонари. Включение левого или правого (или обоих вместе) лобовых фонарей осуществляется (рис. 6) кнопками кнопочного выключателя 225. Тумблеры 257, 258 обеспечивают переключение ламп с белым или красным стеклом левого и правого фонарей.

Для улучшения условий работы и удобства эксплуатации аккумуляторной батареи она разделена на две части и размещена под кузовом. А вместо элементов КН-100 применили КН-125, емкость которых на 25% выше.

Усилены по току переключатели 105 и 111. Более совершенна конструкция главного выключателя типа ВОВ-25-4М, который теперь устанавливается вместо ВОВ-25-4. Улучшены характеристики разрядника, повышена освещенность в кузове электровоза. Все сделанное, безусловно, облегчает труд машиниста, повышает эксплуатационные характеристики электровоза ВЛ80К.

Инж. В. Л. Мелихов

г. Новочеркасск

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ХОЛОДИЛЬНИКОВ ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ10Л ЗИМОЙ

УДК 625.282-843.6-71 «324»

В нашем депо Оренбург Южно-Уральской дороги работают тепловозы 2ТЭ10Л. В настоящей статье мне как машинисту хотелось поделиться опытом эксплуатации холодильников этих локомотивов в зимних условиях, привести некоторые практические советы по их регулированию и настройке.

Как известно, лучшим тепловым режимом для дизеля и холодильника является такой, когда наступает равновесие между количеством тепла, выделяемого двигателем в воду и масло и отводимым холодильником в атмосферу. Если такой режим выдерживают, а сделать это можно за счет соответствующей регулировки холодильника, то детали дизеля и холодильника не будут подвергаться деформации от резких колебаний температур воды и масла и работают устойчиво.

Но бывает, что сначала тепло накапливают в воде и масле (температура повышается), а затем для поддержания заданной температуры интенсивно выделяют через холодильник в атмосферу. В этом случае происходят большие колебания температур, детали холодильника дизеля деформируются и в них образуются усталостные трещины. Особенно наглядно это видно на работе секций холодильника, когда машинисты допускают большие и резкие колебания температур воды и масла и особенно изменения этих температур большим темпом по времени. При таком режиме трубы секций холодильника часто удлиняются и укорачиваются. В их жестких соедине-

ниях образуются знакопеременные температурные деформации и усталостные трещины; секции начинают течь.

Задача машиниста — так подготовить тепловоз перед выездом под поезд, чтобы охладить воду и масло при условии равновесных температур. Я работаю на 2ТЭ10Л сравнительно давно. И ни разу, даже в холодную зиму 1968/69 г., у меня не было случая течи масляных и водяных секций. Перед выездом под поезд я всегда готовлю холодильник заблаговременно так, чтобы он обеспечивал условия равновесия температур воды и масла или как можно ближе был бы к этому режиму.

При приемке тепловоза особое внимание уделяю тому, как навешаны чехлы. Если тепловоз имеет масловоздушные секции (т. е. без теплообменника), то должна быть равномерно открыта поверхность масляных секций снизу на  $\frac{1}{3}$  по фронту с обеих сторон. Чехол следует подворачивать не внутрь, как это делают в некоторых депо, а отгибать его наружу, пристегивая к пришитым для этого пряжкам.

Секции охлаждения воды (левые большие прямоугольники) нужно открыть на  $\frac{1}{2}$  их высоты в верхней части. Их чехлы также отворачивают наружу, привязывая внизу. Внутрь чехол подворачивать нельзя, потому что его ремни попадут между створками боковых жалюзи. Они будут неплотно закрываться и в образовавшиеся щели начнет проходить воздух, охлаждающий воду и масло при следовании тепловоза без нагрузки. При этом также рвется чехол и обрываются ремни.

Секции охлаждения воды наддува зачехляют с учетом температуры наружного воздуха. Обычно температура охлаждающей воды наддувочного воздуха при закрытых чехлах не поднимается выше 60°С и поэтому практически открывать их в зимнее время при температуре минус 10°С ниже не нужно.

На тепловозах с водомасляным охлаждением с левой стороны верхние прямоугольники закрывают чехлами полностью, передний нижний прямоугольник расчехляют на 1/2 его высоты, а задний закрывают полностью. Правую сторону также зачехляют.

И еще одно обстоятельство необходимо учитывать всегда. Зачехление или изменение зачехления фронта секций с обеих сторон холодильника следует стараться производить только в депо на профилактическом осмотре или при ремонте тепловоза. Выполнять эти работы вне специально оборудованных мест для локомотивной бригады чрезмерно трудно, да в этом порой и нет большой надобности, даже при изменении температуры окружающего воздуха. Полезные рекомендации по зачехлению холодильника тепловоза 2ТЭ10Л были также приведены в статьях, опубликованных в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» (см. № 11 за 1968 г. и № 1 за 1969 г.).

С какой целью нужно расчехлить поверхность секций холодильника? Дело в том, что чем больше открыты секции, тем меньше нужны обороты вентилятору холодильника при одной и той же температуре наружного воздуха. Значит, и меньшая мощность будет затрачиваться на работу главного вентилятора. Необходимую же равновесную температуру можно получить не величиной открытия поверхности секций или створок жалюзи, а подбором оборотов вентилятора холодильника, ограничивая выход рейки гайкой регулировки (большая круглая с накаткой) в зависимости от температуры наружного воздуха.

Этими правилами я и стараюсь руководствоваться в практической работе. Кроме того, выполняю еще ряд регулировок и проверок. В частности, после запуска дизеля проверяю легкость перемещения рейки гидромуфты, нажимая на грибок электропневматического вентиля. Выход рейки при температуре — 5—40°С ограничиваю в пределах 16—9 мм. Нажимая на грибки всех вентиляй, проверяю работу приводов жалюзи, обращая внимание на величину их открытия.

Если дизель прогрет и температура воды и масла не менее 70°С, то проверяю работоспособность терморегулятора. Он должен работать, если выход штока при температуре 70°С составит хотя бы 5 мм. По расстоянию между включающим болтиком на коромысле и кнопкой ВК определяю момент открытия жалюзи. При этом помню, что повышение температуры воды или масла на 1°С соответствует 1 мм выхода штока терморегулятора; например, температура воды 70°С, расстояние между болтиком и коромыслом 5 мм, значит, жалюзи открываются при температуре 75°С. Полезно также проверить при включенном тумблере «Автоматическое управление» и автомате «Жалюзи» наличие цепи, нажав на кнопки ВК. При этом соответствующие жалюзи должны открываться. Терморегуляторы при работающем дизеле не должны быть ходовыми. В противном случае нужно вентили к ним от системы дизеля открыть.

При проверке секвенции обращаю внимание на работу приводов жалюзи, включая тумблеры «Жалюзи воды», «Жалюзи масла» и «Верхние жалюзи». При выключенном тумблере «Автоматическое регулирование» жалюзи должны открываться. Но выключая тумблеры ручного управления, включаю «Автоматическое управление» — жалюзи теперь должны закрыться. При работающем дизеле полезно также проверить давление масла гидромуфты. Обычно она работает хорошо. Если сделано все описанное выше, то холодильник тепловоза считаю подготовленным к работе и выезжаю под поезд.

На перегоне при следовании с поездом под нагруз-

кой (на подъеме) наблюдаю, каким темпом происходит охлаждение, т. е. как быстро снижается температура воды после открытия жалюзи. Если хорошо видно движение стрелки термометра на пульте (происходит резкий перепад), то значит темп снижения температуры слишком велик. Тогда уменьшаю выход рейки гидромуфты, сворачивая гайку до получения равновесной температуры, т. е. пока температура воды не установится без колебаний (стрелка термометра не движется). Это и есть лучший тепловой режим для машины.

Если же при полностью открытых жалюзи температура воды постепенно повышается, значит, нужно прибавить выход рейки (гайку заворачиваю). Тем самым увеличиваю обороты вентилятора холодильника до достижения равновесной температуры. Прибавляю или убавляю выход рейки, постепенно поворачивая гайку на один оборот. Обычно бывает достаточно одного-двух выходов помощника машиниста в дизельное помещение. При сбросе контроллера на нулевую позицию закрываю жалюзи, выключив тумблер «Автоматическое управление».

На ручное управление открытием жалюзи переходжу только в случае неполадок в системе автоматики холодильника. Основными неисправностями здесь бывает: полная утечка церезина в баллоне терморегулятора и потеря контакта ВК.

При утечке церезина, шток терморегулятора не выдвигается, ВК не включается и не открывают жалюзи. Эти неполадки легко найти при проверке системы автоматики.

Иногда при работе тепловоза жалюзи открываются неполностью (как бы заедают), а при остановленном дизеле — нормально. Тогда нужно сделать следующую подрегулировку. При температуре воды дизеля 73°С и выключенном тумблере «Автоматическое регулирование» (дизель при этом должен работать) устанавливают выход рейки гидромуфты около 2 мм. Для этого воздействуют на коромысло обратной связи сервомотора, вращая болт штока терморегулятором воды. Затем настраивают зазор между микровключателем и болтиком на рычаге терморегулятора. Включив тумблер «Автоматическое регулирование», открывают жалюзи воды дизеля, подворачивая болтик до соприкосновения с кнопкой микровключателя и закрывают. Открытие жалюзи масла устанавливают по расстоянию между болтом и кнопкой ВК микровключателя, согласуясь с температурой масла в данный момент.

Будут ли «заедать» жалюзи в работе, хорошо видно при осмотре узла автоматического регулирования. Если дизель работает, температура воды 73—75°С и жалюзи еще не открылись (тумблер «Автоматическое регулирование» включен), а рейка гидромуфты выдвинулась на величину более 2 мм, то жалюзи будут открываться не полностью. Для устранения этого нужно сделать подрегулировку, как указывалось выше. Обычно зимой, когда поверхность секций расчехлена так, как отмечалось выше, выход рейки гидромуфты более 15 мм не бывает нужен.

Если неисправен один терморегулятор, например воды дизеля на одной секции, то поступаю так. На секции с неисправным терморегулятором подкладываю под якорь ПРЗ подкладку. Включаю тумблер «Автоматическое управление» на ведущей секции, а жалюзи воды секции, где неисправен терморегулятор, открываю тумблером «Жалюзи воды». В этом случае одна секция будет полностью работать на автоматике, на другой же — жалюзи масла на автоматике, а воды от тумблера «Жалюзи воды».

При неисправных двух терморегуляторах на одной секции поступаю также, только дополнительно включаю тумблер «Вентилятор холодильника». Последнее делается для того, чтобы выдвинуть рейку гидромуфты на неисправной секции. Причем выход рейки ограничиваю до величины, при которой устанавливается равновесная температура, т. е. так же, как и при исправной автоматике.

При неисправных терморегуляторах на обеих секциях управляю жалюзи тумблерами «Жалюзи воды, масла и верхние» и включаю тумблер вентилятора холодильника. Выход рейки ограничиваю до равновесной температуры так же, как описано выше.

Нужно сказать, что система автоматики холодильника тепловоза 2ТЭ10Л обладает большим достоинством, обеспечивая подбор нужных оборотов вентилятора холодильника в диапазоне от минимальных 60 об/мин до максимальных 1 160 об/мин, а также поддерживает заданную температуру воды и масла.

Некоторые локомотивные бригады не используют возможности автоматики, не ограничивают выход рейки до нужных оборотов вентилятора холодильника и не расчехляют секции с соблюдением необходимого соотношения их охлаждающих поверхностей. Тем самым они допускают большие и резкие колебания температур теплоносителей. В дальнейшем это ведет к течи масляных и замораживанию водяных секций.

При полностью закрытых чехлами секциях масла создаются неодинаковые условия для охлаждения воды и масла. Масло охлаждается подогретым воздухом, а вода — холодным. При этом в системе воды дизеля допускаются большие колебания температур. Попытка уменьшить эти колебания снижением оборотов вентилятора холодильника вызывает нагрев масла. Конечно, можно выставить равновесие ограничением величины открытия жалюзи, но это сделать труднее, да и выход рейки в 2 раза больший. При этом соответственно в 2 раза возрастут обороты вентилятора холодильника.

Еще хуже обстоит дело, если полностью закрыты чехлами секции масла и воды. В этом случае для охлаждения воды дизеля нужны еще большие обороты вентилятора холодильника (до предела при выходе рейки 43 мм, гайка ограничения полностью навернута на резьбу). Воздух для охлаждения поступает через открытые монтажные люки. При этом секции масла подвергаются резким температурным колебаниям, а к секциям воды, если чехлы навешены плотно, охлаждающий воздух поступает слабо и вода дизеля греется.

На тепловозе с водомасляным охлаждением, когда открыта поверхность секций только левой стороны, также создаются неодинаковые условия для охлаждения воды и масла. При этом если равновесие выставлено по воде, то остывает масло, если по маслу, то остывает вода с перепадами температур быстрым темпом. Во всех трех случаях не поддерживается заданная температура воды и масла, не используются преимущества раздельного охлаждения и сводится на нет работа всей автоматики и возможности гидромуфты переменного наполнения.

