



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ И ТЕПЛОВОЗНАЯ



Славен человек трудом своим

**Наши
маяки**

Нашему передовому машинисту из депо Джанкой **Владимиру Ивановичу Полиенко** присвоено высокое звание лучшего по профессии. Это большая радость не только для удостоенного этой чести, но и для всего коллектива, в котором он многие годы трудится самоотверженно, старательно, с душой.

Владимир Иванович как общественный машинист-инструктор возглавляет тепловозную колонну имени XXIII съезда КПСС. Хорошо работает эта колонна. Она заслуженно держит первенство в социалистическом соревновании. Только за шесть месяцев нынешнего года на ее счету 895 большегрузных поездов, 323 тыс. т перевезенных сверх нормы грузов, 75,5 т сэкономленного дизельного топлива. Ни одного случая брака в работе! Отличные показатели!

Локомотивные бригады колонны бдительно несут трудовую вахту и в качестве общественных инспекторов по безопасности движения. Машинист Вдовин и сам предотвратил, казалось бы, неизбежную аварию — наезд грузового поезда на заградительный башмак.

Недавно мы подсчитали, что Полиенко за минувшие пять лет провел 540 тяжеловесных поездов и перевез в них сверх нормы 240 тыс. т груза. Это — 80 полновесных составов! А вот как обстоит у него дело с экономией топлива. В 1964 г. сберег 27,3 т., в 1965 г. — 22,9 т., в 1966 г. — 10,1 т., в 1967 г. — 6,1 т. и за шесть месяцев текущего года — уже 9,3 т. К тому же удельный расход топлива из года в год снижается.

Прошло всего лишь 6 лет как Владимир Иванович перешел с паровоза на тепловоз, но он успешно овладел этой сложной машиной, к его мнению прислушиваются теперь и молодые машинисты, и умудренные опытом механики. Бывшие его ученики **П. Федин, А. Александров, С. Кобец и Г. Комаров** стали самостоятель-

УДК 625.282—843.6.004:658.38

но водить тепловозы. И с большим успехом.

Полиенко скромный, отзывчивый и очень исполнительный товарищ. Сказалась, видимо, его армейская, фронтовая закалка. Многие тысячи километров прошел он со своим оружием по дорогам Великой Отечественной войны. Участвовал в освобождении Белгорода, Риги, Вильи и других городов и сел. На всю жизнь запомнился ему первый салют, которым страна чествовала освободителей Орла и Белгорода. Он был с ними в этот исторический час. Его ратные подвиги отмечены Орденом Славы III степени и многими медалями. Теперь к этим воинским наградам прибавилась еще и Орден Трудового Красного Знамени.

Иной раз ловишь себя на мысли: как это может Владимир Иванович на все находить время. Он ведь не только сам водит поезда и возглавляет колонну, но как коммунист активно участвует в партийной и общественной жизни депо, города. Все ценят, уважают его. Не раз коммунисты избирали его в состав пленума Крымского обкома партии и Джанкойского горкома КПУ. Сейчас он — член райпрофсожа Крымского отделения дороги.

В эти дни по всей стране нашей разворачивается социалистическое соревнование в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина. Тепловозная колонна, возглавляемая знатным машинистом Полиенко, одна из первых в депо включилась в это соревнование, приняла на себя повышенные обязательства. И никто, конечно, не сомневается в том, что обязательства эти будут успешно выполнены. К знаменательному Ленинскому юбилею весь наш коллектив придет с новыми трудовыми достижениями.

А. М. Ковальчук,
начальник локомотивного
депо Джанкой Приднестровской
дороги

г. Джанкой

ГЛАВНАЯ НАША ЗАДАЧА:

**повысить производительность труда,
обеспечить бесперебойное энергоснабжение**

*Из опыта работы Инского
энергоучастка Западно-Сибирской дороги*

Доброй славой на Западно-Сибирской электрифицированной магистрали пользуется Инский участок энергоснабжения — один из самых сложных и напряженных участков сети. Трудолюбивый, дружный и инициативный здесь коллектив.

О свершенных делах, о планах поведем мы рассказ.

В начале несколько данных, характеризующих хозяйство участка. Как самостоятельное предприятие он организован в 1961 г. Обслуживает устройства энергоснабжения на крупнейшей сортировочной станции Инская и прилегающих к ней районах до станций Тогучин, Черепаново, Клещиха, Жеребцово и Новосибирск-Южный.

Эксплуатационная длина электрифицированных линий участка составляет 267 км, развернутая длина контактной сети — свыше 800 км, протяженность высоковольтных линий автоблокировки — 242 км, энергетическое хозяйство — более 4 000 условных единиц. Все 12 тяговых подстанций, посты секционирования и разъединители контактной сети переведены на телеуправление.

В таблице приведены результаты деятельности участка за 1965—1967 гг.

Коллектив энергоучастка неоднократно выходил победителем в социалистическом соревновании предприятий дороги, а также на сетевых смотрах по охране труда и внедрению рационализаторских предложений и

изобретений. По итогам работы за I квартал 1968 г. участку присуждено первое место и переходящее Красное Знамя МПС и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта.

В настоящее время, как известно, участки энергоснабжения являются самостоятельными государственными социалистическими предприятиями с довольно большим штатом обслуживающего персонала — 500—600 чел. и основными средствами порядка 15—20 млн. руб. Руководство им вызывает значительные затруднения из-за оторванности отдельных коллективов друг от друга.

Поэтому одним из важных мероприятий было совершенствование структуры и методов управления хозяйством. В отличие от общепринятой структуры в Инской сделаны некоторые изменения: в числе вспомогательных цехов, кроме механических мастерских, организованы самостоятельный цех новых работ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный
массовый
производственно-технический
журнал
Орган Министерства
путей сообщения СССР

ДЕКАБРЬ 1968 г.
ГОД ИЗДАНИЯ
ДВЕНАДЦАТЫЙ

№ 12 (111)

УДК 621.331:621.311.004:658.38

(ОКС), энергосбыт и группа снабжения. Все эти изменения произведены без увеличения существующего штата.

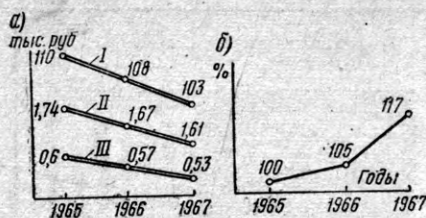
ОКС выполняет все работы по строительству новых линий передачи, монтажу трансформаторных подстанций, реконструкции действующей контактной сети и монтажу новых участков. На цех возлагается также осуществление трудоемких работ по капитальному ремонту устройств энергоснабжения, составление проектно-сметной и другой документации, учет выполненных работ, составление заявок. Эксплуатационный персонал остальных подразделений практически освобожден от каких-либо операций, не связанных с обслуживанием устройств энергоснабжения.

Энергосбыт контролирует использование электроэнергии всеми железнодорожными предприятиями, расположенными в пределах участка, соблюдение ими требований безопасности, согласовывает отпуск мощности от подстанций, разрабатывает нормы расхода электроэнергии, контролирует освещенность станций и других объектов.

В новых экономических условиях работы значительно изменились и расширились функции группы снабжения. В

Итоги хозяйственной деятельности Инского участка энергоснабжения

Наименование показателей	1965 г.	1966 г.	1967 г.
Переработка электроэнергии в млн. квт.ч . . .	379	435	454
В том числе на тягу поездов	286	286	278
Общее число повреждений:			
на 100 км развернутой длины контактной сети	4	3,5	1,0
на одну тяговую подстанцию	3	2,3	0,16
Производительность труда в %	100	105	117
Средний заработок одного работающего в руб.	114,4	120,5	123,8



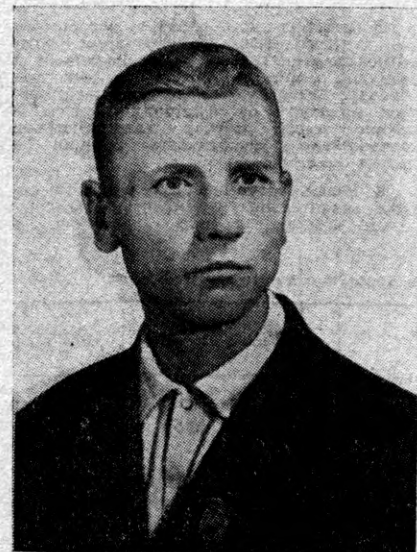
Технико-экономические показатели работы энергоучастка:

а — затраты на обслуживание устройств энергоснабжения; I — общие затраты на 100 км развернутой длины контактной сети в год; II — затраты рабочей силы на содержание 1 км эксплуатационной длины сети; III — то же на 1 км развернутой длины контактной сети; б — график роста производительности труда по энергоучастку

Инской составляется годовой (с разбивкой по месяцам) план снабжения всех подразделений оборудованием, запасными частями, инструментом и материалами, необходимыми для капитального и текущего ремонта устройств энергоснабжения, а также восполнения неснижаемых запасов. В свою очередь участок получает от отделения дороги годовой план снабжения и несет ответственность за качество составленных заявок и своевременную реализацию заказанных материалов и оборудования.

Мастерские участка, которые изготавливают необходимые приспособления, средства малой механизации, металлоконструкции, некоторые запчасти и т. п., также имеют годовой план выпуска своей продукции, причем в этом годовом плане для каждого подразделения указаны не только месячные, но и декадные сроки получения ими продукции. Такое планирование дисциплинирует работу, позволяет вести ее без простоев и штурмовщины.

На участках энергоснабжения в настоящее время, к сожалению, не предусмотрены производственно-технические отделы. Поэтому в Инской введена «узкая» специализация инженеров производственно-технической группы с усилением ее за счет инженеров ремонтно-ревисийного цеха.



В числе линейных предприятий участка энергоснабжения 7 дистанций контактной сети, 12 тяговых подстанций, сетевой район и ремонтно-ревисийный цех, расположенные на станции Инская.

Для всех этих подразделений были разработаны планы НОТ.

Все дистанции контактной сети, кроме узловой, расположенной в Инской, обслуживают в пределах своих границ и автоблокировку, и энергетическое хозяйство, т. е. фактически являются дистанциями энергоснабжения. Работы на линиях автоблокировки, низковольтных и высоковольтных сетях выполняет специальная бригада из 3—5 чел. во главе с электро-механиком по автоблокировке. При необходимости эта бригада получает помощь от контактников или, наоборот, сама включается в бригады контактной сети.

Производительность труда при обслуживании контактной сети пока еще недостаточно высока. В Инской на этих работах, например, занято более 30% всего штата. Такое положение объясняется низким уровнем механизации, потерями времени на доставку бригад к месту работы, ожидание снятия напряжения с контактной сети и др. Поэтому в целях повышения производительности труда в плане НОТ дистанций нашли отражение разработанные на нашей и других дорогах такие передовые методы обслуживания контактной сети, как ревизия секционных разъединителей, фиксаторных и других узлов без снятия напряжения, пропуск поездов по обесточенному участку с опущенным пантографом, комплексное использование совмещенных «окон» в графике движения поездов, а также малых «окон», параллельная работа бригад на двухпутных участках и т. д.

На станции Инская в одной из горловин, работающей на четыре направления, были уложены стрелки 1/18. Осуществить их фиксацию было очень тяжело. Выручило изобретение инж. А. И. Шамеля. Сейчас на участке большинство стрелок оборудовано этими приспособлениями.

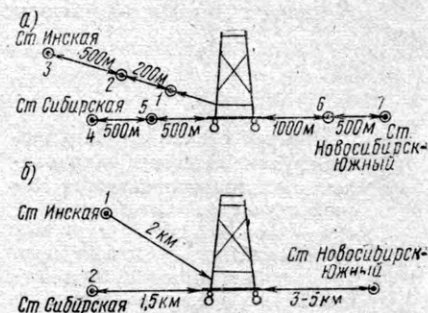
Очень большой эффект дало применение радиосвязи по схемам, заимствованным с Приднепровской магистральной. С помощью радиостанций работающая на линии бригада может иметь связь с автомашиной-летучкой, дистанцией контактной сети и энергодиспетчером. Раньше на некоторых однопутных участках, например в рай-

оне станции Иня, приходилось выставлять до семи сигнальщиков на одну работающую бригаду. Теперь достаточно всего трех сигнальщиков с радиостанциями, т. е. по одному на каждое направление.

В условиях работы электропоездов на длинных тяговых плечах большое значение имеет своевременная подмазка контактного провода, особенно весной и осенью. Для этой цели используется специально оборудованная дрезина, которая имеет также устройства для замера зыгзагов и высоты контактного провода. Широко используется вагон-сетензиммер, позволяющий довольно правильно определять балльную оценку содержания контактной сети.

Весьма ощутимый эффект получен за счет внедрения комплексного графика обслуживания контактной сети.

Он отличается от обычного графика ППР дистанции тем, что в нем, кроме технологических операций, пре-



Ограждение изолированной вышки сигнальщиками в особо сложных условиях: а — без применения радиостанций; б — с применением радиостанций

дусмотренных Правилами содержания контактной сети, включены также работы по модернизации отдельных узлов, капитальному ремонту и устранению выявленных дефектов. Таким образом, в годовом графике учтены все работы и определена загрузка бригад на каждый месяц года. Это позволяет маневрировать бригадами и в необходимых случаях привлекать их с линии для работы, скажем, на станции Инская или на какой-либо дистанции, выполняющей модернизацию контактной сети.

Годовые комплексные графики значительно улучшили подготовку к работе на контактной сети. И начальнику дистанции, и бригаде заранее известно, где они будут трудиться, а поэтому можно заблаговременно выписать наряд, оформить заявки и предупреждения, подготовить материал и инструмент, распределить обязанности между членами бригады, тщательно изучить особенности работы при наличии опасных мест и т. д.

А. В. Сластухин, лучший электро-механик тяговой подстанции, ударник коммунистического труда, отличник социалистического соревнования. Недавно награжден знаком «Почетному железнодорожнику»

Сравнение фактических среднемесячных затрат рабочего времени на текущее содержание и ремонт контактной сети в 1965 и 1967 гг. показывает, что за этот период работы непроизводительные затраты времени **сократились** в месяц на 5,4 чел-ч на 1 км развернутой длины контактной сети, или на 23,7%. За эти два года производительность труда контактников возросла на 18% и значительно улучшилось эксплуатационное содержание устройств.

Кстати заметим, что по опыту Новосибирского и Инского участков энергоснабжения комплексный метод обслуживания контактной сети стал применяться на Куйбышевской, Московской, Северо-Кавказской и некоторых других дорогах.

На тяговых подстанциях достигнуто также повышение производительности труда.

Повышение квалификации электромехаников и электромонтеров позволило перевести тяговые подстанции на обслуживание оперативно-ремонтным персоналом по методу Свердловской дороги. Теперь все телеуправляемые подстанции постоянного тока работают без дежурного персонала. Штат подстанции составляет 7 чел.: начальник, старший электромеханик, два электромеханика, два электромонтера и уборщица.

Ремонтно-ревизионный цех имеет специализированные бригады для работы на подстанциях и, как отмечалось, непосредственно обслуживает все устройства телеуправления и посты секционирования (а их на участке 11).

Сетевой район обслуживает все энергетическое хозяйство и линии автоблокировки в пределах сортировочной станции Инская и прилегающих к ней перегонов. В его работе имелись определенные недостатки. Анализ показал, что причина не только в плохой организации труда бригад и слабой механизации работ, но и в том еще, что бригады сетевого района постоянно отрывались на выполнение «срочных» (внезапных) заказов различных предприятий по приказам отделения и управления дороги. Поэтому график планово-предупредительно-ремонта часто не выполнялся.

После разработки и осуществления плана НОТ положение изменилось. Предусмотренные графиком технологические работы строго соблюдаются и в полном объеме. Некоторые операции, устаревшие и оказавшиеся теперь ненужными, из графика изъяты. Новыми работами, как правило, занимается не сетевой район, а прорабский пункт. В плане определены структура бригад, их взаимодействие, границы обслуживаемых участков.

Фотографии рабочего дня электромонтеров сетевого района подсказали пути ликвидации потерь. Электромонтеры немало времени теряли на ожидание наряда, инструктаж, отыскание инструмента и материала. Поэтому теперь начало рабочего дня мастеров сетевого района перенесли на 30 мин. раньше. Работы планируются заблаговременно.

Улучшению работы сетевого района способствовало также рациональное использование буростолбостава, полученного энергоучастком, и энергетических летучек.

Внимательно подошли работники участка и к разработке остальных разделов плана НОТ. Нашли свое отражение такие вопросы, как внедрение технологических карт, разработанных на нашей дороге, организация технической учебы, установление строго определенного времени рапортов и планерок, наведен порядок в доставке материалов на линейные предприятия и т. д. В планах предусматривается разработка и внедрение сетевых графиков с учетом эксплуатационных особенностей Инского участка.

Особое место в плане НОТ занимают работы, связанные с улучшением техники безопасности и условий труда.

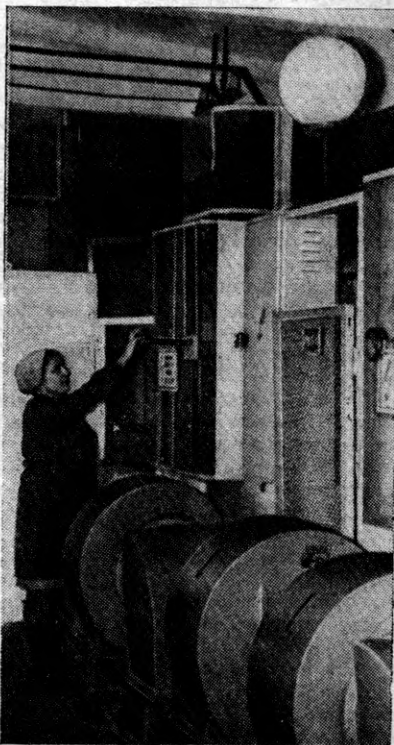
Сейчас на всех тяговых подстанциях закончена установка механических заземляющих ножей во всех распределительных устройствах и блокировок ограждений, разъединителей, выключателей и заземляющих ножей всех присоединений. Повсеместно организованы уголки по технике безопасности, где вывешены перечни опасных мест, правила безопасности, маршруты прохода на работу и т. д. На отдельных стендах наглядно представлены новые правила оказания первой помощи пострадавшим и приспособление, разработанное С. С. Андрейченко, для осуществления искусственного дыхания методом «рот в рот» и др.

В этом году заканчивается реконструкция и полная автоматизация всех систем вентиляции на тяговых подстанциях. На дистанциях контактной сети модернизируются сушилки для спецодежды. Решается и такая проблема, как создание передвижных пунктов для обогрева бригад контактной сети и обеспечение их горячей пищей.

Два раза в месяц во всех подразделениях проводятся «дни охраны труда». В эти дни тщательно обсуждаются допущенные на предприятиях дороги нарушения техники безопасности, изучаются передовые приемы труда, новые технические указания, схемы и т. д.

Большую роль в улучшении условий труда, соблюдении правил безопасности на рабочих местах играют общественные инспекторы. Их в Инском энергоучастке 25. Непосредственно руководит их работой Совет общественных инспекторов из 5 чел., который входит в состав комиссии месткома.

Опыт отдельных тяговых подстанций и дистанций показал, что в борьбе с нарушителями трудовой дисциплины и правил безопасности большой эффект дают собрания с приглашением членов семей работников этого коллектива. Это хорошая мера воспитательного характера.



На тяговых подстанциях эксплуатация аккумуляторных батарей осуществляется по методу Ленэнерго. На верхнем снимке: электромеханик Н. П. Маценко производит доливку электролита

На нижнем снимке: В. П. Рябошапко, одна из лучших электромехаников участка. Многие годы трудится она на тяговой подстанции Евсино

Разумеется, достигнутые результаты стали возможны только благодаря широкой творческой инициативе работников участка. В развитии этой инициативы, а также в подъеме общего уровня воспитательной работы видят свою основную задачу партийная и профсоюзная организации участка. Особое внимание руководство участка, партийная и профсоюзная организации уделяют развитию соревнования за коммунистический труд.

В соответствии с указаниями ЦЭ МПС разработано положение о соревновании дистанций контактной сети и тяговых подстанций за приведение устройств энергоснабжения в образцовое состояние как по техническому содержанию, так и по внешнему виду. Подразделениям, выполнив-

шим все условия, присваиваются звания подстанции (дистанции) первого или второго класса.

В Инском участке энергоснабжения почти все учатся. Среди 52 практиков, занимающих инженерно-технические должности, 47 учатся в институтах, техникумах и школах рабочей молодежи.

Серьезное внимание уделяется улучшению жилищно-бытовых условий работающих. Своими силами в жилых домах ряда подстанций смонтировано местное отопление, оказывается всемерная помощь дистанции зданий и сооружений в ремонте жилья энергетиков. Это во многом способствовало ликвидации текучести кадров.

Сейчас в связи с приближающимся столетием со дня рождения В. И. Ленина коллектив участка принял на себя повышенные социалистические обязательства. Они касаются

дальнейшего совершенствования экономических методов хозяйствования, улучшения технического содержания устройств энергоснабжения, механизации трудоемких процессов и роста на этой основе производительности труда.

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

Л. А. Яковлев,
начальник Инского участка
энергоснабжения

Г. И. Бердичевский,
начальник нормативно-исследовательской станции
ЦЭ МПС

г. Новосибирск

Электровоз ВЛ60Р— на дорогах Приморья

УДК 621.335.2.025.004

Вот уже более года локомотивное депо Уссурийск эксплуатирует электровозы ВЛ60Р, которые заменили электровозы ВЛ60. Мощный современный локомотив ВЛ60Р, способный рекуперировать электрическую энергию, требовал от локомотивных и ремонтных бригад высокого уровня знаний, поэтому периоду замены электровозов предшествовала длительная кропотливая работа по изучению новой техники.

В электровозе значительно повышена надежность основного узла — тягового двигателя. Применение тягового двигателя НБ-412К обеспечило устойчивую работу локомотива в режимах тяги и рекуперации.

Повышенная влажность, высокая степень засоренности воздуха, значительная температурная нестабильность, характерные для Приморского края, создают тяжелые условия для работы электрической аппаратуры.

Учитывая особенности работы электровозов в условиях Приморья, в локомотивном депо Уссурийск установлен особый контроль со стороны мастеров и приемщиков МПС за качеством осмотра и ремонта тяговых двигателей НБ-412К. В частности, тщательно проверяется состояние соединений компенсационной обмотки с катушкой дополнительного полюса, выводов компенсационной обмотки и ее лобовых частей. Ука-

занные соединения осматриваются на всех периодических ремонтах.

Общей болезнью электровозов ВЛ60 и ВЛ60Р являются порчи пантографов. Только за 1967 г. пантографных рукавов вышло из строя в 2,5 раза больше, чем положено по норме. Под действием атмосферной влаги и соли уже через 2—3 месяца работы рукава наблюдается появление многочисленных трещин в резиновом покрытии. В дальнейшем верхние слои рукава расслаиваются, в местах крепления рукава хомутами наблюдается утечка воздуха. На страницах журнала «Электрическая и тепловозная тяга» уже неоднократно поднимался вопрос о более широком применении полихлорвиниловых рукавов пантографа на подвижном составе переменного тока. В агрессивных климатических условиях Приморья эти рукава будут работать, несомненно, лучше резиновых. И нам не понятно, почему этот важный и вместе с тем ясный вопрос до сих пор не решен Главным управлением локомотивного хозяйства МПС. Неблагополучное положение сложилось в депо с эксплуатацией вентиляторов охлаждения балластных сопротивлений СВМ-6Мэ. За 1967 г. из-за пробоя обмоток вышло из строя шесть двигателей вентиляторов. Депо было вынуждено эксплуатировать машины со сгоревшими мотор-вентиляторами только в режиме тяги, так как запас-

ных агрегатов нет. Конструкция вентилятора не исключает возможность попадания воды в сопротивления постоянной шунтировки поля. В 1967 г. было три случая расплавления касет сопротивлений из-за ухудшения изоляции вследствие попадания воды.

Эти конструктивные недоработки мешают использовать полностью качества, заложенные в электровозе ВЛ60Р.

Выпрямительная установка электровозов ВЛ60Р укомплектована игнитронами ИВУ-500/5, обладающими достаточно высокой надежностью. За 10 месяцев эксплуатации была произведена смена всего трех игнитронов.

Сложная техника требует высоких знаний, поэтому в депо постоянно проводятся технические занятия с локомотивными и ремонтными бригадами, школы передового опыта. Многие машинисты и помощники успешно совмещают работу с учебой в институтах и техникумах. Активную работу проводят советы колонн, в которые входят наиболее опытные машинисты, а также машинисты-инструкторы. Особое внимание в своей работе советы колонн уделяют воспитанию чувства рабочей гордости, непримиримости к бракоделам. Примером для молодых электровозников служат ветераны-машинисты Герой Социалистического Труда Д. А. Мишихин, Кучма Ф. Н. и многие другие. Сейчас локомотивное депо располагает высококвалифицированными кадрами машинистов и ремонтников, в чем немалая заслуга хозяйственных и партийных руководителей, начальника депо т. Шайденко С. Т., главного инженера т. Борисова С. П.

Инж. Ю. С. Жуковский

ПУТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ МАНЕВРОВЫХ ТЕПЛОВОЗОВ ТЭМ1 МЕЖДУ РЕМОНТАМИ

УДК 625.283—843.6.004

Опыт эксплуатации маневровых тепловозов показывает, что используются они гораздо менее интенсивно, чем локомотивы грузового движения. В журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 12 за 1967 г. опубликованы результаты исследований Уральского отделения ЦНИИ МПС, в которых обосновывается возможность увеличения межремонтных пробегов тяговых электродвигателей маневровых тепловозов ТЭМ1. Анализ условий эксплуатации и ремонта тепловозов этой серии в ряде депо Северо-Кавказской магистрали подтвердил соображения работников ЦНИИ — пробег тепловозов ТЭМ1 между подъемочными ремонтами можно увеличить.

Наиболее характерной особенностью эксплуатации маневровых тепловозов является то, что более 40% рабочего времени дизель его работает на неустановившихся переходных режимах. Безусловно, влияние этого фактора самым неблагоприятным образом сказывается на интенсивности износа деталей цилиндро-поршневой группы.

В настоящее время выемка поршней на тепловозах ТЭМ1 производится только на подъемочном ремонте. Поэтому пробеги тепловозов между этими ремонтами лимитируются износом деталей цилиндро-поршневой группы дизеля, а не состоянием тяговых двигателей и бандажей колесных пар, обтачивать которые можно и без выкатки.

Исследования износа деталей дизеля 2Д50 показали, что цилиндрические втулки и поршневые пальцы сохраняют работоспособность вплоть до заводского ремонта. Наименее износостойкими деталями дизеля являются верхние компрессионные (трапецеидальные) кольца и вкладыши первого и второго коренных подшипников коленчатого вала. Средняя скорость изнашивания колец за межремонтный период $3034 \cdot 10^{-7}$ мм/сут. При

этом кольца достигают браковочных размеров (зазор замка в рабочем состоянии 5,0 мм) через 1 500 суток.

Известно, что компрессионные кольца и цилиндрические втулки наиболее интенсивно изнашиваются в начале эксплуатации (период приработки), поэтому слишком частые переборки цилиндрической группы со сменой верхних компрессионных колец только усиливают износ втулок.

На рис. 1 представлены кривые износа цилиндрических втулок тепловозов ТЭМ1, у которых на первом большом периодическом ремонте были вынуты поршни и сменены верхние кольца, а от первого подъемочного ремонта до второго тепловозы работали без выемки поршней на большом периодическом ремонте. Из этих графиков видно, что средняя скорость износа цилиндрических втулок в период эксплуатации до первого подъемочного ремонта несколько выше (имеют место две стадии приработки), чем между первым и вторым подъемочными ремонтами. Отсюда следует, что при правильной эксплуатации верхнее компрессионное кольцо можно не менять 3 года.

Износ подшипников коленчатого вала исследовался в процессе эксплуатации по нарастанию зазора «на масло» у 14 тепловозов ТЭМ1, работающих на различных участках Ростовского узла. На рис. 2 дана зависимость нарастания зазора в первом коренном подшипнике от времени работы локомотива. Из него видно, что при пробеге тепловоза более 1 000 суток величина зазора составляет 0,20 мм, в то время как браковочный зазор по правилам ремонта равен 0,35 мм. Следовательно, подшипники коленчатых валов дизеля не являются лимитирующими узлами.

В сочленении поршня с шатуном межремонтный период работы тепловоза лимитируется нара-



Рис. 1. Износ цилиндрических втулок в зоне верхнего компрессионного кольца

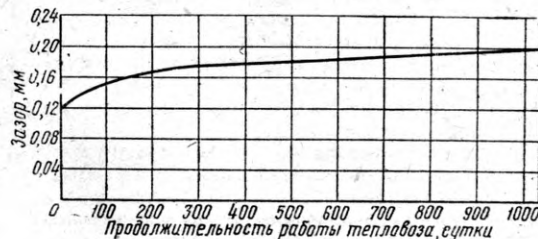


Рис. 2. Кривая нарастания зазора «на масло» в первом коренном подшипнике коленчатого вала



Рис. 3. Система ремонтных циклов тепловозов ТЭМ1

станием зазора между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна. Скорость его в среднем за этот период составляет $6928 \cdot 10^{-8}$ мм/сут. Этот вид износа ограничивает межремонтный период работы тепловоза до 1 500—2 000 суток.

Результаты испытаний показывают, что износостойкость основных узлов и деталей дизеля маневрового тепловоза ТЭМ1 позволяет увеличить пробеги между подъемочными ремонтами до трех лет и производить за период между заводскими ремонтами только один подъемочный ремонт.

На рис. 3 приведены существующая (а) и предлагаемая (б) системы ремонтных циклов тепловоза ТЭМ1. Внедряя систему, необходимо учитывать возможность выемки поршней на большом периодическом ремонте (в связи с удлинением пробега до 1,5 лет). Но, видимо, эту операцию следует производить в начальный период. Далее разборку деталей шатунно-поршневой группы на

большом периодическом ремонте можно снова исключить, поскольку износостойкость этих деталей вполне обеспечивает пробег их в течение трех лет.

Предполагаемый годовой экономический эффект от внедрения новой системы ремонтных циклов для парка тепловозов ТЭМ1 Северо-Кавказской дороги, даже с учетом увеличения объема работы на большом периодическом ремонте и увеличения числа малых периодических ремонтов, составит 27 795 руб.

Эта система ремонтных циклов широко обсуждена и одобрена коллективами локомотивных депо Северо-Кавказской магистрали, эксплуатирующих и ремонтирующих тепловозы ТЭМ1.

О. Г. Сорокин,
инженер отдела ремонта тепловозов
службы локомотивного хозяйства
Северо-Кавказской дороги
инж. В. П. Любченко

г. Ростов-на-Дону

ИНДУКТИВНОСТЬ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ В РЕКУПЕРАТИВНОМ РЕЖИМЕ

Схема электровоза ВЛ22 при рекуперативном торможении несовершенна. Ввиду отсутствия индуктивности в цепи стабилизирующего сопротивления при нестационарных процессах по этой цепи создается путь для тока короткого замыкания. Поскольку величина стабилизирующего сопротивления невелика, ток короткого замыкания практически не ограничивается.

Увеличить стабилизирующее сопротивление также не представляется возможным, так как это изменило бы крутизну тормозных характеристик и уменьшило тормозную силу.

Возникающие при больших токах якоря круговые огни создают свой короткозамкнутый контур земля — стабилизирующее сопротивление — якорь — электрическая дуга — земля, неограничиваемые токи в котором

вызывают повреждение тяговых двигателей. Чтобы не допустить возрастания тока короткого замыкания до 3—5-кратного значения, нужно ввести или большое омическое, или индуктивное сопротивление в цепь якорей тяговых двигателей.

В настоящее время принята защита с помощью быстродействующих контакторов. Быстродействующие контакторы решают вопрос защиты от токов короткого замыкания при рекуперации, но имеют ряд существенных недостатков, таких, как точность при настройке их, необходимость использовать только высокую скорость вентиляторов, эксплуатационные расходы по содержанию и ремонту их, дорогое оборудование (модернизация электровоза ВЛ22 обходится в 1 800 руб.).

Защита с помощью индуктивности в цепи стабилизирующего сопротивления при всей своей простоте не получила применения из-за отсутствия необходимых исследований переходных процессов при рекуперации, предполагаемой большой индуктивности реактора и вследствие этого громоздкости и дороговизны последнего.

Исследования переходных процессов расчетным путем, а также на электронной аналоговой машине показали, что увеличение индуктивности самих якорей не приводит к какому-либо значительному уменьшению всплеска и начальной скоро-

сти нарастания тока короткого замыкания. Установлено, что постановка индуктивного реактора последовательно стабилизирующему сопротивлению уменьшает ток короткого замыкания двумя путями. Во-первых, ограничивается бросок и начальная скорость нарастания его, во-вторых, уменьшается э.д.с. и ток рекуперации от размагничивания обмотки возбуждения тяговых двигателей. Размагничивание обмотки возбуждения происходит за счет того, что индуктивный реактор направляет ток короткого замыкания навстречу току возбуждения.

Исследования показали, что при существующих параметрах цепи якорей, обмоток возбуждения и самого возбудителя оптимальная индуктивность равна десяти миллигенри.

Малая величина статической индуктивности позволила в условиях локомотивного депо изготовить реактор небольших габаритов и невысокой стоимости (400 руб.).

Экспериментальные исследования с динамометрическим вагоном показали высокую надежность данной защиты. При шестнадцати глухих коротких замыканиях на крыше электровоза тяговые двигатели остались работоспособными.

При практических испытаниях в течение двух с половиной лет произошло 43 отключения в режиме рекуперации. Никаких последствий от круговых огней на двигателях не было совсем.

Описываемая защита предлагается как дополнение к существующей.

Инж. Б. И. Свиридов

г. Бердяуш

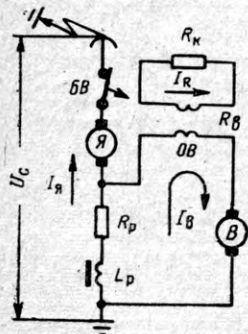


Схема включения
реактора
в цепь тяговых
двигателей

Опыт эксплуатации электропневматических тормозов показывает, что в пути следования часто происходит обрыв цепи контроля в поезде или вообще отсутствует цепь. Нередко бывает слабой эффективностью этих тормозов. Отмечаются также случаи срабатывания тормозов не у всех вагонов.