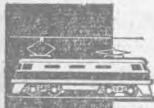
В заключение хочу отметить, что для успешной работы на тепловозе нужно хорошо знать устройство систем автоматики холодильника и ее работу, уметь пользоваться ею для поддержания заданных и равновесных температур воды и масла при работе тепловоза.

Б. И. Журавлев,  
общественный машинист-инструктор  
депо Оренбург  
Южно-Уральской дороги

г. Оренбург

## УЧИТЕСЬ

предупреждать, быстро обнаруживать и устранять неисправности в электрических цепях локомотивов



### ПОЖАРА МОГЛО НЕ БЫТЬ...

После проследования нейтральной вставки зачастую появляются неисправности в работе схемы электровоза ВЛ80К. Зная это, машинисты иногда проезжают ее, не выключая кнопку «фазорасщепители» или выключают ее с запаздыванием. Такое, казалось бы, незначительное нарушение инструкции при высокой скорости сходило с рук. Но вот однажды скорость проследования вставки по какой-то причине была ограничена и машинист въехал на вставку, «не успев» выключить кнопку «фазорасщепители».

Произошло следующее. Когда лыжа пантографа скользила по обесточенному участку контактного провода, естественно, исчезло напряжение с первичной обмотки силового трансформатора и обмотки собственных нужд. Оказавшись в обесточенном состоянии, роторы фазорасщепителей врашивались по инерции, замедляя обороты. При снижении скорости вращения первым сработало на отключение реле оборотов ведомой секции. Блокировка 249, соединяющая провода Н100 с Э19, разомкнулась и разорвала цепь питания катушки контактора 209 ведущей секции.

В момент разрыва блокировка подгорела из-за нечеткого отключения реле оборотов. Коммутационные токи в этой цепи в момент ее разрыва достигают относительно большой величины и могут нарушить контакт блокировки.

После проследования нейтральной вставки при наличии напряжения в контактной сети лампа ФР на пульте ведущей секции не горела, вспомогательные машины не запускались, а оба фазорасщепителя работали — это нарушился контакт блокировки 249. Пользуясь только сигнализацией ФР и не убедясь на слух, машинист решил, что не запустился фазорасщепитель ведомой секции. Тогда он принял решение перейти на аварийную схему работы с одним фазорасщепителем.

Включил, как требовалось рубильники 126 на обеих секциях, а рубильник 111 на «неисправной» секции забыл выключить, в результате не включились ГВ обеих секций. Не выяснив причины невключения ГВ, поставил перемычку на клеммной рейке второй панели ведущей секции с провода Э13 на провод Н76, как и рекомендовалось в памятке. После этого включились ГВ обеих секций, заработали фазорасщепители, но остальные вспомогательные машины не запускались.

И на этот счет есть рекомендации памятки. Машинист поставил перемычку на клеммной рейке пульта ведущей секции с провода Э18 на провод Э22. Теперь уже все включилось, сигнализация работает нормально, за исключением лампы ФР (она не горит). Кажется, все сделано, можно ехать. И машинист поехал. Пытаясь разогнать поезд, он набрал высокие позиции и при относительно большом токе в кривой электровоз заблокировал, сработало реле 264 на одной из секций, но ГВ выбило только на ведомой.

Потеряв много времени на стоянку для приспособления схемы и недоумевая о случившемся, машинист решил продолжать движение, хотя бы до соседней станции. Он не мог теперь догадаться, почему загорелась лампа ГВ на ведомой секции, а она, вопреки всему, находилась в режиме тяги, да и вспомогательные машины на ней работали.

Такой режим работы электровоза продолжался недолго. Ток с контактного провода через поднятый пантограф проходил по первичной обмотке силового трансформатора ведущей секции обычным порядком, наводя э. д. с. в тяговых обмотках и обмотке собственных нужд.

А с обмотки собственных нужд шел через ножи рубильника 111 на вспомогательные машины ведущей секции. Большая его часть ответвлялась по трехфазной цепи через включенные ножи рубильников 126 на ведомую секцию для работы вспомогательных машин, а через включенный рубильник 111 часть тока трансформировалась через первичную обмотку на тяговую.

Ножи и шины не рассчитаны на тяговый ток, поэтому они грелись, оплавлялись, в результате загорелась панель № 2. А когда произошло короткое замыкание на шинах, сработала защита РМТ и выбила ГВ на ведущей секции. Только теперь прекратился аварийный режим и началась на электровозе пожар с тяжелыми последствиями.

Н. И. Бербенцев,  
машинист депо Россось Юго-Восточной дороги  
г. Россось



## НЕИСПРАВНОСТИ В СХЕМЕ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ1

УДК 625.282-843.6.066.004.6

Однажды на тепловозе ТЭМ1-0391 у меня был такой случай. Вдруг разобралась электрическая схема, обороты вала дизеля упали до величины, соответствующей развиваемым на нулевой позиции. Затем схема вновь собралась и восстановились обороты дизеля. Так повторилось

несколько раз. Стал искать причину неисправности. Осмотрел провода, подходящие к кнопке «Управление общее», предохранитель, его зажимы, провода на клемме 4/3 — все было в порядке. Тогда подсоединил контрольную лампу между клеммами 4/14—16 и 2-м снизу подвижным пальцем контроллера. Лампа горела нормально.

Оставил ее включенной и стал работать. При переходе на СП соединение тяговых двигателей лампа замигала, схема начала разбираться, обороты дизеля упали. После этого поставил перемычку от клеммы 2/3 на 3-й снизу подвижный палец контроллера.

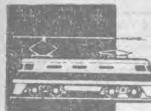
Мигание лампы прекратилось, все вновь вошло в норму.

Позднее, когда представилась возможность, решил все же выявить причину. Тщательно осмотрел провод 121, идущий от клеммы 4/3 на контроллер. Его наконечник с проводом закреплен на контроллере со стороны пульта, поэтому пайку с проводом не видно. Когда же снял провод 121 с контроллера, то оказалось, что нарушилась пайка у наконечника, хотя сам провод был закреплен разъемным хомутиком.

Был у меня и еще один случай. Заглушил дизель, все было в порядке. После запуска стал набирать позиции. Схема тепловоза собралась, была цепь на контакторы ВВ<sub>1</sub>, С и КВ, число оборотов вала дизеля увеличивалось, но не было нагрузки главного генератора. Поставил контроллер на 1-ю позицию и, соблюдая технику безопасности, проверил контрольной лампой цепь от контактора ВВ, через сопротивления СВВ до подвижной губки контактора КВ. Лампа горела, нагрузка не появлялась. Осмотрел соединения главного генератора — все в порядке. Тогда снял киперную ленту с вывода возбудителя и подсоединил контрольную лампу от клеммы 1/1 на вывод ЯЯ возбудителя там, где подведены провода 83 и 500. Лампа не горела. Поставил перемычку от зажима возбудителя ЯЯ на клемму 1/10—13. После перевода контроллера на 1-ю позицию нагрузка появилась. Оказалось, что у провода 500 на клемме 1/10—13 нарушилась пайка к наконечнику и сам провод держался на разъемном хомутике.

Аналогичен случай был у моего товарища по работе. При постановке контроллера на позиции создавалась цепь на катушки реверсора, контактор ВВ, реле РУ2 и РУ3, Т1—73, но не было цепи на контактор С. При нажатии вручную на якорь реле РП1 появлялось питание на РУ1, но не было цепи на контакторе СП1-2. Осмотр показал, что нарушилась пайка минусового наконечника провода 251 у вентиля контактора СП2.

В. И. Андрейченко,  
машинист депо Алма-Ата Казахской дороги  
г. Алма-Ата



## КОРОТКОЕ В ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС2

УДК 621.335.2.061.004.6

**Н**а электровозах ЧС2 схема цепи управления работает устойчиво, но за последнее время в нашем депо было отмечено несколько неисправностей, которые появились вследствие соединения низковольтных проводов с «землей», т. е. корпусом электровоза. Рассмотрим два случая короткого замыкания в низковольтной цепи управления, анализ которых поможет машинистам и ремонтникам быстро определять неисправность и устранять ее.

При постановке штурвала контроллера машиниста на X позицию (электровоз ЧС2-110) главный переключатель работает звонком: сначала он поворачивается на X, а затем на нулевую позицию. И цикл этот повторяется. При этом предохранитель 314 (315) из-за значительной величины переходного сопротивления в контактах блокировок реверсоров не сгорает.

При отыскании неисправности обнаружилось, что провод 369 был соединен с «землей». При повороте главного переключателя на X позицию замыкался блокировочный контакторный элемент В-А главного переключателя в проводах 331—369 и подавал питание на заземленный провод 369. В результате этого вентиль 047-1 терял питание и главный переключатель поворачивался в сторону нулевой позиции. Блокировочный контакторный элемент главного переключателя В-А в проводах 331—369 при этом, размыкаясь, рвал цепь короткого замыкания. Вентиль 047-1 получал питание снова, а главный переключатель снова поворачивался на X позицию. Как только замыкался контакторный элемент В-А, в проводах 331—369 снова создавалась цепь короткого замыкания. Таким образом, контакторный элемент главного переключателя В-А в проводах 331—369 управлял «звонковой» работой главного переключателя.

Конечно, контакты блокировочного элемента В-А в проводах 331—369 могут сгореть. Для дальнейшего движения электровоза необходимо предохранитель 314 (315) убрать, а главный переключатель поворачивать одним из известных способов.

Можно изолировать провод 369, подложив изоляцию между контактами В-А или отсоединив и изолировав его, или при изъятом предохранителе 314 (315) отсоединить провод 330 (346) от пальца L<sub>1</sub> командного барабана и, изолировав его, подать питание на палец от плюса батареи.

Для изменения направления движения электровоза реверсоры поворачиваем вручную нажа-

тием на грибок вентиля. Сигнальная лампа реостатных позиций и вентиль заслонок не работают. При необходимости вентиль заслонок можно включить вручную.

«Звонковая» работа при постановке штурвала на X позицию может быть и при коротком замыкании в проводах 335, 361 (365). Но управлять «звонковой» работой главного переключателя уже будет контакторный элемент А-В в цепи проводов 332—335. Второй случай «звонковой» работы главного переключателя наблюдался на 20-й позиции при постановке 2-й ступени ослабления поля на электровозе ЧС2-113. В этом случае переключатель ослабления поля возвращался в нулевое положение, а главный переключатель поворачивался с 20-й позиции в сторону 19-й, затем снова на 20-ю позицию и т. д.

При отыскании неисправности оказалось, что провод 355, идущий от пальца Е<sub>2</sub> барабана ослабления поля до предохранителя 322, имел соединение с «землей». Что же происходило?

На 20-й позиции вентиль 047-1 возбуждался, но когда рукоятку барабана ослабления поля ставили на 2-ю позицию, то заземленный провод 355 получал питание, и создавалась цепь короткого замыкания. Поэтому вентиль 047-1 терял питание, а главный переключатель поворачивался в сторону 19-й позиции.

При повороте главного переключателя с 20-й в сторону 19-й позиции размыкался контакторный элемент С-Д, и провод 347 терял питание. Цепь короткого замыкания разрывалась блокировочным контакторным элементом С-Д в проводах 331—347. Вентиль 047-1 получал снова питание, и главный переключатель поворачивался на 20-ю позицию. В этом случае «звонковой» работой переключателя управлял контакторный элемент С-Д в проводах 331—347.

Звонковая работа главного переключателя на 20-й позиции, недопустима, так как можно сильно повредить главный переключатель. 2 ступень ослабления возбуждения не применять.

«Звонковая» работа главного переключателя может быть на 20-й позиции при соединении с «землей» проводов 348 (349), 350 (351), 354 (358), 352 (353), 359 при нахождении рукоятки барабана ослабления поля в других положениях.

При коротком замыкании в любом проводе можно отвернуть под щитком РЩ болт, соединяющий минусовую цепь с «землей», соединить провода между собой, изолировав место соединения. После этого можно продолжать движение, не отыскивая место короткого замыкания. Если провод 499 не имеет соединения с землей в других местах, то схема управления будет работать по двухпроводной системе.

В. П. Шевцов,

машинист депо Свердловск-Пассажирский

г. Свердловск

## ХОРОШО ЛИ ВЫ ЗНАЕТЕ А В Т О Т О Р М О З А?

Продолжаем нашу техническую викторину. Сегодня мы публикуем ответы на вопросы, содержащиеся в восьмом, августовском номере журнала. Кроме того, задаются очередные четыре вопроса. Ждем, читатели, Ваших ответов, отзывов, рекомендаций.

**28 вопрос.** В чем заключаются особенности работы тормозных композиционных колодок? Как изменяется режим управления тормозами при наличии таких колодок в поезде?

**Ответ.** Тормозные колодки из композиционных материалов обладают преимуществами перед чугунными. Так коэффициент трения композиционных колодок выше, чем у чугунных в 2—3 раза и снижается менее резко при увеличении скорости движения и величины нажатия. Это позволяет сократить тормозные пути. Кроме того, срок службы таких колодок продолжительнее, чем у чугунных.

Композиционные колодки могут, однако, оказывать вредное воздействие на поверхность катания колесных пар, вызывая неравномерный и ускоренный ее износ.