На Октябрьской ордена Ленина железной дороге проводились исследования действия электропневматических тормозов с тормозоиспытательным вагоном-лабораторией ЦНИИ МПС под руководством т. Н. А. Албегова. В результате было установлено, что напряжение источника питания в период торможения снижалось до недопустимо малых величин в цепях постоянного, а также переменного токов. Особенно ярко выражен этот недостаток при вождении поездов тепловозами ТЭП10. Источники питания некоторых тепловозов вообще не отвечали установленным требованиям по величине напряжения постоянного тока в тормозном режиме. В то же время кажется невероятным, что генератор с большим запасом мощности не обеспечивает стабильного напряжения при незначительных нагрузках постоянного (до 5 а) и переменного (до 0,5 а) токов. Предполагались вероятные потери в контактах электрических цепей и контакторов: потери в проводах, в полупроводниковых выпрямителях и др.

Испытания не подтвердили этих предположений.

Для повышения надежности электропневматических тормозов ЦНИИ МПС был разработан, а заводом «Трансигнальсвязь» изготовлен блок питания с автономной аккумуляторной батареей типа БП ЭПТ.

При этом источнике питания напряжение стабилизировалось, но недостаточно. При токе нагрузки 5 а напряжение колеблется от 42 до 44 в, а в цепи переменного тока 33—35 в. При исправном состоянии цепей и аппаратов поезда обеспечивается нормальная работа электропневматических тормозов. При увеличении же нагрузки в цепях напряжение резко понижается.

Значительное снижение величины напряжения приводит к отключению контактора КР блока управления, который своими замыкающими блокировками размыкает цепи сигнального реле К и цепь сигнальных ламп. В свою очередь реле К своим замыкающим контактом разрывает цепь линейного провода. Таким образом, цепь электропневматических тормозов теряет питание. Сигнальные лампы гаснут. Создается впечатление обрыва цепи в поезде. Это вынуждает машиниста пользоваться пневматическими тормозами. Понятно, что такой переход в момент торможения особенно нежелателен и в какой-то степени опасен, так как машинист уже выбрал определенный тормозной путь.

ТАК МОЖНО ПОВЫСИТЬ НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИХ ТОРМОЗОВ

УДК 625.2—592.527—19

В нашем депо были проведены эксперименты с различными источниками питания. Установлено, что причиной резкого снижения напряжения под нагрузкой является не сам источник питания, а разделительный трансформатор.

Снижение напряжения происходит потому, что трансформатор имеет мягкую внешнюю характеристику (рис. 1).

Коэффициент трансформации его равен единице. Попытки повысить напряжение во вторичных обмотках его не дали желаемых результатов. Напряжение повышается, но внешняя характеристика получается еще более мягкой — крутопадающей.

Решили изменить первичную обмотку трансформатора. Для этого в цепь первичной обмотки включили последовательно встречно добавочную обмотку из провода такого же сечения, состоящую из 16 витков (рис. 2). Так удалось получить более жесткую внешнюю характеристику с лучшей стабилизацией напряжения в зависимости от величины нагрузки и позиции контроллера крана машиниста. Одновременно повысилось напряже-

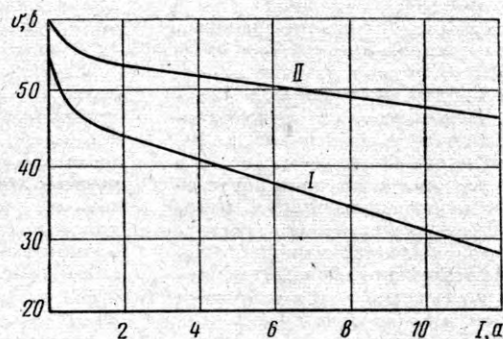


Рис. 1. Внешняя характеристика разделительного трансформатора тепловоза ТЭП60:
I — до модернизации, II — после модернизации

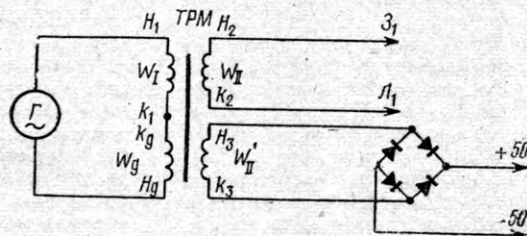


Рис. 2. Принципиальная схема разделительного трансформатора с встречной обмоткой.

ние в обеих вторичных обмотках трансформатора (см. рис. 1). Такие трансформаторы многократно проверялись на стенде и тепловозах с включением измерительных приборов во все основные цепи. После всесторонних испытаний трансформатор был установлен на тепловозе ТЭП10-96, включены вольтметры и амперметры в цепи первичной и вторичных обмоток и проведены испытания его с поездом. Оказалось, что напряжение в цепях переменного и постоянного токов увеличилось и под нагрузкой стабильно поддерживалось в пределах 50—52 в. Электропневматические тормоза стали работать более четко, эффективность действия их в тормозном режиме повысилась.

После переделки разделительных трансформаторов на тепловозах электропневматические тормоза в поездах стали работать надежнее. За два месяца работы было отмечено всего только шесть случаев обрыва цепи или слабой эффективности тормозов, причем в каждом из этих случаев виновником был тепловоз с непеределанным трансформатором.

Переделка трансформатора не сложна и под силу любому депо.

Б. Н. Соколов,
главный инженер
локомотивного депо Кандалякша

г. Кандалякша

Электрическое отопление поезда от электровоза ЧС2 (Эксплуатация и ремонт)

УДК 621.335.13.004

Зимой 1967 и 1968 г. на участке Ленинград — Москва электровозами ЧС2 ежедневно обслуживалось до восьми пар поездов, вагоны которых оборудованы электрическим калориферным отоплением напряжением 3300 в. Питание на них подается через соответствующую аппаратуру локомотива.

Поддержание теплого режима в вагонах поездов дальнего следования непосредственно зависит от исправной работы оборудования отопления в локомотиве, что предъявляет к последней повышенные требования по надежности. Учитывая, что аппаратура цепи отопления, расположенная внутри электровоза, работает достаточно устойчиво, остановимся на недостатках наружной аппаратуры, включающей розетку, соединительную коробку и гибкий пинч со штепсельной головкой.

Открытое расположение аппаратуры на буферном бруске приводит к частым механическим повреждениям ее и предъявляет особые требования к изоляционной стойкости аппаратуры из-за проникновения атмосферной влаги.

Наружная аппаратура отопления выполнена удобно для ремонта и осмотра. Но она имеет и недостаток, выражающийся в малом расстоянии токонесущих частей от заземленных мест.

Это приводит к перекрытию изоляционных панелей в розетках и соединительных коробках. Особенно подвержены воздействию атмосферной влаги штепсельные головки при нерабочем положении их в холостых

приемниках. Здесь также часты случаи перекрытия поверхности кабеля от контактного пальца до заземляющего экрана.

В депо Москва Октябрьской дороги ремонт аппаратуры отопления осуществляется по технологическому комплексу, в который входит единовременная ревизия и цикл осмотров на плановых ремонтах и технических осмотрах электровозов.

Единовременная ревизия производится в подготовительный период (сентябрь месяц) и приурочивается к очередным малым периодическим ремонтам. При этом виде ремонта производится полный демонтаж наружной аппаратуры отопления с покраской изоляционных панелей, соединительных коробок и розеток. Концы кабелей, входящих в розетку и соединительную коробку, освобождают от хлопчатобумажной оплетки и следующий слой резиновой изоляции покрывают изоляционным лаком вкруговую в два слоя. Также ремонтируется и концевая часть гибкого пинча.

В трубы кондуитов вставляются изоляционные втулки, которые предохраняют токонесущие части кабеля от касания стенок кондуитов в местах входа в соединительные коробки и розетки. Особое внимание уделяется штепселю с гибким пинчем. Они выдерживаются в сушильном шкафу при температуре 50—60° в течение 5—6 ч с предварительным отвертыванием изоляционного стакана. После этого производится покраска изоляционным лаком поверхностной части изоляции кабеля ниже кон-

тактного стержня штепселя. Перед сборкой производится проверка сопротивления изоляции отдельных частей цепи. При единовременной ревизии производится также проверка и регулировка реле перегрузки отопления поезда на 250 а на стенде. На последующих малых периодических ремонтах производится обязательная просушка пинчей в сушильном шкафу, осмотр и протирка изоляционных частей розеток и соединительных коробок.

В эксплуатации на розетку и холостой приемник со штепселем надеваются специально изготовленные брезентовые чехлы, предохраняющие от прямого попадания атмосферных осадков. Перед каждой выдачей локомотива под поезд при техническом осмотре производится осмотр розеток и штепселей с обеих сторон, проверяется сопротивление изоляции цепи отопления электровоза и производится пробное включение контактора отопления под напряжением.

Минимально допустимое сопротивление изоляции цепи 5 мгом.

Такие мероприятия позволяют поддерживать сопротивление изоляции цепи отопления в течение всего зимнего сезона в пределах 15—100 мгом с достаточной степенью надежности.

К недостаткам системы следует отнести трудности вывода поврежденного участка цепи и переход на аварийную работу со следованием на одном пинче (вагонном при пробое электровозного пинча и электровозном при перебросе в розетке).

При повреждении аппаратуры отопления электровоза с головной стороны по направлению движения необходимо отсоединить соответствующий кабель на контакторе отопления согласно маркировке.

В. Ф. Мосин,
старший мастер депо Москва
Октябрьской дороги

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ППНВ-1

Каждое депо, эксплуатирующее электровозы с кремниевыми выпрямителями, получает вместе с запасными деталями к выпрямительным установкам (ВУ) прибор поиска неисправных вентилях ППНВ-1. Он позволяет отыскивать пробитые вентили как с целой, так и с разорванной цепью, а также оборванные шунтирующие сопротивления $R_{ш}$ и сопротивления связи R_c . Правда, сам процесс отыскания неисправных вентилях по времени трудоемок.

Недостатком прибора является то, что им невозможно контролировать целостность RC-контуров. Обрыв последних нередко встречается при ремонте ВУ, и обнаружение его весьма трудоемко. Но можно приспособить ППНВ-1 и для отыскания оборванных контуров, включив в выходную цепь тумблер I—I (см. рисунок). Последний имеет два положения: а и в. В положении а собирается типовая схема, в положении в — схема для отыскания оборванных RC-контуров.

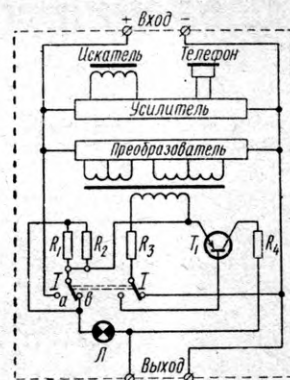
При проверке их целостности ВУ выключается из силовой цепи электровоза. Цепочки $R_{ш}$ и R_c , подлежащие проверке, отсоединяются от вентилях. Далее выходные зажимы прибора под-

соединяются к проверяемой цепочке. Через лампу и сопротивление R_3 на проверяемый контур подается переменное напряжение звуковой частоты от вторичной обмотки трансформатора - преобразователя. Целостность RC-контура подтверждает свечение лампы: при обрыве контура она не горит.

Характерно, что обрыв шунтирующего сопротивления заметно не отражается на яркости свечения лампы. Объясняется это тем, что для переменного напряжения звуковой частоты сопротивление контура RC намного меньше $R_{ш}$. Благодаря наличию сопротивления R_3 величиной 130 ом перегрузка преобразователя исключается даже при закорачивании выходных зажимов.

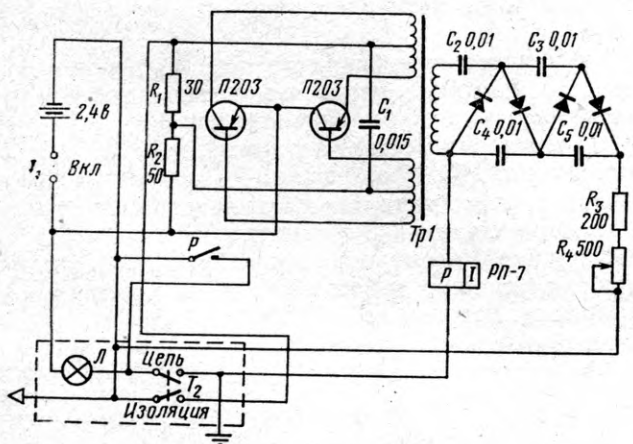
Б. И. Братель,
мастер цеха ВУ локомотивного депо Боготол
Восточно-Сибирской дороги

г. Боготол



Для замера изоляции низковольтных цепей, а также для прозвонки на электроподвижном составе используется мегомметр напряжением 500 в. В депо Фастов Юго-Западной дороги создан специальный прибор, позволяющий выполнять указанные операции.

Прибор состоит из преобразователя, выполненного на триодах типа П203, умножителя напряжения, повышающего выходное напряжение трансформатора Тр1 в четыре раза. Напряжение на выходе достигает 500 в.



ПРИБОР ДЛЯ ПРОЗВОНКИ И ЗАМЕРА ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Величина сопротивления изоляции низковольтных цепей на электропоезде ЭР9п должна быть не ниже 0,8 Мом. При напряжении 500 в ток утечки должен составлять около 0,6 ма. На указанную величину тока реагирует поляризованное реле РП-7, которое отрегулировано на ток срабатывания 0,5 ма. Вторая часть прибора — щуп с лампой Л и тумблером Т2.

Щуп, соединенный пятижильным шнуром через штепсельный разъем с корпусом прибора, имеет также провод с наконечником для подсоединения к «земле» или ко второй клемме прозваниваемой цепи. Прозвонка производится в положении тумблера Т2 «Цепь», замер изоляции — в положении «Изоляция». Питается прибор от аккумуляторной батареи. Вес его 4 кг, габариты 135×135×95. Регулируемым сопротивлением R_4 устанавливается желаемое сопротивление изоляции, при котором должно срабатывать реле Р, что обнаруживается зажиганием лампы Л.

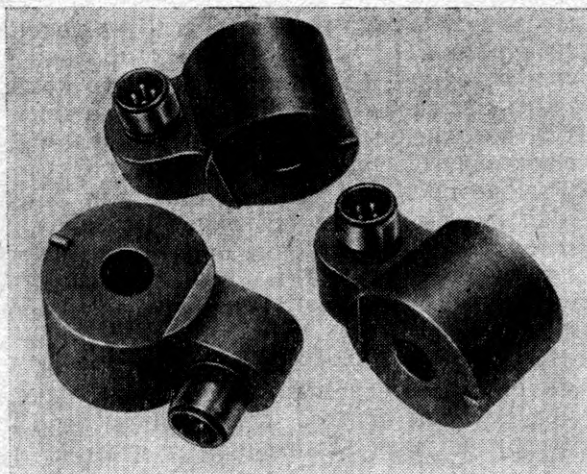
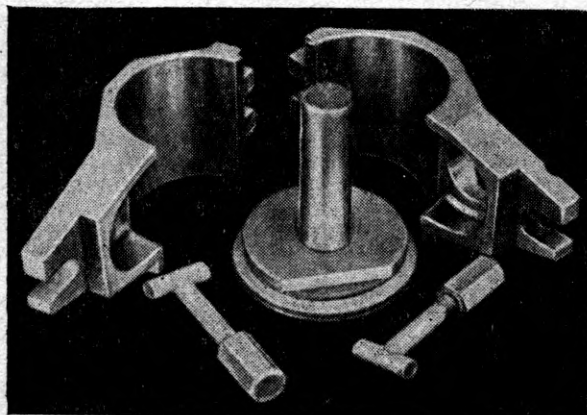
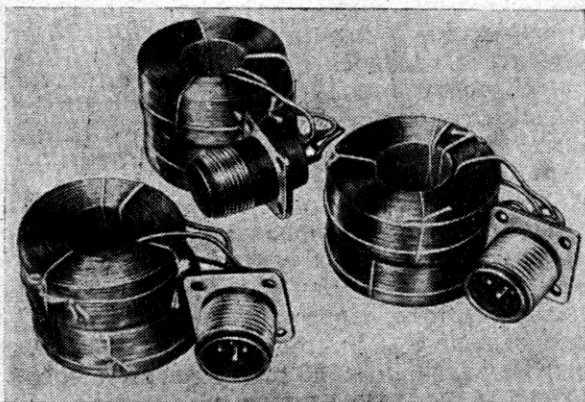
г. Фастов

Инж. Ф. И. Осадчук

Изоляция катушек эпоксидным компаундом

УДК 625.26:625.282.066

На этих снимках (сверху вниз) показаны катушки электромагнитного вентиля типа ВВ-32 до и после заливки их эпоксидным компаундом, а также применяющаяся для этой цели форма



На Ярославском локомотиворемонтном заводе при изготовлении катушек электрических аппаратов широко применяется эпоксидная изоляция. Обмотка катушки полностью заливается компаундом и затвердевшая со всех сторон гладкая масса хорошо предохраняет изделие от влаги и механических воздействий.

Компаунд готовится из следующих компонентов: эпоксидной смолы ЭД-6—100 весовых частей, фталевого ангидрида—50, малеинового ангидрида—1, маршалита—220 и диметиланилина 0,1 весовой части. Вначале подогревается до 130—150°С эпоксидная смола. Далее при непрерывном и тщательном перемешивании добавляется к ней прокаленный маршалит и нагретая до 135—140°С смесь фталевого и малеинового ангидридов, а затем диметиланилин. Маршалит предварительно просеивается через сито, имеющее 270 отверстий на 1 см², и прокаливается в муфельной печи типа МП-2 при температуре 350—400°С в течение 3—4 ч и хранится в эксикаторе, но не более 48 ч. Если за это время он не был использован, его прокаливают вторично.

Чтобы компаунд не прилипал к форме, ее внутреннюю поверхность покрывают 10%-ным раствором кремнийорганического каучука марки СКТ в бензине Б-70. Этот раствор, перемешивая, приготавливают при температуре 20±5°С. Для удаления из смазки растворителя форма сушится при температуре 250—300°С в течение 2—3 ч. Вторичная ее смазка и запечка покровного слоя каучука производится после 4—6-кратной заливки.

Катушка помещается на прокладках из текстолита в заранее подготовленную форму, разъем которой промазывается раствором маршалита в воде. Все операции по подготовке форм и заливка осуществляются в термостате типа Ш-005. Здесь катушки выдерживаются при температуре 140—150°С до затвердевания компаунда, но не менее 1 ч.

Незначительные внешние дефекты, например пористость, можно устранить, залив дефектные места компаундом, охлажденным на воздухе.

Для изоляции одной катушки вентиля ВВ-32 расходуется 60 г эпоксидной смолы, 30 г фталевого ангидрида, 6 г малеинового ангидрида, 111 г маршалита и 0,2 г диметиланилина.

Катушки, изолированные эпоксидным компаундом, успешно работают на электрических аппаратах тепловозов ТЭЗ, ТЭП60, ТЭМ1 и др.

Инж. А. Я. Рызванович

г. Ярославль

В 1964 г. на Харьковском заводе им. Малышева для дизелей 10Д100 был разработан и внедрен в серию новый поршень варианта 3. Работал он на этих дизелях, как показал опыт эксплуатации, гораздо лучше ранее применявшегося варианта 27. Для проверки возможности использования поршня варианта 3 и на дизелях 2Д100 (в целях унификации с 10Д100) за период 1965—1967 гг. была выпущена большая партия тепловозов ТЭЗ, оборудованных новыми поршнями. Причем на некоторых тепловозах одна секция имела дизель с поршнями варианта 14В (постройка Коломенского тепловозостроительного завода), а другая — варианта 3 (Харьковского завода им. Малышева).

Поршень варианта 3 (рис. 1) имеет ряд конструктивных отличий по сравнению с серийной конструкцией 14В. У него симметричная камера сгорания; поршневой палец плавающего типа; охлаждение производится комбинированным способом: центр — циркуляцией масла по спиральному каналу, а края — взбалтыванием масла в полости между боковыми стенками и вставкой. Конструкция поршня тонкостенная, толщина днища на 6—7 мм меньше, чем у варианта 14В; каналы масляного охлаждения имеют большую высоту; размер М на 10 мм больше (62 мм вместо 52), а диаметр пальца на 6 мм меньше (76 мм вместо 82) по сравнению с 14В; шпильки расположены на равных расстояниях относительно осей вставки. Позднее в промежутки между бонками были введены дополнительные ребра жесткости и уменьшен диаметр отверстия в верхней головке шатуна со 106 до 100 мм.

Сравнительная оценка работы поршней вариантов 14В и 3 на дизелях 2Д100 проводилась по большому количеству депо. В них были организованы специальные наблюдения, причем особое внимание обращалось на те тепловозы, секции которых были оборудованы поршнями разных вариантов.

Анализ эксплуатационных данных по замене поршней на ремонтах показал, что при работе на масле с присадкой надежность вариантов 3 и 14В примерно одинакова. Обычно на 1-м подъемочном ремонте заменялось в среднем 10—12% поршней, а на 2-м подъемочном — 25—30%.

Иные результаты получены в тех депо, где дизели 2Д100 с поршнями варианта 3 работали на маслах без присадки. В депо Баладжары Закавказской дороги применялось масло марки Д-11 без присадки и топливо с содержанием серы до 0,2%. Уже после пробега 70—80 тыс. км начались массовые выходы из строя поршней варианта 3 из-за образова-

О поршнях третьего варианта на дизелях 2Д100

ния сквозных трещин по краю днища (рис. 2). Только за период с марта 1966 г. по январь 1967 г. было 107 случаев внепланового ремонта тепловозов, на которых было заменено 136 поршней варианта 3 из-за прогара. К 1-му большому периодическому ремонту в этом депо заменилось до 18% поршней варианта 3, а к 1-му подъемочному — до 60%; в то время, как поршни 14В, работавшие в тех же условиях, выходили из строя только в единичных случаях.

Поршни варианта 3 при работе на маслах с присадкой выходили из строя примерно по тем же дефектам, что и варианта 14В. Из 898 поршней варианта 14В, замененных при ремонтах, 83% было забраковано из-за трещин в бонках, 16% — из-за трещин по ручьям, 1% — из-за прогара и разгарных сеток трещин. Распределение 604 забракованных поршней варианта 3 по тем же дефектам было следующим: 80, 15 и 5%. При работе на масле без присадки поршни варианта 3 браковались главным образом из-за прогара и сеток.

Из рис. 2 видно, что трещины в бонках поршня варианта 3 в большинстве случаев развиваются от края и идут по направлению к шпильке. Радиальных трещин в бонках, идущих к центру днища, как в варианте 14В, на 3 не встречается. Трещины против ручьев развиваются также около 2-го ручья, но только против нижней полки, что связано с увеличением толщины головки у варианта 3 на 10 мм и смещением плоскости деформации ее в сторону нижней полки канавки. Трещины против 2-го ручья, как и в варианте 14В, начинают развиваться против стыка бонки или ребра жесткости с боковой стенкой.

На днище встречаются четыре вида трещин. Трещины по краю днища развиваются с внутренней стороны (трещины 3 на рис. 2) и часто приводят к сквозному прогару. Они были основными при работе на масле без присадки. Редко, но встречаются трещины в центре днища, развивающиеся с наружной стороны. На лысках поршня варианта 3 также часто возникают разгарные радиальные трещины, развивающиеся с наружной поверхности (трещины 6 на рис. 2), и разгарная сетка — подгар. Последние образуются чаще всего при нарушениях в работе топливной аппаратуры.

Сравнительный осмотр тепловозов ТЭЗ, у которых на одной секции

УДК 625.282—843.6:621.436—242.004

поршни варианта 14В, а на другой — варианта 3, позволил установить следующее. На дизелях 2Д100 с поршнями варианта 3 имеет место повышенное отложение нагара: на выпускных окнах цилиндрических гильз, в каналах масляного охлаждения поршней и на центробежных фильтрах. На этих же дизелях наблюдается повышенный расход топлива; большая чернота дизельного масла, более темный выхлоп. У поршней варианта 3 даже при работе на маслах с присадкой почти в два раза больше откладывается нагара (3—4 г у варианта 3 против 1,5—2 г у варианта 14В). Особенно много нагара откладывается в поршнях варианта 3 при работе на масле без присадки (до 20—22 г на поршень), что ведет к перегреву их, образованию трещин по краю днища и прогару.

На 11 осмотренных дизелях с поршнями варианта 14В было обнаружено 11 полностью загоревших окон цилиндрических гильз. В то же время на 13 дизелях с поршнями варианта 3, имевших такие же пробеги от последней очистки, полностью загоревшими оказалось 58 окон, т. е. в несколько раз больше. На шести тепловозах, имевших смешанное оборудование поршней, количество отложений в центробежных фильтрах у дизелей с поршнями варианта 14В было в среднем 1,5 кг, в то время как у дизелей с поршнями варианта 3 — около 2,5 кг.

На дизелях 2Д100 с поршнями варианта 3 уже при выпуске с завода-изготовителя был обнаружен повышенный расход топлива. На номинальном режиме, по сравнению с дизелями, имеющими поршни вариан-

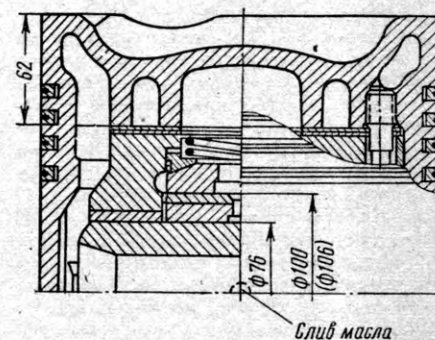


Рис. 1. Конструктивные особенности поршня варианта 3

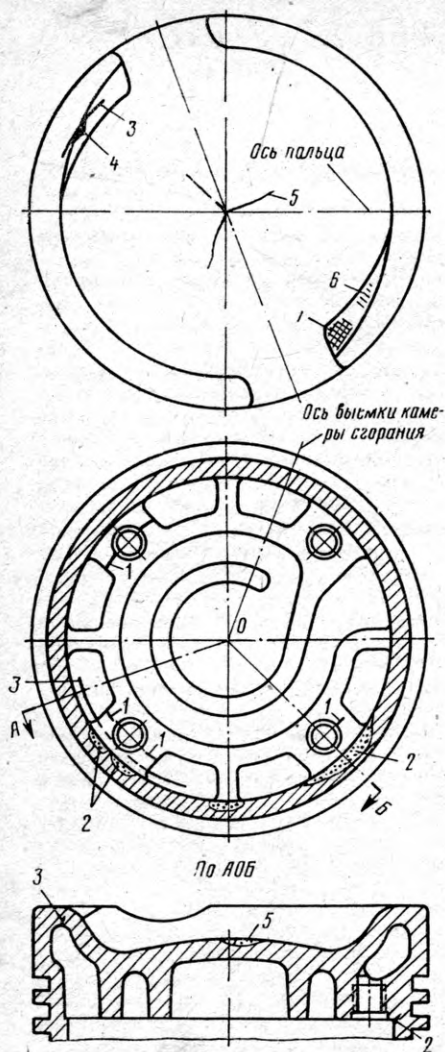


Рис. 2. Характер трещин в поршнях варианта 3:

1 — трещины в бонках; 2 — трещины против 2-го ручья; 3 — трещины по краю днища; 4 — прогар; 5 — трещины в центре днища; 6 — радиальные разгарные трещины; 7 — разгарная сетка трещин

та 14В, удельный расход топлива возрастал на 1—1,5 г. В эксплуатации за счет повышенного отложения нагара на выпускных окнах цилиндрических гильз у дизелей с поршнями варианта 3 происходит дополнительное возрастание расхода топлива. Анализ эксплуатационных данных по восьми депо (Узловая, Унеча, Улан-Удэ, Чита, Сольвычегодск, Ленинград, Вязьма, Великие Луки) за 12 месяцев 1966 г. показал, что расход условного топлива на измеритель работы (10 тыс. ткм брутто) на новых тепловозах ТЭЗ составил: при поршнях 14В — 42,7 кг; при варианте 3 — 43,7 кг, а со смешанным оборудованием — 43,2 кг.

Таким образом, тепловозы ТЭЗ с дизелями, оборудованными поршнями варианта 3, расходуют топлива на измеритель работы в среднем на 2,4%, а со смешанным оборудованием — на 1,2% больше по сравнению с 14В. Увеличение расхода топлива на 2,4% означает возрастание стоимости поршня (за 2 года его службы) с 34 до 93 руб., т. е. в 2,7 раза.

На тепловозах ТЭЗ с поршнями варианта 3 отмечено также большое число случаев преждевременной смены дизельного масла из-за превышения содержания механических примесей и повышения вязкости до 16—17 сст. Так, в депо Вологда, Сольвычегодск и Свердловск за год работы на 55 дизелях 2Д100, оборудованных поршнями варианта 3, было 56 случаев преждевременной смены дизельного масла. Лабораторные анализы проб дизельного масла, произведенные фотометрическим методом, показывают, что у дизелей 2Д100, оборудованных поршнями варианта 3, количество нагара в масле в 5—8 раз больше, чем у дизелей с поршнями варианта 14В. Таким образом, можно сделать следующие выводы. Поршни варианта 3 и 14В при эксплуатации на маслах с присадкой по надежности примерно одинаковы. На масле без присадки поршни варианта 3 работают значительно хуже. На дизелях 2Д100, оборудованных поршнями варианта 3, имеет место повышенное образование нагара и повышенное отложение его в каналах масляного охлаждения поршней, на центробежных фильтрах, на выпускных окнах цилиндрических гильз, а также повышенное содержание нагара в масле.

Возникает вопрос: в чем же причины перечисленных выше различий в работе дизелей с поршнями вариантов 3 и 14В? Произведенный анализ позволяет сделать вывод, что главной причиной этих недостатков является различие камер сгорания поршней вариантов 3 и 14В. Как отмечалось выше, поршни варианта 3 были разработаны для дизелей 10Д100. На этих машинах — высокое давление наддува до 1,4 атм (избыточное) вместо 0,35 на дизелях 2Д100. В результате создается интенсивное завихрение воздуха, что обеспечивает хорошие условия для смесеобразования и сгорания топлива. На дизелях же 2Д100 при установке поршня варианта 3 с камерой сгорания, рассредоточенной по всему объему цилиндра, и давлении наддува лишь 0,35 атм, очевидно, завихрений воздуха в камере сгорания недостаточно. Это ухудшает процесс горения и ведет к образованию продуктов неполного сгорания в виде сажи и нагара.

Камера сгорания поршня варианта 14В сконцентрирована в меньшем объеме и подвержена воздействию факелов форсунок, расположенных тангенциально. Поэтому даже при низком давлении наддува имеется хорошее смесеобразование и полное сгорание топлива.

В связи с отмеченными выше недостатками было решено не применять поршни варианта 3 на дизелях 2Д100. Министерством путей сообщения принято также решение в течение 1969—1970 гг. произвести на заводских ремонтах тепловозов ТЭЗ полную замену поршней варианта 3 на 14В.

А что же делать с дизелями 2Д100, оборудованными поршнями варианта 3 и находящимися в эксплуатации? Прежде всего следует обеспечить их работу только на маслах с присадкой. В случае, если в каком-либо депо, работающем на масле без присадки, имеется небольшое количество дизелей с поршнями варианта 3, то целесообразно эти тепловозы передать в другое депо или произвести замену поршней на вариант 14В. Для борьбы с повышенным расходом топлива необходимо на дизелях 2Д100 с поршнями варианта 3 производить в два раза более частую очистку выпускных окон цилиндрических гильз.

Кроме того, при эксплуатации дизелей с поршнями варианта 3 необходимо проверить углы опережения подачи топлива. На дизелях выпуска 1965 г. имели место случаи изменения угла от 12 до 20° (вместо 18°) при выпуске с завода. Нельзя также допускать установку распылителей форсунок, предназначенных для работы с поршнями варианта 14В, на дизеле с вариантом 3. Недопустимы переоборудования тепловозов по срокам постановки на большой периодический и подъемный ремонты и по срокам смены масла. Следует повысить требование к очистке от нагара каналов масляного охлаждения поршней и обращать внимание на наличие нагара в глушителях дизеля.

В настоящее время на Харьковском заводе им. Малышева разработан новый вариант поршня для дизеля 10Д100, имеющий ряд преимуществ перед вариантом 3. Ведутся также работы в ЦНИИ МПС и на заводах по повышению прочностных свойств материала поршня, разработке и испытаниях новых опытных образцов поршней для дизеля 2Д100. Эти работы должны позволить решить одну из главных задач — повысить срок службы поршней до заводского ремонта.

Канд. техн. наук Р. А. Насыров,
инж. В. В. Абрамов

Как увеличить срок службы кабелей тяговых двигателей

УДК 621.333:621.315.2«401.7»

В эксплуатации тяговых двигателей ДК106Б и ДК106Б2 электропоездов ЭР1 наблюдаются неоднократные случаи электрических повреждений кабелей в местах выхода их из остова.

Только по трем депо Московской дороги за два года зафиксировано 60 таких случаев, причем 73% из них произошли в зимнее время.

Исследования, проведенные лабораторией ремонта электроподвижного состава ЦНИИ МПС, показали, что основной причиной снижения срока службы кабелей является преждевременное старение их резиновой изоляции.

Ускоренное старение изоляции марки РТИ-1 провода ПМУ-4000-35, применяемого при изготовлении выводных кабелей, происходит из-за того, что эти кабели на тяговых двигателях ДК106Б и ДК106Б2 припаяны к клеммам катушек полюсов и подвергаются всем термическим режимам сушки, компаундировки и пропитки изоляции при их изготовлении или заводском ремонте.

По заключению Научно-исследовательского института кабельной промышленности (НИИКП) резина марки РТИ-1 не может быть работоспособной после длительного теплового режима, так как уже за 20 ч, т. е. за один цикл двукратной компаундировки катушек, физико-механические свойства резины снижаются более чем на 50%.

Интенсивное старение резиновой изоляции с потерей ее эластичности приводит к появлению трещин, особенно в местах изгиба кабеля, при выходе его из остова.

Увлажнение же и загрязнение такого кабеля вызывает потерю диэлектрической прочности и приводит к

электрическим пробоям его. Дополнительными причинами, способствующими преждевременному ухудшению состояния резиновой изоляции кабелей, являются:

а) низкая влагостойкость брезента, из которого изготавливаются чехлы кабелей, еще более снижающаяся после огнестойкой пропитки его составом на основе борной кислоты с бурой, применяемой в депо;

б) наличие металлической нажимной планки в месте выхода кабеля из остова.