Этот процесс наблюдается чаще всего в тех случаях, когда вследствие обледенения рычажной передачи колодки не отходят от колес при отпущенном тормозе. В отдельных случаях образовались термические трещины на поверхности катания колес. В зимних условиях может снижаться эффективность действия тормозов в начале торможения, особенно при ступенях торможения. Объясняется это тем, что недостаточная сила нажатия колодок не сразу устраняет ледяную пленку, которая образуется между колодкой и поверхностью катания колеса.

Особенности действия композиционных колодок вносят некоторые изменения в режим управления тормозами поезда. Они изложены в технических указаниях (№ 225—ЦВА/114ЦТ) по улучшению содержания и управления автотормозами поездов с вагонами, оборудованными композиционными тормозными колодками. Машинистам необходимо учитывать пониженную эффективность торможения с малых начальных скоростей движения (менее 40 км/ч), при минусовых температурах, а также при снегопадах, когда колодки могут быть покрыты снегом или льдом.

Первую ступень торможения нужно производить более глубокой разрядкой магистрали (0,7—0,8 ат). Зимой следует чаще, чем при чугунных колодках, проверять работу тормозов в пути следования.

Во время движения грузового поезда по крутым захватным спускам, в зимнее время необходимо первое торможение производить снижением давления в магистрали на 1—1,2 ат с тем, чтобы повышенным нажатием колодок быстрее удалить лед с поверхности трения. Во избежание заклинивания колесных пар при плюсовых температурах следует избегать торможений большими ступенями и применения полного служебного торможения без приведения в действие песочницы.

**Раздел ведут:** кандидаты технических наук В. Г. Иноземцев, Е. В. Клыков; инженеры В. И. Крылов, Н. Н. Климов, А. К. Второв, Б. Н. Голомазов, Н. П. Коврижкин; машинисты-инструкторы Г. А. Чиликин, Н. П. Лучной, Е. В. Смирнов.

**29 вопрос.** Почему при воздухораспределителях усл. № 270.002 и экстренном торможении в голове поезда в начальный момент получается пауза? Отчего зависит ее величина? Что этим достигается?

**Ответ.** Пауза получается вследствие того, что магистральные поршины головных воздухораспределителей быстро перемещаются влево до упора в прокладку, сжимая буфер на 6 мм. Золотник при этом задней кромкой открывает канал и золотниковая камера разряжается в атмосферу через колиброванное отверстие диаметром 0,75 мм в ниппеле срывающего поршня.

В этом случае запасные резервуары сообщаются с тормозными цилиндрами после того, как главные поршины переместятся вправо на 7 мм. А для этого необходимо разрядить золотниковую камеру на 0,4—0,5 ат. В этом случае получается пауза 4—5 сек продолжительность паузы зависит от степени разрядки золотниковой камеры и времени перемещения главного поршня.

В хвостовой части поезда вследствие замедления темпа разрядки магистрали, магистральный поршень в начальный момент не сжимает буферного устройства и золотниковая камера сообщается с атмосферой через отверстие золотника 11 диаметром 2,3 мм. Это приводит к тому, что сообщение запасных резервуаров с тормозными цилиндрами при снижении давления в тормозной магистрали хвостовой части поезда начинается раньше, чем в головной. Сделано это для большей плавности торможения грузовых поездов.

**30 вопрос.** Как перейти к нормальному зарядному давлению в тормозной магистрали в случае ее перезарядки в грузовых и пассажирских поездах?

**Ответ.** Завышение давления в тормозной магистрали (за исключением случаев отпуска тормозов повышенным давлением) может происходить при неисправности редуктора крана машиниста или оставлении ручки крана в I положении.

Если это произошло с пассажирским поездом, то последний необходимо остановить снижением давления в тормозной магистрали на 0,5—0,6 ат. Затем несколькими перетормаживаниями разрядкой магистрали на 1,0—1,2 ат перевести тормозную сеть поезда на нормальное зарядное давление и проверить отпуск тормозов всего состава.

Если восстановить нормальную работу редуктора не представляется возможным, то его следует заменить, переставив из второй кабины.

При однокабинном локомотиве нужно довести поезд до ближайшей станции, где есть возможность смены редуктора. Ни в коем случае нельзя допускать при этом

повышения давления в уравнительном резервуаре более 5,0—5,2 ат. При повышении давления в уравнительном резервуаре сверх указанной величины ручку крана нужно перевести в IV положение (перекрыша с питанием), поддерживая в уравнительном резервуаре давление 5,0—5,2 ат.

Если при следовании с грузовым поездом давление в тормозной магистрали оказалось завышенным из-за оставления ручки крана в I положении, то при кране машиниста усл. № 394 ручку его можно перевести в поездное положение. При темпе снижения давления в тормозной магистрали стабилизатором 0,2 ат за 70—100 сек торможения состава не произойдет. При большем темпе перехода, а также при кране машиниста усл. № 222 без стабилизатора нужно отрегулировать редуктор на повышенное давление и вести поезд до ближайшей станции с пунктом технического осмотра, где восстановить нормальную работу тормозной системы.

При завышении давления в тормозной магистрали из-за неисправности редуктора ручку крана машиниста следует перевести в IV положение. После снижения давления в уравнительном резервуаре до нормального зарядного поезд нужно остановить и редуктор сменить. Если замену по каким-либо причинам сделать невозможно, то следует продолжать дальнейшее движение поезда, не допуская завышения давления в уравнительном резервуаре и истощения тормозной сети.

**31 вопрос. Чем отличается равнинный режим отпуска от горного у воздухораспределителя усл. № 270.002?**

**Ответ.** Воздухораспределитель усл. 270.002 имеет переключатель, посредством которого может быть включен равнинный или горный режим отпуска. При равнинном режиме для получения отпуска после торможения достаточно повысить давление в магистрали на 0,2—0,3 ат. В результате золотник переместится в отпускное положение и сообщит между собой рабочую, золотниковую камеры и тормозную магистраль.

При выравнивании давлений в камерах главный поршень под воздействием пружины переместится в положение отпуска и через клапан будет выпускать воздух из тормозного цилиндра в атмосферу. Поскольку сообщение камер между собой и магистрального не прерывается, то главный поршень без остановки переходит в отпускное положение, чем достигается полный бесступенчатый отпуск. Время отпуска зависит от скорости выравнивания

давлений воздуха в рабочей и золотниковой камерах. Скорость выравнивания, в свою очередь, определяется диаметром дроссельных отверстий и величиной отпускного давления в магистрали.

В головной части поезда давление в магистрали при отпуске возрастает быстро и может быть выше, чем в рабочей камере. В этом случае выравнивание давлений и, следовательно, отпуск замедляются в результате перетекания некоторого количества воздуха из магистрали в рабочую камеру.

В хвостовой части поезда отпускное давление в магистрали ниже, чем в рабочей камере. Последняя разряжается не только в золотниковую камеру, но и в магистраль, благодаря чему процесс отпуска ускоряется. Таким образом, отпуск тормозов головных вагонов начинается раньше, но протекает медленней, а отпуск хвостовых вагонов начинается позже, но происходит быстрее. В результате процесс отпуска тормозов в поезде средней длины заканчивается практически одновременно.

При отпуске на горном режиме рабочая камера изолируется, а золотниковая сообщается только с магистралью. Следовательно, повышение давления в магистрали вызывает такое же повышение давления в золотниковой камере. Главный поршень перемещается в положении отпуска и клапаном сообщает тормозной цилиндр с атмосферой. Такое движение главного поршня влечет за собой некоторое повышение давления в рабочей камере из-за уменьшения ее объема. Выравнивание усилий с обеих сторон главного поршня приводит к его остановке, и, следовательно, к прекращению выпуска воздуха из тормозного цилиндра — происходит ступень отпуска. При дальнейшем повышении давления в магистрали получаются следующие ступени, отпуска. Полный отпуск наступает когда давление в тормозной магистрали будет на 0,1—0,25 ат ниже зарядного. Время полного отпуска также определяется диаметром дроссельных отверстий и величиной отпускного давления в магистрали.

Включение воздухораспределителей на горный режим отпуска производится перед затяжными спусками крутизной 18°/00 и более, а переключение на равнинный режим после прохода поездом спуска в пунктах, установленных приказом начальника дороги. Допускается применение горного режима по местным условиям и на спусках меньшей крутизны, что также устанавливается приказом начальника дороги.

**37 вопрос. При каких нарушениях правил управления тормозами и неисправностях в воздухораспределителях при переводе ручки крана машиниста усл. № 222 из I положения в поездное некоторые воздухораспределители усл. № 270.002, находящиеся в голове поезда, затормаживают и не отпускают? Как должен поступать машинист в таком случае?**

**38 вопрос. Что такое действительное и расчетное нажатия тормозных чугунных и композиционных колодок? Отчего зависят эти величины?**

**39 вопрос. Почему при внезапно возникшем препятствии требуется экстренное торможение, а не полное служебное? Как работают электровоздухораспределители усл. № 305.001 и усл. № 292 при экстренном торможении и отпуске после него?**

**40 вопрос. Как ведут себя воздухораспределители при перекрытии встречного или попутного концевого крана в пути следования или стоянке поезда? Каковы должны быть действия машиниста в этом случае?**

Белоусов [Бузулук] и Маркелов [Днепропетровск]. Томск], Ушаков [Орск], Лукашов [ст. Кондрашевская-Новая].

## ВОТ СЛЕДУЮЩИЕ ЧЕТЫРЕ ВОПРОСА ТЕХНИЧЕСКОЙ ВИКТОРИНЫ

На вопросы, опубликованные в августовском номере журнала, первыми наиболее правильные ответы прислали: товарищи Постовалов [Каменск-Уральский], Зеленский

# АЛЮМИНИЕВЫЕ РАДИАТОРЫ СЕКЦИОННОГО ТИПА

УДК 625.282-843.6-714:669.71

В настоящее время холодильные камеры всех отечественных тепловозов оборудованы медными паянными водовоздушными радиаторами трубчато-пластинчатого типа. Однако они имеют ряд недостатков: значительный расход дефицитных металлов (меди, олова, свинца), высокую себестоимость, нестабильность тепловых свойств, значительный вес. Изготовление и ремонт их связаны с особо тяжелыми условиями производства.

Опыт показывает, что эти недостатки можно устранить использованием разборной конструкции алюминиевых радиаторов секционного типа. Опытная партия этих радиаторов была выпущена в 1966—1969 гг. Воронежским тепловозостроительным заводом.

У алюминиевых радиаторов поверхности охлаждения состоят из плоских алюминиевых пластин с поперечным оребрением. При этом стремились получить такие поверхности охлаждения, которые не уступали бы по теплоотдаче и аэродинамическому сопротивлению поверхности охлаждения медных радиаторов. Геометрические размеры элементов поверхностей охлаждения выбирались по результатам тепловых и аэродинамических исследований десяти моделей радиаторов. Высота ребер 8 мм, шаг оребрения 0,4 мм — средняя толщина ребер (рис. 1).

Специальные стендовые исследования нескольких десятков разъемных соединений позволили определить наиболее рациональную конструкцию уплотнения из паронита (ГОСТ 481-58),

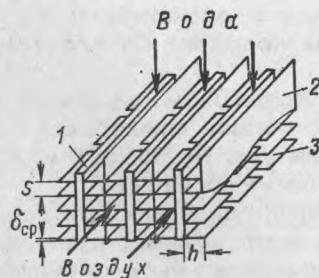


Рис. 1. Схема поверхности охлаждения алюминиевого радиатора:

1 — водяной канал (плоская пластина); 2 — разделятельная полоса (дефлектор); 3 — ребро

пропитанного герметиком УН-25, следующего состава: смола идитол — 23%, сажа газовая — 8%, масло касторовое — 39%, каолин — 10% и этиловый спирт — 20%.

Коррозионные исследования проводились в лабораторных стендовых условиях. При этом изучалось влияние марок используемого материала (АД, АОО и АМЦ), технологии изготовления (поперечно-виготовная накатка, вытяжка из расплава, нарезка, штамповка, роликовая и контактная сварка), параметров охлаждающей жидкости, режимов охлаждения, аэрации, деаэрации и т. д. Результаты испытаний показали хорошую коррозионную стойкость исследованных материалов. Они не вступали в химическую реакцию даже в природных водах. Одновременно было установлено, что недопустим непосредственный контакт основного конструкционного материала радиаторов с материалом деталей, изготовленных из иностранных металлов, которые стоят ниже алюминия в ряду электрохимической активности.

Результаты лабораторных исследований были учтены при разработке конструкций алюминиевого радиатора АРСТ-31 (рис. 2). Он представляет собой разборный пакет из восьми однотипных секций и деталей арматуры для сборки и подсоединения радиатора к охлаждающей системе тепловоза.

Каждая секция (рис. 3) — это сплюснутая труба из алюминия АД с поперечным оребрением. Секция состоит из активной части и двух проушин, расположенных по обеим концам секции. Активная часть секции является ее основным теплоотдающим элементом. С воздушной стороны она имеет вид плоской пластины с поперечным оребрением. Поверхность охлаждения с водяной стороны в разрезе — щелевидный канал.

В проушинах секций выбурены окна и вставлены специальные распорные элементы. Они обеспечивают поперечную жесткость проушин и проход воды во внутренний щелевидный канал секции. Торцы секций заделаны сваркой.