На эту планку при неудовлетворительной электрической прочности изоляции кабеля происходит пробой.

В настоящее время в ЦНИИ МПС проводятся исследования по замене брезентовых чехлов на материал с повышенной огнестойкостью и влагостойкостью. Испытываются также нажимные планки, изготовленные из диэлектрического материала.

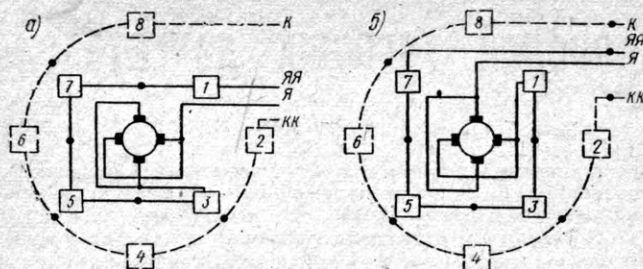
В тяговых двигателях УРТ110А и ДК106Б4 выводные кабели внутри остова имеют болтовое крепление к коротким концам кабеля, припаянным к клеммам катушек полюсов (см. рисунок).

При такой конструкции выводные кабели становятся более надежными и долговечными, так как при компаундировке и пропитке катушек они отсоединяются и, следовательно, не подвергаются недопустимым для данного типа изоляции тепловым режимам.

В связи с этим представляется целесообразным конструкцию крепления выводных кабелей в тяговых двигателях ДК106Б и ДК106Б2 сделать по типу двигателей УРТ110А и ДК106Б4.

Полюс	№ катушки	№ вывода, требующего переделки (нумерация в порядке их расположения по часовой стрелке)	Двигатель	Место соединения вывода по схеме	Длина вывода, мм	Работы при изменении схемы соединения проводов полюсных катушек двигателей ДК106Б и ДК106Б2
Дополнительный	1	Вывод 1	{ ДК106Б ДК106Б2 УРТ110	Соединяется с полюсом 7 То же Соединяется с щеткодержателем	340 385 340	Вывод оставить без изменения Вывод укоротить до 340 мм. Напрессовать наконечник
		Вывод 2	{ ДК106Б ДК106Б2 УРТ110	Длинный выводной кабель ЯЯ То же Соединяется с полюсом 3	3200 2770 455	Вывод укоротить до 455 мм. После напес-совки наконечника соединить с полю-сом 3 Межкатушечные соединения изоли-ровать
	3	Вывод 1	{ ДК106Б ДК106Б2 УРТ110	Соединяется с щеткодержателем То же Соединяется с полюсом 1	620 670 265	Вывод укоротить до 265 мм. После напес-совки наконечника соединить с 1 полю-сом. Межкатушечные соединения изоли-ровать
		Вывод 2	{ ДК106Б ДК106Б2 УРТ110	Соединяется с полюсом 1 То же Соединяется с выводным кабе-лем ЯЯ	370 370 265	Вывод укоротить до 265 мм. После напес-совки наконечника соединить с вывод-ным кабелем ЯЯ. Соединения изолиро-вать
Главный	2	Вывод 1	{ ДК106Б ДК106Б2 УРТ110	Длинный выводной кабель КК То же Короткий вывод соединяется с вы-водным кабелем КК	3200 2900 300	Вывод укоротить до 300 мм. После напес-совки наконечника соединить с вывод-ным кабелем КК. Соединения изолиро-вать
		Вывод 2	{ ДК106Б ДК106Б2 УРТ110	Длинный выводной кабель К То же Короткий вывод соединяется с вы-водным кабелем К	3200 2900 300	Вывод укоротить до 300 мм. После напес-совки наконечника соединить с вывод-ным кабелем К. Соединения изолиро-вать

Примечание. Два вывода 5-го дополнительного полюса, второй вывод катушки 3-го полюса, первый вывод катушки 7-го полюса, а также два вывода катушек 6-го и 4-го главных полюсов, второй вывод катушки 2-го полюса и первый вывод катушки 8-го полюса переделки не требуют.



В таблице приведены длины выводных кабелей катушек полюсов тяговых двигателей ДК1065, ДК10652 и УРТ110А, даны характер и объем работ этой переделки.

Как видим, переделка потребует только укорачивания некоторых выводных кабелей без их замены. Стоимость работ невелика.

Проведение этой модернизации позволит повысить срок службы кабелей до второго заводского ремонта.

Канд. техн. наук **Н. Г. Кабенин**,
инженер **Н. М. Загордан**,
инженер **А. А. Васьурин**

Повышение экономичности дизеля на частичных нагрузках

УДК 625.282—843.6:621.436.018

Установлено, что с повышением температуры охлаждающей воды и масла (до определенного предела) улучшается рабочий процесс двигателя и снижается износ его деталей. Вместе с тем изменение температуры охлаждающих жидкостей влияет на тепловое состояние деталей цилиндровой группы двигателя, что во многом определяет их надежность.

На Харьковском заводе им. В. А. Малышева испытывался одноцилиндровый отсек тепловозного дизеля 10Д100 для определения влияния температур охлаждающей воды и масла на тепловое состояние гильзы цилиндра и поршней при работе двигателя в режимах тепловозной характеристики.

Температуры охлаждающей воды и масла на входе в дизель менялись в соответствии с реальными условиями эксплуатации тепловозов: воды от 50 до 90° С; масла от 40 до 80° С.

Тепловое состояние гильзы цилиндра и поршней определялось термопарами.

Во время испытаний, кроме замеров внешних параметров, снимался полный теплобаланс.

Результаты испытаний показали, что повышение температур воды и масла на входе в двигатель сопровождается снижением удельного эффективного расхода топлива. Это явление наиболее заметно на частичных режимах тепловозной характеристики

Так, при повышении температуры охлаждающей воды с 60 до 80° С и масла с 50 до 70° С на номинальном режиме ($n=850$ об/мин; $N_e=297$ л. с./цил.) удельный эффективный расход топлива снижается на 2 г/э. л. с. ч, а при $n=660$ об/мин; $N=212$ л. с./цил. — на 4,5 г/э. л. с. ч. (рис. 1).

Индикаторный к. п. д. двигателя с повышением температуры теплоносителей возрастает из-за того, что баланс тепла устанавливается при более высоком прогреве стенок цилиндра и уменьшается количество тепла, уходящего в систему охлаждения. В результате, несмотря на некоторое возрастание теплосодержания выхлопных газов и снижение весового заряда воздуха, улучшается эффективность процесса сгорания из-за роста температуры стенок камеры. Кроме того, с увеличением температуры охлаждающих жидкостей (до некоторого оптимального значения) увеличивается механический к. п. д. двигателя от снижения сопротивления трущихся поверхностей.

На частичных режимах влияние этих факторов еще более значительно, так как при уменьшении оборотов и нагрузки растет удельная доля теплоотвода в системы охлаждения и мощности механических потерь в общем балансе.

На рис. 2 приведены изменения температур наиболее горячих точек гильзы (в районе отверстий под форсунки) и нижнего поршня (у кромки) при разных температурах охлаждающих жидкостей. Характер изменения теплового состояния остальных точек гильзы и поршней соответствует приведенным кривым.

На первых трех режимах испытаний, соответствующих 15-му, 13-му и 9-му положениям конт-

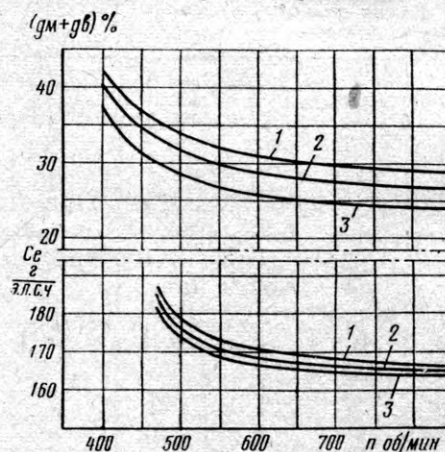


Рис. 1. Изменение удельного эффективного расхода топлива и суммарного теплоотвода в водяную и масляную системы двигателя при разных температурах охлаждающей воды и масла (на режимах тепловозной характеристики двигателя 10Д100):

1 — $t_{вх}$ воды = 60° С, $t_{вх}$ масла = 50° С; 2 — $t_{вх}$ воды = 70° С, $t_{вх}$ масла = 60° С; 3 — $t_{вх}$ воды = 80° С, $t_{вх}$ масла = 70° С.

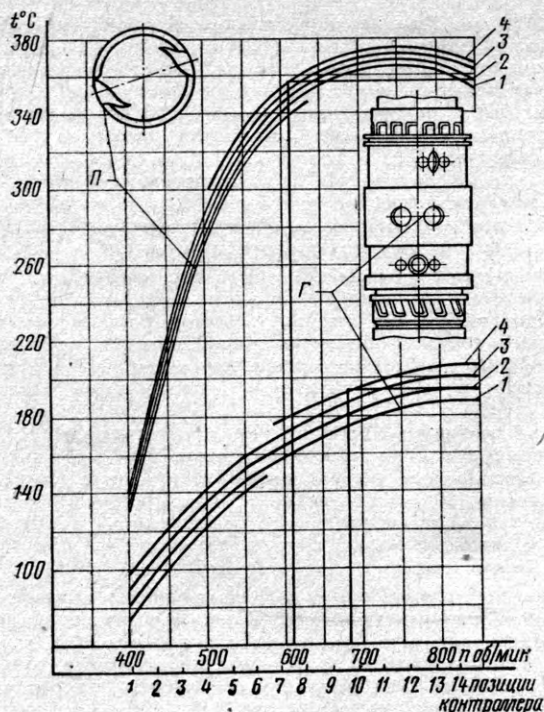


Рис. 2. Изменение температуры наиболее горячих точек гильзы цилиндра и нижнего поршня при разных температурах охлаждающей воды и масла (на режимах тепловозной характеристики двигателя 10Д100):

1 — $t_{вх} \text{ воды} = 60^\circ \text{C}$, $t_{вх} \text{ масла} = 50^\circ \text{C}$; 2 — $t_{вх} \text{ воды} = 70^\circ \text{C}$, $t_{вх} \text{ масла} = 60^\circ \text{C}$; 3 — $t_{вх} \text{ воды} = 80^\circ \text{C}$, $t_{вх} \text{ масла} = 70^\circ \text{C}$; 4 — $t_{вх} \text{ воды} = 90^\circ \text{C}$, $t_{вх} \text{ масла} = 80^\circ \text{C}$.

роллера ($n=850$ об/мин, $n=785$ об/мин и $n=660$ об/мин соответственно), температура изменяется незначительно. При дальнейшем снижении оборотов и соответствующем изменении мощности температуры гильз цилиндров и особенно поршней резко снижаются.

Проведенными исследованиями установлено, что температуры охлаждающей воды и масла можно повышать на режимах, соответствующих 7-й позиции контроллера и ниже. При этом улучшится среднеэксплуатационная экономичность тепловозного двигателя 10Д100 при сохранении тепловой напряженности на уровне режима номинальной мощности. Однако в указанных режимах температура воды на выходе из двигателя не должна превышать 90°C , а масла 80°C .

При номинальной мощности и стандартных атмосферных условиях температура воды и масла должна быть в пределах, рекомендуемых инструкцией.

Данное предложение можно осуществить введением двухпозиционного регулирования температуры воды и масла на выходе из двигателя.

В диапазоне с 15-й по 7-ю позиции контроллера эта система должна поддерживать температу-

ру воды на выходе из двигателя $70-75^\circ \text{C}$, масла $65-70^\circ \text{C}$.

В диапазоне с 7-й по нулевую позиции контроллера температура воды на выходе из двигателя должна быть в пределах $85-90^\circ \text{C}$, а масла $75-80^\circ \text{C}$.

В связи с тем, что тепловозы значительную часть времени работают на частичных нагрузках, внедрение предложенного мероприятия даст значительный экономический эффект.

Инженер А. М. Скаженик,
канд. техн. наук Г. Б. Розенблит,
инженеры А. Г. Левит, Я. И. Горелик

г. Харьков

ПРОМТРАНСПОРТ

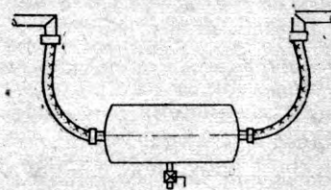
Некоторые улучшения конструкции промышленных электровозов серии EL

УДК [621.335.3:625.2.065].004

На горнообогатительном комбинате «Ураласбест» Свердловской области эксплуатируются электровозы серии EL-1, EL-2. Мне хочется осветить характерные неисправности пневматической цепи этих машин.

В зимнее время в воздушных магистралях нередко образуются пробки от смерзшегося конденсата. Нагнетательная магистраль, идущая от компрессоров № 1 и № 3 в главный резервуар, замерзает чаще всего в межкузовном соединении, а также в изгибах и провисших местах под кузовом 1-й секции.

Межкузовное соединение нагнетательной магистрали, переделанное в депо



Признаками замерзания нагнетательной магистрали являются: срабатывание предохранительных клапанов в первом скосе и медленное повышение давления в главном резервуаре. Иногда вырывает резиновый шланг между кузовами. В целях предотвращения перемерзания магистрали в нашем депо на раме средней тележки установили резервуар (см. рисунок).

Бывает, что образуется ледовая пробка в трубе напорной магистрали, идущей от главного резервуара на 1-й пост управления. Постепенное сужение сечения в напорной трубе обнаруживается при работе с 1-го поста управления. При малом расходе воздуха манометр напорной магистрали показывает нормальное давление, а при увеличении расхода воздуха давление в ней резко падает. Регулятор давления, когда напорная магистраль замерзает, оказывается постоянно включенным, и компрессоры работают, не отключаясь.

Чтобы предупредить замерзание напорной магистрали, электровозы на зиму прицепляют к составу 2-м постом. В зимнее время кран для опрокидывания кузовов открывается только со 2-го поста.

Машинист-инструктор П. Я. Южаков

ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ РЕССОРНОЕ ПОДВЕШИВАНИЕ

УДК 625.2.012.83

На подвижном составе зарубежных железных дорог все более широко распространяется пневматическое рессорное подвешивание. Им оборудуются дизель-поезда, моторвагонные секции, вагоны и локомотивы железных дорог Англии, Италии, США, ФРГ и других стран. Особенно широко она применяется на подвижном составе японских железных дорог, где этим подвешиванием оборудуется почти весь скоростной подвижной состав.

Пневматическое рессорное подвешивание по сравнению с обычным металлическим значительно улучшает ходовые качества экипажа, но, что самое важное, оно позволяет за счет автоматического регулирования обеспечить постоянный статический прогиб независимо от загрузки кузова и изменения жесткости подвешивания. При движе-

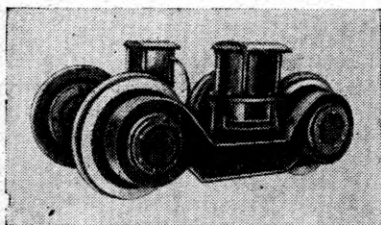


Рис. 1. Поддерживающая тележка с пневматическим подвешиванием локомотивов японских железных дорог

нии по кривым эта система регулирования выравнивает наддрессорное строение параллельно головкам рельсов. Этим снижается непогашенное ускорение кузова и улучшается комфортабельность подвижного состава.

Постановка пневматических рессор исключает прямой контакт между ходовыми частями и кузовом. В результате вибрации и шум от ходовой части экипажа в кузов не проникают.

На локомотивах при использовании пневматического подвешивания с помощью специальных автоматических воздухоперераспределительных клапанов можно улучшить коэффициент использования сцепного веса локомотива и даже кратковременно увеличить сцепной вес на одной или нескольких осях локомотива. Примером такого конструктивного решения могут служить японские тепловозы ДД-51 и электровозы ЕД-76. Кузов их опирается на три двухосные тележки. Оси средней тележки (рис. 1), оборудованной пневмоподвешиванием, — поддерживающие. Изменение давления в пневморессорах позволяет менять нагрузку на осях движущих тележек от 14 до 16,5 т. Оно производится специальным рычажным механизмом и клапаном.

В последнее время и на отечественном подвижном составе железнодорожного транспорта тоже стали применять пневматическое рессорное подвешивание. Во ВНИИвагоностроения уже в 1958—1960 гг. начались такие работы на пассажирских вагонах. В настоящее время изготовлены, испытаны и проходят опытную эксплуатацию пассажирские вагоны и вагоны электропоездов на тележках КВЗ-ЦНИИ с упругими пневматическими элементами в люлечной ступени подвешивания, а также рефрижераторные вагоны и прицепные вагоны дизель-поезда ДР-2 с пневматическим подвешиванием.

Для этих систем ВНИИвагоностроения и Ярославский шинный завод разработали и изготовили упругие пневматические резинокордные оболочки Я-258 размером

570×150 мм. При давлении воздуха 5 кг/см² они обеспечивают грузоподъемность 10 000 кг. Постановка двух слоев капронового корда, покрытого с обеих сторон резиной, позволяет повысить запас прочности оболочки до 7.

В 1965 г. с пневмоэлементами Я-258 спроектирована и изготовлена опытная пневматическая подвеска для тепловозов ТЭЗ и ТЭТ (рис. 2). Она оборудована пневматическими рессорами с дополнительными резервуарами, клапанами, регулирующими высоту, и системой трубопроводов. Питается система сжатым воздухом от главных тормозных резервуаров тепловоза.

Нагрузка на буксы колесных пар передается через пневматические рессоры, установленные на раме тележки над каждой буксой. Упругий элемент (рессора) опирается на буксу через П-образную опору, верхний корпус которой крепится к боковине рамы тележки. Она же опирается на корпус буксы, охватывая боковину рамы тележки с двух сторон.

Для снижения жесткости пневматических рессор к ним присоединены дополнительные резервуары емкостью 55 л. Это обеспечивает эквивалентный статический прогиб подвешивания 180 мм. Колебания наддрессорного строения тепловоза демпфируются дросселированием воздуха при перетекании его между пневмоэлементом и дополнительным резервуаром.

Высоторегулирующий клапан соединяет объемы упругих элементов с источником питания. Он же соединяет эти элементы с атмосферой, а также отключает их и от источника сжатого воздуха и от атмосферы. Кроме того, этот клапан служит для регулировки высоты наддрессорного строения и выравнивания кузова.

При установке пневмоподвешивания на тележках тепловозов ТЭТ и ТЭЗ в конструкции их производятся некоторые изменения. При этом вес подвески одной секции тепловоза ТЭЗ или ТЭТ снижается примерно на 1 500 кг.

Расчеты показывают, что только за счет сокращения строительной стоимости и ремонта экономия составит 500 руб. на секцию. Результаты испытаний таких опытных тележек с пневматическим подвешиванием, проведенные ВНИТИ в 1965—1966 г., показали их хорошие динамические качества и достаточную работоспособность. Вертикальные ускорения наддрессорного строения, характеризующие качество хода тепловоза в вертикальной плоскости, не превышали 0,12—0,17 g, тогда как на тепловозах ТЭТ с серийным подвешиванием они равны 0,37 g, а на тепловозе ТЭП60 — 0,42—0,49 g. В 2,5 раза снижен коэффициент вертикальной динамики тепловоза. Показатель плавности хода тепловоза с пневмоподвешиванием сравним с пассажирскими вагонами и не превышает 3,15.

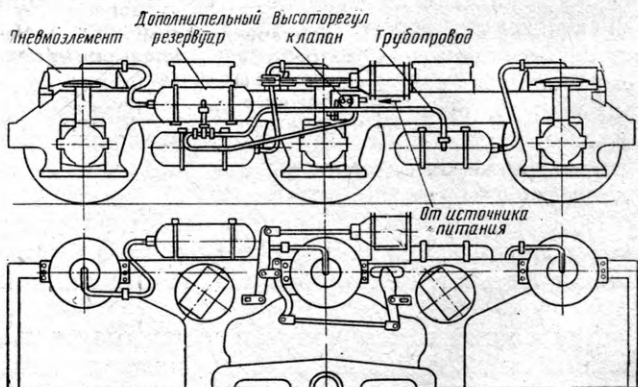


Рис. 2. Тележка тепловоза ТЭТ-001 с пневматическим рессорным подвешиванием

Исследования показали, что демпфирование перетеканием воздуха между пневмозлементами и дополнительными резервуарами для гашения колебаний вполне достаточно и никакие дополнительные специальные гасители колебаний не требуются. Расход воздуха при этом на регулирование положения надрессорного строения в кривых участках пути не превышает $4 \frac{1}{4}$ при следовании по участку, имеющему 40% кривых от общей его длины.

В процессе испытаний выявлена потребность в малогабаритных пневматических элементах, более удобно komponующихся на локомотивных тележках, в частности, на бесчелюстных тележках тепловоза 2ТЭ10Л. Поэтому ВНИТИ и Омский научно-исследовательский конструкторско-технологический институт шинной промышленности разработали и изготовили опытную партию двухгофровых пневмозлемента Н-5 баллонного типа с размерами 335×135 мм. Они легко размещаются на местах установки буксовых пружин подвешивания бесчелюстной тележки тепловоза

2ТЭ10Л. Грузоподъемность пневмозлемента 4 500 кг при давлении воздуха 6 кг/см². При объеме дополнительного резервуара 16 л (объем самого пневмозлемента 7 л) пневмозлемент обладает динамической жесткостью 200 кг/см.

ВНИТИ и НИКИ проводят работы по созданию удлиненных (эллипсообразных) пневмозлемента, удобно размещающихся между буксами и рамами тележек локомотивов. Их ориентировочные габариты $1\,100 \times 250 \times 100$ мм, грузоподъемность 9 000 кг при давлении воздуха 7 кг/см².

На базе этих элементов ВНИТИ разработал ряд проектов локомотивных тележек с пневматическим рессорным подвешиванием. В настоящее время созданием пневматического рессорного подвешивания для локомотивных тележек занялись и локомотивостроительные заводы.

Инж. С. С. Саввушкин

Г. Коломна

ОСВЕЩЕНИЕ НА ЛОКОМОТИВАХ—ВАЖНЫЙ ВОПРОС

УДК 625.282.066:628.946

ростей движения поездов, усложнением конструкций локомотивов и повышением напряженности их обслуживания.

Светильники общего освещения в кабине должны иметь направленное светораспределение с учетом создания нормированной освещенности в точках, где расположено наиболее часто осматриваемое и ремонтируемое оборудование. Должны быть совершенно исключены открытые даже миниатюрные лампы на панелях.

В машинных помещениях, в местах особо важных, и там, где возможно аварийное состояние, необходимо предусматривать локализованное (на группу объектов) или местное (на ограниченный участок установки) освещение. Оно может быть автоматическим.

Для того чтобы эти общие рекомендации обрели конкретные формы, нужно, чтобы все проекты электрооборудования локомотивов, дизель- и электропоездов, содержащие светотехническую часть, разрабатывались при участии специалистов-светотехников. Одновременно нужно организовать промышленный выпуск специальных светильников на ремонтных заводах и в депо, необходимо производить проверку осветительных устройств.

Пора, наконец, понять, что волевое обращение со светотехникой на подвижном составе недопустимо, это отрицательно влияет на условия работы локомотивных бригад, на обеспечение безопасности движения.

Слово и решительные действия за Главным управлением локомотивного хозяйства МПС.

Канд. техн. наук К. П. Белов

Производственным опытом, практикой и специальными исследованиями неоспоримо доказано, что лобовой прожектор на тепловозе, расположенный под смотровым окном, значительно эффективнее, чем ныне помещенный сверху. Недавно снова на опытном кольце, а затем на Горьковской дороге были испытаны тепловозы ТЭЗ с двумя прожекторами, расположенными вверху и внизу лобовой стены локомотива. Опытная и последующая эксплуатация их снова подтвердила целесообразность нижнего расположения прожектора.

В 1967 г. на тепловозе серии ТГ16, как известно, спроектированном и построенном на Людиновском заводе, тоже лобовой прожектор был расположен ниже смотрового окна кабины машиниста. И он полностью оправдал надежды.

Теперь, казалось, уже всем должно быть ясна рациональность и целесообразность быстрее осуществления этого конструктивного мероприятия для всего парка. Но, к сожалению, это не так. Реализация предложения ЦНИИ идет неоправданно медленно. Надо покончить с такой косностью. Нужно одновременно решить вопрос о разработке и изготовлении нового типа лампы специально для лобового прожектора мощностью 500 вт на напряжение 110 в.

Кстати, о необходимости рационального размещения лобового прожектора журнал уже однажды выступал. Но нам думается, что сегодня настало время решать вопрос об освещении в комплексе. В настоящее время на различных сериях электропоездов, тепловозов, дизель- и электропоездов установлены свои, отличные друг от друга светильники.

В кабинах машинистов для общего освещения используются потолочные светильники, которые не только разнотипны, но и имеют различное

светораспределение, по-разному располагаются и нередко без учета требований осмотра, ремонта оборудования и характеристик светильников. Уровни освещенности, по данным обследований ЦНИИ, в большинстве локомотивов ниже утвержденных норм. Так, в кабине тепловоза серии 2ТЭ10Л на панели управления уровень освещенности вместо 20 лк оказался в пределах 5—10 лк. Даже в кабине опытного электропоезда ЭР22 он равен лишь 14—18 лк.

Для освещения панелей пультов управления и скоростемера должен служить специальный типовой светильник местного освещения («зеленого света»). Однако светильники этого типа используются далеко не всегда. Здесь нередко используются различные примитивные подсветочные лампы, причем произвольной мощности. Это в равной степени относится и к освещению надписей для управления рукоятками, клавишами, тумблерами. Чаще всего они имеют чрезмерную яркость, и машинисты вынуждены их частично закрашивать или закрывать.

Не лучше обстоит дело и с освещением машинных помещений электропоездов и тепловозов.

При осмотре машинных отделений многих тепловозов 2ТЭ10Л, ТЭП10, ТЭЗ и электропоездов ВЛ60Р, ВЛ10, ЧС4 установлено, что уровни освещенности там едва превышают 1—2 лк и локомотивные бригады вынуждены пользоваться ручными фонарями.

Нельзя далее терпеть произвольное использование источников света и светильников, особенно в кабине машинистов. Этот вопрос особенно актуален в связи с повышением ско-

Повышаем надежность и экономичность устройств энергоснабжения

УДК 621.331.621.311.019.3

За последние годы на Московской дороге проведен ряд работ, направленных на повышение надежности и экономичности эксплуатации устройств энергоснабжения. Многие предложения работников дороги по совершенствованию оборудования тяговых подстанций и других устройств энергоснабжения успешно прошли эксплуатационные испытания, часть находится в стадии завершения.

В настоящее время многие подстанции уже работают с дежурством на дому, в дальнейшем число их значительно возрастет. Поэтому на дороге уделяется особое внимание повышению надежности работы их аппаратуры и совершенствованию защиты в случае возникновения аварийных режимов.

Большинство выпрямителей переведено на работу по схеме с последовательным соединением вентилей; установлены новые разрядники типа РВПК-ЦНИИ, обеспечивающие более эффективную защиту от коммутационных перенапряжений. Однако, как показывает практика, количество повреждений на РВ и в их шкафах (ШРВ) продолжает оставаться высоким.

Наиболее характерная причина повреждений — пробой изоляции высоковольтных элементов агрегата, а также перекрытия в газоразрядной среде вакуумной системы. Эффективной мерой по борьбе с такими повреждениями, как известно, является внедряемая ныне на дорогах защита от электрических перекрытий на РВ. Контролируя потенциал рамы выпрямителя и элементов его шкафа, она производит отключение агрегата при повреждении изоляции в стадии тлеющего разряда, восполняя, таким образом, недостатки типовых защит.

Перед включением защиты в работу в соответствии с указаниями ЦЭ МПС на агрегатах осуществляются специальные меры, которые повышают надежность их работы. На отечественных выпрямителях старых выпусков, а также на импортных выпрямителях для снятия с их рам высокового потенциала и предупреждения коррозионного разъедания системы охлаждения ртутных насосов водяные коллекторы изолируются от рамы. Одновременно устраняются места ослабленной изоляции агрегата.

При переходе на последовательные схемы производится модернизация ШРВ с установкой их на изоляторы в

ячейке РВ. При этом изоляция высоковольтных элементов ШРВ относительно земли фактически удваивается и создается возможность контроля ее целостности относительно беспотенциального незаземленного экрана — корпуса шкафа. Аналогичный эффект достигается и при установке на изоляторы рамы запаянных РВ. Одновременно переносятся в ячейку высоковольтные приборы, а из подвальных помещений — все высоковольтные кабели. На ряде подстанций грузонапряженных направлений, где эти работы выполнены, повысилась безопасность и надежность эксплуатации, сэкономлено до 300—400 м кабелей на один агрегат.

Эксплуатируемые на подстанциях опытные комплекты защиты, изготовленные в дорожной лаборатории, а также первые образцы серийного производства завода МЭЗ (рис. 1), созданные по схеме Московской дороги, показали хорошие результаты в работе. Учитывая, что на агрегатах, оборудованных потенциальной защитой, осуществляется постоянный автоматический контроль изоляции, решено в виде опыта удлинить срок между профилактическими высоковольтными испытаниями РВ с одного года до двух — трех лет.

Другим, не менее актуальным является вопрос о защите фидеров контактной сети. В этой связи дорогой упорядочены схемы питания и секционирования сети, схемы плавки гололеда и укладки защиты. Заслуживает также

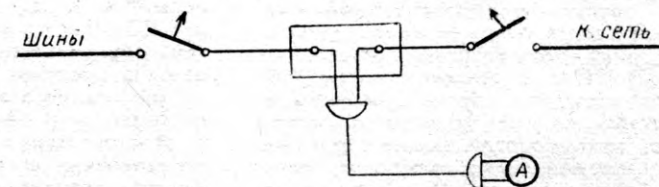


Рис. 2. Модернизированная силовая схема включения сдвоенных выключателей

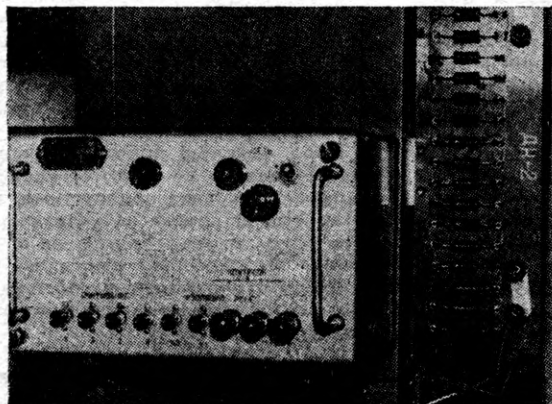
внимания методика корректирования опытных замеров тока короткого замыкания (к. з.) при выборе уставок защиты. Основные положения этой методики включены в сборник указаний ЦЭ МПС по профилактическим испытаниям силового оборудования подстанций.

Дорожной лабораторией предложена также рациональная схема включения сдвоенных быстродействующих выключателей (БВ), предусматривающая локализацию места повреждения при пробоях на них изоляции (рис. 2). ЦЭ МПС дало указание о широком внедрении этой схемы. У нас она внедрена на всех БВ фидеров и внедряется на сдвоенных выключателях агрегатов (БАОД). На некоторых подстанциях в зону локализации включены и шунты фидерных амперметров, чем исключена возможность распространения аварий по высоковольтным кабелям амперметров.

Более чем 100 фидеров оборудованы устройствами по двухзонной регулировке уставок БВ, что обеспечивает надежную защиту и сокращает время перехода на нужную схему секционирования контактной сети. Следует отметить, что эти устройства способствуют более быстрому выполнению подготовительных работ и в целом ряде других случаев: при сборке схем плавки гололеда, испытании токов к. з. и др.

Разработана методика расчета динамических уставок БВ с индуктивными шунтами, с помощью которых осу-

Рис. 1. Шкаф защиты от электрических перекрытий на ртутных преобразователях



автоматический пуск электропоездов с установкой рукоятки контроллера непосредственно в III и IV положения. В этом случае количество израсходованной на пуск энергии (осциллограмма № 210) снизилось до 46 квт.·ч, т. е. на 26%. При 110 пусках в сутки экономия за счет снятия ограничений по селективности на одном фидере составила 482 тыс. квт.·ч электроэнергии в год.

На участке переменного тока Сухиничи — Брянск — Хутор Михайловский наблюдаются резкие колебания напряжения на токоприемниках электроподвижного состава. Эта «пляска» напряжения иногда приводит к задержке поездов, в особенности на затяжных подъемах. Установлено, что максимальные толчки напряжения, достигающие 2—3 кв, соответствуют моментам сброса нагрузки моторвагонных секций и электропоездов серии ЧС4. Эти толчки обуславливают резкий рост нагрузки на локомотивах типа ВЛ60, работающих в данный момент на 33-й или 29-й позиции с допустимым током до 650 а на двигатель. При этом иногда срываются реле перегрузки двигателей, регулируемые на уставку 800 ± 40 а.

Отключение же главных выключателей от этих реле влечет за собой снятие напряжения с двигателей на несколько минут, что на затяжных подъемах крайне нежелательно. С целью предотвращения подобных случаев пуск моторвагонных поездов ведется здесь с большей, чем следовало бы, выдержкой времени на промежуточных положениях рукоятки контроллера. Это влечет за со-

бой увеличенный на 15—20% расход электроэнергии. На наш взгляд, более правильно было бы упорядочить выбор уставок на реле перегрузки двигателей с регулированием их по пределу несколько большему, чем кратковременные толчки нагрузок.

Приведенные в статье меры — это только часть из тех, которые разработаны на дороге и направлены на повышение надежности и экономичности работы устройств энергоснабжения. Меры эти вполне оправдали себя, и, как нам кажется, они с пользой могли бы быть внедрены и на других магистралях сети.

А. Ф. Колин,
начальник службы электрификации
и энергетического хозяйства
Московской дороги

М. И. Векслер,
начальник электротехнической
лаборатории дороги

ДИПЛОМЫ И МЕДАЛИ ВДНХ — НОВАТОРАМ ТРАНСПОРТА

Недавно Главный комитет Выставки достижений народного хозяйства СССР наградил дипломами ВДНХ большую группу предприятий, организаций и институтов Министерства путей сообщения. Кроме того, 263 изобретателям, рационализаторам, передовикам производства, научным и инженерно-техническим работникам вручаются золотые, серебряные и бронзовые медали, а также денежные премии.