Проушины являются составной частью коллекторов радиатора. Между проушинами соседних секций устанавливаются коллекторные кольца.

Сопрягаемые поверхности проушин и коллекторных колец уплотняются паронитовыми прокладками, пропитанными герметиком УН-25. Центральное и два боковых коллекторных кольца каждого коллектора радиатора имеют полые выступы, обеспечивающие проход воды через радиатор от коллекторной части тепловоза.

Собирают радиатор восемью стяжными болтами, по четыре на каждый коллектор. Они стягивают коллектор радиатора между оребренными частями соседних секций, и помещают разделятельные полосы — дефлекторы из алюминиевой фольги толщиной 0,1 мм. В радиаторе предусмотрена фиксация проушин секций и коллекторных колец.

Алюминиевый радиатор не имеет жестких боковин, поэтому при контрольных испытаниях его на герметичность и в процессе транспортировки нужно использовать специальные приспособления, предохраняющие пакет от повреждений. При установке

Сравнительные характеристики медных и алюминиевых радиаторов

Характеристики радиаторов	Марка радиатора	
	АРСТ-31	Р62.240.000
Тип . . . . .	Алюминиевый, секционный, с поперечным оребрением	Медный, паяный, с общим пластинчатым оребрением трубок
Габаритные размеры сердцевины, мм:		
ширина . . .	152	154
высота . . .	535	535
глубина . . .	191,5	187
Поверхность охлаждения, м <sup>2</sup> :		
по воздуху . .	11,9	13,10
по воде . . .	1,6	1,31
Шаг водяных каналов по фронту, мм . . . .	19	16
Размеры оребрения, мм:		
высота . . . .	8,0	6,9
шаг . . . .	2,5	2,3
толщина (средняя) . .	0,4	0,1
Живое сечение по воде, м <sup>2</sup> . .	0,00225	0,00132
Водяные каналы:		
сечение, мм	187,5 × 1,5	17,9 × 1,1
расположение количества, шт. . . . .	8	68
Вес радиатора, кг	18	27,5

алюминиевых радиаторов на тепловоз между ними помещают фиксируемые алюминиевые прокладки. Крайние радиаторы холодильной камеры с внешней стороны оборудуют жесткими боковинами, которые крепят накладками и болтами.

Одно из преимуществ радиаторов секционного типа в меньшей трудоемкости ремонта. При этом не требуется специального оборудования и рабочих высокой квалификации. Например, для устранения течи крайних трубок сердцевины медного радиатора требуется  $1,0 \div 1,5$  чел.-час., а для ликвидации течи по коллекторам —  $1,5 \div 2,0$  чел.-час. Для устранения течи трубок, находящихся в глубине сердцевины, со сменой трубных коробок нужно  $14 \div 16$  чел.-час. Ремонт алюминиевого радиатора АРСТ-31 с разборкой, заменой неисправной секции и сборкой требует лишь  $40 \div 45$  мин.

Алюминиевые радиаторы АРСТ-31 взаимозаменяются общепринимаемыми медными радиаторами Р62.240.000. При их установке на тепловоз изменять компоновку холодильной камеры не требуется. Сравнительные технические данные алюминиевых и медных радиаторов приведены в таблице.

Алюминиевые радиаторы изготавливают по принципиально новой технологии поперечно-винтовой прокаткой оребренных труб, на валках с кольцевыми калибрами (рис. 4). Исходной заготовкой для алюминиевых радиаторов являются прессованные тонкостенные трубы. Трубную заготовку деформируют на оправке трёхмягкими приводными валками, расположенными под углом  $120^\circ$  друг к другу. Оси валков наклонены к оси прокатки на угол подачи ( $2 \div 6^\circ$ ).

В процессе прокатки валки захватывают заготовку и сообщают ей вращение и осевое перемещение. При этом образуются ребра заданного профиля, а также снимаются с оправки готовые трубы.

Эта технология обеспечивает монолитное соединение ребер и пластин и сводит к минимуму термическое сопротивление радиатора. Поэтому теплоотдача от оребрения стабильна, не зависит от условий изготовления и повреждений, вызываемых вибрациями в эксплуатации. Отсутствие отходов материала является важным преимуществом этого технологического процесса.

В дальнейшем круглую оребренную трубу для радиатора АРСТ-31 обжимают так, что внутренний диаметр ее (120 мм) видоизменяется в плоскую щель высотой 1,5 мм. Затем на неоребренных концах (проушинах) обжатой трубы прорубают окна. Далее в проушины устанавливают распорные элементы (гребенки) и заваривают торцы труб.

Расчеты экономической эффектив-

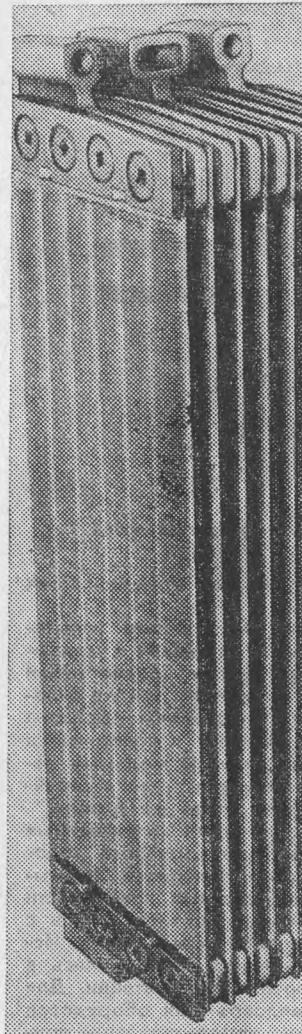


Рис. 2. Общий вид алюминиевого тепловозного радиатора АРСТ-31

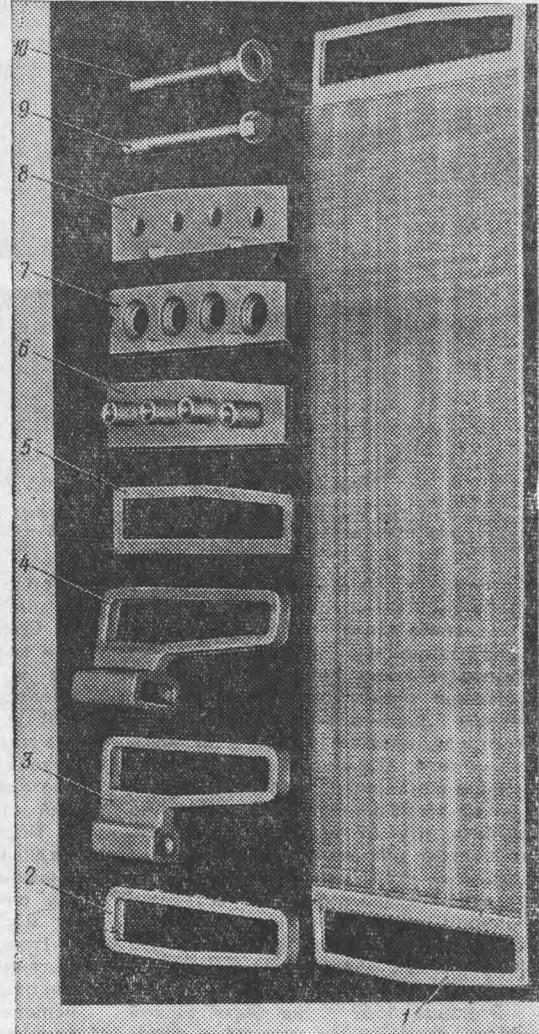


Рис. 3. Детали алюминиевого радиатора АРСТ-31:  
1 — секция; 2, 3, 4 — кольца коллекторные; 5 — паронитовая прокладка; 6, 7, 8 — коллекторные накладки;  
9 и 10 — стяжные болты

ности от внедрения предлагаемой конструкции и технологии производства алюминиевого радиатора показывают, что, помимо экономии дефицитных металлов, возможно сбережение значительного количества денежных средств. Начиная с 1966 г., опытные образцы радиаторов АРСТ-31 после всесторонних стендовых испытаний устанавливают на тепловозы. Эксплуатационные испытания алюминиевых радиаторов проводились по специальной программе. Изучалось влияние эксплуатационных факторов на надежность и ремонтоспособность алюминиевых радиаторов и определялась возможность совместной работы алюминиевых и медных радиаторов в одном гидравлическом контуре. Через определенные промежутки времени радиаторы снимали с тепловоза и подвергали тщательному анализу на

коррозионную стойкость элементов. После этого радиаторы снова устанавливали на прежнее место. Одновременно контролировалась эксплуатационная надежность медных радиаторов тепловозов ТГ102.

Параллельно с эксплуатационными производились прочностные испытания алюминиевых радиаторов на специальном вибрационном стенде, где радиатор, помимо вибраций, подвергался пульсирующему внутреннему давлению  $1 \text{ кг}/\text{см}^2$ . Частота и амплитуда колебаний выбирались, исходя из эксплуатационных условий на тепловозах.

Результаты эксплуатационных испытаний алюминиевых радиаторов АРСТ-31 показали более высокую работоспособность, чем медные. Первые их опытные образцы работают

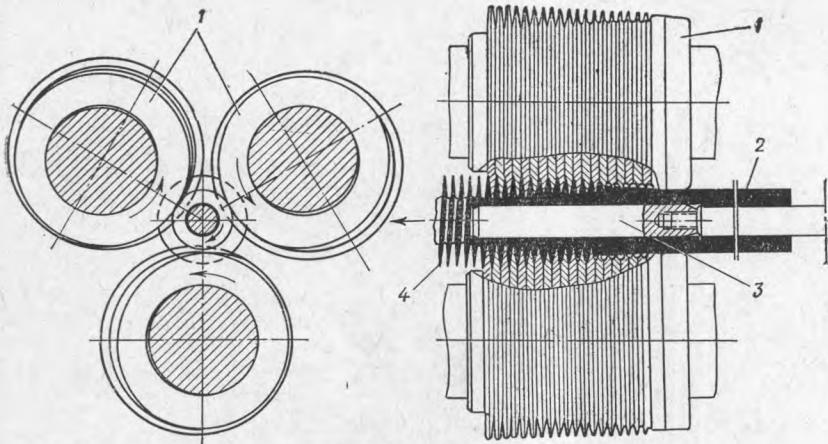


Рис. 4. Схема прокатки ребристых труб в кольцевых калибрах:  
1 — приводные валки; 2 — трубная заготовка; 3 — оправка, 4 — ребристая труба

без поломок уже 27÷38 месяцев с пробегом 300÷400 тыс. км.

Сравнительные лабораторные и эксплуатационные исследования на морозостойкость показали, что алюминиевые радиаторы в отличие от медных практически не повреждаются от замерзания воды в каналах. Кроме того, алюминиевые радиаторы меньше подвержены внешним и внутренним загрязнениям. Однако нужно помнить, что их нельзя промывать щелочными растворами во избежание выхода из строя из-за коррозии.

Таким образом, результаты эксплуатационных, прочностных и коррозионных испытаний показали, что алюминиевые радиаторы по надежности не уступают серийным.

В конце 1969 г. на Октябрьской дороге холодильная установка одного дизеля тепловоза ТГ102 была полу-

ностью оборудована алюминиевыми радиаторами.

Сравнительные тепловые испытания холодильной установки с медными и алюминиевыми радиаторами проводились на одной и той же силовой установке следующим образом: сначала испытывался холодильник дизеля, оборудованный медными радиаторами, затем испытывался серийный холодильник этого же дизеля.

Перед испытаниями загрязненные медные радиаторы серийного холодильника сняли с тепловоза, промыли, очистили наружные поверхности от масла и грязи, удалили накипь с внутренней поверхности каналов. Испытания радиаторов проводились в рядовых условиях эксплуатации. Для испытаний тепловоз был оборудован специальными измерительными приборами.

Испытания проходили на участке Шушары — Луга Октябрьской дороги. Опыты повторялись 3÷4 раза с каждым типом радиаторов при движении тепловоза в прямом и обратном направлениях.

Результаты испытаний обрабатывали по специальной методике, которая позволяет оценивать систему охлаждения по параметру «Критическая температура наружного воздуха». Сравнительные тепловые испытания медных и алюминиевых радиаторов секционного типа показали, что теплотехнические характеристики алюминиевых радиаторов обеспечивают нормальный режим работы дизеля в различных условиях движения тепловоза.

При этом установлено, что алюминиевые радиаторы по основным техническим и эксплуатационным показателям не уступают, а по некоторым (вес, потребление дефицитных металлов, стоимость, ремонтопригодность, морозостойкость и др.) превосходят медные радиаторы.

Достоинства алюминиевых радиаторов очевидны. Однако до массового внедрения необходимо их испытать в различных климатических эксплуатационных условиях на разных типах локомотивов. Алюминиевые радиаторы могут оказаться особо перспективными на тепловозах ТГ-16 и других, где проблема снижения веса имеет большое значение.