По локомотивному хозяйству, хозяйству электрификации и энергетики дипломом второй степени отмечено локомотивное депо Гребенка Южной дороги. Этой награды коллектив удостоен за разработку и внедрение передовой технологии при подъемном ремонте тепловозов с применением агрегатного метода и научной организации труда. Заместителю начальника депо **В. П. Красовскому** присуждена серебряная медаль и премия 100 руб., мастеру по ремонту электрооборудования **В. К. Курочке** и заместителю начальника депо **Л. Н. Минину** — бронзовые медали и премии 50 руб. каждому.

За разработку методики построения и расчета сетевых графиков при ремонте тепловозов главному инженеру локомотивного депо Киев-Пассажирский **А. А. Дроздову** присуждена золотая медаль и премия в размере 200 руб., старшему технолог **В. Ф. Рачковскому** и начальнику службы локомотивного хозяйства **М. А. Рыкову** — серебряные медали и премии по 100 руб., старшему контрольному нормировщику **Н. И. Платовой**, заместителю начальника службы локомотивного хозяйства Юго-Западной дороги **Х. Н. Тменову**, старшему инженеру службы **В. С. Цвет-**

кову и заместителю начальника отдела ЦТ МПС **В. В. Вульф** — бронзовые медали и премии 50 руб.

За разработку и внедрение крупноагрегатного поточного метода ремонта электропоездов ВЛ8 начальнику локомотивного депо Курган Южно-Уральской дороги **Л. Д. Бакалову** и главному экспериментальному цеха **П. И. Яблонскому** присуждены золотые медали и премии в размере 200 руб., главному инженеру депо **С. И. Книжнику** вручается серебряная медаль и премия 100 руб., начальнику производственно-технического отдела депо **Н. Т. Килину**, заместителю начальника депо **А. М. Станкевичу**, слесарю **Г. М. Тулинову** и главному технолог ЦТ МПС **В. С. Девяткину** — бронзовые медали и премии по 50 руб. каждому.

За разработку оборудования для механизированных стоек цеха периодического ремонта электропоездов начальнику локомотивного депо Пермь Свердловской дороги **М. Е. Дзадзamia** присуждена золотая медаль и премия 200 руб., старшим инженерам экспериментального цеха **Е. С. Бабушкину** и **Ю. В. Зайцеву** вручаются бронзовые медали и премии 50 руб. каждому.

За разработку и внедрение графика сетевого планирования при ремонте электропоездов ВЛ60 начальнику локомотивного депо Казатин Юго-Западной магистрали **Е. Л. Ревич** отмечен серебряной медалью и премией 100 руб., старший мастер **Л. Е. Пилипенко** и начальник отдела ЦТ МПС **В. И. Мужичков** — бронзовыми медалями и премией по 50 руб.

За создание в локомотивном депо Пенза III Куйбышевской дороги высокомеханизированного пункта тех-

нического осмотра электропоездов и реконструкцию смотровых площадок начальнику депо **Г. И. Штейнбергу** вручается серебряная медаль и премия 100 руб., главному инженеру **Ю. А. Устинову**, начальнику локомотивного отдела Пензенского отделения **Б. М. Рудакову** и старшему инженеру ЦТ МПС **Л. М. Большаковой** — бронзовые медали и премии по 50 руб.

За разработку проекта автомотрисы АГВ для монтажно-восстановительных работ на контактной сети главному конструктору проектно-конструкторского бюро ЦЭ МПС **В. А. Азикову** вручается серебряная медаль и премия 100 руб., главному инженеру **Н. Н. Василевскому**, начальнику отдела **П. М. Гусятину**, главным конструкторам проекта ПКБ **Я. А. Зельянскому**, **И. П. Свитову**, начальнику службы электрификации и энергетического хозяйства Северо-Кавказской дороги **К. И. Скоблеву** и начальнику отдела ЦЭ **М. В. Хлопкову** вручаются бронзовые медали и премии по 50 руб.

Бронзовые медали и премии 50 руб. присуждены:

В. П. Кручинину — начальнику Туапсинского участка энергоснабжения Северо-Кавказской дороги — за разработку и внедрение технологического процесса установки опор контактной сети с помощью автомотрисы;

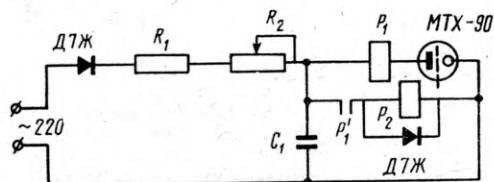
Б. С. Новосельскому — главному конструктору главного управления локомотивного хозяйства за разработку и проектирование тепловоза 2ТЭ40 с новым высокоэкономичным дизелем Д70, испытание в эксплуатационных условиях и разработку рекомендаций по дальнейшему совершенствованию конструкции.

ЭЛЕКТРОННЫЙ СЧЕТЧИК ВРЕМЕНИ

УДК 621.51.—52:681.118—523.8

Для учета времени работы компрессора работниками тормозной станции Уральского отделения ЦНИИ МПС изготовлен «электронный счетчик», принципиальная схема которого показана на рисунке.

Он работает от сети переменного напряжения 220 в, 50 гц. Импульсное протекание тока в электрической цепи ограничивается сопротивлениями R_1 и R_2 . Конденсатор C_1



Принципиальная схема электронного счетчика:

Д7Ж — диод; R_1 , R_2 — сопротивления; P_1 — реле РСМ-1; МТХ-90 — тиратрон; P_2 — импульсный счетчик; C_1 — конденсатор

разряжается через тиратрон МТХ-90 в импульсном режиме. Электромагнитный счетчик P_2 , включенный через контакты реле P_1 , имеет непрерывную шкалу отсчета.

Время срабатывания тиратрона МТХ-90 можно регулировать в диапазоне 1—30 сек. изменением сопротивлений R_1 и R_2 или емкости конденсатора C_1 . Наличие широкого диапазона регулировки дает возможность применить электронный счетчик для учета времени работы не только компрессорных установок, но и электрических моторов в различных механизмах локомотивных депо.

В. В. Смирнов,
начальник автотормозной станции
Уральского отделения ЦНИИ МПС

г. Свердловск

Предупредить ложное действие защиты НФР

УДК 621.331:621.311.442:621.314.65.064

При переходе преобразовательного агрегата в неполнофазный режим в выпрямленном напряжении увеличивается уровень гармоник, которые сглаживающими устройствами не фильтруются. На тяговой подстанции такой режим вызывает увеличение тока, протекающего через фильтры. Поэтому в схеме защиты выпрямителей от неполнофазного режима работы команда на отключение подается через нормально открытый контакт реле блокировки по току сглаживающего устройства.

На случай, если исчезнет напряжение, питающее шкаф НФР, или перегорят предохранители, предусмотрена предупредительная сигнализация. На некоторых дорогах, в частности Закавказской и др., это обстоятельство не учи-

тывают. В схему устройства НФР они вводят дополнительные реле, в которых фактически нет надобности.

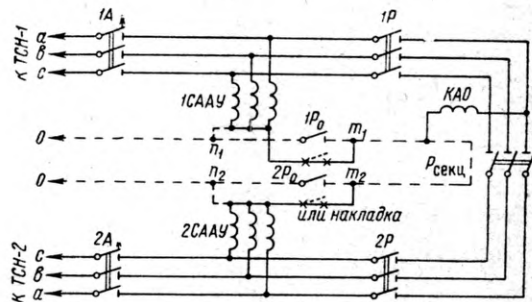
Следует напомнить, что ЦЭ МПС разослало дорогам специальные рекомендации (дополнение к ТУ № П-51/65 от 25 февраля 1967 г.). Строгое их выполнение исключает ложное действие защиты НФР.

Инж. И. К. Давыдова

Недостатки схемы питания собственных нужд

УДК 621.331:621.311.4.031

На помещенном ниже рисунке приведен узел схемы питания собственных нужд, осуществленной на тяговой подстанции Надеждинская Дальневосточной дороги. Узел этот имеет недостаток, на который хотелось бы обратить внимание работников других подстанций, так как, возможно, и у них выполнена такая же схема. Речь идет о соблюдении требований техники безопасности. По рисунку нетрудно проследить, что кабель, идущий от автомата к щиту, при ревизии может оказаться под напряжением.



Узел схемы питания собственных нужд тяговой подстанции:

КАО — контактор аварийного освещения. Токовые обмотки счетчиков не показаны. Р — секционный разъединитель нормально включен

В самом деле. Пусть отключен трансформатор ТЧН-2 и рубильники 2Р и 2Р0. Обесточен, казалось бы, и кабель 2А-2Р. Тем не менее на этот кабель из точки Π_2 через нулевую шину и обмотки счетчиков ТЧН-2 попадает напряжение небаланса. Величина напряжения зависит от перекоса фазного напряжения ТЧН-1, а также от состояния изоляции кабелей. Практически она достигает 15—20 в. Если при напряжении 220 в (рабочий режим) изоляция ухудшится или появится «земля», то величина напряжения небаланса достигает потенциала фазы.

При отключении обоих рубильников (разъединителей) 1Р0—2Р0 на отключенный кабель подается потенциал фазы «а» через катушку КАО. Заземлить место работы — значит соединить с «землей» нуль работающего трансформатора через обмотки счетчиков.

Остаются возможными только два варианта снятия потенциала с отключенного кабеля: установить накладки, как показано на схеме, либо перенести точку Π в точку Π_1 , что более приемлемо. Таким образом, можно полностью обезопасить рабочее место.

Инж. В. М. Зрайченко

УДК 621.335.2.024

На железные дороги нашей страны стали поступать электрово­зы постоянного тока ВЛ10 мощностью 5200 квт с несущим кузовом. Построены они Тбилисским электро­востроительным заводом им. В. И. Ле­нина. Новые локомотивы должны за­менить электрово­зы ВЛ8.

Мне, как машинисту, проводивше­му испытания этого электро­воза на экспериментальном кольце ЦНИИ МПС, хочется обменяться опытом с локомотивными бригадами, которым предстоит на них работать.

ВЛ10 по мощности на 1000 квт превосходит ВЛ8. Во время испы­таний электро­воза на эксперименталь­ном кольце ЦНИИ МПС с радиусом кривой 930 м приходилось водить по­езда до 10 000 т.

Электро­воз ВЛ10 берет поезд максимального веса с первой попыт­ки без применения песка при токах 450—500 а. Разгон поезда весом 11 000 т до скорости 50 км/ч проис­ходил за 7—8 мин. Такой тяжелый поезд мы брали для того, чтобы оп­ределить нагревание реостатов элек­тровоза.

Как правило, испытания проводи­лись с поездом весом 3500—4000 т.

На протяжении 30—40 мин на двигателях поддерживали постоян­ную величину тока до 500—600 а.

На электро­возе удобное огражде­ние высоковольтной камеры: щиты сделаны сетчатыми, работа аппара­тов хорошо видна при поднятом пан­тографе. Облегчается ремонт и сме­на любого аппарата. Электрические аппараты те же, что и на ВЛ8, только нет КВЦ: вместо него поставили ав­томат БВЭ, разработанный ЦНИИ МПС, который защищает мотор-вен­тиляторы и мотор-компрессоры.

Кузов у ВЛ10 такой же, как на ВЛ80К, и это, конечно, усложнит ра­боту локомотивных депо, где в дан­ный момент эксплуатируются ВЛ8, так как длина кузова ВЛ10 34 м вме­сто 27,52 у ВЛ8.

Несколько слов о недостатках электро­воза ВЛ10, которые завод должен устранить.

Кабина машиниста такого же раз­мера, что и на ВЛ80К, но контрол­лер на ВЛ10 занимает гораздо боль­ше места, чем на ВЛ80К, из-за этого в кабине тесно. Сиденья для маши­ниста и помощника не закрепляются,

что очень неудобно во время веде­ния поезда. Панель сигнальных ламп защитных аппаратов расположена слишком высоко, поэтому при на­блюдении за ними машинисту при­ходится отклоняться от контроля за пу­тем и сигналами. В зимнее время в кабине холодно, даже кран машини­ста замерзает. Обзор во время ве­дения поезда неудовлетворителен: перед глазами машиниста находится угол кабины с закрепленным в нем скоростемером. Машинисту при­ходится изгибаться. Очень хороша ка­бина машиниста на тепловозе ТГМ5 постройки Людиновского завода. Желательно, чтобы вновь строящиеся локомотивы имели такие же кабины.

Как уже отмечалось выше, на ВЛ10 установлен автомат БВЭ-ЦНИИ. Считаю, что надо заменить его на КВЦ, и вот почему.

Если напряжение аккумуляторной батареи упадет до 35 в и ниже, ав­томат БВЭ-ЦНИИ не включается. А с ним заблокирован БВ, который тоже не включится. В результате мы не сможем запустить вентиляторы.

Если оставить БВЭ-ЦНИИ, то не­обходимо, чтобы он включался при напряжении 35 в.

Думается, что Министерство пу­тей сообщения и конструкторы Тби­лисского завода учтут эти замечания в последующих выпусках ВЛ10.

Машинист Н. Г. Щекочихин

Манометры стали работать лучше

УДК 625.282—843.6.056.3.004.68

Для устранения колебаний стрелки манометра МТ 60×10 компрес­сор КТ6 служит устройство, состоящее из резервуарчика, трубки и водо­пускного крана. Для этих же целей служит отверстие штуцера диаметром 0,5 мм и демпфер, вворачиваемый в штуцер манометра.

Опыт эксплуатации показывает, что указанные устройства не устраи­вают колебаний стрелки манометров, а следовательно, и не предохраняют их от преждевременного выхода из строя.

Причины выхода из строя манометров одинаковы и в случаях до­срочного ремонта, и при освидетель­ствовании: износ зубьев сектора в сопряжении с зубьями (в зоне ра­бочего положения при давлении 3—4 кг/см²); износ зубьев шестерни; износ поводков и смятие спирально­го волоска. Причиной дефектов ука­

занных деталей является пульсирую­щая подача масла насосом компрес­сора и значительная вибрация.

В локомотивном депо Орск на нескольких компрессорах при боль­ших периодических ремонтах уста­новлены специальные опытные шту­цера с пробкой вместо трубы с ре­зервуарчиком и краном для ком­пенсации импульсов давления масла и уменьшения высоты расположения манометра.

Устройство, позволяющее заме­нить трубу в сборе, состоит из штуцера и винта-пробки. Штуцер с конической резьбой 1/4" на хвостовике и диаметром отверстия 0,5, 1,5 мм вворачивается в корпус масляно­го насоса компрессора. С противопо­ложной стороны этого штуцера име­ется внутренняя резьба М12×1,5, по которой в него вворачивается винт-пробка длиной 7—10 мм и манометр.

Пульсации масла, а следователь­но, и колебания стрелки сглаживаю­тся, так как масло очень плавно по­ступает к манометру по резьбе между штуцером и винтом. Показа­ние стрелки манометра достигает нормальной величины (не менее 2,5 кг/см² при 850 об/мин) за 12—18 сек. При меньшем числе оборо­тов вала показание не менее 1,5 кг/см² достигается за 5—10 сек.

На стендовых испытаниях манометров компрессоров КТ6 со специ­альными штуцерами трубчатые пружины наполнились плавно, а поло­жение стрелки было устойчиво в течение всего времени работы. Эксплуатационные испытания манометров на тепловозах также пока­зали нормальную работу их в тече­ние трех месяцев. При освидетель­ствовании этих манометров ремонт их с заменой деталей (сектора, по­водков и спирального волоска) не осуществлялся.

При возникновении трещины трубчатой пружины манометра и необходимости устранить незначи­тельную течь масла можно на рабо­тающем дизеле снять манометр и заглушить отверстие в штуцере.

На остановленном дизеле выйти из положения еще легче. Достаточ­но с помощью отвертки вывернуть винт-пробку и, используя хлопчатобумажную пряжу или другой под­ручный материал, поставить винт-пробку на место с подмоткой. После этого можно следовать до основного или оборотного депо.

В. Н. Пугач,
инженер-технолог депо Орск
Южно-Уральской дороги

г. Орск

Мнения, советы, рекомендации. Эксплуатационники о конструкциях. Мнения, советы, рекомендации

Конструкторским бюро Калужского машиностроительного завода создана новая гидравлическая передача мощностью 600 л. с. для Рижского дизель-поезда ДР2. Она состоит из гидроредуктора и реверсивного механизма. Гидравлический редуктор имеет два гидроаппарата, пусковой и маршевый гидротрансформаторы, работающие на один турбинный вал.

Наиболее существенной особенностью гидропередачи является применение на ней двухимпульсной гидравлической системы автоматического управления (рис. 1), где датчиками скорости и оборотов дизеля являются простейшие насосы вихревого типа. Система управления работает следующим образом.

При запущенном дизеле и отключенной гидропередаче вращается питательный насос 4, насос управления 15 и первичный импульсный насос 13. Первичный импульсный насос и насос управления кинематически связаны с валом дизеля, т. е. скорости вращения их пропорциональны оборотам дизеля.

Пусковой золотник блока управления 18 и золотник золотниковой коробки 5 в это время находятся в нейтральной, а вторичный импульсный насос 14 и насос системы смазки 17 не вращаются.

Масло от питательного насоса 4 проходит через фильтр 10, каналы

Схема автоматического управления гидропередачи ГДП-600

УДК 625.282—843.6—82

блока управления 18, холодильник 8, фильтр 9 и по подпорному клапану 22 сливается в картер гидропередачи.

Небольшая часть масла через фильтр 11 и клапан 12 питает масляные насосы 13, 14, 15, а через клапан 21 — гидромфуту привода компрессора. Снабжение гидроаппаратов маслом перекрыто золотником в золотниковой коробке. В таком положении дизель-поезд неподвижен.

При наборе первой рабочей позиции контроллера подается воздух и включается пусковой золотник блока управления 18. В результате давлением масла насоса управления 15 перемещается золотник золотниковой коробки 5, открывая доступ масла от насоса 4 к пусковому гидротрансформатору 2.

Масло от пускового гидротрансформатора проходит обратный клапан 7, холодильник 8, фильтр 9 и через подпорный клапан 22 охлаж-

денным поступает в картер передачи. Когда наполняется пусковой трансформатор, дизель-поезд приводится в движение, и начинает вращаться вторичный импульсный насос 14, который кинематически связан с валом турбинного колеса. Получает вращение и насос системы смазки 17.

При достижении дизель-поездом определенной скорости движения чувствительный золотник 27 блока управления 18 под действием разности давления первичного и вторичного импульсных насосов перемещается вправо.

Масло от насоса управления 15 через каналы блока управления поступает к золотнику золотниковой коробки 5 и перемещает последний вправо до упора. Золотник золотниковой коробки открывает каналы, и масло от питательного насоса 4 поступает на питание маршевого гидротрансформатора 3.

Далее оно последовательно проходит обратный клапан 6, холодильник

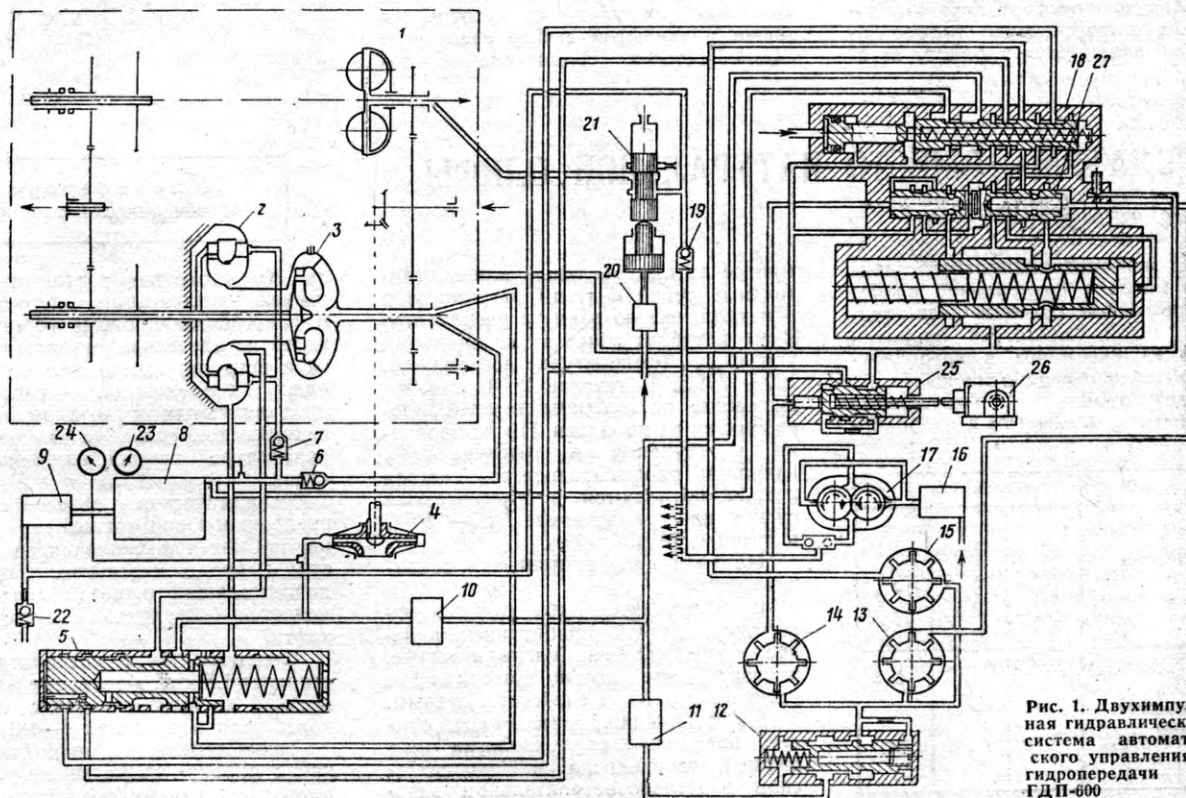


Рис. 1. Двухимпульсная гидравлическая система автоматического управления гидропередачи ГДП-600

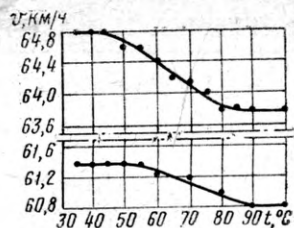


Рис. 2. Переходные характеристики гидропередачи ГДП-600

ник 8, фильтр 9 и через подпорный клапан 22 сливается в картер гидропередачи. В это время масло пускового гидротрансформатора 2 сливается в картер через каналы золотниковой коробки.

Стабильность работы масляных насосов 13, 14, 15 обеспечивается тем, что давление масла, идущего на подпитку насосов через фильтры 10 и 11, поддерживается постоянным с помощью редукционного клапана подпитки 12.

Максимальная скорость движения дизель-поезда ограничивается автоматически гидравлическим клапаном максимальной скорости 25, который воздействует на концевой выключатель 26. Последний, сработав, вводит пусковой золотник блока управления, тем самым выключая гидропередачу.

Привод компрессора дизель-поезда осуществляется через гидромфуту 1. Она включается в работу авто-

матически золотником 21, который перемещается в зависимости от положения регулятора давления воздуха 20. Давление масла в системе контролируется манометрами 23 и 24.

Гидравлическая система автоматического управления гидропередачей ГДП-600 имеет существенные преимущества по сравнению с гидравлическими системами управления тепловозов ТГ100, ТГМЗ, ТГМ2, ТГК2 и ТГК1.

Чувствительный золотник блока управления 18 гидравлически фиксируется. Такая фиксация обеспечивает стабильное переключение скоростей во всем диапазоне оборотов дизеля.

В системе автоматики применены уравновешенные вихревые насосы, рабочие колеса которых практически не изнашиваются.

Благодаря правильному выбору торцовых зазоров и гидравлических сопротивлений каналов вихревых импульсных насосов отклонение точек переключения скоростей от оптимальных величин при изменении температуры масла от 25 до 100°C не превышает $\pm 0,8\%$. В пределах рабочих температур 75—100°C это отклонение составляет еще меньшую величину (рис. 2).

Таким образом, применение в системе управления гидравлической фиксации чувствительного золотника, вихревых импульсных насосов, а также правильный выбор зазоров и гидравлических сопротивлений си-

стемы в сочетании с хорошей очисткой масла свели отклонение точек переключения скоростей в диапазоне рабочих температур масла к величине, меньшей 1%.

Самым большим преимуществом системы автоматического управления гидропередачей ГДП-600 является постоянство коэффициента перекрытия скоростей прямого и обратного перехода. Оно обеспечивается применением чувствительного золотника дифференциального типа и постоянной величиной подпитки импульсных вихревых насосов. В результате скорости переключаются в экономически наиболее оправданных точках тяговой характеристики во всем диапазоне оборотов дизеля.

Система автоматического управления гидропередачей ГДП-600 испытана на специальном стенде и гидропередаче, работающей в силовой установке с дизелем. За 1300 ч. работы системы автоматики изменение параметров ее питания и управления не отмечалось.

В заключение следует отметить, что настройка и перерегулировка системы при замене какого-либо узла просты и производятся поворотом маховичка дросселя первичного импульсного насоса. Узлы гидравлической автоматики просты в изготовлении, в процессе эксплуатации не требуют специального ухода.

Инженеры Е. С. Дмитриев,
Ю. А. Жиндарев

г. Калуга

ПЕТРОЛАТУМ — ВМЕСТО НАТУРАЛЬНОЙ ОЛИФЫ

УДК 621.335.04.002.3:621.315.61

В целях экономии дефицитного льняного масла и натуральной олифы инженером Ю. П. Швецом была предложена новая технология пропитки деталей из древесины в петролатуме — продукте переработки нефти.

Предварительно высушенные (влажность не более 15%) и обрабо-

танные детали (клинья, клицы, контактные рейки и т. п.) загружаются в металлическую ванну с расплавленным петролатумом в специальных корзинах. Температура петролатума 120—130°C. В течение 2—4 ч, в зависимости от толщины деталей, производится их пропитка. После пропитки и стекания в течение 2 ч излишков пропитывающегося состава детали обтираются и подвергаются сушке при температуре 125—130°C в течение 24 ч.

На этом процесс пропитки заканчивается.

Сравнительные лабораторные испытания деталей, пропитанных в петролатуме, льняном масле и олифе, показали, что новый материал не уступает по своим свойствам старым.

На основании приведенных данных предложенная технология пропитки была внедрена на Новочеркасском электровозостроительном заво-

В лаборатории
Новочеркасского завода

де. Как показали результаты двухлетней эксплуатации, влагостойкость и электроизоляционные свойства деталей из древесины, пропитывающихся в петролатуме, вполне удовлетворяют современным требованиям, предъявляемым к деталям, которые находят применение в электрической аппаратуре электроподвижного состава.

Экономическая целесообразность внедрения новой технологии бесспорна, так как при снижении трудоемкости и продолжительности пропитки дорогостоящий пищевой продукт заменяется продуктом переработки нефти.

Стоимость 1 кг петролатума составляет 1,5 коп, в то время как стоимость 1 кг льняного масла и олифы колеблется в пределах 1—1,6 руб.

Такая технология пропитки может найти широкое применение в условиях ремонтных заводов и электродепо.

В помощь машинисту и ремонтнику

ЦЕПИ ЗАЩИТЫ, КОНТРОЛЯ И АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ2

УДК 625.283—843.6—83.066

В журнале «Электрическая и тепловозная тяга» № 8 с. г. была помещена статья с описанием электрической схемы маневрового тепловоза ТЭМ2 и на вкладке дана исполнительная схема электрооборудования. Сейчас начато серийное изготовление тепловозов ТЭМ2 вместо ранее выпускаемых ТЭМ1.

В настоящей статье, публикуемой по просьбе читателей, подробно описываются цепи защиты, контроля и аварийных режимов тепловоза ТЭМ2. Обозначения проводов и электрических аппаратов соответствуют принятым в исполнительной схеме.

Защита дизеля от снижения давления масла. При работающем дизеле электромагнит БМ регулятора числа оборотов дизеля получает питание через реле давления масла РДМ (см. электрическую схему на вкладке журнала № 8 с. г.). Если давление масла становится менее $1,5 \text{ кг/см}^2$, контакты реле РДМ размыкаются и катушка электромагнита обесточивается. Якорь БМ поднимается и золотник выпускает масло из-под поршня сервомотора регулятора.

В результате прекращается подача топлива в цилиндры и дизель останавливается.

Защита генератора от замыканий на корпус. В случае пробоя изоляции в силовой цепи, а также при коротких замыканиях по коллекторам двигателей и генератора включается реле заземления РЗ. Его катушка получает питание по цепи: плюс генератора, место пробоя изоляции, корпус тепловоза, провод 70, катушка реле РЗ, провод 69, сопротивление СРЗ, провод 68, выключатель реле заземления ВРЗ, провод 67, шунт ША2 и далее минус генератора. При срабатывании реле якорь становится на защелку. Размыкающие контакты РЗ между проводами 185, 180 обесточивают контакторы возбуждения ВВ и КВ. Нагрузка с главного генератора снимается. Замыкающие контакты РЗ включают сигнальную лампу «Реле заземления».

Для возможности движения тепловоза якорь реле вручную снимают с защелки и отключают выключатель

ВРЗ (его также выключают при реостатных испытаниях). По прибытии в депо или на конечный пункт неисправность в схеме должна быть устранена.

Реле заземления срабатывает при токе 10 а. Сопротивление СРЗ предназначено для ограничения тока в цепи катушки РЗ.

Защита от разности якорей тяговых электродвигателей. Осуществляется она посредством реле боксования РБ1 и РБ2, подключенных по мостиковой схеме в силовую цепь каждой группы тяговых электродвигателей. При работе без боксования противоэлектродвижущая сила якоря, например электродвигателя 1, составляет третью часть от суммарной противо-э. д. с. якорей трех двигателей 1, 2 и 3. Падение напряжения на плече моста 2000 ом составляет также третью часть от падения напряжения на якорях электродвигателей 1, 2 и 3, так как это сопротивление составляет треть от суммы двух плеч моста $2000 + 4000 = 6000 \text{ ом}$. В этом случае электрические потенциалы точек подключения реле РБ1 (одна точка между якорями двигателей 1, 2 и вторая — между сопротивлениями 2000 и 4000 ом) равны и, следовательно, ток по катушке РБ1 не проходит. Реле не включается.

При боксовании колесной пары в результате увеличения скорости вращения противо-э. д. с. якоря боксующего тягового электродвигателя увеличивается относительно небоксующего. Равенство потенциалов точек подключения реле РБ1 нарушаются. По катушке реле боксования РБ1 потечет ток и оно сработает. Размыкающие контакты РБ1 обесточивают контактор возбуждения ВВ, а замыкающие включают звуковой сигнал боксования СБ. Отключение контактора ВВ вызывает резкое уменьшение мощности генератора и силы тяги. Боксование прекращается, реле РБ1 отпадает и вновь включается возбуждение возбудителя. Если условия боксования сохраняются, то реле периодически включает и выключает цепи возбуждения возбудителя. Срабатывает реле боксования при токе 0,05 а.

Ограничение тока нагрузки тягового генератора. Защита генератора

от чрезмерного тока осуществляется при помощи реле ограничения тока РТ. При токе в серийной катушке 980—1000 а размыкаются закрытые контакты реле РТ. Размыкающие контакты отключают одну ветвь в цепи обмотки возбуждения возбудителя: провод 134, реле РТ, провод 424. В результате уменьшается ток возбуждения возбудителя и, следовательно, напряжение и ток генератора.

Одновременно обесточивается вибрационная катушка, действующая согласованно с серийной, и уменьшается усилие, под действием которого контакты разомкнулись. Обесточивание вибрационной катушки и уменьшение тока в серийной приведет к замыканию контактов реле.

Далее процесс повторится, подвижной контакт будет вибрировать около заднего неподвижного, поддерживая средний ток генератора несколько больше 2000 а. При токе в серийной катушке 1040—1050 а контакты полностью размыкаются, несмотря на обесточивание вибрационной катушки, и ток возбуждения возбудителя уменьшается в большей степени. Когда ток в серийной катушке достигает 1080—1090 а, подвижной контакт замыкается с передним неподвижным и обмотка возбуждения возбудителя окажется зашунтированной по цепи: контакт контактора П1, провод 85, контакт контактора П2, провод 424, вибрационная катушка РТ, замыкающиеся контакты РТ, сопротивление РТ, провод 265 и далее минус.

В результате подключения к обмотке возбуждения возбудителя Ш1-Ш2 параллельной цепочки ток пойдет по сопротивлению СБВ между проводами 76 и 86, падение напряжения на этом участке увеличится, а напряжение на обмотке и ток в ней уменьшатся. Следовательно, напряжение и ток генератора также уменьшатся. В связи с тем, что в этом случае ток в вибрационной катушке направлен противоположно, ее действие будет противоположно серийной.

Уменьшение тока генератора и встречное действие вибрационной катушки вызывают размыкание контактов реле. Далее процесс повторится и подвижной контакт будет вибриро-

СНОВА О НАЗНАЧЕНИИ БЛОКИРОВОК ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ ЭР1 И ЭР2

УДК 621.335.42.024.04

ставят в положение «Реостат». В этом случае катушки поездных контакторов оказываются обесточенными и контакторы П1 и П2 отключают тяговые электродвигатели. Замкнутые контакты отключателя ОМ шунтируют замыкающие контакты контакторов П1 и П2 в цепи катушки контактора КВ, а также часть сопротивления СВВ в цепи обмотки возбуждения возбuditеля. Благодаря этому обеспечивается включение контакторов КВ, ВВ и нормальный режим возбуждения тягового генератора.

Ввод тепловоза в депо от постоянного источника постоянного тока. Электрической схемой предусмотрена возможность ввода тепловоза в депо от постороннего источника постоянного тока напряжением 50—60 в. Для этой цели на раме тепловоза под площадкой с правой стороны установлены штепсельные разъемы. Тяговые электродвигатели 1, 2, 3 передней тележки подключены к розеткам ввода РВТ по следующей цепи: провода 405 и 15, якоря электродвигателей 1, 2, 3, обмотки возбуждения электродвигателей, через контакты реверсора Р, провод 23, реле РТ, провод 10, шунт амперметра ША2, провод 406. Предусмотрена возможность управления движением тепловоза из кабины машиниста. Для этого на розетку РВТ от контактов контроллера второго положения выведен провод 685 и от минусового зажима 3/12 — провод 687. Кабель от источника питания до вставок штепсельного разъема должен иметь две жилы для цепи управления и одну силовую.

При включении разъемов РВТ питание цепей выполняется по схеме, показанной на рисунке.

Вводят тепловоз при остановленном дизеле и выключенном положении тумблера «Управление машинами». Выключатель «Управление обещее» должен быть включен, а реверсор установлен в положение, соответствующее направлению движения «Вперед» или «Назад». При установке контроллера с нулевой позиции на вторую его контакты подают питание от аккумуляторной батареи тепловоза к контактору включения источника питания. Силовые контакты контактора подключают электродвигатели 1, 2, 3 к выводам постоянного источника питания. Тепловоз приходит в движение. Отключение от источника питания осуществляется переводом рукоятки контроллера на нулевую или 1-ю позиции. Катушка контактора в этом случае обесточивается, а его силовые контакты прерывают цепь питания.

Инж. Д. И. Соловов,
начальник бюро ОКТ

г. Брянск

Знание назначения контактов дает возможность глубоко понимать работу электрической схемы и принимать правильные решения при возникновении той или иной неисправности. Между тем установить их назначение зачастую затруднительно.

В журнале № 2 за 1967 г. машинисты депо Москва II Н. К. Егоров и А. Н. Ковалев описали назначение блокировок электрических аппаратов электропоездов ЭР1, ЭР2. Настоящий материал является дополнением к опубликованному.

Замыкающий блок-контакт быстродействующего выключателя в цепи катушек линейных контакторов между проводами 2В—2Б вводит дополнительные коммутирующие аппараты при срабатывании быстродействующего выключателя. Силовая цепь разрывается в нескольких местах и тем самым облегчается гашение дуги.

Замыкающий блок-контакт БВ между проводами 30А—30 при срабатывании дифференциального реле и отключении быстродействующего выключателя разрывает цепь подмагничивающей катушки дифреле. Подмагничивающая катушка теряет питание, и дифреле самовосстанавливается. При отсутствии этого блок-контакта дифреле не восстанавливается. Это не дает возможности включить БВ.

Замыкающие блок-контакты линейного контактора 1 в цепи катушек ЛК-2, П1-2 и М служат для того, чтобы при срабатывании защиты силовая цепь размыкалась в нескольких местах. Благодаря этому облегчается гашение дуги. Такое же назначение имеет и замыкающий блок-контакт ЛК1-2 в цепи катушек вентилей П1-2 и М на электропоездах ЭР1 с № 128 и на электропоездах ЭР2.

Автоматический пуск, осуществляемый на электропоездах, позволяет при трогании с места устанавливать главную рукоятку контроллера машиниста в любое положение. При установке машинистом главной рукоятки в 1, 2, 3 или 4 положение и в случае отсутствия замыкающего блок-контакта ЛК2 (на последних выпусках электропоездов замыкающего блок-контакта М) в цепи катушек вентилей РК, силовой контроллер может начать набирать позиции раньше,

чем замкнутся линейные контакторы. В этом случае при переходе силового контроллера на позицию блок-контакт РК-1 в цепи катушек ЛК1-2 размыкался бы и ЛК1-2 не замкнулся. Силовая цепь вообще не собиралась бы. Таким образом, эти блок-контакты обеспечивают поворот вала силового контроллера только после включения линейных контакторов.

Но этим не исчерпывается значение рассматриваемых блок-контактов. Они, кроме того, предотвращают непрерывное вращение силового контроллера при срабатывании защиты. В самом деле, при срабатывании защиты за счет замыкающего блок-контакта РК-2-18 силовой контроллер дойдет до 1-й позиции. Если машинист главную рукоятку контроллера не сбросит сразу на нулевую позицию, то от 10 провода получит питание катушка РК-1. Это вызовет переход силового контроллера с 1-й на 2-ю позицию. На 2-й позиции замкнется контакт РК-2-18, возобновится питание катушек РК от 22 провода и силовой контроллер начнет вновь набирать позиции.

Так будет продолжаться до тех пор, пока машинист не сбросит главную рукоятку на нулевое положение. При наличии же этих блок-контактов силовой контроллер дойдет до 1-й позиции и остановится, так как эти блокировки разорвут цепь 10 провода на катушки электромагнитных вентилей РК.

Размыкающий блок-контакт П1-2 в цепи катушки контактора М обеспечивает переход тяговых двигателей с последовательного соединения на параллельное способом моста.

Блок-контакты реверсора служат для того, чтобы реверсор поворачивался при обесточенном состоянии силовой цепи, а это в свою очередь обусловлено отсутствием дугогасительных устройств на контакторных элементах реверсора.

Блок-контакт РК-1 между проводами 9А—9Б позволяет собирать силовую цепь только на 1-й позиции реостатного контроллера, т. е. при полностью включенных пусковых сопротивлениях. Этим предотвращаются резкие броски тока при трогании с места.

Блок-контакт ПВ-1 обеспечивает питание подъемной катушки РУ в момент перехода с одной позиции на другую, при этом создается согласный магнитный поток с токовой ка-

тушкой РУ и якорь РУ будет притянута.

При понижении напряжения в контактной сети скорость электропоезда уменьшается. Это приводит к уменьшению противо-э.д.с. Последующее повышение напряжения даже до номинальной величины приведет к резкому броску тока.

Чтобы этого не было, установлен нормально замкнутый блок-контакт РН в цепи катушек ЛК1-2, который разрывает цепь катушки ЛК1-2 при понижении напряжения до 800 в. Силовая цепь разбирается, силовой контроллер возвращается в 1-ю позицию. В дальнейшем силовая цепь может собраться только после повышения напряжения, причем на 1-ю позицию силового контроллера, когда все пусковые сопротивления включены. Этим и предотвращается большой бросок тока.

Контакты автоматического выключателя управления АВУ служат для того, чтобы электропоезд не мог тронуться с места при отсутствии воздуха в тормозной магистрали. Кроме того, эти контакты необходимы для разборки силовой цепи при срыве стоп-крана в поезде.

При остановке вентиляторов калориферы перегреваются, что может привести к пожару. Чтобы этого не происходило, установлено токовое реле вентиляции ТРВ, которое контролирует работу вентиляторов. При отсутствии тока в цепи электродви-

гателей вентиляторов, а значит, и в цепи катушки ТРВ, якорь ТРВ отпадает и его контактами разрывается цепь катушек электромагнитных контакторов отопления. Отопление отключается.

Кратковременное снятие напряжения в контактной сети, например при срабатывании защиты на подстанции или кратковременное выключение ВУ, приводит к остановке генератора управления. Провод 16 обесточивается и, хотя контактор В замкнут, питание на электродвигатели вентиляторов подаваться не будет. Если напряжение в контактный провод будет подано через 15—25 сек, когда якоря двигателей вентиляторов продолжают еще вращаться по инерции, то большого броска тока не будет.

При отсутствии броска тока ТРВ не сработает, его замыкающий контакт не замкнется, отопление не включится. В то же время вентиляторы включатся и будут подавать холодный воздух в вагон. Чтобы сигнализировать машинисту об этом, между проводами 64, 64А и 30 устанавливается размыкающий контакт ТРВ и последовательно с ним замыкающий контакт контактора В. В данном случае эти блок-контакты будут замкнуты, на пульте управления загорается сигнальная лампа отопления. Машинист должен выключить отопление на 1—2 мин, т. е. на время, достаточное для полной остановки вен-

тиляторов, и вновь его включить. При запуске возникает бросок тока до 35 а и сработает ТРВ.

Контакты термодатчиков (ТЗ) служат для предотвращения пожара в случае перегрева калорифера. При возникновении перегрева термодатчики срабатывают и своим контактом отключают ПРО. Последние в свою очередь отключают отопление. На ЭР2 контакты термодатчиков установлены в цепи катушек контакторов электропечей, при срабатывании ТЗ сразу отключается отопление.

В заключение хочется остановиться на назначении сопротивления 75 ом между проводами 1В и 1Г. Оно необходимо для того, чтобы после замыкания ПВ1 ток шел на подъемную катушку РУ. Если бы не было этого сопротивления, то и после замыкания ПВ1 ток шел бы от провода 10 (или от 1, 3 в зависимости от позиции) на вентиль силового контроллера. Поэтому что созданная параллельная ветвь после включения ПВ1 от провода 22 через подъемную катушку РУ обладает значительно большим сопротивлением, чем цепь от провода 10. В результате по подъемной катушке РУ протекал ток, недостаточный для создания магнитного потока, необходимого для притяжения якоря РУ.

Инж. В. А. Семин,
преподаватель
школы машинистов

г. Ленинград

ПОСЛЕ ВЫСТУПЛЕНИЯ ЖУРНАЛА

УДК 621.335.2.024.004.68

В настоящее время переходы с одного соединения тяговых двигателей на другое на электровозах серии ВЛ10 осуществляются путем шунтирования части двигателей на сопротивление. При переходе с последовательного на последовательно-параллельное соединение шунтируются двигатели второй секции, что вызывает толчки между секциями в момент перехода. Особенно ощутимы эти толчки при движении второй секцией вперед.

Автор статьи «О некоторых схемных недостатках электровозов ВЛ8 и ВЛ10» Я. К. Звездин («Электрическая и тепловая тяга» № 3, 1968 г.) предлагает осуществлять переход второй по ходу секцией. При этом экипажная часть ее оказывается растянутой между передней секцией и поездом, что несколько уменьшает толчки.

Однако при этом в схему дополнительно должен быть вве-

ден аппарат типа реверсора и добавлен один контакторный элемент на групповом переключателе КСПО. Если учесть стоимость предлагаемой переделки, добавление точек коммутации, а также значительное усложнение монтажа и неизбежное ухудшение доступа к аппаратуре, то целесообразность внедрения становится сомнительной.

Кроме того, анализ подъемных ремонтов электровозов ВЛ10 в депо Златоуст Южно-Уральской дороги показал, что износ сочленений экипажной части находится в пределах допустимых норм, так что преждевременного износа деталей экипажной части, на который ссылается автор указанной статьи, фактически нет.

Надо отметить, что сильные толчки при переходах ощущались на первых электровозах ВЛ10 с кузовом ВЛ80К (№ 021—023). Но после некоторой переделки схемы переходные сопро-

тивления близки к оптимальным и потеря силы тяги за время переходов не превышает 60%. Это подтвердили тягово-энергетические испытания электровоза ВЛ10-021, проведенные ВНИИЖТом.

На этих же испытаниях был применен более приемлемый способ смягчения толчков при переходах путем уменьшения времени поворота групповых переключателей. Для этой цели был установлен дополнительный резервуар емкостью около 3 л у воздухопровода группового переключателя КСПО, а также были увеличены диаметры отверстий у выключающего электропневматического вентилля: аксиальный до 6,3 мм, а радиальный до 7,5 мм. Это позволило сократить время перехода примерно на 40%, что заметно уменьшает провал силы тяги за период переключения двигателей.

Намечается и ряд других мероприятий. Например, должна

быть изменена развертка кулачковых шайб группового переключателя КСПО таким образом, чтобы вначале включались контакторы 26 и 27, подключающие 5—6-й тяговые двигатели, а затем контактор 24, шунтирующий сопротивление в цепи 7—8-го двигателей. Это исключит нежелательную одновременность ударного включения 5—6-го двигателей и броска тока в цепи 7—8-го двигателей на 5-й позиции перехода.

В дальнейшем намечается также осуществить переходы без разрыва силовой цепи с применением диодов, при этом падение силы тяги составит не более 50%.

С. Н. Деспоташвили,
главный конструктор
Г. П. Згудадзе,
начальник отдела
О. Б. Цхомелидзе,
зам. начальника отдела СКБЭ
г. Тбилиси

ПЕРЕВОД УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЗОМ 2ТЭ10Л ИЗ КАБИНЫ В КАБИНУ

УДК 625.282—843.6—83.066

К ак известно, на тепловозе ТЭЗ при переводе управления из одной кабины в другую, когда на первой секции оставляют включенной кнопку «Топливный насос», а на другой секции замыкают кнопку «Топливный насос II секции», вспомогательные генераторы спараллеливаются. Если напряжение на их зажимах было различным, то в цепях, получающих питание через названные выше кнопки, появлялись уравнивательные токи, вызывающие перегорание 15-амперных предохранителей. Это было недостатком схемы. Чтобы исключить подобное явление, в данную цепь впоследствии ввели сопротивление СТН.

На тепловозе 2ТЭ10Л схема перевода управления из одной кабины в другую выполнена более совершенно. В момент перехода, как известно, важно не обесточить катушку реле РУЗ, так как через его замыкающий контакт между проводами 225—255 обеспечивается питание блок-магнита БМ. Для этой цели в схему между проводами 791—289 ввели замыкающий контакт реле РУЗ. Он замкнут при работающем дизеле, а при изъятии замкового ключа КЗ шунтирует разомкнутый контакт КЗ13-15.

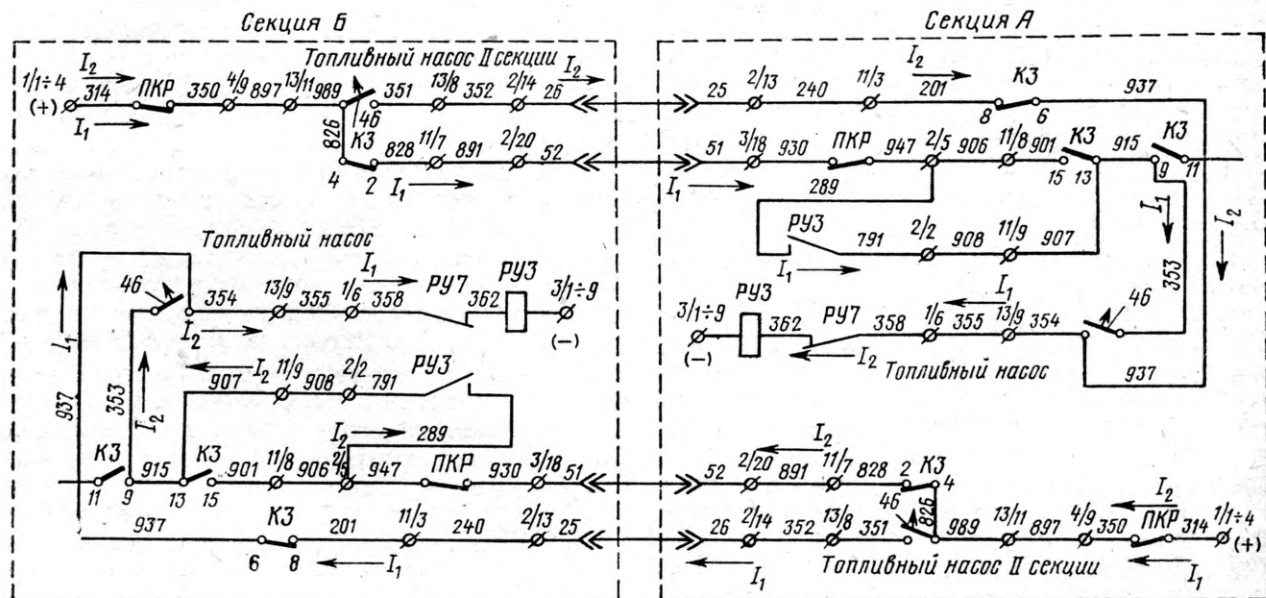
Дальнейшее рассмотрение работы схемы при переходе из первой кабины во вторую ограничим лишь цепями питания реле РУЗ, имея в виду, что при его работе блок-магнит БМ также не отключится и дизель будет работать. Для удобства

ва ведущую секцию условно обозначим буквой А, а ведомую — буквой Б. Будем считать, что дизели на обеих секциях работают.

Для перевода управления тепловозом с А на Б необходимо выполнить ряд операций. Во-первых, изъять замковый ключ КЗ на пульте управления секции А, оставив включенными автоматы «Топливный насос» и «Топливный насос II секции». Во-вторых, на пульте управления секции Б включить автоматы «Топливный насос» и «Топливный насос II секции», а затем и замковый ключ КЗ. На схеме, приведенной на рисунке, показано положение контактов при изъятии замкового ключа КЗ. В случае включения ключа контакты займут противоположное положение.

После изъятия замкового ключа КЗ катушка реле РУЗ на секции А получает питание от вспомогательного генератора секции Б по цепи: клеммы 1/1—4 секции Б, замкнутый контакт переключателя режимов ПКР (включен в положение «Два» на обеих секциях), провод 350, клемма 4/9, провод 897, клемма 13/11, провода 989 и 826, замкнутый контакт КЗ4-2 (замковый ключ КЗ на секции Б еще не включен), провод 828, клемма 11/7, провод 891, клемма 2/20, провод 52 и далее

Схема питания катушек реле РУЗ при переносе управления из одной кабины тепловоза 2ТЭ10Л в другую



на межтепловозное соединение. Затем идет цепь по секции А: провод 51, клемма 3/18, провод 930, замкнутый контакт ПКР, провод 947, клемма 2/5, провод 289, замыкающий контакт реле РУЗ, провод 791, клемма 2/2, провод 908, клемма 11/9, провода 907, 915 и 353, автомат «Топливный насос», провод 354, клемма 13/9, провод 355, клемма 1/6, провод 358, размыкающий контакт реле РУ7, провод 362, катушка РУЗ. Далее клеммы 3/1-9 и общий минус вспомогательного генератора ВГ секции Б.

Катушка реле РУЗ секции Б получает питание от вспомогательного генератора секции А по цепи: клеммы 1/1-4 секции А, провод 314, замкнутый контакт ПКР, провод 350, клемма 4/9, провод 897, клемма 13/11, провод 989, автомат «Топливный насос II секции», провод 351, клемма 13/8, провод 352, клемма 2/14, провод 26, межтепловозное соединение. Затем на секции Б: провод 25, клемма 2/13, провод 240, клемма 11/3, провод 201, замкнутый контакт КЗ8-6, провода 937 и 354, размыкающий контакт реле РУ7, провод 362, катушка РУЗ, клеммы 3/1-9 и далее общий минус вспомогательного генератора секции А. Цепи питания катушек реле РУЗ на рисунке показаны стрелками с обозначением тока I_1 .

При включении на пульте управления секции Б автоматов «Топливный насос», «Топливный насос II секции» собираются, кроме описанных выше, следующие параллельные цепи:

цепь питания катушки реле РУЗ секции А: клеммы 1/1-4 на секции Б, провод 314, замкнутый контакт ПКР, провод 350, клемма 4/9, провод 897, клемма 13/11, провод 989, автомат «Топливный насос II секции», провод 351, клемма 13/8, провод 352, клемма 2/14, провод 26, межтепловозное соединение. Далее по секции А: провод 25, клемма 2/13, провод 240, клемма 11/3, провод 201, замкнутый контакт КЗ8-6 (ключ КЗ на секции А изъят), провода 937 и 354, клемма 13/9, провод 355, клемма 1/6, провод 358, размыкающий контакт реле РУ7, провод 362 и далее клеммы 3/1-9, общий минус вспомогательного генератора секции Б;

цепь питания катушки реле РУЗ секции Б: клеммы 1/1-4 секции А, провод 314, замкнутый контакт ПКР, провод 350, клемма 13/11, провода 989 и 826, замкнутый контакт КЗ4-2, провод 828, клемма 11/7, провод 891, клемма 2/20, провод 52, межтепловозное соединение. Затем на секции Б: провод 51, клемма 3/18, провод 930, замкнутый контакт ПКР, провод 947, клемма 2/5, провод 289, замыкающий контакт реле РУЗ, провод 791, клемма 2/2, провод 908, клемма 11/9, провода 907, 915 и 353, автомат «Топливный насос», провод 354, клемма 13/9, провод 355, клемма 1/6, провод 358, размыкающий контакт реле РУ7, провод 362, ка-

тушка реле РУЗ и далее клеммы 3/1-9, общий минус вспомогательного генератора секции А.

После включения на секции Б замкового ключа КЗ нечетные контакты замыкаются, а четные 4-2 и 8-6 размыкаются, прерывая описанные в начале цепи питания катушек реле РУЗ обеих секций. Теперь они получают питание по цепям, которые возникают после включения на пульте секции Б автоматов «Топливный насос» и «Топливный насос II секции».

Таким образом, ток, поступающий к катушкам РУЗ обеих секций, не проходит через автоматы (их можно не выключать) «Топливный насос» и «Топливный насос II секции», расположенные на пульте управления секции А. Цепи питания катушек реле РУЗ показаны на рисунке стрелками с обозначением тока I_2 .

В практике бывают случаи, когда малоопытный машинист в процессе переноса управления из одной кабины в другую включает на пульте секции Б замковый ключ КЗ прежде автоматов «Топливный насос» и «Топливный насос II секции», что вызывает остановку дизелей на обеих секциях. Причина здесь следующая. Не создав параллельную цепь через автоматы «Топливный насос» и «Топливный насос II секции» (ток I_2), расположенные на пульте управления Б, машинист включением замкового ключа КЗ прерывает четными контактами 4-2 и 8-6 цепь питания катушек РУЗ обеих секций через одноименные автоматы, расположенные на пульте управления секции А (ток I_1).

Поэтому необходимо строго соблюдать очередность переключения аппаратов на пультах при переводе управления тепловозом из одной кабины в другую.

В некоторых случаях бывает необходимость запустить дизель каждой секции со своего пульта управления. Предположим, дизель секции А запущен с пульта управления этой же секции и теперь нужно запустить дизель секции Б со своего пульта. Для этого производят такие операции. Изымают замковый ключ КЗ на пульте управления секции А, оставив включенным автомат «Топливный насос». Затем на пульте управления секции Б включают автомат «Топливный насос II секции» и замковый ключ КЗ. После этого можно обычным порядком запустить дизель.

В описанной схеме нет спараллеливания цепей питания катушек реле РУЗ в момент перевода управления из одной кабины в другую. Благодаря этому исключаются уравнительные токи.

Инж. Н. И. Табаньков,
преподаватель Котласской технической школы
машинистов локомотивов Северной дороги

г. Котлас

Потеря контакта в минусовой цепи тепловоза 2ТЭ10Л

УДК 625.282—843.6.066

Недавно в нашем депо был допущен брак в поездной работе из-за неисправности электрической схемы тепловоза 2ТЭ10Л. Дело обстояло так. При подъезде к ст. Хановей в момент набора позиций пропала нагрузка. Осмотрев электрические аппараты, машинист обнаружил, что на секции Б включено реле РУ8. После отключения его вручную нагрузка восстановилась, но только на секции Б. При постановке рукоятки контроллера в нулевое положение тепловоз также оставался под нагрузкой, так как не отпадали контакторы КВ, ВВ, П1—П6 и реле РУ4, РВ3 на секции Б.

Что же произошло на тепловозе? Как показал последующий анализ, причиной неисправности была потеря контакта в минусовой цепи секции А. Поэтому при постановке контроллера в рабочее положение ток от минусовых зажимов секции А не попадал на батарею и вспомогательный генератор, а, пройдя катушку РУ8 (по проводам 270, 299 и 304), уходил через провод 14 на межтепловозное соединение и далее на катушку РУ8 секции Б. Затем через общий минус межтепловозных соединений возвращался на секцию А. Реле РУ8 секции Б включалось.

Кроме того, ток также шел в обратном направлении через катушку РУ4 секции А (по проводам 270, 299, 304, 347, 363 и 364) и по проводу 20 на РУ4 секции Б. Таким образом, на секции А не было нагрузки из-за невключения реле РУ4 (в цепи катушки контактора ВВ находится замыкающий контакт РУ4), а на секции Б из-за включения реле РУ8. Когда реле РУ8 отпускали вручную, нагрузка появлялась (контакты ВВ и КВ включались). Если не расклинивать вручную РУ8 секции Б, то нагрузка на ней пропадет, но двигатель секции А будет продолжать работать, если потерян контакт минусового провода 146. И наоборот, если потеряны контакты в минусовых проводах 398×3 и 336×3, то двигатель на секции А остановится.

При сбросе рукоятки контроллера в нулевое положение нагрузка на секции Б продолжала оставаться, вследствие того что аппараты трогания тепловоза с места находились под током. Помимо указанных выше цепей на РУ8 и РУ4, которые сохранялись и на нулевом положении контроллера, ток от клеммы 3/1-9 секции А не

попадал на «минус» батареи и вспомогательного генератора, а, пройдя по проводу 140 и катушке РВ3, подходил к клемме 1/19. После этого по проводам 12—11 ток выходил на клемму 1/18 секции Б и далее на цепи трогания с места. Поэтому через включенные аппараты РУ4, РВ3, КВ, ВВ, П1—П6 секции Б сохранялась цепь на минус секции А.

Какой же выход из создавшегося положения можно рекомендовать? Прежде всего нужно проверить крепление всех проводов на минусовых зажимах 3/1-9 и 6/1-4. Если обнаружить место нарушения контакта не удастся, то целесообразно поставить усиленную перемычку между аккумуляторной батареей и минусовой клеммой 6/1-4.

Но если и после этого ложное срабатывание аппаратов не прекращается, то следует воспользоваться резервным проводом 902×2. Для этого ставят усиленные перемычки между клеммами 6/1-4 и 7/18 в левой высоковольтной камере и между клеммами 4/19 и 3/1-9 в правой. После этого схема должна работать нормально.

А. С. Суфиянов,
машинист-инструктор

В. И. Сурьгин,
старший инженер депо Воркута
Северной дороги

г. Воркута

Ненадежность работы блокировочного ключа

УДК 625.282—843.6—83.066.004.68

Комбинация контактов блокировочного ключа КЗ, переключателя режимов ПКР и блокировки РУЗ на тепловозах 2ТЭ10Л позволяет включать топливный насос при работе одной или двумя секциями и менять кабину управления, не останавливая дизеля. Это хорошее свойство. Однако при ненормальной работе блокировочного ключа могут быть большие неприятности.

Работа блокировочного ключа КЗ, как показывает практика эксплуатации, может нарушиться из-за невнимательности машиниста при приеме-сдаче тепловоза, при смене кабины управления, потери контакта или полном обрыве пластины контакта у КЗ. Этому также способствует потеря или неисправность верхней крышки блокировочного ключа. Вот несколько примеров.

При постановке тепловоза 2ТЭ10Л-084 в депо машинист, не поворачивая замкового ключа КЗ,

вынул его из гнезда на секции А и передал дежурному по депо. Вызванная в поездку локомотивная бригада должна была следовать в обратном направлении и управлять этим тепловозом из кабины секции Б. После выполнения подготовительных операций перед пуском дизеля принимающий машинист вставил замковый ключ в гнездо КЗ на секции Б и повернул вправо до отказа.

Однако при включении автомата «Топливный насос II секции» на пульте управления не сработали реле РУЗ и вспомогательный топливный насос на секции А. То же самое происходило и на секции Б при включении автомата «Топливный насос».

Машинист повернул замковый ключ несколько раз, но это не дало результатов. Тогда, сняв стенку у пульта управления секции Б и убедившись, что нечетные контакты блокировочного ключа КЗ замкнуты, он поставил ПКР в положение «I секция». Сразу же включилось реле РУЗ и заработал насос на головной секции Б.

Только теперь локомотивная бригада решила проверить блокировочный ключ КЗ на секции А. При осмотре выяснилось, что там также были замкнуты нечетные контакты. После постановки блокировочного ключа КЗ на секции А в нужное положение электрическая схема стала работать нормально.

Другой случай произошел на тепловозе 2ТЭ10Л-179. После смены локомотивных бригад на станционных путях не запускались дизели обеих секций, хотя вспомогательные топливные насосы работали нормально. Также выяснилось, что на обеих секциях не собирается схема цепей трогания тепловоза с места и не работают песочницы.

Причиной неисправности был полный обрыв пластины контакта 1—3 блокировочного ключа КЗ головной секции. Между проводами 332—346 у КЗ была поставлена временная перемычка. После этого схема тепловоза стала работать нормально.

Аналогичный случай потери цепи управления был и на тепловозе 2ТЭ10Л-087 в пути следования. Здесь причиной нарушения работы схемы был плохой контакт у блокировочного ключа КЗ между проводами 332—346. Все указанные выше неисправности вызвали задержку поездов на перегоне.

Анализ этих случаев показал, что на перечисленных тепловозах отсутствовали верхние крышки блокировочного ключа КЗ. Это способствовало выемке замкового ключа без поворота КЗ, беспорядочным поворотам и, как следствие, нарушению контакта, а также неправильному замыканию контактов блокировочного ключа при смене кабин управления.

В качестве профилактической меры по предупреждению подобных неполадок можно рекомендовать следующее. Пластмассовые верхние крышки блокировочного ключа КЗ, которые работают ненадежно, следует заменить более усиленными. Они не должны допускать выемку замкового ключа без поворота КЗ, а также беспорядочных поворотов.

А. Ф. Зарьков,
машинист-инструктор депо Мары
Среднеазиатской дороги

г. Мары

Схема несложная, результат положительный

УДК 625.282—843.6.066.004.6

На многих тепловозах ТЭЗ установлено блокировочное устройство усл. № 367. Благодаря ему при переходе из одной кабины в другую разрывается электрическая цепь провода 436, что устраняет возможность приведения в движение тепловоза с не включенными в рабочей кабине тормозными приборами.

На практике встречаются случаи потери контакта, ослабления или обрыва провода в цепи электрической блокировки этого устройства. Основные признаки такой неисправности: лампочки сброса нагрузки на пульте не горят, контакторы П1, П2, ПЗ, КВ и ВВ не включаются. Дизель же работает нормально, развиваемые им обороты соответствуют позициям контроллера, предохранитель на 15 а в цепи кнопки «Управление тепловозом» исправный.

Как быстро найти и устранить неисправность? Наши машинисты в подобных случаях поступают таким образом. Останавливают поезд и выключают все отключатели тяговых двигателей на тепловозе. Затем подсоединяют один конец контрольной лампы к минусовым клеммам 1/10-16, а второй — на клемму 4/10 (при движении тепловоза вперед).

Контроллер переводят на 1-ю позицию. Если лампа не горит, то неисправность находится в цепи от провода 340 до клеммы 4/10. После этого контроллер снова переводят на нулевую позицию. Для дальнейшего движения поезда ставят перемычку между клеммами 3/1 и 4/10.

В этом случае при движении тепловоза вперед в схеме произойдет следующее. При включенной кнопке «Управление» ток подходит к неподвижным пальцам контроллера. При наборе 1-й позиции ток пойдет через два последовательно соединенных верхних пальца по проводу 189 к выключателю реле переключений УП (который должен быть включен), затем через провод 190,

клемму 6/13, провод 191, клемму 3/1 по перемычке на клемму 4/10 и далее на катушки контакторов КВ и ВВ. После включения контакторов КВ и ВВ напряжение главного генератора на 1-й позиции будет 200 в.

Затем главную рукоятку контроллера ставят в нулевое положение и смотрят на реверсор. Он должен быть для движения вперед повернут сегментами в сторону места помощника машиниста. Далее ставят отключатели моторов в рабочее положение, и тепловоз готов к работе.

Если для взятия поезда с места требуется сжать головную часть состава, при нулевом положении контроллера переставляют перемычку с клеммы 4/10 на 4/11. Далее сжимают состав и конец перемычки переставляют обратно на клемму 4/10. Как видно, схема проста, требует мало времени и дает положительные результаты в эксплуатации.

П. М. Черетович,
машинист тепловоза

депо Свердловск-Сортировочный

г. Свердловск

Реверсор не развернулся...

УДК 625.282—843.6.066.004.6

Тепловоз ТЭ3-6542 производил маневры на промежуточной станции. Получив разрешение на следование, машинист перевел реверсивную рукоятку в положение «Вперед» и набрал 1-ю позицию контроллера. Сразу же на ведомой секции пропала нагрузка, сигнальная лампа «Сброс нагрузки 2-й секции» на пульте ведущей не горела. Опытный машинист быстро обнаружил и устранил неисправность в электрической цепи.

Что же произошло на тепловозе? На ведомой секции из-за механической неисправности (заело якорь электропневматического вентиля) реверсор остался развернутым на передний ход. Казалось бы, обе секции должны вести в разные стороны (т. е. на разрыв), но ничего подобного не произошло.

Разберем по схеме, почему не было нагрузки на неисправной (ведомой) секции. Как уже отмечалось, машинист развернул реверсивную рукоятку «Вперед» на ведущей секции и набрал 1-ю позицию. Ток пошел от кнопки «Управление тепловозом» по проводу 341, через предохранитель на 15 а, провод 436, клемму 6/7, провод А87 (ключ автостопа в данный момент зашунтирован), провод А95, размыкающий контакт РУ12, провод А86, клемму 6/8, провод 1212, пальцы реверсивного барабана «Вперед», провод 140, клем-

му 7/1, провод 141, клемму 4/11, провод 142, к блокировочным пальцам реверсора и на катушку «Вперед» (ведущей секции).

После разворота реверсора замкнулись его блокировочные пальцы и ток через них пошел проводом 1167 на блокировку двери БД и контакторы возбуждения главного генератора и возбуждателя КВ и ВВ ведущей секции.

На ведомую же секцию (с ведущей) ток пошел от клеммы 4/11 по проводу 4, затем на провод 5 ведомой, клемму 4/10, провод 145, катушку электропневматического вентиля «Назад» и на минус.

Нормально реверсор ведомой секции должен был бы развернуться в положение «Назад». Но так как заело якорь электропневматического вентиля, он остался в переднем положении и его блокировочные пальцы с правой стороны (если смотреть на реверсор) не замкнулись. Цепь на контакторы ВВ, КВ и сигнальную лампу не создавалась, поэтому и не было нагрузки на тепловозе.

После того как реверсор развернули вручную на задний ход, сразу собралась схема на контакторы возбуждения возбуждателя КВ и ВВ и на ведомой секции появилась нагрузка.

Д. Г. Евдаков,
машинист-инструктор
локомотивного депо Рубцовка
Западно-Сибирской дороги

г. Рубцовка

ЧТО БУДЕТ ? В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ ?

● Поиск и новаторство (НОТ в депо Вологда)

● Совместная работа воздухораспределителей усл. № 270-002, № 270-005-1 и № 270-006

● Внимание! Внесены изменения в принципиальную схему электровоза ВЛ10

● Советы по эксплуатации зимой на тепловозе 2ТЭ10Л масловоздушного холодильника с турбулизаторами

● Изменения в электрических схемах электровоза двойного питания

● Полупроводниковые приборы в электрических схемах современных тепловозов

● Опытный моторный вагон контактно-аккумуляторного поезда

● Несложные усовершенствования в схемах автоматики тяговых подстанций

ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПОСТОЯННОГО ТОКА

УДК 621.337.2.072.2:621.374

Развитие силовой полупроводниковой техники позволило создать устройства для плавного и экономического изменения напряжения на двигателях электроподвижного состава постоянного тока, работающих по принципу широтно-импульсного регулирования. Для этого силовой тиристор СТ (рис. 1, а) включают между источником питания и тяговым двигателем и с его помощью периодически замыкают и размыкают цепь. При этом среднее значение напряжения на двигателе будет зависеть от соотношения длительностей промежутков времени, в течение которых силовой тиристор закрыт и открыт.