Д-р техн. наук В. В. Бурков,  
канд. техн. наук Х. Х. Мухаметшин,  
инженеры С. С. Колос,  
Р. Н. Кононов, О. Г. Куприенко,  
В. И. Морозов

## ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Повышать качество, совершенствовать технологию технического осмотра локомотивов
- Изменение схемы электровоза двойного питания ВЛ82 (В помощь машинисту и ремонтнику)
- Тиристорная схема возбуждения тепловоза ТЭ109
- Назначение некоторых переключателей и разъединителей на электровозах ВЛ80К
- Сетевая школа передового опыта по улучшению технического содержания дизельного подвижного состава

## К ЧИТАТЕЛЯМ

Продолжается подписка на наш ежемесячный журнал «Электрическая и тепловозная тяга» на 1971 г. Оформить ее можно в любой кантоноре «Союзпечать», в почтовых отделениях, а также у общественных распространителей печати по месту работы или учебы.

Стоимость годовой подписки — 3 руб. 60 коп.

В розничную продажу в киоски «Союзпечать» журнал, как и прежде, поступать не будет.

Своевременно подписывайтесь на журнал «Электрическая и тепловозная тяга» на 1971 г.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОРЕЖИМОВ ТОРМОЖЕНИЯ НА ВАГОНАХ ЭЛЕКТРО- И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ

Автоматический регулятор грузового режима торможения (авторежим) предназначен для изменения величины давления сжатого воздуха в тормозном цилиндре, а следовательно, и нажатия тормозных колодок вагона в зависимости от его нагрузки.

Авторежим заменяет трехступенчатое регулирование величины тормозного нажатия непрерывным, что повышает тормозную эффективность и соответственно сокращает величину тормозного пути поезда. При авторежиме улучшается управляемость тормозов, уменьшаются продольно-динамические реакции в поезде вследствие приближения величины тормозного коэффициента у вагонов с различной нагрузкой к единому значению. Он способствует также исключению заклинивания колесных пар при ошибочной установке гружевого режима торможения на порожних вагонах.

В вагонах электропоездов, вес которых зависит от количества пассажиров, практически невозможно применить не только три, но и два грузовых режима. Тормозное оборудование электропоездов принято однорежимным, что исключает полное использование силы сцепления колес с рельсами для получения наибольшей тормозной силы при различных загрузках вагонов. Поэтому, чтобы не заклинить колесные пары порожних вагонов, силу нажатия колодок рассчитывают по таре и принимают тормозную силу вагона, близкой к предельной величине. По мере увеличения количества пассажиров вес вагона возрастает, а тормозная сила остается такой же, какой она была у порожнего вагона. Таким образом, расчетная сила нажатия колодок, приходящаяся на 100 т веса электропоезда, в часы наибольшего количества пассажиров в вагонах снижается на 25—30% по сравнению с нажатием порожнего поезда, а это приводит к возрастанию тормозного пути.

Применение грузового авторежима позволяет регулировать тормозную силу и снижать ее у порожних вагонов, что способствует уменьшению случаев заклинивания колесных пар.

В эксплуатации, однако, имеют место случаи некачественного ухода за авторежимами, что отрицательно сказывается на работе этого узла и приводит, как правило, к образованию ползунов на колесных парах подвижного состава. Дело усугубляется еще и тем, что регулировка рычажного привода авторежима осуществляется резьбовой муфтой с контргайкой, которая от вибрации ослабевает и нарушает установленный размер. Рижским заводом разработана конструкция соединения резьбового хвостовика (рис. 1), которая исключает самопроизвольное развертывание. Помимо контргайки, здесь предусмотрена постановка шплинта через муфту в резьбовой хвостовик. Кроме того, валик, соединяющий цапфу с рычагом, служит дополнительным фиксатором от произвольного развертывания муфты с хвостовика вилки и авторежима.

Обследование состояния грузовых авторежимов на вагонах дизель-поездов также показало, что рычажный привод к вилке авторежима в ряде случаев разрегулирован и не отвечает требованиям нормальной работы.

При анализе материалов обследования состояния авторежимов на вагонах дизель-поездов на Минском и Рижском узлах установлено, что контргайка 2 (см. рис. 1) не создает надежного крепления муфты 3 от произвольного развертывания под воздействием сил вибрации на рычажный привод. Поэтому на большинстве вагонов муфта 3 развернута до упора в цапфу 4 и вилка 1 авторежима входит в корпус на неопределенную величину при отсутствии зазора между плитой 2 (рис. 2) и упором 1 на опорном рычаге 3. В этом случае, как и на прицепных вагонах электропоездов, авторежим на порожнем вагоне дизель-поездов работает на промежуточном или же полностью груженом режиме.

В эксплуатации имеют место случаи заклинивания валика 5 (см. рис. 1) в пазе рычага 6, что также отрицательно влияет на стабильность действия авторежима.

Таким образом, конструкция рычажного привода на вновь выпускаем

ых вагонах требует улучшения фиксации регулировочной муфты и устранения заеданий цапфы в пазу горизонтального рычага.

На эксплуатируемых вагонах вопросу надежности действия авторежимов надо уделять больше внимания, повысив требования по уходу за ними. Необходимо иметь в виду, что правильно отрегулированным авторежимом на порожнем вагоне считается такой, у которого отсутствует или не превышает 5 мм зазор между

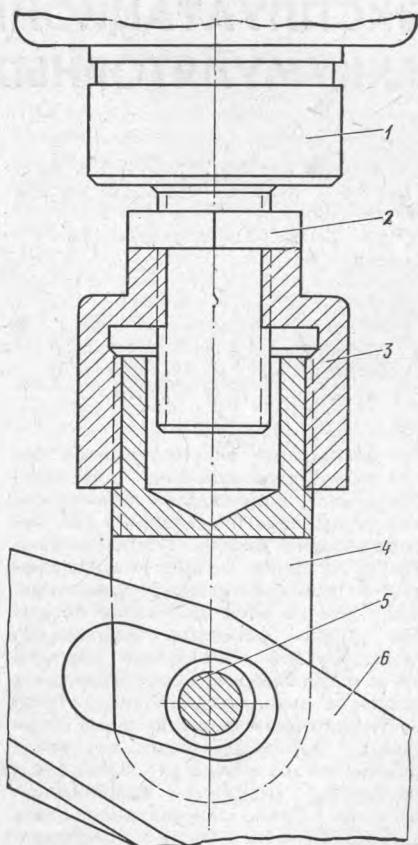


Рис. 1. Соединение вилки авторежима с опорным рычагом привода на вагонах дизель-поездов серии ДР-1:  
1 — вилка авторежима; 2 — контргайка; 3 — муфта; 4 — цапфа; 5 — валик; 6 — опорный рычаг

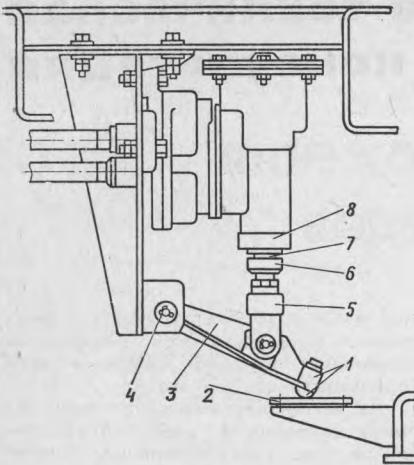


Рис. 2. Расположение авторежима на вагонах дизель-поезда серии ДР-1:  
1 — упор; 2 — плита; 3 — рычаг; 4 — валик; 5 — муфта; 6 — вилка авторежима; 7 — кольцевая выточка; 8 — корпус авторежима

Если же у порожнего вагона кольцевой выточки 7 не видно, вилка 6 вошла в корпус 8 и зазор между упором и плитой превышает 5 мм — в таком авторежиме заклиниен демпферный поршень. Авторежим считается неисправным и подлежит замене. Нет зазора между упором 1 и плитой 2 и не видно кольцевой выточки — в таком авторежиме разрегулирован рычажный привод. В этом случае требуется регулировка привода с помощью муфты 3, цапфы 4 с последующим закреплением гайки 2 (см. рис. 1).

В эксплуатации имеют место и такие случаи, когда у порожнего вагона видна кольцевая выточка и правильно отрегулирован привод, но

упором 1 рычага 3 и плитой 2 (см. рис. 2), а на вилке 6 около корпуса 8 видна кольцевая выточка 7.

авторежим не работает в соответствии с изменением загрузки вагона. У такого авторежима демпферный поршень заклиниен в нижнем положении и при любой загрузке вагона давление в тормозном цилиндре будет одинаковым. Авторежим неисправен и его надо заменить.

Чтобы выявить такие авторежимы, необходимо на порожнем вагоне и с отпущенными тормозом надавить ломиком на упор 1 (см. рис. 2) так, чтобы вилка демпфера вошла в корпус авторежима и через 30 сек ломик освободить.

В исправном авторежиме вилка должна медленно опускаться и за 30—45 сек занять исходное нижнее положение. Если же вилка опускается мгновенно или же не опускается, в обоих случаях авторежим неисправный и его надо заменить.

Канд. техн. наук П. А. Сугак,  
ст. научный сотрудник ЦНИИ МПС  
г. Москва

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РЕЖИМЫ ТЕПЛОВОЗНЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

УДК 625.282-843.6:621.356.004.1

В журнале № 7 за 1970 г. опубликована первая статья о методах обслуживания тепловозных аккумуляторов. В ней рассказывалось о подготовке батарей к эксплуатации на тепловозах. Ниже публикуется вторая статья, в которой рекомендуются на основании обобщенного опыта эксплуатационные режимы кислотных и щелочных аккумуляторных батарей типа 32ТН-450 и 46-ТПЖН-550.

Тепловозные аккумуляторные батареи предназначены для запуска дизеля, а также для питания цепей управления и освещения при не работающем дизеле. После запуска аккумуляторная батарея подзаряжается от вспомогательного генератора. При этом во всем диапазоне оборотов дизеля регулятор напряжения поддерживает напряжение зарядки выше ЭДС батареи. Таким образом в процессе эксплуатации тепловозная аккумуляторная батарея даже при самых неблагоприятных условиях обычно не разряжается более, чем на 3—5% от своей номинальной емкости. После запуска дизеля, эта затрата емкости быстро восполняется.

На рисунках 1 и 2 показаны зарядные характеристики кислотных и щелочных тепловозных батарей снятых после двух запусков с интервалом в одну минуту. При зарядном

напряжении, равном 75 в, батареи 32ТН-450 и 46-ТПЖН-550 восполняют затраченную емкость через 15—20 мин, после чего ток подзаряда проходит через полностью заряженную батарею. В этом случае избыточная энергия разлагает воду батареи на кислород и водород. Кислород, выделяющийся из воды, окисляет решетку пластин, вызывая так называемый эффект электрохимической коррозии решеток положительных пластин. С увеличением плотности электролита общее количество кислорода, выделяющегося на пластинах, растет. Одновременно значительно увеличивается и саморазряд положительных пластин. С повышением температуры электролита скорость коррозии решеток положительных пластин также заметно увеличивается.

Когда тепловозные батареи в условиях эксплуатации регулярно получают значительный перезаряд при неглубоком циклировании, оползания положительной активной массы не наблюдается, так как при образовании сульфата свинца связи  $PbO_2$  разрушаются незначительно. Перезаряд при отсутствии циклирования заметно уменьшает кажущуюся плотность электролита. Если при этом нет значительного оползания активной массы, она может увеличиваться в объеме. При этом возрастает давление на рамки решеток, вызывая их разрушение, особенно в том случае,

когда решетки ослаблены электрохимической коррозией.

Установлено, что рамки решеток и их части тоже увеличиваются в объеме при образовании продуктов электрохимической коррозии. Этот процесс также способствует разрушению положительных пластин.

Таким образом, основной причиной недостаточного срока службы

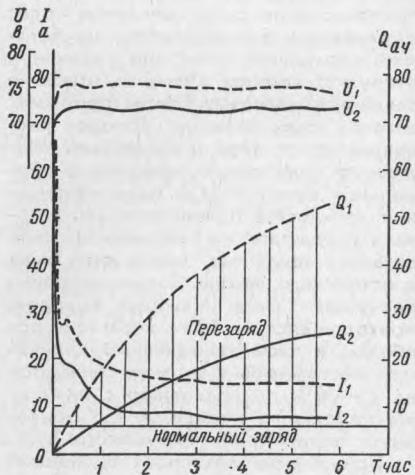


Рис. 1. Зарядные характеристики аккумуляторных батарей 32ТН-450 в поездном режиме при существующих (пунктир) и рекомендуемых (прямая линия) режимах заряда. Температура электролита +30...+35° С

свинцово-кислотных батарей на тепловозах являются расширяющие силы положительной активной массы и продуктов коррозии решетки, действующие на ослабленные коррозией решетки положительных пластин.

Обычно аккумуляторные батареи тепловоза с решетками положительных пластин, прокорродировавшими примерно на 50%, не обеспечивают запуск дизеля. Кроме того, удельное сопротивление такой решетки по сравнению с новой увеличивается в  $2,2 \cdot 10^3$  раза.

Повышенная коррозия решеток вызвана излишним перезарядом аккумуляторных батарей тепловозов, которому подвергаются они в процессе эксплуатации из-за неправильно выбранных режимов. Особенно велик перезаряд в летний период эксплуатации.

Для снижения перезаряда батарей 32ТН-450 работниками ЦНИИ МПС и аккумуляторного института было рекомендовано на магистральных тепловозах установить напряжение ТРН равным 72 в. Это составляет 2,25—2,28 в на аккумулятор. Проведенные испытания на Московской, Приволжской и Среднеазиатской дорогах показали, что в таких режимах перезаряд батарей значительно снижается (см. рис. 1).

Установившийся ток подзаряда при этом не превышает 5—10 а. Среднесуточный расход воды сокращается до 2—2,8 л на батарею, против 8—15 л при напряжении ТРН 75 в. Температура электролита поддерживается в пределах 35—42° С, а интенсивность подзаряда вполне удовлетворительна.

Емкость, затраченная на запуски дизеля, проведенные с интервалом в 1 мин, восполняется в среднем за 25—30 мин (см. рис. 1). При этом уровень электролита снижается медленно, а удельный вес его близок к величине, рекомендованной правилами ухода для данной батареи.

В некоторых локомотивных депо, например Каган Среднеазиатской дороги, составляют графики доливки воды в аккумуляторы. Такие графики служат хорошим методом контроля за решетками подзаряда батарей. Если в процессе эксплуатации приходится в аккумуляторы доливать воды больше или чаще, чем предусмотрено по графику, то это значит, что батарея перезаряжается и необходимо отрегулировать ее зарядное напряжение. Когда же доливку воды производят реже, чем это предусмотрено графиком, нужно проверить удельный вес электролита и убедиться, что он не снижается.

Снижение емкости и срок службы щелочных железо-никелевых батарей в основном зависит от состояния положительных окисло-никелевых

Рис. 2. Зарядные характеристики аккумуляторных батарей 46ТПЖН-550 при существующих (пунктир) и рекомендуемых (прямая линия) режимах заряда. Температура электролита +38—40° С

электродов. Их электрохимическая активность снижается из-за так называемого «отравления» железом. Потеря емкости при «отравлении» железом происходит вследствие образования электрохимически неактивного соединения оксида железа с окисью никеля.

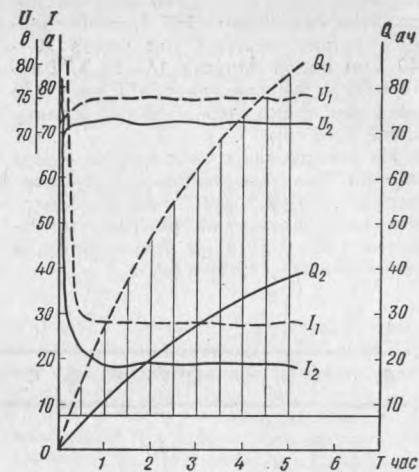
Кроме того, снижение емкости положительного электрода в процессе эксплуатации является следствием укрупнения кристаллов окисла и упорядочения их структуры. Укрупнение и упорядочение кристаллов решетки NiOH при зарядке затрудняет превращение засыпи никеля в NiOOH, т. е. вызывает недозаряд. Этот процесс ускоряется с повышением температуры и увеличением концентрации электролита.

В процессе работы аккумулятора вымываются активная масса и графит. Это значительно увеличивает переходное сопротивление между активной массой и тоководом, так как гидрат засыпи никеля не проводит тока. В результате снижаются электрические характеристики аккумуляторов, особенно в стартерном режиме.

Для пуска дизелей магистральных тепловозов расход электроэнергии в ампер-часах не превышает 0,5—1% от емкости аккумуляторной батареи 46ТПЖН-550. При подзаряде же батарея получает энергии во много раз больше, чем это необходимо. Ведь когда напряжение ТРН равно 75 в, установившийся ток подзаряда 45—55 а. Такой ток подвергает аккумуляторы чрезмерному ненужному перезаряду, который вызывает обильное выкипание электролита, повышение температуры, вымывание активной массы, а следовательно, и сокращение срока службы аккумуляторов.

В таблице приведены ориентировочные режимы подзаряда батарей 46ТПЖН-550. Они проверены в эксплуатации в зимних и летних условиях.

Зимой в депо Кандалакша на некоторых тепловозах ТЭП10 было уста-



новлено напряжение подзаряда равным 72 в. В таком режиме подзаряда необходимое количество электричества сообщалось батареи за 15—20 мин. За это время аккумуляторные батареи полностью компенсируют затраты электроэнергии на запуск дизеля.

Ток подзаряда стабилизируется через 20—40 мин после запуска дизеля и не превышает 20—22 а. В аккумуляторах наблюдается слабое «кипение» электролита. Причем несмотря на то, что наружная температура воздуха во время испытаний доходила до  $-30^{\circ}\text{C}$ , температура электролита не достигала отрицательных величин.

Результаты испытаний позволяют сделать вывод, что выбранный режим подзаряда зимой не ухудшает условия запуска дизеля, батарея постоянно заряжена, выкипание электролита незначительно.

Установлено, что самые сложные условия работы батарей 46ТПЖН-550 в летний период, особенно в районах Средней Азии, где температура окружающего воздуха достигает  $+40 \div +45^{\circ}\text{C}$ . Поэтому оптимальные режимы подзаряда в летних условиях определялись на Среднеазиатской дороге в депо Каган, где на тепловозах 2ТЭ10Л на каждую секцию было установлено дополнительно по два аккумулятора, а ТРН отрегулирован на 72 в. При этом максимальный за-

Климатические зоны страны	Температура электролита	Ток подзаряда, а	Напряжение подзаряда, в	
			на один аккумулятор	на батарею
Жаркие районы	Летом (от $+25$ до $+45^{\circ}\text{C}$ ) Зимой (от $+10$ до $+20^{\circ}\text{C}$ )	18—22 22—30	1,50—1,52 1,52—1,57	69—70 70—72
Районы с умеренной температурой	Летом (от $+10$ до $+25^{\circ}\text{C}$ ) Зимой (от $-5$ до $+10^{\circ}\text{C}$ )	22—30 30—40	1,62—1,57 1,57—1,63	70—72 72—75

рядный ток сразу после запуска дизеля не превышал 100 а, минимальный установившийся ток через 20—40 мин после запуска 16—18 а. Длительность запуска дизеля (без учета времени прокачки масла) не превышала 5—6 сек.

На тепловозах с напряжением подзаряда 75 в установившийся ток подзаряда 40—50 а (см. рис. 2). Зарядное напряжение на опытных тепловозах 1,49—1,51 в на аккумулятор, а на обычных — 1,62—1,64 в.

В поездной работе у опытных тепловозов на заправку батареи расходовалось воды 4,15 л в сутки, тогда как при обычных режимах эта величина достигает 13,2 л. Максимальные температуры электролита в одних и тех же условиях эксплуатации на опытных тепловозах была  $+34 \div -35^\circ\text{C}$ , а на серийных  $+39 \div 42^\circ\text{C}$ .

Результаты испытаний показали, что при работе щелочных батарей на рекомендованных режимах подзаряда значительно снижается перезаряд

аккумуляторов, уменьшается расход воды и снижается температура электролита, а следовательно, повышается надежность работы и срок службы батарей.

Правильность выбранного режима подзаряда щелочных железо-никелевых батарей можно определить по расходу воды на доливку аккумуляторов, который устанавливается опытным путем.

Инженеры В. А. Кошевой,  
Г. Г. Драчев

● ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ●



## Правила технической эксплуатации

**ВОПРОС.** Поезд отправляется со станции, на которой есть пункт технического осмотра вагонов, на участок с руководящим уклоном 0,010. Должен ли поезд обеспечиваться ручными тормозами из расчета 0,4 оси на каждые 100 т веса поезда, как того требует § 221 ПТЭ? (Н. И. Лаферов, машинист-инструктор депо Кондрашевская-Новая Донецкой дороги.)

**Ответ.** В соответствии с требованиями § 221 Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР любой грузовой поезд, независимо от его веса и категории, должен быть обеспечен ручными тормозами из расчета 0,4 тормозной оси на каждые 100 т веса поезда при отправлении на участок с руководящим спуском до 0,006 включительно.

На участках с руководящими спусками более 0,006 эта норма увеличивается на 0,1 тормозной оси на 100 т веса состава на каждую последующую 0,001 спуска. В данном случае надо иметь:  $0,4 + (10 - 6) \cdot 0,1 = 0,8$  оси на каждые 100 т состава. При весе 500 т необходимо иметь 5,0-8=4 тормозные оси.

Количество ручных тормозов, требуемых на данном участке сверх единого наименьшего сетевого, т. е. 0,4 тормозной оси на каждые 100 т веса состава, может заменяться ручными тормозными башмаками.

Инж. М. Н. Хацкевич



## Сигнализация

**ВОПРОС.** Поезд или одиночно следующий локомотив принимаются на станцию, оборудованную диспетчерской централизацией, по пригласительному сигналу. Нужно ли в этом случае обращать внимание на запрещающее показание маневровых светофоров? (И. М. Гошуренко, машинист депо завода им. Дзержинского.)

**Ответ.** При приеме или отправлении поезда по пригласительному сигналу или по соответствующим разрешениям при запрещающих показаниях входного или выходного светофоров дежурный по станции обязан там, где имеются маневровые маршруты, составить требуемый маршрут при-

ема или отправления из маневровых маршрутов с открытием маневровых светофоров.

Разрешающее показание маневровых светофоров свидетельствует о том, что стрелки в пределах маршрута, ограждаемого сигналом, запреты. Машинисты поездов, следящих мимо этих светофоров, руководствуются только показанием пригласительного сигнала или соответствующим разрешением, выдаваемым на право проезда входного или выходного сигнала с запрещающим показанием.

Такой порядок приема поезда при запрещающем показании входного (маршрутного) светофора может применяться также и в случаях, предусмотренных пунктами «б», «в» и «г» § 257 Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Союза ССР. (Из указания ЦД и ЦШ № 418-ЦДТ от 20 мая 1966 г.).

Инж. Л. И. Белинков



## Автомотороза

**ВОПРОС.** Почему при проверке плотности тормозной магистрали после ее полной зарядки время снижения давления в главных резервуарах начинают считать после первоначального понижения его на 0,3 ат, а не 0,5 или даже 1,0 ат? (Я. П. Тимченко, машинист депо Запорожье II Приднепровской дороги).

**Ответ.** Сжатый воздух, подаваемый компрессорами в главные резервуары, имеет высокую температуру. После прекращения работы компрессора воздух в главных резервуарах остывает и давление в них понижается примерно на 0,3 ат. Поэтому при проверке плотности тормозной сети поезда замер времени снижения давления в главных резервуарах на 0,5 ат должен производиться после прекращения работы компрессоров и остыния воздуха, т. е. после уменьшения давления в главных резервуарах не менее чем на 0,3 ат. Проверку плотности тормозной сети поезда можно производить и после более глубокого уменьшения давления в главных резервуарах на 0,5 ат и более.

Известно, однако, что проверку плотности тормозной магистрали производят при неработающих компрессорах. Поэтому на тепловозах, где регуляторы давления имеют перепад 7,5—8,5 ат, проверку плотности тормозной магистрали после уменьшения давления в главных резервуарах более чем на 0,5 ат выполнить невозможно.

Инж. Н. П. Коврижкин

# ЭЛЕКТРОВОЗОСТРОЕНИЕ

## в Чехословацкой Социалистической Республике

УДК 621.335.2.002(437)

Братские взаимоотношения и товарищеское сотрудничество Чехословакии и Советского Союза нашли свое отражение в тесных экономических связях, установившихся между нашими странами. За последние 10 лет чехословацкой промышленностью поставлено в Советский Союз более 2 500 магистральных и промышленных электровозов и тепловозов. В этой работе чехословацких трудящихся большая роль принадлежит коллективу пльзенских заводов «Шкода» им. В. И. Ленина, которые являются поставщиками в Советский Союз магистральных пассажирских электровозов.

Крупнейшее чехословацкое предприятие — заводы «Шкода», получившее широкую мировую известность, — основано более века назад — в 1859 г. Многие годы из их цехов выходили на железнодорожные пути первоклассные магистральные паровозы, а в 1927 г. здесь начали изготавливать электровозы. Первые электровозы, работающие на постоянном токе напряжением 1 500 в, имели мощность 1 560 квт, максимальную скорость 90 км/ч. До недавнего времени первенцев завода «Шкода» можно было видеть на Пражском узле, где они с успехом выполняли маневровую работу.

Начиная с 1948 г., заводы «Шкода» приступили к выпуску откаточных промышленных электровозов двух типов: четырехосных и шестиосных мощностью 500 и 1 560 квт со сцепным весом 64 и 150 т соответственно.

Большая часть из них была поставлена в Советский Союз. Электровозы со сцепным весом 64 т работают на открытых угольных разработках в Чехословакии.

Богатый технический опыт, мощная электротехническая база заводов и наличие квалифицированных кадров позволили в 1958 г. организовать производство магистральных электровозов постоянного тока типа 12E. После испытаний в Польше (в то время в ЧССР электрификация первого участка только заканчивалась) было начато серийное производство их, а выпуск паровозов был прекращен.

За производством четырехосных пассажирских электровозов постоян-

ного тока для чехословацких железных дорог последовал выпуск и грузовых шестиосных типов 31E и 59E.