Рассмотрим работу силовой части схемы. Пусть в исходном состоянии силовой тиристор СТ заперт и ток i_d через двигатель равен нулю. При отпирании тиристора СТ в момент времени 1 (см. временную диаграмму на рис. 1, д) напряжение U_d на двигателе скачком становится равным напряжению источника питания U , под действием его в цепи начинает нарастать ток (рис. 1, е). Если теперь в момент 2 тиристор СТ запереть (ниже будет рассмотрено, как это делается), то двигатель оказывается отключенным от источника питания. Однако за счет запасенной в индуктивных цепях двигателя электромагнитной энергии, в контуре, образованном тяговым двигателем и буферным вентилем БВ, будет протекать уменьшающийся во времени ток. Напряжение на двигателе будет равно нулю, так как он оказывается закороченным.

Далее рассмотренный цикл коммутации силового тиристора СТ повторяется, т. е. в момент времени 3 (см. рис. 1, д) снова отпирают силовой тиристор и напряжение на двигателе становится равным напряжению источника питания, вследствие чего ток в цепи начинает нарастать. В момент 4 силовой тиристор запирают и ток двигателя опять замыкается через буферный вентиль и т. д. Таким образом, к двигателю подводится импульсное напряжение. Среднее значение его, определяющее скорость вращения двигателя, пропорционально отношению ширины импульса напряжения t_n к периоду следования импульсов

Т. Это отношение, т. е. $\alpha = \frac{t_n}{T}$,

называют в импульсной технике коэффициентом заполнения.

Как правило, широтно-импульсное регулирование осуществляют при постоянном $T = 0,002 - 0,005$ сек (это соответствует частоте следования импульсов напряжения $f = \frac{1}{T} = 200 -$

$+ 500$ гц) за счет плавного изменения ширины импульса t_n в пределах от нуля до максимальной величины, т. е. до T . При этом коэффициент заполнения меняется в соответствии с приведенной выше формулой от нуля до единицы, а среднее значение напряжения на двигателе — от нуля до напряжения источника питания.

Но несмотря на то, что к двигателю будет приложено импульсное напряжение, пульсации тока будут незначительными, так как они сглаживаются индуктивностями схемы. Как показывает опыт импульсного регулирования тяговых двигателей мощностью до 200 квт (метро, промышленный транспорт), удовлетворительное сглаживание пульсаций может быть получено даже без использования реактора, а только за счет собственной индуктивности двигателя. Пульсации же тягового момента практически полностью сглаживаются вследствие инерционности и эластичности тягового привода.

На локомотиве с широтно-импульсным регулированием может быть реализована любая тяговая характеристика, лежащая ниже естественной характеристики, соответствующей случаю, когда коэффициент заполнения равен 1, т. е. двигатель постоянно соединен с источником питания. Поэтому при многодвигательном приводе отпадает необходимость изменять при пуске группировки — все двигатели соединяют параллельно и питают их от одного импульсного регулятора. Известны также схемы с блочным питанием, когда каждый двигатель имеет свой импульсный регулятор. В обоих случаях за счет жесткого параллельного соединения двигателей значительно улучшаются противобоксочные свойства локомотива.

Управление электрическим подвижным составом с широтно-импульсным регулированием обычно строится по принципу стабилизации тока, задаваемого машинистом. При

этом обеспечивается пуск с постоянным значением тягового тока и, следовательно, создаются наилучшие условия для реализации повышенных значений коэффициента сцепления. Измерения показывают, что для локомотивов с плавным регулированием расчетные значения коэффициента сцепления могут быть приняты на 10—15% выше, чем для аналогичных локомотивов со ступенчатым регулированием.

Отпирание силового тиристора в схеме, показанной на рис. 1, производится подачей импульса на его управляющий электрод, а для запираания используют дополнительный источник напряжения, подключаемый параллельно тиристорам так, чтобы потенциал его катода стал выше потенциала анода. В качестве такого источника служит конденсатор С, включенный в схему через вспомогательный тиристор ВТ и диодно-индуктивную цепочку ДЛ. Рассмотрим сначала процесс запираания силового тиристора СТ с помощью заряда, накопленного на конденсаторе С.

Пусть тиристор СТ открыт и через него под действием напряжения источника питания проходит тяговый ток (см. рис. 1, а). Предположим также, что конденсатор С предварительно заряжен так, что его верхняя пластина имеет отрицательный потенциал по отношению к нижней. Этот заряд может сохраняться достаточно длительное время, так как разряд конденсатора препятствуют запертый тиристор ВТ и включенный в обратном направлении диод Д.

Если теперь открыть вспомогательный тиристор ВТ, подав отпирающий импульс на его управляющий электрод, то конденсатор С оказывается подключенным параллельно силовому тиристорам СТ и начинает перезаряжаться от источника питания через двигатель, как показано на рис. 1, б. Все время, пока на конденсаторе будет сохраняться заряд исходной полярности (см. рис. 1, б), к силовому тиристорам будет приложено обратное напряжение.

Подробнее ход разряда конденсатора показан на рис. 2. В момент 2, когда отпирают вспомогательный тиристор ВТ, напряжение $U_{ст}$ на силовом тиристор становится равным напряжению на конденсаторе U_c , а напряжение на двигателе U_d — сумме напряжений источника питания и конденсатора. Затем по мере разряда конденсатора разность потенциалов между его пластинами и, следовательно, отрицательное смещение на сило-

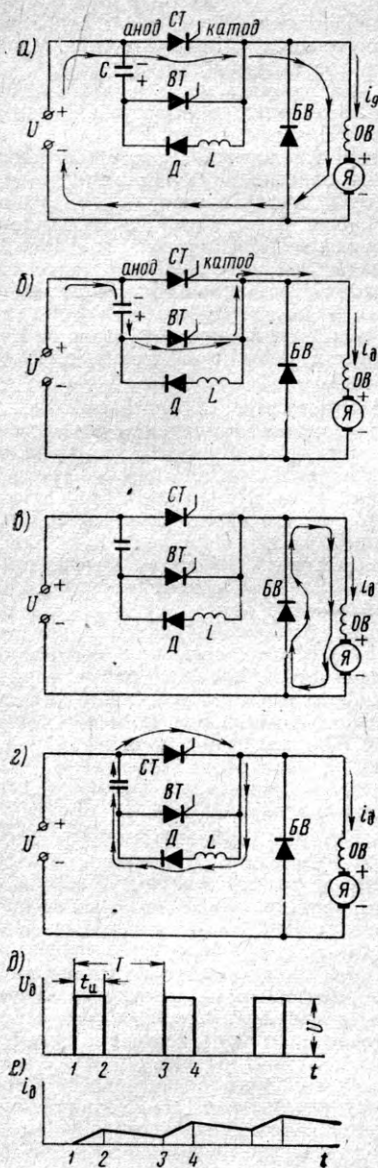


Рис. 1. Принцип действия силовой части схемы:

а — силовой тиристор СТ открыт; б — конденсатор С начинает перезаряжаться; в — тяговый ток при запертом тиристоре замыкается через буферный вентиль; г — конденсатор С разряжается через тиристор СТ и диодно-индуктивную цепочку; д — напряжение на двигателе; е — тяговый ток

вом тиристоре будут уменьшаться. Промежутки времени, в течение которого к тиристору СТ приложено обратное напряжение, обозначен через Δt .

За это время силовой тиристор должен восстановить свои запирающие свойства. Так как время восстановления запирающих свойств совре-

менных силовых тиристоров обычно не превышает 50 мксек (миллионных долей секунды), то емкость коммутирующего конденсатора С должна быть выбрана такой, чтобы в течение указанного времени обеспечивалось отрицательное смещение на силовом тиристоре.

Начиная с момента 2'', на конденсаторе уже будет нарастать положительный заряд и, следовательно, к тиристору СТ будет приложено положительное смещение. После окончания перезарядки конденсатора, т. е. в момент 2''', тяговый ток, который при запертом тиристоре СТ будет протекать за счет электромагнитной энергии, накопленной в индуктивностях обмоток двигателя, может замыкаться через буферный вентиль БВ (см. рис. 1, в).

Теперь рассмотрим процессы при отпирании тиристора СТ. Если в момент 3' открыть силовой тиристор СТ, то конденсатор, заряженный ранее, как показано на рис. 2, будет разряжаться через открытый силовой тиристор СТ и диодно-индуктивную цепочку ДЛ (см. рис. 1, г). Когда напряжение на конденсаторе в результате разряда станет равным нулю (момент 3'' на рис. 2), ток в контуре разряда будет продолжать протекать под действием э. д. с. самоиндукции индуктивности L. Вследствие этого конденсатор зарядится так, что его нижняя пластина будет иметь положительный потенциал, а верхняя — отрицательный (т. е. как показано на рис. 1, а). Таким образом, будет подготовлен заряд для запирающего основного тиристора СТ. Далее рассмотренный цикл повторяется.

Так как изменение напряжения при широтно-импульсном регулировании осуществляется без потерь, то во всем диапазоне регулирования обеспечивается высокий к. п. д. локомотива. Особенно эффективно широтно-импульсное регулирование на подвижном составе, работающем в режиме частых пусков и остановок (промышленные и маневровые электропоезда, метро, пригородный подвижной состав), так как энергия, которая сейчас теряется в реостатах, будет сэкономлена.

Кроме того значительная экономия может быть получена при использовании рекуперации. Как известно, на обычном э. п. с. постоянного тока рекуперативное торможение возможно лишь по схеме с независимым или смешанным возбуждением, причем э. д. с. двигателей должна быть больше напряжения сети. При широтно-импульсном регулировании рекуперация осуществляется по схеме с последовательным возбуждением и возможна при э. д. с. двигателей, меньшей напряжения сети, что позволяет использовать рекуперативный тормоз

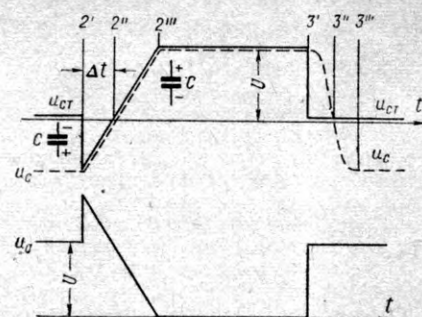


Рис. 2. Кривые, поясняющие ход разряда конденсатора

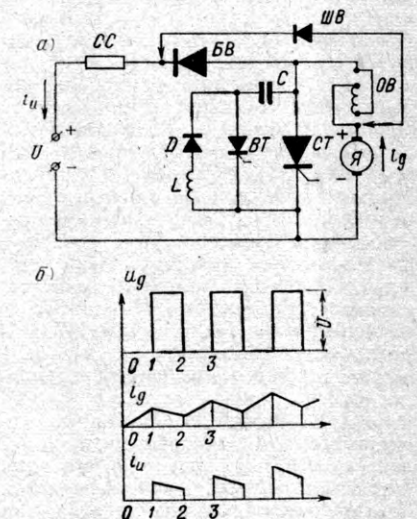


Рис. 3. Схема рекуперативного торможения

практически до полной остановки поезда.

Для перехода в режим рекуперативного торможения необходимо собрать схему, показанную на рис. 3, т. е. по сравнению с тяговым режимом поменять местами импульсный прерыватель и буферный вентиль, а также переключить обмотку возбуждения. Тогда при отпирании в момент 0 тиристора СТ, закорачивающего тяговый двигатель, в образовавшемся контуре под действием остаточного магнетизма обмотки возбуждения начинает нарастать ток. Если в момент 1, когда ток нарастет до номинального значения, запереть тиристор СТ, ток через двигатель будет продолжать протекать за счет запасенной в его индуктивности электромагнитной энергии, но замыкаться он будет через вентиль БВ и источник питания. При этом напряжение на двигателе будет равно напряжению источника, а ток будет постепенно уменьшаться.

Затем описанный цикл регулирования повторяют, т. е. опять закорачивают двигатель, отпирая силовой тиристор СТ (момент 2), и после достижения током номинального значения опять запирают силовой тиристор (момент 3) и т. д. Регулирование тормозной силы осуществляют плавным изменением скважности импульсов напряжения. Зарубежный опыт показывает, что на маневровом и промышленном электроподвижном составе с широтно-импульсным регулированием до 20—30% потребленной в режиме тяги энергии возвращается в источник питания, что в 1,5—2 раза выше, чем на обычном электроподвижном составе, где рекуперацию можно использовать лишь на высоких скоростях.

На электровозах с широтно-импульсным регулированием возникает проблема обеспечения устойчивой работы схемы рекуперации при высоких скоростях, когда э. д. с. двигателя больше напряжения источника питания. При малых скоростях устойчивость схемы с серийным генератором, работающим на источник напряжения, обеспечивается путем создания динамического режима работы его, когда тормозной ток уменьшается, то нарастает, колеблясь около среднего значения. При больших же скоростях для обеспечения устойчивости вводят стабилизирующее сопротивление СС.

Другой способ стабилизации схемы состоит в уменьшении э. д. с. двигателя путем ослабления его поля с помощью шунтирующего вентиля ШВ, включенного, как показано на рис. 3. В этом случае при закорачивании двигателя силовым тиристором весь ток якоря проходит через обмотку возбуждения, а при открытом силовом тиристоре ток возбуждения будет меньше тока якоря, так как часть якорного тока пойдет через шунтирующий вентиль.

При практической реализации схем широтно-импульсного регулирования встречается трудность, связанная с тем, что ток через источник пи-

тания протекает импульсами, частота которых равна частоте коммутации силового тиристора. На аккумуляторном э. п. с. это не имеет принципиального значения, так как аккумуляторная батарея имеет малое полное сопротивление и вполне допускает импульсный режим зарядки и разрядки. Поэтому сначала широтно-импульсное регулирование было использовано на аккумуляторном подвижном составе.

Если при реализации схем широтно-импульсного регулирования на аккумуляторном подвижном составе не встречается каких-либо принципиальных затруднений, то иначе обстоит дело на контактном подвижном составе. При питании от контактной сети, индуктивное сопротивление которой значительно, импульсный отбор мощности ведет к нарушениям нормальной работы схемы при коммутации, к перенапряжениям, дополнительным потерям мощности, мешающему влиянию на линии связи. Значительные трудности возникают из-за возможных кратковременных отрывов пантографа, а также вследствие воздействия наводимых в контактной сети атмосферных напряжений.

В связи с этим вначале область применения рассмотренных схем на контактном подвижном составе ограничивалась случаями, когда контактная сеть имеет небольшую протяженность (промышленный транспорт, метро). Однако и в этом случае в схему необходимо вводить разрядники для защиты от перенапряжений и индуктивно-емкостные фильтры для сглаживания импульсов тока.

Естественно, что для возможности применения рекуперативного торможения система энергоснабжения должна быть оборудована устройствами приема избыточной энергии. Если это условие не выполняется, то прибегают к реостатному торможению по схеме, аналогичной показанной на рис. 3, с той разницей, что вместо источника питания включают тормозной реостат. На контактно-аккумуляторных электровозах возможно промежуточное решение, когда даже при

движении под контактной сетью ток рекуперации используют для зарядки тяговой аккумуляторной батареи.

На магистральном транспорте, где из-за значительных расстояний между подстанциями индуктивное сопротивление контактной сети может принимать большие значения, решение проблемы широтно-импульсного регулирования встречается с большими трудностями. Поэтому хотя принципиально применение рассмотренных схем на подвижном составе на напряжение 3 кв возможно, но встретившиеся затруднения обусловили разработку иных технических решений.

Определенными преимуществами обладает схема, используемая в опытном порядке на моторном вагоне, когда импульсный прерыватель включают параллельно пусковому реостату (рис. 4, а). При пуске сначала подключают его параллельно первой ступени пускового реостата с помощью контактора 5. Изменяя коэффициент заполнения от нуля до единицы, постепенно по мере разгона поезда выводят эту ступень. Затем ее закорачивают контактором 1, а импульсный прерыватель подключают параллельно следующей ступени, размыкая для этого контактор 5 и замыкая контактор 6, и аналогичным образом выводят ее. При этом напряжение и ток тяговых двигателей меняются, как показано на рис. 4, б.

Среднее значение тока при пуске и, следовательно, величина тягового усилия поддерживаются постоянными, чего достигают применением соответствующей схемы синхронизации привода группового переключателя с устройством коммутации импульсного прерывателя. Для повышения надежности импульсного прерывателя желательно применять зарядку коммутающего конденсатора не от контактной сети, а от дополнительного источника напряжения. Цепь заряда коммутающего конденсатора в схеме рис. 4, а содержит разделительный трансформатор, выпрямительный мостик и сопротивление

Рассмотренные схемы широтно-импульсного регулирования э. п. с. постоянного тока обладают рядом преимуществ по сравнению с применяемыми сейчас способами регулирования при помощи реостатов и изменения группировок двигателей. Однако эти преимущества могут быть практически реализованы лишь на определенном уровне развития силовой преобразовательной техники, когда будут повышены номинальные данные (прямой ток и обратное напряжение) и надежность управляемых вентилях, а также снижены их габариты и стоимость.

Инж. В. П. Феоктистов

г. Москва

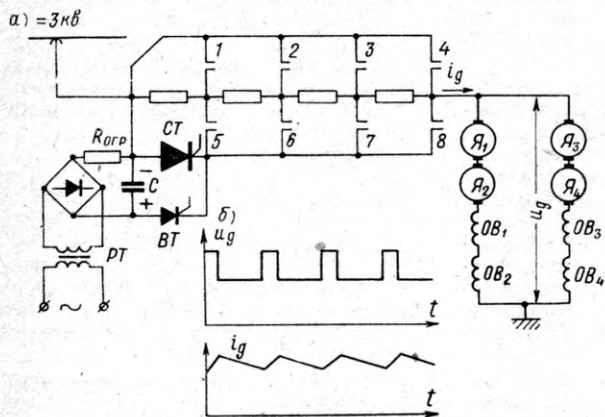


Рис. 4. Схема широтно-импульсного регулирования на опытном моторном вагоне



Правила технической эксплуатации

ВОПРОС. С какой скоростью на участке с автоблокировкой поезд должен проследовать станцию, если на входном светофоре горит пригласительный сигнал, а на выходном виден зеленый, причем ДСП по радио сообщает об этом машинисту? (Д. В. Калинин, машинист депо Свердловск).

Ответ. При приеме поезда на станцию по пригласительному сигналу машинист во всех случаях обязан следовать со скоростью не более 20 км/ч до следующего светофора (§ 11 Инструкции по сигнализации и § 241 ПТЭ). Двигаться с ограниченной скоростью необходимо лишь до момента проследования этого светофора локомотивом поезда. Это полностью обеспечит безопасность движения, так как ограниченная скорость в этом случае необходима только для проверки, нет ли препятствия движению на данном блок-участке.

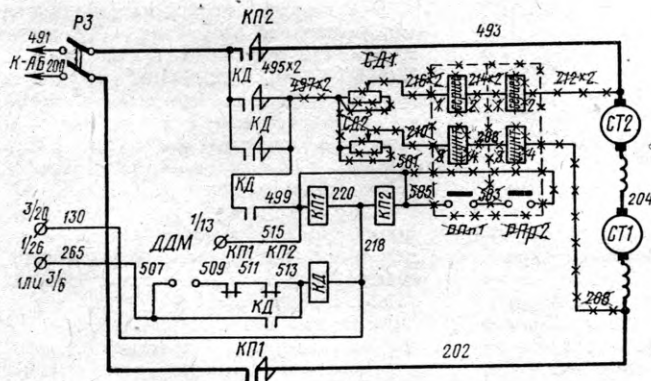
Инж. М. Н. Хацкелевич



Маневровые тепловозы

ВОПРОС. Можно ли на тепловозах ТГМЗ взамен стартеров Ст 712 устанавливать стартер Ст 710 без изменений схемы их включения? (В. И. Михальчук, машинист теплового завода железобетонных изделий).

Ответ. Установка на тепловозах ТГМЗ и ТГМЗА стартеров типа Ст 710 однопроводного подключения вместо стартеров Ст 712 двухпроводного подключения заводом не рекомендуется, так как такая замена электрических машин приводит к снижению надежности электрооборудования тепловоза. Стартеры Ст 712 могут заменяться стартерами



Изменения схемы включения стартеров при замене Ст712 на Ст710

Ст 722, но при этом должны выполняться указания Людиновского завода.

Заменяя стартер Ст 712 на Ст 722, необходимо выключить рубильники аккумуляторных батарей. Затем в аппаратном шкафу запуска дизеля отключить от контактора КД провода 497 × 2; от катушки КП2 — провод 505 и провод 501 от катушки КП-1. Далее поставить перемычку между катушками КП1 и КП2 от провода 499 (на катушке КП1) к катушке КП2 вместо провода 505. Концы отключенных проводов необходимо заизолировать и бандажировать к пучкам проводов. Сопротивления СД1 и СД2 снимать не следует.

После этого отключаются от стартеров провода 493, 212 × 2, 204, 206, 202, а от реле — 216 × 2, 214 × 2, 212 × 2, 210, 208, 206, 505, 503, 501 (концы проводов изолируются, кроме 202, 204, 493, и бандажируются к пучкам проводов). Далее, стартеры Ст 712 заменяются на стартеры Ст 722 с выдержкой установочных размеров. (По установочным и посадочным размерам стартеры Ст 712 и Ст 722 взаимозаменяемы). К стартерам Ст 722 подключают провода 493, 204, 202. Теперь можно включить рубильник и произвести запуск дизеля.

ВОПРОС. Можно ли на заторможенном тепловозе ТГМЗ прогреть локомотив увеличением оборотов при включенной кнопке управления гидропередачей и выведенном штурвале во включенное положение гидропередачи, т. е. при рабочем давлении масла)? (В. И. Михальчук).

Ответ. Тепловоз ТГМЗ можно прогревать на стоповом режиме. Однако необходимо удостовериться в надежности произведенного торможения. При этом скорость вращения дизеля не должна превышать 1000 об/мин. Прогрев должен производиться на поездном режиме.

Е. Н. Ратнер,
главный инженер

Людиновского тепловозостроительного завода

г. Людиново



Инструкция ЦТ/2410

ВОПРОС. Как должна действовать локомотивная бригада при следовании с грузовым поездом без главного кондуктора в случае срыва стоп-крана, если в соответствии с § 84 Инструкции ЦТ/2410 машинист имеет право привести поезд в движение лишь после выяснения причины остановки и ее устранения? (Д. Г. Изварин, машинист-инструктор депо Сальск Северо-Кавказской дороги).

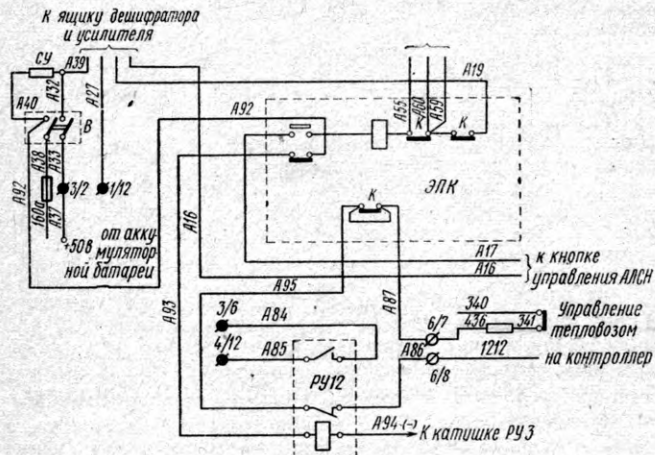
Ответ. После остановки грузового поезда с применением экстренного торможения в составе (путем открытия стоп-крана либо в результате разъединения рукавов) машинист в соответствии с § 84 Инструкции ЦТ/2410 выясняет причину остановки, устраняет ее, отпускает тормоза и по истечении 3—6 мин в зависимости от длины состава (как это предусмотрено § 91 той же инструкции) может привести поезд в движение.

Инж. В. И. Чирченко,
начальник технического отдела ЦТ МПС



ВОПРОС. Как известно, в электрическую схему тепловоза ТЭЗ последнего выпуска, опубликованную на вкладке в журнале № 2 за 1968 г., внесено несколько изменений. С какой целью введено в схему реле РУ12? (С. Н. Петренко, помощник машиниста тепловоза г. Здолбуново).

Ответ. Реле управления РУ12 предназначено для автоматического снятия возбуждения генератора при экстренном торможении тепловоза в случае срабатывания ЭПК



автоматической локомотивной сигнализации. Это реле типа Р-45М-11Г расположено в высоковольтной камере слева сверху, между панелями РУ1 и РУ3.

Катушка реле РУ12 получает питание (см. рисунок) через контакт К, который при повороте ключа ЭПК всегда разомкнут. Замыкается контакт К только при срыве

электропневматического клапана автостопа. Сработав, реле РУ12 своим размыкающим контактом между проводами А95 и А86 размыкает цепь питания контакторов КВ и ВВ. В результате снимается возбуждение с главного генератора.

Последовательно с контактом РУ12 включен контакт К электропневматического клапана. Этот контакт нормально должен быть зашунтирован перемычкой, которая снимается только по получении соответствующего указания ЦТ МПС. Другой контакт (замыкающий) реле РУ12 между проводами А84 и А85 служит для создания цепи питания вентилей песочниц КЛП. Его подключают к схеме по специальному указанию ЦТ МПС. До получения такого указания подводящие концы проводов А84 и А85 должны быть заизолированы.

ВОПРОС. Для чего служит вывод «+ 24в» от аккумуляторной батареи? (С. Н. Петренко).

Ответ. Вывод «+ 24в» от аккумуляторной батареи служит для питания датчиков автоматической пожарной сигнализации. Напряжение 24 в подается к ним через клемму 4/16.

ВОПРОС. Почему провод 959 в последней схеме подключен перед блок-контактом КВ, а не после него, как было раньше? (С. Н. Петренко).

Ответ. Провод 959 введен перед контактом КВ с той целью, чтобы при работе тепловоза под нагрузкой на 1-й позиции контроллера были включены 15 топливных насосов дизеля. При этом вентиль ВП9 отключает пять насосов правого ряда. Со 2-й по 16-ю позицию вентиль ВП9 выключается размыкающим контактом реле РУ8. С этого момента действуют все 20 топливных насосов.

При работе дизеля без нагрузки на нулевой и 1-й позициях включены только пять топливных насосов правого ряда. Со 2-й позиции по 16-ю, когда срабатывает реле РУ8, работают 10 насосов.

Инженеры В. Л. Медведев,

В. М. Новиков

Дашкевич А. Б. **Рациональное использование электрической энергии на тягу поездов.** Изд-во «Транспорт», 1968 г. 80 стр. Цена 15 коп.

В брошюре использован опыт депо Златоуст, которое на протяжении ряда лет снижает удельный расход электроэнергии на измеритель.

Рассмотрены основные факторы, влияющие на расход электроэнергии, приведены рациональные режимы вождения поездов, методы планирования и учета электрической энергии.

Беляев И. А. **Взаимодействие токоприемника и контактной сети при высоких скоростях движения.** Изд-во «Транспорт», 1968 г. 160 стр. Цена 1 р. 30 к.

Автор знакомит читателя с конструкцией контактных подвесок и токоприемников для высокоскорост-

ного движения, дает практические рекомендации по их эксплуатации. Приводятся результаты исследования некоторых вопросов взаимодействия токоприемника и контактной сети.

Тучкевич Т. М. и др. **Основы научной организации труда в локомотивном хозяйстве железных дорог.** Изд-во «Транспорт», 1968 г., 136 стр. Цена 37 коп.

В книге рассмотрены пути совершенствования условий и организации труда в депо, улучшения технологических процессов ремонта и эксплуатации локомотивов. Особое внимание уделено внедрению передовой технологии ремонта, совершенствованию режимов труда и отдыха локомотивных бригад, методике определения экономической эффективности мероприятий НОТ.

НОВЫЕ КНИГИ

Бабич Г. С. и др. **Тепловозные дизели М753 и М756.** Изд-во «Транспорт», 1968 г. 228 стр. Цена 1р. 20 к.

Эта книга предназначена для машинистов и ремонтников, эксплуатирующих тепловозы ТГМЗ, ТГМЗА, ТГМЗБ, ТГ16 и ТГ102. Помимо конструкций, в ней описаны передовые приемы разборки, ремонта и испытания дизелей М753 и М756, указаны применяемые при этом инструменты и приспособления.

Акунц К. А., Белявский И. Ю. **Детали из пластмасс для электроподвижного состава.** Изд-во «Транспорт», 1968 г. 96 стр. Цена 26 коп.

Читатель найдет в этой брошюре технические характеристики пластмасс и полимерных материалов, применяемых на электроподвижном составе.

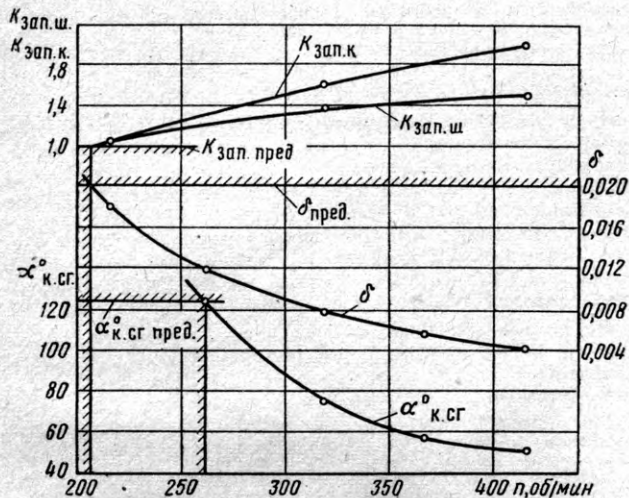
МЕТОДИКА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ОБОРОТОВ ДИЗЕЛЯ

Важнейшим технико-экономическим показателем теплового двигателя является общая сумма затрат на единицу работы, которая включает в себя расходы на топливо и смазку. Опыт эксплуатации тепловозов показывает, что затраты на топливо составляют более 50% расходов.

Во многом экономичность тепловозных двигателей характеризуется продолжительностью работы их на режиме холостого хода. Рядом исследований установлено, что в этом режиме тепловозные двигатели эксплуатируются 45—48% общего времени.

Расход же топлива на холостом ходу составляет 7—12%. Уменьшение его в этом режиме является существенным резервом экономии топлива.

Наиболее перспективным направлением в деле снижения расхода топлива на холостом ходу является уменьшение минимального числа оборотов дизеля на этом режиме. По опыту депо Гребенка можно сказать, что такое мероприятие на тепловозном дизеле 2Д100 — снижение минимального числа оборотов холостого хода от 400 до 300 об/мин — приводит к сбережению за час работы 8—9 кг топлива. Отсюда ясно, что режиму холостого хода необходимо уделять не меньше внимания, чем номинальному, а выбор минимального числа оборотов тепловозных двигателей должен производиться обоснованно.



Результаты расчетов ограничения минимального числа оборотов дизеля 2Д100:

$\alpha_{к.сг.}$ — угол поворота коленчатого вала, соответствующий концу процесса сгорания;
 $\alpha_{к.сг. пред.}$ — предельно допустимый угол, соответствующий моменту открытия выпускных окон дизеля 2Д100; δ — степень неравномерности вращения коленчатого вала; $\delta_{пред} = \frac{1}{50}$ — предельно допустимая степень неравномерности вращения для тепловозных дизелей с электропередачей;
 $k_{зап.к}$ $k_{зап.ш}$ — коэффициенты запаса надежности работы коренных и шатунных подшипников дизеля; $k_{зап. пред} = 1$ — предельно допустимое значение коэффициента запаса надежности работы подшипников

УДК 625.282—843.6.018

В настоящее время в теории двигателей внутреннего сгорания не существует сколько-нибудь надежной и достаточно обоснованной методики выбора оптимального минимального числа оборотов холостого хода тепловозных двигателей. Существующие принципы ограничения (по пусковым оборотам, по устойчивости работы регулятора числа оборотов и резкому ухудшению рабочего процесса) не являются достаточно надежными и обоснованными. Все это в эксплуатации вызывает перерасход дорогостоящего топлива.

Двигатель внутреннего сгорания сочетает в себе свойства тепловой машины и сложного механизма. Поэтому выбор минимального числа оборотов холостого хода должен производиться на основе комплексного учета теплотехнических, прочностных и динамических показателей дизеля.

Ограничивающим фактором по рабочему процессу минимального скоростного режима является процесс сгорания. Несгоревшее топливо частично остается в цилиндре, частично выбрасывается в выхлопную систему и частично попадает в картер, вызывая закоксовывание поршневых колец, органов газораспределения, распылителей форсунок и выпускного тракта, а также разжижение масла топливом.

Поскольку расчетным или экспериментальным путями определить количество несгоревшего топлива крайне сложно, предлагается этот показатель оценивать косвенным путем за счет продолжительности процесса сгорания. Можно считать, что если процесс сгорания заканчивается до открытия выпускных органов, то несгоревшее топливо отсутствует, так как в цилиндре имеются все необходимые для этого условия: высокие температуры и давления, высокий коэффициент избытка воздуха. Продолжительность процесса сгорания лучше всего определять в градусах поворота коленчатого вала. При этом предельно допустимым будет угол, соответствующий началу открытия выпускных органов. Продолжительность процесса сгорания можно определить с помощью любого известного способа.

По динамике и прочности двигателя ограничивающими факторами являются неравномерность вращения коленчатого вала, наличие опасных резонансов крутильных колебаний в рабочей зоне чисел оборотов и надежность работы подшипников коленчатого вала.

Предельно допустимая степень неравномерности вращения для тепловозных дизелей с электропередачей равна $\frac{1}{50}$, опасные резонансы в рабочей зоне чисел оборотов должны отсутствовать или быть устранены с помощью каких-то средств, а коэффициенты надежности работы подшипников должны превышать единицу. Таким образом, минимально допустимое число оборотов будет такое, на котором все указанные показатели будут находиться в отмеченных пределах.

На основании разработанной методики было определено минимально допустимое число оборотов холостого хода дизеля 2Д100 (см. рисунок), которое равно 260 об/мин, а с учетом коэффициента запаса 1,1—1,2, учитывающего неточности в регулировке топливной аппаратуры, регулятора числа оборотов и т. д., оно равно 290—300 об/мин.