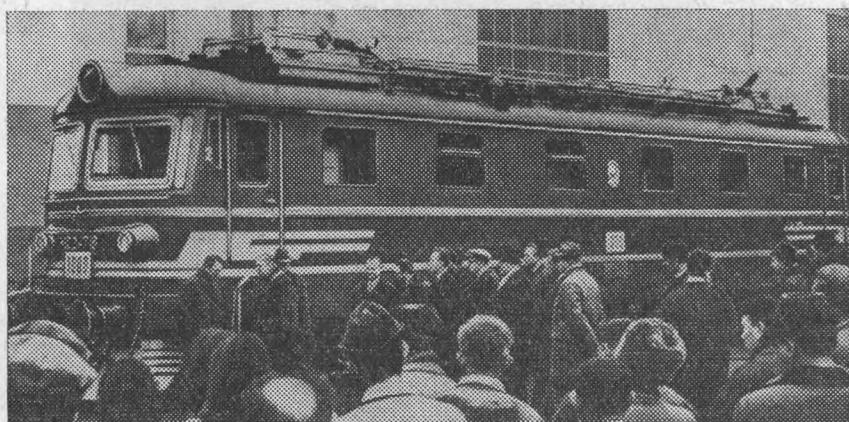
Заводы «Шкода» одними из первых начали в сотрудничестве с предприятием ЧКД-Прага заниматься разработками и постройкой электровозов переменного тока, причем проектирование их велось в соответствии с техническими параметрами, рекомендованными ОСЖД. Уже в 1959—1960 гг. были выпущены первые четыре образца четырехосных машин: два из них — с ингнатронными выпрямителями и реостатным тормозом и других два — с кремниевыми выпрямителями. На основании этих образцов и было наложено в 1962 г. серийное производство электровозов переменного тока типа 42E с ингнатронами. Они были поставлены в Болгарию и впоследствии по заказу болгарских железных дорог модернизированы — вместо ингнатронов на них установлены кремниевые выпрямители.

Начало поставок электровозов в СССР относится к 1957 г., когда для советских железных дорог изготовили два образца четырехосных электровозов постоянного тока, получивших обозначение ЧС1 (заводской тип 24E). После проведения в Советском Союзе обширных и успешных испытаний

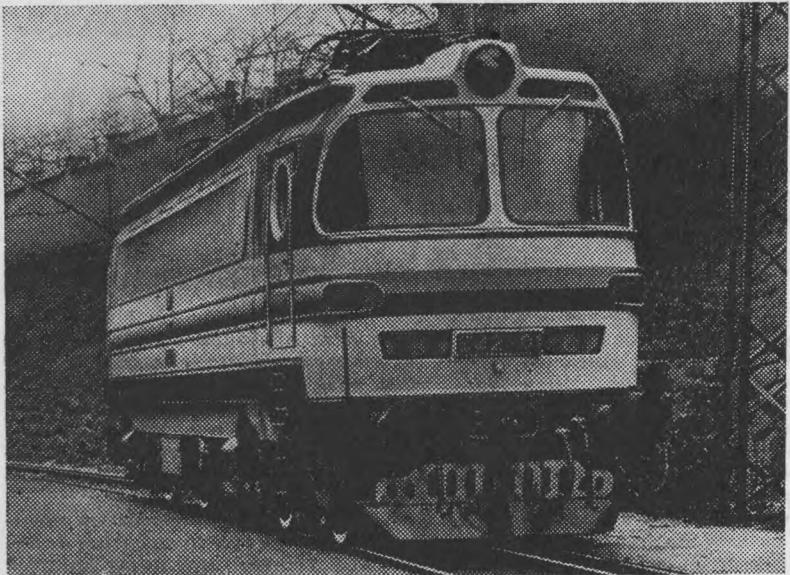
этих двух образцов, прошедших при участии специалистов завода, в ЧССР был размещен заказ на 100 электровозов этого типа. Заказ был выполнен в 1959—1960 гг. и электровозы ЧС1 (заводской тип 41E) начали эксплуатироваться на Московской, Южной и Октябрьской дорогах.

В связи с необходимостью повысить мощность мы разработали более мощный тяговый двигатель, который использован во второй серии четырехосных электровозов ЧС3 (заводской тип 29E). Одновременно на этой серии применена система передачи крутящего момента от якоря тягового двигателя к движущей оси через шарнирную муфту «Шкода», которая в дальнейшем стала устанавливаться на всех выпускаемых заводами пассажирских электровозах.

Непрерывный рост пассажирских перевозок, повышение скоростей и весов поездов потребовали разработки более мощного скоростного шестиосного электровоза. Уместно напомнить, что успешному сотрудничеству заводов «Шкода» и Министерства путей сообщения СССР постоянно способствует рекомендация Совета Экономической Взаимопомощи социалистических стран о специализации чехословацкой промышленности на пассажирских электровозах и



На снимке: митинг на электровозостроительном заводе объединения «Шкода» им. В. И. Ленина, посвященный передаче советским железным дорогам тысячного электровоза



Четырехосный электровоз переменного тока (верхнее фото) типа 46Е с маркой «Шкода» водит поезда на железных дорогах Болгарии. Конструкционная скорость электровоза ЧС4 (нижнее фото) 160 км/ч, мощность 5 100 квт. Немногие серийные пассажирские электровозы обладают такими характеристиками

поставке их в другие социалистические страны. Это дало возможность заводам «Шкода» уделять необходимое внимание потребностям других социалистических стран, и в первую очередь Советского Союза, и создать специализированное производство, способное обеспечить высокий уровень электровозостроения.

В 1961 г. в СССР поставлены два образца шестивосных электровозов постоянного тока 3 000 в серии ЧС2 (заводской тип 25Е). Проведенные Всесоюзным научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта МПС СССР испытания этих локомотивов и полученные замечания опытных машинистов и об-

служивающего персонала мы учли при подготовке технической документации для серийного выпуска.

В настоящее время ЧС2 ( заводской тип 34Е и 53Е) является основным пассажирским электровозом постоянного тока на железных дорогах СССР. Электровозы этой серии — одни из самых мощных и быстроходных электровозов постоянного тока 3 000 в, изготавливаемых крупными партиями. Особенно приятно отметить, что они водят пассажирские поезда со скоростью, достигающей 160 км/ч, на таком участке, как Москва — Ленинград, это позволило довести среднюю эксплуатационную скорость до 135 км/ч. Две машины этой серии (ЧС2<sup>м</sup>) снабжены передачей, рассчитанной на максимальную скорость порядка 210 км/ч. Проведенные испытания этих локомотивов дали необходимую информацию для перехода к дальнейшему повышению скоростей.

На основании опытных четырехосных электровозов типа 39Е и шестивосного типа 32Е с кремниевыми выпрямителями для советских железных дорог в 1964 г. построен первый шестивосный электровоз серии ЧС4 (мощность 5 100 квт, скорость 160 км/ч, вес 123 т) с кремниевыми выпрямителями завода ЧКД-Прага. На железных дорогах СССР эксплуатируется около 200 электровозов серии ЧС4. Этот тип является основным пассажирским электровозом, предназначенным для будущих поставок в Советский Союз. На ЧС4 применены бесчелюстные бусы, полнее использован габарит советских дорог, что позволило выполнить кузов локомотива более высоким и удобным для размещения электрического оборудования. На электровозах этой серии внедрены бесконтактное зарядное устройство и дифференциальная защита от боксования.

Помимо мощных промышленных и магистральных электрических локомотивов, на заводах «Шкода» разработан специальный тяговый подвижной состав. Представляет интерес конструкция электровоза с нагрузкой от оси на рельс 12 т.

Для пригородного и междугородного сообщения разработан четырехосный электропоезд на 3 000 в. Половина осей поезда — движущие, что позволяет получить ускорение 0,7 м/сек<sup>2</sup> и осуществлять эффективное рекуперативно-реостатное торможение. Полы в вагонах расположены на высоте 0,5 м от головки рельса. Это дает возможность производить посадку пассажиров с низких платформ. Следовательно, экономятся средства при подготовке к электрификации участков. Мощность электропоезда 1 480 квт, максимальная скорость 100 км/ч.

Дальнейшее развитие магистральных электровозов определено постоянно растущими требованиями железных дорог к повышению мощности локомотивов, улучшению их ходовых свойств, росту скоростей, внедрению автоматизации процессов управления, созданию улучшенных условий работы для обслуживающего персонала, снижению объемов ремонта и т. п.

Для разработки технических решений этих новых требований на электровозостроительном заводе «Шкода» созданы научные и исследовательские группы, которые разрабатывают проекты конструкций новых схем и узлов и проводят испытания перед их использованием на локомотивах.

Группы тесно сотрудничают со специалистами других заводов предприятия и особенно с нашим Центральным научно-исследовательским институтом. Институт разрабатывает общие вопросы использования новых сплавов металлов (как литых, так и катаных), вопросы, связанные со сваркой, термической обработкой, усталостной прочностью, дефектоскопией и т. д.

Для испытаний электрического оборудования на электротехническом заводе предприятия «Шкода» создана лаборатория с замкнутым энергетическим циклом на мощность до 5 000 квт. Лаборатория проводит испытание отдельных агрегатов на нагрузку, осуществляет коммутационные испытания, и в режимах короткого замыкания, изучает долговечность работы деталей. Эти работы позволяют испытывать все основное электрическое оборудование до его постановки на локомотив.

Опытные электровозы проходят проверку на испытательном кольце чехословацких железных дорог. На нем уже производились испытания со скоростями до 200 км/ч. На кольце существенно сокращены сроки комплексных испытаний, ранее проводившихся на линии. Кроме того, повышенено их качество, так как различные типы локомотивов испытываются при сравнимых условиях.

Чтобы поддерживать высокий технический уровень, на предприятии постоянно решают проблемы их совершенствования. Одним из важных показателей, характеризующих уровень технологии, служит удельный вес на единицу мощности. Для иллюстрации прогресса в той области можно привести такие цифры. Мощность электровоза, построенного в 1953 г., была 2 350 квт, а его вес 80 т. Вес ЧС4 при мощности в 2,2 раза большей лишь на 54% выше.

Еще значительнее успехи достигнуты при постройке тяговых двигателей. Внедрение силиконовых лаков,

допускающих рабочие температуры активных масс выше 200° С, дало возможность резко увеличить использование активных материалов.

На всех пассажирских электровозах объединения «Шкода» с самого начала установлены тяговые двигатели с опорной рамной подвеской. Для передачи крутящего момента от тяговых двигателей к осям служат гибкие муфты. На большинстве локомотивов смонтированы шарнирные муфты собственной конструкции, размещаемые в полости якоря. Более 8 000 тяговых двигателей, успешно эксплуатирующихся, доказали высокую надежность шарнирных муфт типа «Шкода».

Характерным элементом чехословацких электровозов является четырехцилиндровый пневмодвигатель с V-образно расположеннымными цилиндрами для привода главного контроллера. Его использование существенно упростило управление локомотивом.

На локомотивах переменного тока 25 кв, 50 гц применяется высоковольтное регулирование. Переключатель ступеней также приводится в действие пневмодвигателем. Можно было и дальше перечислять интересные с технической и эксплуатационной точек зрения устройства, установленные на чехословацких электровозах. Но вместо этого остановимся на перспективах развития отрасли.

Совершенно новым является оборудование для гидропневматического подвешивания колесных пар тележек, которое, кроме очень хороших демпферных и пружинящих свойств, позволяет достичь непрерывного выравнивания осевых давлений всего электровоза независимо от силы тяги на сцепке. Уникальная воздушная подушка использована для осевых давлений порядка 20 т.

Второй новинкой в ходовой части локомотива явится первичное рессорное подвешивание с применением только резино-металлических блоков без каких-либо пружин. Как показали испытания, долговечность деталей такого подвешивания в эксплуатации обеспечивает пробег электровоза от заводского до заводского ремонта.

Весьма перспективным является применение выпрямительных установок с управляемыми вентилями в цепях питания вспомогательных машин постоянного тока. Такие установки в настоящее время испытываются в эксплуатации. Управляемые выпрямительные установки обеспечивают постоянную скорость вращения вентиляторов независимо от колебаний напряжения в контактном проводе и дают возможность регулировать мощность вентиляции в зависимости от действительной нагрузки. При этом в схеме управления используются бесконтактные элементы, требующие

минимального ухода за ними в эксплуатации. Испытывается также установка с управляемыми вентилями в цепи тяговых двигателей. Назначение ее — улучшение условий трогания с места и работы при колебаниях напряжения в контактном проводе.

Сейчас строится опытный электровоз ЧС4 с реостатным торможением мощностью 5 000 квт. При максимальной скорости 160 км/ч до полной остановки требуется путь длиной 1 000 м. Возбуждение тяговых двигателей при торможении будет осуществляться от тиристорного преобразователя. Значит, появится возможность плавно регулировать тормозную силу во всем скоростном диапазоне.

На электровозе ЧС2 планируется также применить мощный (4 500 квт) электрический тормоз. Часовая мощность возрастет с 4 200 до 4 600 квт. Вместо моторгенератора, к. п. д. которого сравнительно низок, будет применен импульсный преобразователь на тиристорах. Для возбуждения двигателей намечается использовать электроэнергию, генерируемую тяговыми двигателями.

В настоящее время вводится в обычную эксплуатацию электровоз переменного тока, снабженный тиристорными преобразователями и тяговыми двигателями с независимым возбуждением. Этот прогрессивный способ управления допускает бесконтактное выполнение силовой схемы. Один тиристорный преобразователь предназначен для регулирования тока якоря, а другой, меньшей мощности, — для обмоток возбуждения. Реверсирование, регулирование поля в режиме тяги и торможения осуществляется с помощью преобразователя для возбуждения. Чтобы достигнуть наибольшего ослабления тока, тяговые двигатели выполнены с компенсационной обмоткой. Будут также испытываться элементы автоматического управления.

В стадии изучения находится сейчас проект электровоза для скоростей до 200 км/ч, на котором будут установлены двигатели мощностью 1 000 квт на одну ось.

В феврале 1969 г. представителям советских железных дорог был торжественно передан тысячный пассажирский электровоз. Это высокое доверие, проявляемое советскими железными дорогами к продукции завода «Шкода», носящего имя гениального В. И. Ленина, обязывает нас и впредь поставлять электровозы с высокими технико-экономическими показателями.

**M. Опиал,**  
главный инженер электровозостроительного завода  
объединения «Шкода»  
им. В. И. Ленина

г. Пльзень

УДК 621.33+625.28

Фуфрянский Н. А. Основные направления развития электрической и дизельной тяги «Электрическая и тепловозная тяга» № 10, 1967 г.

На железных дорогах нашей страны продолжается плановая реконструкция средств тяги. Сейчас электровозы и тепловозы выполняют 96,3% всего грузооборота на сети. В настоящей статье кратко рассматриваются перспективы развития новых видов тяги, пути дальнейшего их совершенствования.

УДК 656.2:658.38

Сетевая школа передового опыта содержания и ремонта электроподвижного состава «Электрическая и тепловозная тяга» № 10, 1970 г.

Представлены основные выступления участников школы на Юго-Восточной дороге. В них затронуты вопросы технологии деповского ремонта, внедрения по-точных линий, научной организации труда, бережного расходования материальных ресурсов.

УДК 625.282.004Д:658.38

Ольхович В. В. Завершая последний год пятилетки... «Электрическая и тепловозная тяга» № 10, 1970 г.

Накануне знаменательной даты — 100-летия со дня рождения В. И. Ленина — коллективу локомотивного депо Коканд была вручена Ленинская юбилейная почетная грамота ЦК КПСС, Президиума Верховного Совета СССР, Совета Министров и ВЦСПС. О делах и опыта этого коллектива рассказывает в своей статье начальник депо А. А. Ольхович.

УДК 621.335.2.025.061.004.68

Мелихов В. Л. Изменения электрической схемы электровоза, серии ВЛ80К. «Электрическая и тепловозная тяга» № 10, 1970 г.

В электрическую схему электровозов ВЛ80К внесены изменения с целью повышения их эксплуатационной надежности. Приведено описание изменений.

УДК 625.282—843.6—717"324

Журавлев В. И. Особенности эксплуатации холодильников тепловоза 2ТЭ10Л зимой. «Электрическая и тепловозная тяга» № 10, 1970 г.

Статья содержит полезные практические советы и рекомендации машинистам по эксплуатации и регулировке зимой холодильников тепловозов 2ТЭ10Л.

УДК 625.282—843.6—714.669.71

Бурков В. В., Мухаметшин Х. Х., Колос С. С., Кононов Р. Н., Куприенко О. Г., Морозов В. И. Алюминиевые радиаторы секционного типа. «Электрическая и тепловозная тяга» № 10, 1970 г.

Авторы статьи подробно знакомят читателей с достоинствами алюминиевых радиаторов секционного типа.

УДК 625.2—592(621.335.42+625.285—843.6)

Сугак П. А. Обслуживание авторежимов торможения на вагонах электро- и дизель-поездов. «Электрическая и тепловозная тяга» № 10, 1970 г.

Грузовые авторежимы, устанавливаемые на вагонах электро- и дизель-поездов, регулируют силу нажатия тормозных колодок. О недостатках конструкции отдельных узлов этих приборов и мерах по их ликвидации и рассказывается в публикуемой статье.

## В НОМЕРЕ

Фуфрянский Н. А. Основные направления развития электрической и дизельной тяги	5
Награды за экономию топлива и электроэнергии	
Творческая инициатива и опыт	
Сетевая школа передового опыта содержания и ремонта электроподвижного состава	6
Ольхович В. В. Завершая последний год пятилетки (Опыт локомотивного депо Коканд)	14
Бобин Е. В. Снижение уровня шума — важная задача	17
И. Ю. Беляевский, В. А. Сурнин. Ремонт полиэтиленовых шлангов пантографа	18
Векслер М. И., Микулин Н. В. Максимально-импульсная защита прямого действия	20
Л. С. Панфилов, В. П. Михеев, О. И. Поздняков, О. И. Якушев. Эксплуатационные испытания кареток с увеличенным свободным ходом	22
Майоров В. К. Контроль состояния пантографов	23
Лопатин Н. Н. Стенд для испытания смазочных насосов дизель-поездов	24
Василишин М. Н. Проверка топливных насосов тепловозов ЧМЭ2 и ЧМЭ3	25
Немухин В. П., Федотов И. И. Каким должен быть тепловоз на ближайшую перспективу?	26
Новые книги	27
Тасибеков О. О. Модернизация пробки песочной форсунки	28
Брагин Е. М. Реле давления масла работает безотказно	28
Колпаков В. А. Простое и рациональное предложение	28
В помощь машинисту и ремонтнику	
Мелихов В. Л. Изменение в схеме электровоза ВЛ80К	29
Журавлев В. И. Особенности эксплуатации холодильников тепловоза 2ТЭ10Л зимой	31
Беребенцев Н. И. Пожара могло не быть...	33
Андрейченко В. И. Неисправности в схеме тепловоза ТЭМ1	34
Шевцов В. П. Короткое в цепи управления электровоза ЧС2	35
Техническая викторина	
Новая техника	
Бурков В. В., Мухаметшин Х. Х., Колос С. С., Кононов Р. Н., Куприенко О. Г., Морозов В. И. Алюминиевые радиаторы секционного типа	38
Наша техническая консультация	
Сугак П. А. Обслуживание авторежимов торможения на вагонах электро- и дизель-поездов	41
Чешовой В. А., Драчев Г. Г. Эксплуатационные режимы тепловозных аккумуляторных батарей	42
Ответы на вопросы	44
За рубежом	
Опиал М. Электровозостроение в Чехословацкой Социалистической республике	45

На 2-й странице обложки сообщение об итогах социалистического соревнования работников ведущих профессий транспорта «Лучшие по профессии»

На 3-й странице обложки справочная таблица «Схемы выпрямления переменного тока и соотношения электрических величин в них»

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

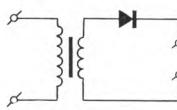
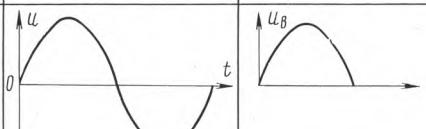
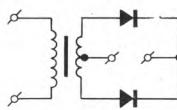
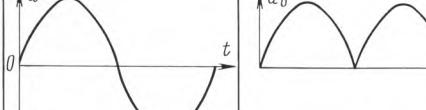
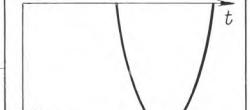
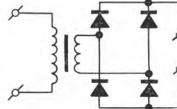
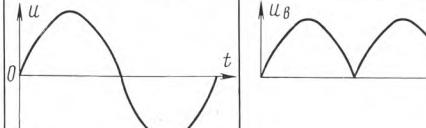
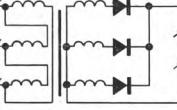
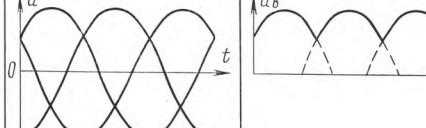
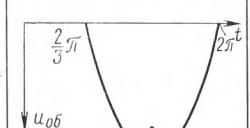
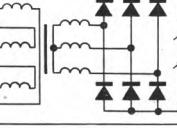
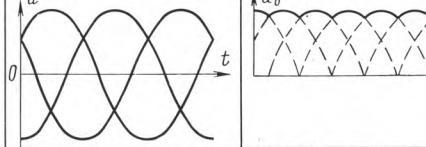
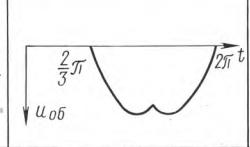
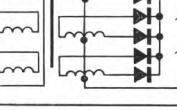
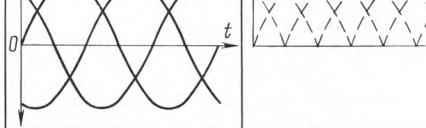
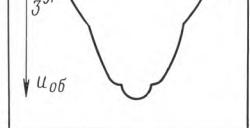
А. И. ПОТЕМИН (главный редактор),  
Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ,  
И. И. ИВАНОВ, П. И. КМЕТИК, В. А. НИКАНОРОВ,  
Б. Д. НИКИФОРОВ, А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ,  
Н. Г. РЫБИН, Ю. В. СЕНОЮШКИН, Б. Н. ТИХМЕНЕВ,  
Н. А. ФУФРЯНСКИЙ

Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногрязская 3-я,  
тел. 262-12-32  
Техн. редактор О. Н. Крайнова Корректор Л. А. Петрова

Сдано в набор 6/VIII 1970 г. Подписано к печати 16/IX 1970 г.  
Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Печ. лист. 3 (усы. 5,04). Бум. л. 1,15.  
Уч.-изд. л. 6,5 Тираж 96165 экз. Т-13142 Заказ 1305

Чеховский полиграфкомбинат Главполиграфпрома  
Комитета по печати при Совете Министров СССР  
г. Чехов, Московской области

## Схемы выпрямления переменного тока и соотношения электрических величин в них

Схема соединения	Форма кривой напряжения			Соотношение электрических величин				
	Переменного	Выпрямленного	Обратного	$\frac{U_d}{U_2}$	$\frac{I_d}{I_2}$	$\frac{U_{ob}}{U_d} = K_u$	$\frac{I_B}{I_d} = K_1$	$\frac{I_B}{I_{B,cr.}} = K_\Phi$
Однофазная однополупериодичность				0,45	0,637	3,14	1,57	1,57
Однофазная с нулевым выбросом				$\frac{0,9}{0,9}$	$\frac{1,27}{1,41}$	3,14	$\frac{0,785}{0,710}$	$\frac{1,57}{1,41}$
Однофазная мостовая				$\frac{0,9}{0,9}$	$\frac{0,9}{1,0}$	1,57	$\frac{0,785}{0,710}$	$\frac{1,57}{1,41}$
Трехфазная с нулевым выбросом				$\frac{1,17}{1,17}$	$\frac{1,73}{1,73}$	2,09	$\frac{0,585}{0,577}$	$\frac{1,77}{1,73}$
Трехфазная мостовая				$\frac{2,34}{2,34}$	$\frac{1,23}{1,23}$	1,045	$\frac{0,577}{0,577}$	$\frac{1,73}{1,73}$
Двухфазная с фазовыми полукоммутаторами				$\frac{1,35}{1,35}$	$\frac{2,46}{2,46}$	2,09	$\frac{0,41}{0,41}$	$\frac{2,46}{2,46}$

В силовых схемах и цепях управления современного подвижного состава широко используются полупроводниковые выпрямители. Предлагаемая таблица, составленная инженером ВЭЛНИИ В. И. Покромкиным, окажет помощь локомотивным бригадам при изучении схем электровозов, тепловозов, электро- и дизельпоездов. В ней приводятся различные схемы выпрямления, кривые напряжений и соотношения электрических величин.

В таблице приняты следующие обозначения:  $U_d$  — среднее значение выпрямленного напряжения при холостом ходе;  $U_2$  — эффективное значение вторичного напряжения трансформатора (фазное);  $U_{ob}$  — амплитудное значение обратного напряжения на вентилях;  $I_d$  — среднее значение выпрямленного тока нагрузки;  $I_B$  — эффективное значение тока через вентиль;  $I_{B,cr.}$  — среднее значение тока через вентиль;  $K_u$ ,  $K_1$  — коэффициенты использования вентиляй соответственно по напряжению и току;  $K_\Phi$  — коэффициент формы выпрямленного напряжения;  $I_2$  — эффективное значение тока второй обмотки трансформатора. Во всех схемах соединений, кроме однофазной однополупериодной, соотношения электрических величин даны: в числителе для активной и в знаменателе для индуктивной нагрузок.

30 коп.

ПРИОБРЕТАЙТЕ И ВЫВЕШИВАЙТЕ  
НА ВИДНЫХ МЕСТАХ  
КРАСОЧНЫЕ ПЛАКАТЫ  
ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ,  
ВЫПУЩЕННЫЕ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ  
«ТРАНСПОРТ»

ИНДЕКС  
**71103**