Инж. С. А. Ерошников

г. Харьков

На дизелях тепловозов ТЭЗ, ТЭП60, М62 и др. применены реверсивные центробежные водяные насосы, конструкция которых автоматически перешла вместе с дизелями из судостроения. Насосы реверсивной конструкции имеют очень низкий к. п. д. порядка $0,3-0,5$, в то время как насосы неревверсивной конструкции обладают более высоким к. п. д. $0,7-0,8$. Известно, что на расход топлива и общий к. п. д. тепловоза большое влияние оказывают затраты мощности дизеля на собственные нужды. Поэтому прежде чем остановить свой выбор на том или ином насосе, необходимо произвести их экономическое сравнение.

Такая работа проделана на Коломенском тепловозостроительном заводе им. В. В. Куйбышева в процессе серийного освоения локомотивов ТЭП60. Предварительный расчет и стендовые испытания обоих насосов показали преимущество неревверсивных конструкций.

На рисунке представлены характеристики водяных центробежных насосов, устанавливаемых ранее на дизеле 11Д45 тепловоза ТЭП60, и насосов неревверсивной конструкции 4КМ-12, запущенных с начала 1966 г. в серийное производство. Они совмещены с характеристикой сети холодильника при температурах воды, обычных для работы первого и второго круга циркуляции охлаждающего устройства. При этом число оборотов насоса 3330 об/мин соответствует 750 об/мин дизеля в режиме номинальной мощности.

Рассмотрим, что же дала замена у дизеля 11Д45 реверсивных водяных насосов на неревверсивные. Как видно, из рисунка, в теплое время года только на приводе насосов экономится 62 л. с. В холодное время года, когда по инструкции отключаются 10 водяных секций второго круга циркуляции, на приводе насосов экономится 72 л. с., а в среднем 67 л. с., что составляет 2,2% номинальной мощности дизеля. А это значит, дизель тепловоза расходует топлива на 2,2% меньше, что соответствует снижению удельного расхода топлива на 3,8 г/э.л.с.ч на режиме номинальной мощности.

При уменьшении оборотов дизеля и его мощности процент сокращения расхода топлива от замены насосов сохраняется, и на режиме холостого хода составит уже почти 8%, а средняя экономия топлива, с учетом режимов работы тепловоза, от общего его расхода будет 2,4%.

Снижение расхода топлива ведет к соответствующему уменьшению тепловыделения дизеля в охлаждающую воду и масло, а повышение к. п. д. насоса также уменьшает тепло газимой мощности в воде. В результате общая нагрузка холодильника тепловоза уменьшается примерно на 69 200 ккал/ч, или на 4,5%.

Как показали испытания тепловоза ТЭП60-0020, 10 водяных секций, расположенных горизонтально над дизелем, оказались малоэффективными. Они при температуре окружающего воздуха $+40^\circ\text{C}$ обеспечивают отбор тепла лишь 40 000 ккал/ч.

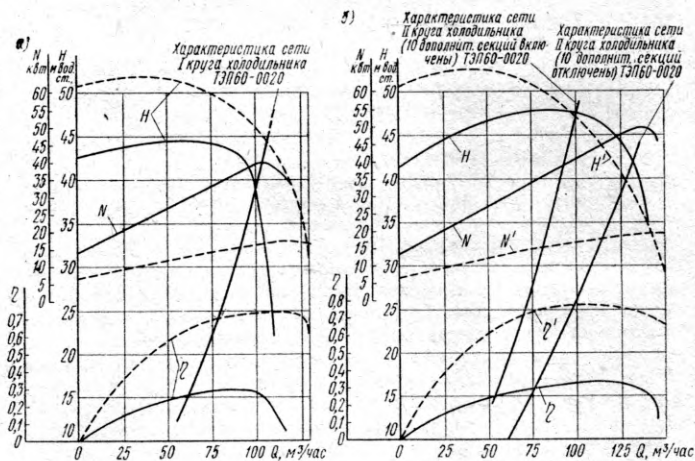
Уменьшение тепловой нагрузки холодильника тепловоза позволяет отказаться от этих малоэффективных секций. Снижение удельного расхода топлива на 3,8 г/э.л.с.ч уменьшает теплонпряженность дизеля, снижает ремонтные расходы, повышает его надежность и долговечность.

Указанной модернизации подверглись лишь дизели 11Д45 тепловозов ТЭП60 планового выпуска с 1966 г. Однако в эксплуатации находится еще около 170 тепловозов ТЭП60, у которых дизели оборудованы водяными насосами реверсивной конструкции.

По-видимому, для снижения удельного расхода топлива, повышения к. п. д. дизеля, а также в целях сокра-

щения ремонтных расходов на тепловозах ТЭП60 первых выпусков целесообразно заменить водяные насосы на аппараты неревверсивной конструкции.

Проведенный экономический расчет показывает, что при этом дополнительные капитальные вложения на один



Характеристики центробежных водяных насосов (прямые линии — реверсивный, пунктирные — неревверсивный): а — при температуре воды 75°C ; б — при температуре 35°C

тепловоз (450 руб.) немного перекрываются: годовой экономией от сокращения расходов на топливо (925 руб.), уменьшением затрат на ремонт дизеля и холодильника (220 руб.) и улучшением работы охлаждающего устройства тепловоза (84 руб.). Дополнительные капитальные затраты на указанную модернизацию тепловозов ТЭП60 окупятся менее чем за год. Одновременно с модернизацией тепловоза ТЭП60 на Коломенском заводе были заменены насосы дизелей 14Д40 планового выпуска тепловозов М62.

На дизеле 2Д100 замена водяного насоса позволит сократить не менее 0,8% расхода топлива, т. е. уменьшить удельный его расход примерно на 1,5 г/э.л.с.ч. Окупаемость капитальных вложений в модернизацию 2Д100 с учетом неамортизируемой стоимости сменяемых насосов и амортизационных отчислений составит полтора года.

Приведенные данные позволяют сделать вывод о целесообразности замены на всех тепловозах ТЭЗ и ТЭ7 водяных реверсивных насосов неревверсивными. Использование освобожденной мощности (в результате замены насосов) в электропередаче тепловоза увеличит его касательную мощность на 2—2,5%.

Модернизация тепловозного парка, описанная в статье, весьма эффективна, но реализация ее возможна лишь после осуществления ряда практических, организационных мер. Так, необходимо какому-то специализированному заводу поручить производство насосов неревверсивной конструкции.

Процесс замены насосов на тепловозах, видимо, следует приурочить к заводскому ремонту тепловозов.

Инж. А. В. Волков

г. Коломна

СКОРОСТНЫЕ ПОЕЗДА

УДК 625.2.072.2+625.2.039

Во многих странах проводятся эксперименты с целью значительно увеличения скоростей пассажирских экспрессов с электрическими и дизельными локомотивами и поездов на воздушных или электромагнитных подушках.

Летом 1968 г. между Москвой и Ленинградом начали курсировать пассажирские скоростные поезда. Расстояние в 651 км экспресс «Аврора» проходит менее чем за 5 ч. Максимальная скорость этого поезда 160 км/ч. Планируется довести в ближайшее время его скорость до 200 км/ч. Намечено также испытать скоростные дизель-поезда с реактивными двигателями на крыше. Эти опыты выявят оптимальные характеристики подвижного состава для широкого распространения скоростного движения между другими городами страны.

В этом году в опытную эксплуатацию поступили два новых состава пассажирского скоростного поезда «Капитоль» Французского национального общества железных дорог с максимальной скоростью 200 км/ч. В поезде 7 вагонов, 312 мест; вес вагона 42,5 т, длина по буферам 24,5 м. Их конструкция соответствует типу вагонов, принятых международным союзом железных дорог. Прочность вагонов рассчитана на усилия сжатия 200 т на уровне буферов. Для увеличения прочности вагона при ударе кузов обшит снаружи стальными листами. Поврежденные листы могут быть легко заменены новыми.

Торможение поезда осуществляется электропневматическими и электромагнитными тормозами. Электромагнитная катушка притягивает колодку к рельсу. Работает электромагнитный тормоз только при скорости поезда более 50 км/ч. Управляется он автоматически в зависимости от давления в главной тормозной магистрали и показаний тахогенератора на буксе оси вагона, отопление — электрическое, на три напряжения (1000, 1500 и 3000 в) и на три вида тока: постоянный, переменный на 16 $\frac{2}{3}$ и 50 гц. Управление и контроль системой отопления осуществляется электронной логической схемой. Совершенная звукоизоляция достигнута применением резиновых ковров, стекловолокна и пластмассы.

В прошлом году Канадские железные дороги ввели в обращение на линии Монреаль — Торонто скоростные поезда из семи вагонов. Путь в 540 км между этими городами поезда проходят за 4 ч при максимальной скорости 150 км/ч и перевозят одновременно 660 пассажиров. Вес состава 136 т. Тяговые двигатели поезда — 4 газовые турбины «Юнайтед эйркрафт» мощностью

550 л. с. каждая. Благодаря хорошей обтекаемости вагонов сопротивление движению снижается на одну треть по сравнению с обычными вагонами. Низкое расположение центра тяжести позволяет повышать скорость поезда в кривых. Для движения по станциям на поезде установлен специальный электродвигатель с питанием от третьего рельса.

Эксплуатация этих семивагонных поездов обходится дешевле на 30—40%, чем обычных.

Между городами Токио и Осака (расстояние 515 км) поезда со скоростью 200 км/ч начали ходить с 1964 г. Более одной десятой части путь пролегает в туннелях, многие участки дороги уложены на виадуках высотой 6—7 м. На дороге построено 3000 мостов.

Путь бесстыковой с рельсами типа Р53 и плетями длиной 450 м, ширина колеи 1435 мм. Шпалы железобетонные с предварительно напряженной арматурой, на мостах — шпалы деревянные. Профиль пути максимально спрямлен, минимальный радиус кривых 2500 м. На линии обрабатываются 35 поездов по 12 вагонов в каждом. Длина вагона 25 м. На каждой двухосной тележке вагона установлено по одному тяговому электродвигателю постоянного тока мощностью 135 квт. Напряжение в контактной сети 25 кв однофазного тока. На опытных участках эти поезда развивали скорость 256 км/ч.

С октября 1967 г. на участке Нью-Йорк — Вашингтон курсируют 50 скоростных поездов. Расстояние 320 км они проходят за 2,3 ч с максимальной скоростью 260 км/ч. Поезда имеют четное число вагонов (от 4 до 20). Электродвигатели мощностью по 300 квт установлены на каждой тележке. Длина вагона 26 м, тара 64 т. В вагонах имеется телефон, с которого можно вызвать любого абонента страны.

Железная дорога Нью-Йорк — Централь также планирует введение скоростных поездов. Сейчас проводятся испытания дизель-моторных вагонов прежних выпусков. Они оборудованы турбореактивными двигателями на крыше. Сила тяги двигателя 2,5 т. Запуск осуществляется от аккумуляторной батареи. Применение реактивных двигателей на станциях запрещено, поэтому движение по станционным путям осуществляется с приводом колес от дизеля с помощью гидравлической передачи.

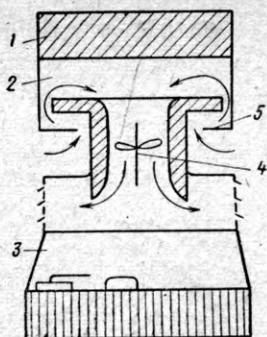
Время и длина пути, необходимые для достижения максимальной скорости, были рассчитаны с помощью ЭВМ. Оказалось, что для достижения скорости 290 км/ч необходимо около 200 сек. Испытания показали, что шум от двигателей как в машинном отделении, так и в пассажирском салоне невелик. После окончания девятимесячных экспериментов начата эксплуатация этих поездов.

На неэлектрифицированных участках железных дорог Франции также получили распространение скоростные дизель-моторные секции из одного моторного и одного прицепного вагонов. Скорость 200 км/ч, мощность дизеля 330 л. с. Для увеличения ускорения при трогании с места предусмотрена дополнительно газовая турбина.

Наряду с совершенствованием существующего подвижного состава во многих странах ведется поиск новых транспортных средств. В 1966 г. Американское общество инженеров-механиков предложило использовать явление сверхпроводимости металлических проводников, охлажденных в жидком гелии до 4° К, для тяги железнодорожного подвижного состава.

Плавающее состояние вагона может быть достигнуто созданием двух взаимно отталкивающихся мощных магнитных силовых полей, из которых одно образуется на самом подвижном составе, а другое — в пути. Основываясь на этом принципе, в поезде спроектирована электросеть с постоянно циркулирующим в ней током силой 300 000 а. В путь уложены две шины (одна на расстоянии 2 м от другой); шины выполнены из отдельных блоков длиной по 1,8 м с алюминиевой обмоткой по 100 витков в каждой. При прохождении поезда со скоростью 30 км/ч и выше его электросеть индуцирует в путевых шинах ток силой 5000 а. Образующееся силовое поле создает подъемную силу, которая поднимает подвижную единицу на 15—30 см над поверхностью пути.

Сила тяги создается тяговым винтом. Для достижения максимальной скорости в 480 км/ч предусмотрен двигатель мощностью 1000 л. с. Кривые в пути ограничены минимальным радиусом в 8000 м, что делает безопасным движение с большой скоростью на кривых участках пути. Подвижной состав оборудован, кроме того, еще обычными колесными па-



рами, что позволяет совершать маневры и двигаться со скоростями менее 30 км/ч.

Представляет интерес работа французских инженеров над новым подвижным составом на вакуумной подушке. Вагоны этого типа (см. рисунок) отделены от поверхности пути 1 не избыточным давлением воздуха, а аэростатически подвешены созданием вакуума в специальных камерах 2 вагона 3. Когда начинается работа вентилятор 4, воздух входит между крыльями вагона и нижней поверхностью 5 несущей балки.

При остановке двигателей вагон оседает на крыльях и вследствие возникающей силы трения дальнейшее его передвижение прекращается. Центр тяжести вагона находится значительно ниже точки опоры и поэтому такие силы, как боковой ветер, не могут оказать заметного влияния на равновесие кабины.

Мощность двигателей, создающих вакуум, как показали эксперименты, может быть весьма небольшой. Испытания показали также, что необходи-

мый расход воздуха для подъема кабины весом 20 т составляет 6 м³/сек.

Вакуумное подвешивание подвижного состава имеет еще такое преимущество, как значительно меньший шум во время движения, чем при применении воздушной подушки под давлением. Звукоизоляцией вакуумных камер шум может быть еще более уменьшен.

Тяговый двигатель вагонов этого типа тоже необычный. Это электродвигатель так называемого «линейного» типа без вращающихся частей и узлов трения.

Отработка конструкции подвижного состава проводилась сначала на моделях. Первый вариант имел полезную нагрузку 25 кг, в последующих она достигла 500 кг. После опытной эксплуатации пассажирского 6-местного вагона создан вариант вместимостью 100 пассажиров. Скорость поезда превышает 150 км/ч.

Считается, что поезд на вакуумной подушке обладает многими достоинствами и имеет перспективы широкого применения. В числе преимуществ отмечается также возможность использования его как на наземных, так и подземных линиях; высокая скорость движения в кривых малых радиусов, невысокие капиталоуложения для устройства пути, независимость эксплуатации от атмосферных условий (дождь, гололед), высокая эффективность полезной нагрузки по отношению к весу тары вагона, бесшумность как для пассажиров, так и для окружающих.

Продолжаются испытания и совершенствование подвижного состава на воздушной подушке. Во Франции на опытном участке Гомец-ла-Вилл протяженностью 6,7 км был ис-

пытан новый локомотив такого типа. В феврале 1966 г. этот локомотив сделал пробег в 11 000 км и перевез 38 000 пассажиров. Была достигнута максимальная скорость в 300 км/ч.

Компания «Аэротрен» строит сейчас новые вагоны на воздушной подушке для испытания их на 20-километровом участке от Парижа до Орлеана. Путь для этих поездов имеет L-образную форму. Давление воздуха рассчитано так, чтобы вагон не приходил в соприкосновение с поверхностью пути. Ширина бетонного основания пути 3,4 м, вертикальная стойка имеет высоту 0,9 м. Путь может быть построен на виадуках. Сила тяги создается воздушными винтами с приводом от бензинового двигателя мощностью 260 л. с., а для создания воздушной подушки установлены два двигателя мощностью по 50 л. с. каждый. Длина вагона 24 м, число мест от 70 до 84, полный вес 18 т, максимальная скорость 300 км/ч.

Научно-исследовательской корпорации железных дорог Англии на ближайшие 2—3 года предоставлено 2 млн. ф. ст. для создания поездов «Ховеркрафт» на воздушной подушке. Для этой цели была создана специальная компания, а в северной части Кембриджа выделен 30-километровый участок для опытов. Путь представляет собой бетонный прямоугольный короб высотой 1,2 м, скорость движения предполагается довести до 480 км/ч. Испытания помогут собрать необходимые технические и экономические данные для организации регулярных сообщений.

Канд. техн. наук Г. И. Левин

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ ПЕЧАТИ

Все электровагоны переменного тока Британских железных дорог ремонтируются в мастерских на ст. Крю. На ремонте, который производят после 400 000 км пробега, используется поточная система, разработанная с применением ЭЦВМ на основе анализа сетевого графика.

Первоначально было определено, что для демонтажа, ремонта и сборки одного локомотива требуется 96 ч. В дальнейшем с целью экономии расходов на заработную плату и запасные части было признано эффективным увеличение времени ремонта до 160 ч при сокращении ремонтного персонала. 160-часовой график особенно удобен, так как он занимает две

недели при двухсменной работе.

Одновременно на поточной линии ремонтируются 4 электровагона. За неделю ремонт проходят две машины.

На специальной диаграмме отмечается продвижение каждого локомотива по линии в основном цехе. Отмечается также точное состояние работ по отдельным узлам локомотива, во вспомогательных цехах. Непрерывный контроль позволяет без задержки производить, если нужно, дополнительный ремонт и совершенствовать график.

Электropоезда на новом участке лондонского метрополитена «Виктория лайн» будут ота-

пливаться с помощью специальных панелей. Температура их поверхности не будет превышать 40° С. Общая площадь панелей 5,6 м² на вагон. 35% тепловой энергии передается излучением, остальная часть — за счет конвекции.

Нагревательный элемент изготавливается путем нанесения расплавленного в пламени горелки сплава из меди, марганца и алюминия на изолирующую плиту. Сверху элемент накрывают второй такой же плитой. Ширина и толщина нанесенного металла определяет величину сопротивления. Собранный панель в защитном стальном кожухе, облицованном пластиком, крепится к сиденью. При номинальном напряжении

в контактном рельсе 650 в тепловая мощность одного подогревателя равна 3500 вт.

Компания «Brush Electric Engineering» спроектировала и построила тепловоз «Кестред» с секционной мощностью 4000 л. с. Экипированный тепловоз весом 126 т может развивать скорость до 177 км/ч. 16-цилиндровый, V-образный дизель типа 16LVA24 развивает мощность 4000 л. с. при 1100 об/мин.

На тепловозе применена электрическая передача переменного тока с преобразованием трехфазного тока в постоянный.

Итоги конкурса

ЦНТО и ЦЭ МПС провели конкурс на лучшие предложения по совершенствованию конструкции и улучшению эксплуатации устройств электрификации и энергетики железных дорог. Недавно жюри подвело итоги. В ходе конкурса от работников линии поступило много ценных предложений, способствующих решению актуальных производственных вопросов; 21 из них удостоено премий, 26 отмечены дипломами ЦНТО.

Первая премия в размере 300 руб. присуждена **М. Н. Бурдину, И. М. Филь, И. А. Омельченко и А. А. Вороненко** с Донецкой дороги и **Н. Н. Божук, В. К. Майорову, В. И. Шевцову и В. В. Дрок** с Южной за разработку схем подогрева в зимнее время проводов высоковольтных линий автоблокировки.

Предложения эти решают одну из наиболее актуальных задач — предотвращение гололедообразования на проводах, отложение которого в ряде случаев приводило к нарушениям работы устройств автоблокировки. Схемы, успешно прошедшие испытания, приняты главком для внедрения на дорогах, подверженных гололедообразованию.

Вторая премия в размере 200 руб. присуждена работнику Московской дороги **М. И. Векслеру** за разработанный им комплекс мер по совершенствованию эксплуатации и повышению надежности работы тяговой сети постоянного тока, в том числе за изменение силовой схемы двоядных быстродействующих выключателей постоянного тока, уточнение методики выбора уставок и др. Рекомендации автора одобрены главком и приняты для широкого внедрения.

Второй премии 200 руб. удостоены работы другого представителя столичной магистрали — **В. А. Савченко**. Его предложение направлено на решение неотложной проблемы электрификаторов — ликвидацию пережогов контактных проводов в местах секционирования. В настоящее время разработанные автором устройства и схемы успешно проходят эксплуатационные испытания. Подробно об этих устройствах рассказывалось в сентябрьском номере журнала «Электрическая и тепловозная тяга».

Третьей премией по 100 руб. отмечено 5 предложений авторов:

М. И. Векслера, Р. М. Ереминой и Н. Г. Морозова с Московской дороги за модернизацию шкафа ртутных выпрямителей. Внедрение этого предложения будет способствовать предотвращению перекрываний в ШРВ и повышению надежности эксплуатации тяговых подстанций. Оно также принято главком и рекомендовано дорогам для внедрения;

А. Л. Кельвича и В. И. Железняк с Юго-Западной дороги за конструкцию и схему симметричного узкополосного фильтра для телеблокировки фидеров. В настоящее время на линиях из-за отсутствия надежных технических средств в местах установки симплексных усилителей, стоек переключения, а также на стыке двух диспетчерских кругов двусторонняя передача сигналов блокировки не осуществляется. Внедрение этого предложения устраняет указанный недостаток, значительно улучшает работу телеблокировки на всех защищаемых зонах и обеспечивает устойчивую эксплуатацию устройств энергоснабжения;

Н. А. Куроедова, А. М. Мишнаевского и М. С. Хачатурьяна с Северо-Кавказской дороги за схему и устройство релейной защиты фидерной зоны двухпутного электрифицированного участка переменного тока с постом секционирования. Предложение авторов обеспечивает надежную защиту контактной сети от токов короткого замыкания и гарантирует селективность ее отключения в случае повреждения. Схема эта, внедренная на участке Хопры-Таганрог Северо-Кавказской дороги, вполне оправдала себя в работе;

А. И. Большакова, В. П. Елшина, В. И. Кузнецова, Б. А. Павлюка и Е. П. Фигурнова с Северо-Кавказской дороги за устройство для автоматического оповещения работающих на перегоне бригад о приближении поезда.

Устройство это улучшает условия техники безопасности при работе на линии бригад электрификаторов, путейцев и других железнодорожников. Оно прошло экспериментальную проверку и показало удовлетворительные результаты. После широкого испытания и соответствующей доработки устройство предполагается рекомендовать дорогам для внедрения;

В. К. Верескуна и Т. Н. Эйсмонта с Приволжской дороги за схему защиты системы телеуправления типа ЭСТ-62 от экстратокков, возникающих при срабатывании выходных реле телемеханики и нарушающих работу телесигнализации.

Жюри конкурса присудило также 12 поощрительных премий по 50 руб.

Одобрены ряд других предложений, которые в соответствии с условиями конкурса направлены в ЦЭ для использования в хозяйстве электрификации и энергетики.

Жюри отметило хорошую организацию и активную работу по проведению конкурса ДорНТО и секций электрификации и энергохозяйства Приднепровской, Московской, Северо-Кавказской, Дальневосточной, Львовской, Восточно-Сибирской, Казахской, Юго-Западной, Горьковской, и Юго-Восточной дорог.

Наряду с этим указывается на неудовлетворительную организацию работы по конкурсу на Куйбышевской и Северной магистралях, которые не представили на конкурс ни одного предложения.

Не приняты участия в конкурсе и научные сотрудники отделения электрификации ЦНИИ МПС. Мало было проявлено инициативы в этом направлении секцией электрификации на Закавказской дороге, откуда на конкурс поступило всего лишь одно предложение.

НОВЫЕ КНИГИ

Захаренко Н. Н., Карцев Я. П. Научная организация труда на железнодорожном транспорте. Изд-во «Транспорт», 1968 г. 285 стр. Цена 1 р. 25 к.

В книге обобщен опыт научной организации труда в локомотивном хозяйстве, в хозяйствах электрификации и энергоснабжения железных дорог и в других отраслях железнодорожного транспорта. Сообщаются результаты исследования некоторых вопросов методики НОТ. Кроме того, освещаются особенности организации труда и управления за рубежом.

Резервы роста производительности труда на железнодорожном транспорте. (По материалам служб пути и локомотивного хозяйства). Изд-во «Транспорт», 1968 г. 160 стр. (Труды Московского института инженеров железнодорожного транспорта. Вып. 268). Цена 1 р. 09 к.

В сборнике рассмотрены вопросы повышения производительности труда работников локомотивного хозяйства, совершенствования системы заработной платы в новых условиях хозяйствования, внедрения научной организации труда и др.

ОБЩИЕ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Балдин Г. А. Председатель совета колонны (очерк о машинисте Соколове В. Ф.)	1
Потеряйко Л. Е. Нужны реле со штепсельными разъемами (письмо в редакцию)	1
Руднев А. А. Ответы на вопросы читателей	1, 2, 4, 5, 10
Рачкова В. Г. Солнцезащитные очки для локомотивных бригад	1
Миненко Н. Ф. География танских тепловозов	1
Исаков В. А. Умелец из Московки (очерк о бригадире Пальчаке Р. В.)	2
Полнее используем резервы экономии электроэнергии и топлива	2
Чурилин Н. С., Перфилова С. П. Контроль качества масел с присадкой ВНИИ НП-360	2
Хаджелевич М. Н. Ответы на вопросы читателей по ПТЭ	2, 3, 6, 8, 12
Сосков П. Инженер-электрификатор (очерк о начальнике тяговой подстанции Красавиной Н. А.)	3
Гарантия высокого качества	3
Автоматизация движения поездов	3
Соколовский В. А., Чумаков В. Н. Скоростемерная лента (изготовление, хранение и расшифровка)	3
Повышаем качество, снижаем стоимость (рассказывает мастер цеха Кривош И. И., удостоенный звания лучшего по профессии)	4
Павловский В. В. Соревнования по профессиям	4
Артамонов В. А., Тихонова Г. С. Полимеры защищают металл от коррозии	4
Итоги смотра-конкурса по охране труда	4
Алексин С. В., Красковский Е. Я., Иванов В. И. Износ деталей экипажа при высоких скоростях движения	4
Сосков П. Вологодский машинист Алексей Уханов (очерк)	5
Винокуров В. А., Подкуйко М. Я. Полгода работы в новых условиях (Экономическая реформа в действии)	5
Гречкин В. И., Туханов Д. П. Повышаем качество и надежность ремонта локомотивов (Опыт депо Ртищево)	5
Истомин Л. И., Овчинников Ф. Е. Сетевые графики при крупноагрегатном методе ремонта локомотивов	5
Машинист первого класса (очерк)	5
Оганесян Р. Е. Руководитель бригады коммунистического труда	5
Халатов И. Е. Дела и люди коллектива цеха имени 50-летия Великого Октября	5
Цехорошкис Б. А., Еранова М. П. Челябинскому электровозоремонтному — четверть века	6
Мальков К. М. Новые марки порошковых проволок для наплавки деталей локомотивов	6
Курицын М. Н. Мастер экономии топлива (очерк о машинисте Курячинском Ф. А.)	6
Сосков П. Посвящение в ряды рабочего класса	6
Зимбули Е. А. Год работы в новых условиях хозяйствования (экономическая реформа в действии)	7
Васильев А. Н. Знатный машинист депо Микунь (очерк о машинисте Алексееве Е. М.)	7
Вязигин Д. В. Стол для расшифровки скоростемерных лент	7
Захаров И. Д. Новая автоцепка типа САД	7
Официальное разъяснение Главного ревизора по безопасности движения поездов	7
Остров А. Б., Лазаренко Ю. М. Маневровая работа и безопасность движения по условиям установленного габарита (техническая консультация)	7
Награды бережливым	7
Котов П. И. Ответы на вопросы читателей по ПТЭ	7
Чирков А. Г. Ответы на вопросы читателей по ПТЭ	7, 9
Всесоюзный день железнодорожника (передовая статья)	8
Фуфрянский Н. А., Сломанский А. В., Фельдман Э. Д. Мощность и скорость локомотивов железных дорог СССР (техико-экономические проблемы)	8
Кошман В., Лифинцев В., Афросин А. Контактник-верхолаз (очерк о Шевченко В. Е.)	8
Щибрик И. А., Сысоев А. А., Землянский Н. В. Ударник коммунистического труда (очерк о электромонтере Копылове В. П.)	8
Тихонов П. С. Ответы на вопросы читателей по ПТЭ	8
Они любят и гордятся своей профессией (очерк о мастере Свиридове Г. В. и о машинистах Биркине Н. Л. и Груздыкове П. С.)	9

Тищенко А. И. Обеспечение безопасности движения — наша первоочередная задача (передовая статья)	9
Попов П. В. Доверие обязывает	9
Меркурьев Г. Д. Новые виды смазок для подвижного состава	9
Награждения	9
Кружков С. П. Ответы на вопросы читателей по ПТЭ	9
В Центральном научно-техническом обществе МПС	10
Награды воронежцам (к 100-летию тепловозоремонтного завода)	10
Ягунов В. Передовой машинист (очерк об Андрюшкине П. Н.)	10
Лучшие по профессии	10
Пушкарёв В. М. О некоторых причинах разрыва бандажей колесных пар с наплавленным гребнем	10
Семенов А. Трудолуб (очерк об электромонтере Захарике В. Я.)	11
Никитин Н. Ф. Машинисту в поездку — удобный чемоданчик (письмо в редакцию)	11
Мокриденко И. П., Горетик И. А. Полнее использовать резервы (Информация с совещания ЦНТО в Иркутске)	11
Мирзоянц П. И. Процесс осаждения железа в прочном электростите	11
Ковальчук А. М. Славен человек трудом своим (очерк о машинисте В. И. Полюенко)	12
Саввушкин С. С. Пневматическое рессорное подавливание	12
Белов К. П. Освещение на локомотивах — важный вопрос	12
Дипломы и медали ВДНХ — новаторам транспорта	12
Смирнов В. В. Электронный счетчик времени	12
Петролатум — вместо натуральной олифы	12
После выступления журнала	12
Итоги конкурса	12

ЭЛЕКТРОВОЗЫ И ЭЛЕКТРОПОВДИЖНОЙ СОСТАВ

Вольф А. М. Когда выгоден режим отключения части тяговых двигателей электровозов	1
Ликратов Ю. Н. Некоторые особенности ремонта подшипниковых щитов тяговых двигателей	1
Хомяков Б. И. Эксплуатация электропоезда ЭР7 ^К с лавинными вентилями	1
Валуев В. Я. Срок службы буксового узла электровоза ВЛ8 увеличен	1
Эглов Е. А., Чигирин А. В. Какие изменения внесены в схемы электропоезда ЭР9 ^П	1
Чопоров Ф. К. Электрическая дуга перекрыла силовые контакты	1
Мельхис В. Л. Зарядный агрегат электровоза ВЛ80 ^К (техническая документация)	1
Вайнштейн Б. З. Пути повышения надежности электрической аппаратуры электровозов серии ВЛ8	1
Кравчук В. В., Василевский С. В. Усовершенствование схемы термоавтоматики в вагонах электропоездов ЭР9 ^П	2
Дерябин Л. И., Руно Ю. А. Контроль геометрических размеров магнитных систем тяговых двигателей	2
Медведев Н. Ф. Метод определения оптимального проката бандажей колесных пар электровозов	2
Баргновский М. Ф., Сигинов О. А. Противобоксочная схема электровозов ЧС2 работает надежно и устойчиво (из опыта депо коммунистического труда)	2
Вставский Л. И., Чумаков В. Н., Катков Ю. Д. На устранение неисправности — минимум времени	2
Чопоров Ф. К. Защита при коротком замыкании в цепи выпрямителей	2
Вялков Ю. А. На электровозе ЕЛ-1 неисправна блокировка контактора I (II и 2I)	2
Схема силовой цепи, вспомогательного оборудования и цепи управления электровоза ВЛЮК (вкладка)	2
Швец Ю. П., Дубинин А. Е. Серия электровозных промежуточных реле постоянного и переменного тока (новая техника)	2
Привалов В. В. Универсальная установка для автоматического контроля электрических цепей и аппаратов локомотивов	2
Розенфельд В. Е., Шевченко В. В., Майбога В. А., Долаберидзе Г. П. Система электрической тяги постоянного тока высокого напряжения с тиристорными преобразователями напряжения на подвижном составе (новая техника)	3

Кириченко А. И. Полезная рационализация	3	Ликратов Ю. Н. Некоторые конструктивные недостатки электрических машин электровозов ВЛ8	8
Паршенков Н. И. Приспособление для зачистки изоляции конуса	3	Згудадзе Г. П., Гуледани З. Я. Схема электрической сигнализации электровоза серии ВЛ10 (в помощь машинисту и ремонтнику)	8
Муратов И. Д. Стенд для проверки и наладки характеристик главного выключателя	3	Лисконог И. З., Кулецов В. П. Эффективный метод определения неисправных вентиля	8
Воронов К. Н., Бартенев В. Д. Улучшенная защита вспомогательных машин электровоза ЭР9 ^п	3	Макаров Л. П. На электровозе ВЛ8 ^к сработала защита	8
Звезда Я. К. О некоторых схемных недостатках электровозов ВЛ8 и ВЛ10 (мнения, советы, рекомендации)	3	Покромкин В. И. Ответы на вопросы читателей по электровозам	8
Кацер М. А. Электрические схемы электровоза ВЛ60 ^р (в помощь машинисту и ремонтнику, схема дана на вкладке)	3	Сонин В. С. Как увеличить долговечность пусковых сопротивлений	8
Чопоров Ф. К. Если на электровозе ВЛ80 ^к повреждение произошло во вспомогательных машинах	3	Карумидзе И. Г. Резерв повышения технико-экономической эффективности электровозов серии ВЛ22 ^м	9
Радченко В. Д., Кахельник А. М. Эффективность, ограничения коммутационных перенапряжений на электровозах с полупроводниковыми выпрямителями (техническая консультация)	3	Кириченко А. И., Шапкин В. В. Капрон вместо металла	9
Братель Б. И., Сальников И. Н. Переносное устройство для контроля вентиля в выпрямительных установках	3	Сизов В. В., Крылов Г. И. Эксплуатационные испытания электрощеток типа ЭГ61	9
Бородавко А. В. Приспособление для бандажировки якорей	4	Южиков П. Я. Силовая схема электровоза ЕЛ-1	9
Чертенков В. П. Содержание и ремонт электропечей на электровозах ВЛ8	4	Новожилов А. И. Опыт заливки бабитов в депо Иркутск-Сортировочный	9
Грабевский И. В. Модернизация электровоза ВЛ60 (в помощь машинисту и ремонтнику)	4	Столбовой Г. В., Полубенко П. Л. ВЛ80 ^к глазами машиниста	9
Захаров А. П. Некоторые рекомендации по содержанию и ремонту электровоза ЭР9	4	Мелихов В. Л. Изменения электрической схемы электровоза ВЛ80 ^к (схема дана на вкладке, в помощь машинисту и ремонтнику)	9
Хохлов Н. Г. Из практики эксплуатации электровозов серии ЧС4	4	Ипполитов Ю. И. Если произошло короткое в цепи катушки контактора 208	9
Мирошник В. И. Что произойдет при соединении проводов 1 и 2 на электровозе ВЛ22	4	Медлин Р. Я., Сысоев П. П. О случаях ненормальной работы схемы рекуперативного торможения на электровозе ВЛ8 (техническая консультация)	9
Проскуряков С. И. Зубчатые передачи Новикова на электровозах	4	Головатый А. Т. Ремонт локомотивов — на потоке (Наше интервью)	10
Белов Ю. В., Камкин В. Д. Силовая схема электровоза ВЛ60 ^к (серия «Наша библиотечка» № 11)	4	Горелик И. А., Белингов Л. И. Поточные линии в ремонте локомотивов (Опыт электровозного депо Нижнеудинск)	10
Чертенков В. П. Об одной особенности прозвонки электрических цепей при проверке секвенции	5	Механизмы и приспособления, разработанные и примененные в депо Иркутск-Сортировочный	10
Розенфельд В. Е., Майбога В. А., Шевченко В. В., Долаберидзе Г. П. Система управления электровоза постоянного тока, оборудованного статическим преобразователем (техническая консультация)	5	Цукало П. В. Технически грамотно вести режим отопления электровозов	10
Беляев И. А., Вологин В. А. Подъем и опускание токоприемников при движении электроподвижного состава	5	Матвеев А. В. Электрическая схема электровоза ВЛ22 ^м с устройством рекуперации (схема дана на вкладке, в помощь машинисту и ремонтнику)	10
Благоговский В. А. Конструктивное изменение регулировочной пружины тормозного башмака	5	Залищук В. В. Опыт эксплуатации электровозов ЕЛ1, ЕЛ2	10
Ефимов Л. Д., Черенкевич В. А., Ванжа А. М. Исследования и испытания пластмассы АСТ-Т	6	Марушвили Н. И. Амперметром можно пользоваться и при аварийных соединениях. Но как?	10
Анисимов В. В., Медведев В. М. Восстановление кулачковых шайб контроллера пластмассой АСТ-Т	6	Шаев Ю. П., Коротченко П. Н. Блок дифференциальных реле БРД-204 для защиты выпрямительных установок (техническая консультация)	10
Паштала А. А. Ремонт кронштейнов щеткодержателей пластмассой АСТ-Т	6	Камецкий Б. Г. Ответы на вопросы читателей по тяговым двигателям	10
Баранов Б. К., Стромин Б. А., Сокут Л. Д. Электровоз с бесколлекторными вентиальными двигателями (новая техника)	6	Лелеков Ю. С., Нестеров К. М. Научная организация производства — важное звено в повышении производительности труда (Опыт локомотивного депо Москва)	11
Косяк Д. В. Переключение блокировки 367	6	Калихovich В. Н., Данилов В. И. Условия повышения надежности тяговых зубчатых передач	11
Хрипунюв А. М. Электрические схемы электровоза серии ВЛ10 (схема дана на вкладке, в помощь машинисту и ремонтнику)	6	Вершинский С. В., Бовз Е. Г. О некоторых особенностях применения рекуперативного торможения поезда (в помощь машинисту и ремонтнику)	11
Матвеев А. В. Электровоз ЧС1 — по системе многих единиц (в помощь машинисту и ремонтнику)	6	Згудадзе Г. П., Гуледани З. Я. Защита электрооборудования силовой цепи электровоза серии ВЛ10 (в помощь машинисту и ремонтнику)	11
Лукашев В. М., Лезнов В. И., Соболева В. В., Паршин В. В. Устранение неисправностей зарядного агрегата	6	Егоров Н. К. Обрыв провода в цепи управления тяговыми двигателями электровоза ЭР2	11
Чалов В. И. Это произошло на электровозе ЭР1	6	Вайсберг М. А. Система автоматического управления и регулирования вспомогательного преобразователя ПЗ—25В электровоза ЭР22 (техническая консультация)	11
Кравчук В. В. Отраслевое совещание	6	Жуковский Ю. С. Электровоз ВЛ60 ^р — на дорогах Приморья	12
Тарасов Н. Г., Преображенский А. Г. Электровозы ВЛ60 — на увеличенных межремонтных пробегах	7	Мосин В. Ф. Электрическое отопление поезда от электровоза ЧС2	12
Вайнштейн С. Я., Христанов Н. Н., Швачка Н. Ф. Где лучше расположить громкоговоритель (вопросы охраны труда)	7	Братель Б. И. Усовершенствование ППНВ1	12
Староа И. В., Сидякин Л. П. Поточный ремонт электрических машин (опыт депо Безмянка)	7	Осадчук В. И. Прибор для прозвонки и замера изоляции электрических цепей	12
Звезда Я. К. Контрольные испытания электровозов после ремонта	7	Кабенин Н. Г., Загордан Н. М., Ватулин А. А. Как увеличить срок службы кабелей тяговых двигателей	12
Хрипунюв А. М. Электрические схемы электровоза серии ВЛ10 (в помощь машинисту и ремонтнику)	7	Южиков П. Я. Некоторые улучшения конструкции промышленных электровозов серии ЕЛ	12
Чиликин Г. А. На электровозе ЧС2 погас свет	7	Щекожихин Н. Г. Машинист предлагает	12
Степанов В. В. Рациональный прием отыскания «коротких»	7	Семенов В. А. Снова о назначении блокировок электровозов ЭР1 и ЭР2 (в помощь машинисту и ремонтнику)	12
Кузьмин Л. К. Модернизация ВЛ61 ^а	7	Феокистов В. П. Широко-импульсное регулирование скорости электроподвижного состава постоянного тока (техническая консультация)	12
Кабенин Н. Г., Загордан Н. М., Ватулин А. А. О надежности заземляющих устройств на электровозах	8		
Конюгов В. Е. Формирование резино-металлических амортизаторов буксовых поволков	8	ТЕПЛОВОЗЫ, ГАЗОТУРБОВОЗЫ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА	
Боярских С. В. Рекуперация энергии — наш главный источник экономии	8	Жалкин С. Г. Устранение давления в картре дизеля ЮД100	1
Жариков В. З. Разные режимы ведения поезда — различные результаты	8	Литовченко М. П., Погорелов Ю. М., Пахомов Э. А., Виницкий Л. Е. Уплотнительные сальники фильтра тонкой очистки масла	1

Борисова Л. В. Электрическая схема тепловоза ТГМЗБ (В помощь машинисту и ремонтнику, схема дана на вкладке)

Головачев Д. Н., Ключков Н. В. Был такой случай (об одной неисправности на тепловозе ТЭЗ)

Васильев А. Н. Как запустить дизель на секции с ослабленной батареей

Преловский Ю. И., Табаньков Н. И. Как проще, удобнее пользоваться вольтметром с переключателем (техническая консультация)

Гавриленко М. К., Бурьяница В. И. О «звонковой работе» РП2 на маневровом тепловозе ТЭМ1

Головко С. Течь трубок масляных секций холодильника и меры предупреждения

Рызанович А. Я. Электромагнитные вентили ВВ-32 и ВВ-34

Галочкин Г. П. Ремонт приводов масляного насоса и регулятора давления 2Д100

Рачковский В. Ф., Майков В. С. Подбор регулировочных прокладок поршней дизелей 2Д100

Халидов Б. Г., Осика К. П., Арутюнов А. А. Магнитно-порошковые муфты (эксплуатация и ремонт)

Шептуцлов В. Д., Смолевичский С. Н., Стариков В. Г., Остроухов В. И. Усовершенствование гидропривода вентилятора на тепловозах ТЭ10Л

Шрамко В. Ф., Аманмедов Т. Д. Полезные изменения схемы тепловоза ТГМЗ

Гапонов Д. Т. Заделка трещин эпоксидной смолой

Турчак Е. В., Песоцкий Ю. А., Стебленко В. И., Люль В. А. Защита дизеля 10Д100 от явления разноса (В помощь машинисту и ремонтнику)

Головачев Д. Н. Затребован резерв

Лупандян В. С. Причина — дефект аккумуляторной батареи на тепловозе ТЭЗ

Исполнительная схема электрооборудования тепловоза ТЭЗ (вкладка)

Сиротенко В. Д., Костюк В. С. Явление помпажа у трубокомпрессоров дизеля 10Д100 (причины возникновения и способы устранения)

Пахомов Э. А., Крюков Л. П. Оценка диспергирующей способности дизельного масла

Волохов М. Г. Наш метод контроля пробы газов в картер дизеля

Белявский И. Ю., Савельева О. В., Рогачев В. Г. Комплексная очистка дизельного топлива

Ситков В. А. Эффективный способ против обледенения окон на тепловозе ТЭЗ (мнения, советы, рекомендации)

Стеценко Е. Г. Поверхностная накатка галтелей колесных валов

Ремпель А. И. Как повысить надежность работы водяного насоса дизеля 2Д100

Шекалин В. П., Белов Д. В. Пути увеличения срока службы карданных валов

Воробьев Н. В. Новая конструкция крепления пружины золотниковой коробки

Федоров Б. М., Ермаков А. Ф. Наш опыт эксплуатации ТГМЗ

Быков А. А., Меандров Л. В., Зайцев В. В., Чистосердов А. Н. Новый материал для тепловозных наливников

Гниденко В. В., Шевчук Я. И. Капиллярные трубочки вместо поролоновых подушек

Шалаев С. С. Неисправности в цепях запуска дизеля тепловоза ЧМЭЗ (опыт депо Люблино)

Зарьков А. Ф. «Подвела» аккумуляторная батарея

Иванов А. И., Королев К. А. Неисправен бесконтактный регулятор напряжения

Синенко Н. П., Окунь А. М., Скаженик А. М., Ибрагимов А. Б., Гринсберг Ф. Г., Половинкин И. Д. Железнодорожному транспорту нужен мощный, надежный, экономичный дизель

Ключко Б. А. Социалистическое соревнование стало потребностью коллектива

Фисанов В. Ф., Замура В. Г. Вентиляторные колеса со сварными лопатками (На Западно-Сибирской дороге в течение двух лет не было ни одного случая поломки сварного колеса)

Выходцев И. К. О надежности работы топливной системы тепловозов ТЭП10Л

Коптилкин В. Ф. Так можно устранить нагрев моторно-осевых подшипников

Аббасов А. Р. Аварийный режим питания дизеля 2Д50

Приходько В. А. Изменение схемы ручного управления песочницами

Кенжикулов К. На ТЭМ1 исчезло возбуждение главного генератора

Базгенов У. А. Где место пробоя изоляции в силовой цепи тепловозов ТЭЗ

Чечетов В. И. Случай на тепловозе ТГМЗА

Назаров Л. С. Настройка реле перехода на реостатных испытаниях

Дмитриев Е. С., Жиндарев Ю. А. Последовательная система питания в охлаждении гидропередач

Третьяков А. П., Васильев В. Н. Экономичность тепловозных двигателей и способы ее повышения

Калмыков А. М., Валишев Ф. Т. Дизель М773 (новая техника)

Рогачев Е. Я., Ломяков А. Я., Колотилин И. А. Усовершенствование водомасляного холодильника тепловоза ТЭП60

Мишке Г. В. Улучшенная схема обнаружения боксования на тепловозе ТЭЗ

Преловский Ю. И., Табаньков Н. И. Схема защиты дизеля «от разноса» можно сделать проще и надежнее

Никитин И. Л. Манжета вышла из строя

Письменный Л. Б. Простое усовершенствование

Олиферовский П. В. Повороните топливную линию

Аллой М. И., Исаев П. К. Крепление вентиляторного колеса на крестовине якоря

Пекарский А. А. Сборка подшипника №211

Гайворонский Б. Г., Карагодин В. Ф., Водников Л. Е., Донченко Г. Д. Водомасляное охлаждение дизелей на тепловозах типа ТЭ10Л (В помощь машинисту и ремонтнику)

Шалаев С. С. Редуктор привода компрессора тепловозов ЧМЭЗ и ЧМЭЗ (В помощь машинисту и ремонтнику)

Мединский А. А. Возбудитель на тепловозах ТЭП10Л вышел из строя

Лагунов В. И. Машинист потребовал резерв

Гуйван М. В. Еще рекомендация по запуску дизеля при ослабленной батарее

Лагутин И. И. Случай на тепловозе ТЭМ1

Волков В. И. Ответ на вопросы читателей

Гудков В. М., Дронов И. С. Ремонт датчиков электрогидравлических приборов

Бобин А. К. Изменение схемы запуска дизеля

Филимошин А. С. Об обогреве пола кабины

Книспель А. О. Случай на тепловозе ТЭЗ-2910

Зарьков А. Ф. Замыкание на корпус

Рудков Г. В. Гидроподъемник телескопического типа

Шипицын Ф. Д. Усовершенствование ускорителя запуска дизеля

Громов С. А. Что происходит в силовой цепи тепловоза при включении контакторов ослабления поля (техническая консультация)

Полежа А. М. Ответ на вопросы читателей по тепловозу

Кузнецов В. С. О надежности и долговечности литых колесчатых валов тепловозных дизелей

Шалаев С. С. Ответы на вопросы читателей по тепловозу

Мирошников М. В. Аккумулятор — важнейший агрегат на тепловозе (рассказывают лучшие по профессии)

Иванов Н. Е. О нормировании расхода топлива на промышленном транспорте

Чиркин А. П., Руднев Е. А., Симсон А. Е., Волочук А. Д. Меры повышения экономичности дизеля 10Д100 при работе на малых оборотах

Лысаченко В. П. Назначение контактов электрических аппаратов тепловоза ТЭП60 (серия «Наша библиотека» выпуск № 12)

Базгенов У. А. Когда мегомметр не показывает пробоя изоляции

Ломов П. Т. Потеря минусовой цепи

Петров В. Н. Экономичный способ приготовления воды для электролита аккумуляторных батарей (техническая консультация)

Степанов В. Р., Осипов С. В., Майский В. Е. Тепловоз ТЭ109 (новая техника)

Суржин С. Н. Ответы на вопросы читателей

Иванов В. П. Пробой газов в водяную систему дизеля 2Д100

Герценштейн В. Ш., Ситыков А. В., Бабилов В. В. Схема автоматической подачи песка при боксовании колесных пар

Соловьев Д. И. Электрическая схема тепловоза ТЭМ2 (Схема дана на вкладке, в помощь машинисту и ремонтнику)

Громов С. А. Магнитные усилители. Принцип действия и особенности работы в схемах тепловозов (техническая консультация)

Меликсетян П. В. На тепловозе ТЭМ1 неисправны реле РП1 и РП2

Ивакин Ю. А. Еще о схеме аварийного возбуждения

Малоземов Н. А., Шапошников В. А. О надежности и долговечности узлов тепловозов (информация с дорожной конференции)

Терещенко Е. М. Изменение конструкции реверсивного механизма тепловоза ТГМ1

Зайцев А. А., Тимченко В. Д. Ремонт гибких валов привода скоростемера

Цуканов Ф. Н. Облегченный способ монтажа верхнего колесчатого вала

Максимов П. Ф. Модернизация реле давления

Аббасов А. Р. Как предупредить давление в картере дизеля 2Д100

Адмакин Т. И. Съёмник шестерен тяговых электродвигателей

Клементьев В. Н. Использование секции ТЭЗ для работы на горке

Шестак В. Б. Реставрация колес водяных насосов.
Грищенко Б. Г., Заславский Е. Г., Серебрян-
ский А. С., Гумаркина И. Н. Новое электрообо-
рудование регуляторов скорости тепловозных дизель-ге-
нераторов (В помощь машинисту и ремонтнику)
Киселев Ю. Т. Пусковые контакторы Д1 и Д2 не вклю-
чались
Рябов Н. Ф. На тепловозе ТГМЗ вышел из строя масло-
откачивающий насос
Терентьев Н. Т. Два случая на тепловозе ТЭЗ
Калюканов В. В., Гвоздев А. М. Как быстро найти
заземленный провод
Шалаев С. С. Цепи зарядки аккумуляторных батарей
на маневровом тепловозе ЧМЭЗ (техническая консуль-
тация)
Лопатин Н. Н. Регулирование газораспределения дизеля
трехвагонного дизель-поезда
Рудков Г. В. Шлифовальные головки для обработки се-
дел клапанов дизелей Д1Д2 и М753
Булавин Е. И. Борьба с производственным шумом (Опыт
локомотивного дела Львов-Запад)
Бубнов С. А., Щелков Н. П. Снова о предупреждении
пробоя газов
Галич В. М. Прибор для проверки реле давления масла
Вилькевич Б. И. Унифицировать исполнительные электри-
ческие схемы тепловозов (письмо в редакцию)
Степанцев В. А. Ремонт электротермометров
Шалаев С. С. Изменения и дополнения в электрической
схеме тепловоза ЧМЭЗ (Схема дана на вкладке.)
Лагутин И. И. Дизель не работает. Как проверить дей-
ствие реле заземления?
Зарьков А. Ф. Последствия халатности
Моисеев Г. А. Из области техники безопасности
Янов А. А. Неисправности, влияющие на мощность тепло-
воза (техническая консультация)
Цуканов Ф. Н. Наш метод подбора регулировочных
прокладок
Терентьев А. П., Чурилин Н. С. Способ ускоренного
определения воды в масле и нефтепродуктах
Лямин В. А., Лобан Б. Я. Давление масла и зазоры в
подшипниках дизеля М753
Скаженник А. М., Струнг Б. Н., Погребняк В. В.,
Соболев В. Н. Повышение экономичности тепловозного
дизеля 10Д100
Сорокин Е. Б. Схема автоматического запуска дизеля
тепловоза ТЭМ1
Рудая К. И., Лисицын Е. В. Бесконтактный регулятор
мощности и тока для тепловоза ТЭЗ (новая техника)
Табаньков Н. И. Изменения в электрической схеме тепло-
воза серии 2ТЭ10Л (в помощь машинисту и ремонтнику)
Терентьев Н. Т. Два случая на тепловозе ТЭЗ
Жуков Б. А. В момент трогания срабатывает реле зазем-
ления
Кенжекулов К. Сгорел предохранитель управления
машинистом
Андрейченко В. И. Переключатель вышел из строя
Якереберг М. Д. Обнаружение корпусных замыканий
при приеме тепловоза ТЭМ1
Рогачев Е. Я. Особенности регулирования водомасляно-
го холодильника тепловоза 2ТЭ10Л в зимних условиях
Сорокин О. Г., Любченко В. П. Путь увеличения
времени работы маневровых тепловозов ТЭМ1 между
ремонтами
Рызанович А. Я. Изоляция катушек эпоксидным ком-
паундом
Насыров Р. А., Абрамов В. В. О поршнях третьего
варианта на дизелях 2Д100
Скаженник А. М., Розенблит Г. Б., Левит А. Г.,
Горелик Я. И. Повышение экономичности дизеля на
частичных нагрузках
Пугач В. Н. Манометры стали работать лучше
Дмитриев Ф. А., Жиндарев Ю. А. Схема автоматиче-
ского управления гидропередачи ГДП-600 (новая тех-
ника)
Соловьев Д. И. Цепи защиты, контроля и аварийных ре-
жимов электрической схемы тепловоза ТЭМ2 (в помощь
машинисту и ремонтнику)
Табаньков Н. И. Перевод управления тепловозом
2ТЭ10Л из кабины в кабину (в помощь машинисту и ре-
монтнику)
Суфиянов А. С., Сурыгин В. И. Потеря контакта
в минусовой цепи тепловоза 2ТЭ10Л
Зарьков А. Ф. Ненадежность работы блокировочного
ключа
Черетович П. М. Схема несложная, результат положи-
тельный
Евдаков Д. Г. Реверсор не развернулся
Ерошенок С. А. Методика выбора оптимальных обо-
ротов дизеля
Волков А. В. Модернизация, которую целесообразно
осуществить
Ратнер Е. Н. Ответы на вопросы читателей по маневро-
вым тепловозам
Медведев В. Л., Новиков В. М. Ответы на вопросы
читателей по тепловозам

ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ

Сердинов С. М. Новый. 1968 год. Планы электрифика-
торов (наше интервью)
Каринов В. В. Рациональная схема АПВ
Рябушенко О. П. Полезное дополнение (о схеме вызова
ремонтного персонала с поста селекционирования)
Галант Г. М. На линиях автоблокировки Бакинского
энергоучастка (вопросы техники безопасности)
Бахрах В. Н., Иванов В. К. Модернизация радиостанции
Недра-II
Волчков Э. П., Леонтьев П. П. Рациональные измене-
ния конструкций выключателя МТ-110
Байдашев Ш. Ш. Меры, повышающие надежность схемы
АВР
Беляков А. А., Вайс А. И. Выпрямитель типа ШЗ-500/5А
с периодической откачкой
Порцелан А. А., Горшков Ю. И. Как при голоде
обеспечить надежность работы устройств энергоснабже-
ния (мнения, советы, рекомендации)
Турлянский М. А., Чепков Э. Б., Евминов Л. И.
Индикатор сбрасывания защиты ртутного выпрямительного
агрегата
Грушевский В. И. Стенд УПС-62
Бобров Е. Г., Николаев Н. С. Секционные изоля-
торы СИ-2
Фейцер Л. А., Кузнецов Л. А. Изыскиваем и исполь-
зуем наши резервы
Павлюк Б. А. Поворотная изолирующая вышка
Хаснулин Ш. А. Как мы проверяем опоры и фундаменты
Каратаев В. Г. Способ измерения сопротивлений
Вакуленко Г. А. Заделки продольных трещин в опо-
рах
Гагачеладзе А. З. Недостаток схемы защиты ртутных
выпрямителей
Аверкин В. И., Набойченко Н. А. Прибор для испы-
тания искровых промежутков
Карпов В. А. Электронное реле времени
Бондарев Н. А., Блинов Б. С. Как правильно регу-
лировать зигзаги контактного провода
Чернышева В. А. Ответ на вопросы читателей
Хлопков М. В., Белова В. А. Защита от коррозии
опор контактной сети
Шур Б. А. Резервная защита с независимым источником
питания
Майоров В. К., Горобец А. А. Пути снижения элект-
рокоррозии подземных сооружений
Лычевский И. М., Яковлев Б. М. Двухзонная за-
щита контактной сети
Векслер М. И. Повреждения токами генерации (техни-
ческая консультация)
Евстифеев Е. К. Случилось непоправимое (Послед-
ствие пренебрежения Правилами техники безопасности)
Купцов Ю. Е., Порцелан А. А., Барбинов А. И.,
Быков В. А., Шинин В. В. Борьба с перегоями —
комплексная задача энергетиков и электровозников
Колин А. Ф., Савченко В. А. Опыт электрификато-
ров Московской дороги
Бовэ Е. Г., Купцов Ю. Е., Курбасов А. С., Ла-
пкин В. Б. Выбор норм автоматического повторного
включения фидеров тяговых подстанций переменного
тока
Окунов В. В. Из области техники безопасности
Третьяк Т. П., Кошечев Л. Г., Довгаль В. П.
Система энергоснабжения постоянным током повышен-
ного напряжения
Мыльников Л. Л. Счетная линейка для определения
величины зигзагов и вылетов контактного провода на
кривых участках пути (сделай сам)
Поляков М. Е., Николенко И. Н. Участок энер-
госнабжения в новых условиях хозяйствования (эконо-
мическая реформа в действии)
Майоров В. К., Шевцов В. И., Божук Н. Н. Про-
филактический подогрев линий автоблокировки
Панфилов Л. С., Яковлев Л. А., Бердичев-
ский Г. И. Главная наша задача: повысить произво-
дительность труда, обеспечить бесперебойное энергоснаб-
жение (из опыта Инского энергоучастка)
Колин А. Ф., Векслер М. И. Повышаем надежность и
экономичность устройств энергоснабжения
Давыдова И. К. Предупредить ложное действие защиты
НФР
Зрайченко В. М. Недостатки схемы питания собствен-
ных нужд

АВТОТОРМОЗА

Бунаков Н. С., Крылов В. И. Воздухораспреде-
тель усл. № 270-005-1 (В помощь машинисту и ре-
монтнику)
Крылов В. И. Ответы на вопросы читателей
Коврижкин Н. П. Ответы на вопросы чита-
телей
Калюжный Н. А. Тормозной прибор авторежим усл.
№ 265-002 (Советы по уходу)

Завьялов Г. Н. Ответы на вопросы читателей	3, 10
Климов Н. Н. Ответы на вопросы читателей	2, 3, 6, 7, 8
Чирков А. Г. Ответы на вопросы читателей по авто- тормозам	7
Гринин В. А., Климов Н. Н. Модернизация крана ма- шиниста усл. №222 (техническая консультация)	8
Иноземцев В. Г. Ответы на вопросы читателей по автотормозам	9
Бовэ Е. Г. Ответы на вопросы читателей	9
Либин Е. Ю. Пневматическое тормозное оборудование пассажирских электропоездов ЧС2 (Учебная схема)	9
Бабицкий Б. Л., Сугак П. А. Готовить автотормоза к зиме (О смене резиновых уплотнителей)	11
Сугак П. А. Тормоз системы «КЕС» для поездов между- народного сообщения	11
Соколов Б. Н. Так можно повысить надежность электро- пневматических тормозов	12
Чирченко В. И. Ответы на вопросы по инструкции ЦТ/2410	12

БИБЛИОГРАФИЯ

Новые книги	1, 4, 9, 12
Новые книги издательства «Транспорт»	3
Полезный для тепловозников справочник	4
Книги для тепловозников (наше интервью)	5
Олиферовский П. В. Полезное «Руководство»	6
Книга по электронике для локомотивных бригад	7
Болтянский С. С., Воскобойник В. Т., За- сорин В. В. Электрические станции и подстанции (ре- цензия)	9
Объявление о подписке	10

ЗА РУБЕЖОМ

Мельник А. Д. Топливные элементы (перспективы ис- пользования их на транспорте)	1
Левин Г. И. Современные тенденции выбора рабочих процессов для тепловозных двигателей	2
Горошков Ю. И., Купцов Ю. Е., Бондарев Н. А. У электрификаторов Чехословакии	3
Соболев В. М. Организация технического содержания электропоездов на французских железных дорогах	4
Виноградов Ю. Н. На железных дорогах Канады	5
По материалам зарубежной печати	5
Феокистов В. П., Шапкин И. Н. Электроподвиж- ной состав переменного тока британских железных дорог	6
Ладани О., Мандл В. Перспективы развития гидро- передач мощных магистральных тепловозов	7
Левин Г. И. Проблемы снижения шума транспортных дизелей	8
Краткие сообщения печати	10, 12
Качало Р. М. Итальянский скоростной пассажирский электропоезд	11
Левин Г. И. Скоростные поезда	12

РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ,

опубликованных в журнале № 12 за 1968 г.

УДК 621.331:621.311.004:658.38

Панфиль Л. С., Яковлев Л. А., Бердичев-
ский Г. И. Главная наша задача: повысить производи-
тельность труда, обеспечить бесперебойное энергоснабжение
«Электрическая и тепловозная тяга» № 12, 1968.

Авторы делятся опытом научной организации труда
на Инском участке энергоснабжения Западно-Сибирской
дороги. Подробно рассказывают о совершенствовании ме-
тодов управления, работе дистанции энергоснабжения,
тяговых подстанций и РРЦ, сетевого района и др.

УДК 621.337.2.072.2:621.374

Феокистов В. Г. Широотно-импульсное регулирование
скорости электроподвижного состава постоянного тока.
«Электрическая и тепловозная тяга» № 12, 1968.

Описан принцип действия одной из схем широкоотно-
импульсного регулирования напряжения двигателей постоян-
ного тока. Рассматриваемые режимы тяги и рекуперации
иллюстрированы кривыми токов и напряжений элементов
преобразователя.

В НОМЕРЕ:

Панфиль Л. С., Яковлев Л. А., Бердичевский Г. И. Главная наша задача: повысить производительность труда, обеспечить бесперебойное энергоснабжение (Из опыта Инского энергоснабжения)	1
Инициатива и опыт	
Сорокин О. Г., Любченко В. П. Путь увеличения вре- мени работы маневровых тепловозов ТЭМ1 между ре- монтами	5
Свиридов Б. И. Индуктивность для защиты двигате- лей в рекуперативном режиме	6
Соколов Б. Н. Так можно повысить надежность электропневматических тормозов	7
Мосин В. Ф. Электрическое отопление поезда от электропоезда ЧС2 (эксплуатация и ремонт)	8
Братель Б. И. Усовершенствование ППНВ1	9
Осадчук Ф. И. Прибор для прозвонки и замера изоля- ции электрических цепей	9
Рызанович А. Я. Изоляция катушек эпоксидным ком- паундом	10
Насыров Р. А., Абрамов В. В. О поршнях третьего варианта на дизелях 2Д100	11
Кабенин Н. Г., Загордан Н. М., Вашурин А. А. Как увеличить срок службы кабелей тяговых двигателей	13
Скаженик А. М., Розенблит Г. Б., Левит А. Г., Гор- елик Я. И. Повышение экономичности дизеля на ча- стичных нагрузках	14
Савушкин С. С. Пневматическое рессорное подвешива- ние	16
Белов К. П. Освещение на локомотивах — важный во- прос	17
Коллин А. Ф., Векслер М. И. Повышаем надежность и экономичность устройств энергоснабжения	18
Новая техника и материалы	
Дмитриев Е. С., Жиндарев Ю. А. Схема автоматиче- ского управления гидропередачи ГДП 600	23
Петролатум — вместо натуральной олифы	24
В помощь машинисту и ремонтнику	
Соловьев Д. И. Цепи защиты, контроля и аварийных режимов электрической схемы тепловоза ТЭМ2	25
Семенов В. А. Снова о назначении блокировок электро- поездов ЭР1 и ЭР2	27
Табаньков Н. И. Перевод управления тепловозом 2ТЭ10Л из кабины в кабину	29
Суфиянов А. С., Сурьгин В. И. Потеря контакта в ми- нусовой цепи тепловоза 2ТЭ10Л	31
Зарьков А. Ф. Ненадежность работы блокировочного ключа	31
Черетович П. М. Схема несложная, результат положи- тельный	32
Евдаков Д. Г. Реверсор не развернулся	33
Техническая консультация	
Феокистов В. П. Широотно-импульсное регулирование скорости электроподвижного состава постоянного тока	34
Ответы на вопросы читателей	37
На научно-технические темы	
Ерошенко С. А. Методика выбора оптимальных обо- ротов дизеля	39
Волков А. В. Модернизация, которую целесообразно осуществить	40
За рубежом	
Левин Г. И. Скоростные поезда	41
Перечень статей, опубликованных в журнале за 1968 г.	44
На второй странице обложки: А. М. Ковальчук «Славен человек трудом своим» (Очерк о машинисте В. И. Полиенко из депо Джанкой)	

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

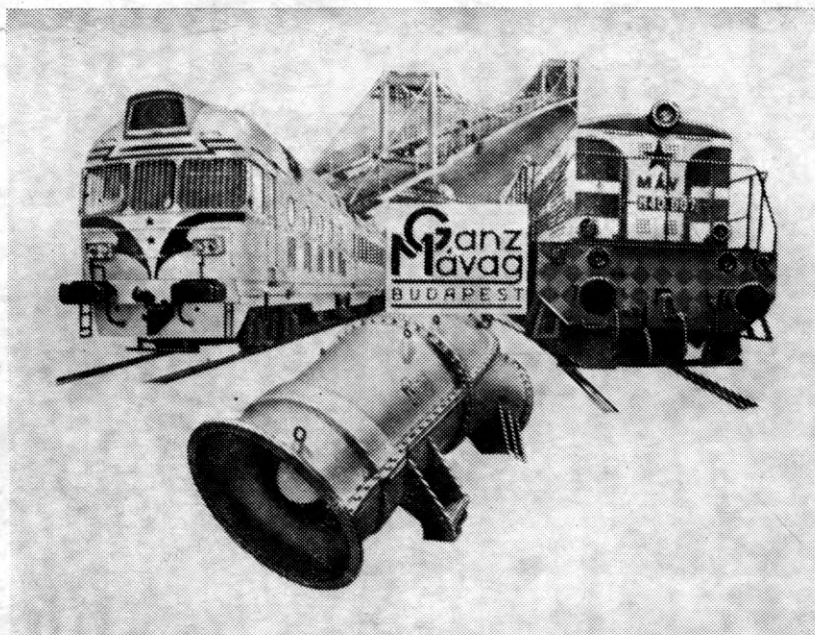
Адрес редакции: Москва, Б-174, Садово-Черногорская, 3-а.
Тел. 262-12-32, 262-33-59.

Техн. редактор Л. А. Кульбачинская. Корректор В. С. Черная

Сдано в набор 1/Х 1968 г. Подписано к печати 20/ХІ 1968 г.
Формат 84×108/16. Печ. листов 3 (усл. 5,04) Бум. л. 1,5
Уч.-изд. л. 7,00 Тираж 85155 экз. Т-11848 Заказ 1318

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

30 коп.



ИНДЕКС
71103

**Более чем столетний опыт нашего завода
гарантирует качество наших изделий
в следующих областях производства:**

Тепловозы с электрической
передачей
Тепловозы с гидравлической
передачей
Моторные вагоны
Дизель-поезда
Гидротурбины
Гидроэлектростанции
Насосы
Насосные станции
Стационарные и вмонтиро-
ванные дизель-агрегаты
Компрессоры

**Ganz
Mavag**
BUDAPEST

ГАНЦ-МАВАГ

Локомотивно-вагоно-машиностроительный завод

Будапешт 70

Почтовый ящик 136

За информацией обращайтесь по адресу:
В/О «Внешторгреклама» Москва, М-461, ул. Каховка, 31

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru