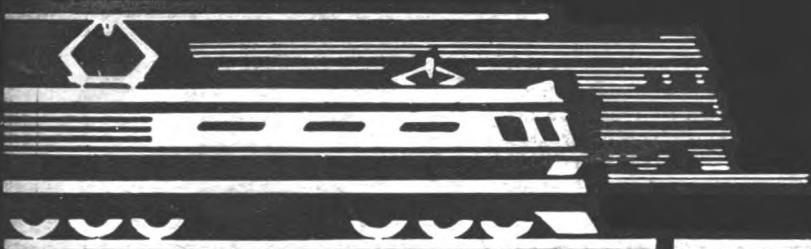


# Электрическая и тепловозная механика



# механика

4 • 1974

# НАСТАВНИК, ВОСПИТАТЕЛЬ

## Слово о машинисте-инструкторе

З а машинистом-инструктором А. М. Баскаковым закреплено 49 локомотивных бригад пассажирского движения. В свое рабочее время он главным образом контролирует непосредственно на участках как локомотивные бригады выполняют ПТЭ, Инструкции по сигнализации и движению поездов. Все это делается по плану, который на месяц утверждает начальник депо. Каждую проверку Анатолий Михайлович совмещает с обучением своих подопечных передовым методам вождения поездов, экономическому расходованию топлива.

Перед тем, как отправиться в контрольно-инструктивную поездку с машинистом, Баскаков берет его 5—6 скоростемерных лент за последнее время и смотрит на что следует обратить особое внимание машиниста. Приведу простой пример. По скоростемерным лентам машиниста Васильченко Баскаков определил, что на участке Бурея—Завитая локомотив сильно боксовал. Для выяснения причины проверил скоростемерные ленты его напарника и установил, что в боксованиях виновен машинист. И вот перед поездкой Баскаков вместе с самим Васильченко тщательно сопоставил скоростемерные ленты обоих машинистов и разъяснил ему причину боксования.

Во время контрольной поездки Анатолий Михайлович садится обычно рядом с машинистом с блокнотом в руках. В пути следования никаких замечаний не делает, чтобы не отвлекать бригаду. Но по прибытию в конечный пункт вместе с ней подробно разбирает всю поездку. Указав на нарушения, тут же советует, как их избегать в дальнейшем. Если Баскаков «обкатывает» молодого машиниста, то во время его первой самостоятельной поездки дает ему план работы до оборотного пункта и требует, чтобы он по приезде туда непременно позвонил инструктору. Примерный план работыдается и на обратный путь следования. После поездки Баскаков вместе с машинистом делает разбор обеих скоростемерных лент. И позднее на протяжении некоторого времени он держит молодого машиниста постоянно в поле зрения. Тех, кто давно работает, Баскаков

обязывает объяснять помощникам план ведения поезда на один-два перегона. Иначе говоря, сообразуясь с весом состава и условиями в пути, кратко рассказывать о режиме ведения поезда, особенностях наблюдения за сигналами, свободностью переделов, движением встречных поездов и их состоянием, за работой дизелей, компрессоров и т. д.

Технические занятия с локомотивными бригадами колонны Анатолий Михайлович проводит два раза в месяц. Причем применяет наиболее доходчивый способ обучения: собирает группу из 3—5 человек и непосредственно на тепловозе разбирает с ними те или иные наиболее часто встречающиеся порчи дизеля, электрооборудования и электрических машин. Тут же показывает, как лучше всего устранять эти неисправности. Благодаря такому доходчивому способу обучения подопечные Баскакова локомотивные бригады практически всегда готовы к любым неожиданностям в пути следования.

Практикует Анатолий Михайлович и метод семинаров. Дает задания двум-трем машинистам подготовиться по определенной теме и они выступают перед своими товарищами с докладами, отвечают на вопросы слушателей. Если докладчик попадает в затруднительное положение, Баскаков не замедлит прийти на помощь. Такой метод проведения технических занятий побуждает локомотивные бригады тщательно изучать материал по заданным темам, лучше осваивать электрические схемы и способы предупреждения неисправностей.

Есть у Анатолия Михайловича одна важная особенность в работе. Как известно, в формуляр машиниста обычно записывают только замечания, сделанные после контрольной поездки. Баскаков восполняет этот пробел. В беседе с локомотивной бригадой он не только укажет на недостатки, но и подчеркнет все положительное в работе машиниста и его помощника. Во многих случаях обращается к начальнику депо с ходатайством о поощрении. Мало того, выступая на собраниях, он обязательно отметит все хорошее в работе бригад колонны. Это поднимает авторитет и само-



А. М. Баскаков

го машиниста-инструктора и, конечно, тех, о ком он рассказывает. Это неплохая форма морального поощрения.

Время от времени Анатолий Михайлович проводит внезапные ночные проверки на перегонах, переездах, линейных станциях, чаще всего по субботам и воскресеньям. Все случаи брака, порчи, неправильного управления тормозами и другие нарушения детально рассматриваются на планерках и совещаниях колонны. Тут Баскаков проявляет строгость и ни одно нарушение не оставляет без разбора, а виновных — без наказания. Обнаружив ошибку машиниста, он обстоятельно с ним беседует в присутствии других локомотивных бригад. И даже о мелком упущении умеет рассказать так ярко, что слушатели ясно представляют себе, к каким тяжелым последствиям оно могло бы привести.

Сделал Баскаков и еще одно очень нужное и полезное дело: составил памятку по изучению электрической схемы тепловоза М62. Много в ней и полезных советов по обнаружению и устранению неисправностей, которые могут возникнуть на линии.

Не ошибусь, если скажу, что Анатолий Михайлович Баскаков стал настоящим другом, наставником локомотивных бригад. Он умело применяет самые разнообразные и действенные способы повышения у них профессионального мастерства, воспитания чувства высокой ответственности за результаты своего труда, выполнения социалистических обязательств, за обеспечение безопасности движения поездов.

В. П. Зазуля,  
инженер депо Белогорск  
Забайкальской дороги

# К ВЫСОКИМ РУБЕЖАМ ЧЕТВЕРТОГО ГОДА ПЯТИЛЕТКИ

О делах и планах  
электрифициаторов и энергетиков

Возросшей производственной активностью заполнены эти дни. Идя навстречу 104-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, советские люди в едином порыве стремятся встретить эту знаменательную дату новыми трудовыми достижениями, творческими успехами.

Ярким выражением всенародной любви и преданности великомуожду и учителю, славной ленинской партии является ставшее уже традицией проведение в апреле по всей стране коммунистических субботников. В текущем году, 20 апреля коммунистические субботники будут проведены повсеместно, на всех предприятиях железнодорожного транспорта. На участках энергоснабжения и его подразделениях этот день будет отмечен наивысшей производительностью труда, дополнительной экономией топливно-энергетических ресурсов, материалов и запасных частей, выполнением ряда работ по дальнейшему совершенствованию обслуживаемых устройств.

Электрифициаторы и энергетики в четвертом определяющем году пятилетки, соревнуясь за досрочное выполнение принятых встречных планов и социалистических обязательств, обеспечивают высокую надежность устройств энергоснабжения, бесперебойное питание электрической тяги, устройств СЦБ и других железнодорожных потребителей, продолжают настойчиво работать над дальнейшим развитием своего хозяйства и ростом электрооборудованности транспортных предприятий. Успех этот предопределен ударным трудом предыдущих лет, широким размахом социалистического соревнования, огромной помощью, которую оказывает железнодорожникам Коммунистическая партия, Советское правительство.

Лишь за первые три года этой пятилетки электрифицировано 3239

км железнодорожных линий, что на 3,2% выше предусмотренного планом. Общая же протяженность электрифицированных линий составляет теперь 37,2 тыс. км, или 27,1% всей длины железнодорожной сети страны. Доля же электрической тяги в общем объеме перевозок — около 52%.

В настоящее время электрическая тяга практически уже имеется на всех железных дорогах страны. Устройства энергоснабжения обслуживают около 1000 дистанций контактной сети и примерно 1300 тяговых подстанций. Общая протяженность контактной подвески превышает 100 тыс. км, на телеуправление переведено почти 25 тыс. км.

Дальнейшее развитие получила и транспортная энергетика. Лишь в прошлом году построено 3860 км продольных линий 6—10 кв и общая протяженность их превысила 100 тыс. км, оборудовано электрическим освещением 3126 переездов, смонтировано на станциях более 1000 ксеноновых светильников мощностью по 10 и 20 квт и 1390 установок с галогенными лампами, закрыт ряд малозадачных собственных электростанций с переводом питания железнодорожных узлов от энергосистем. Закончена замена передвижных паротурбинных электростанций на дизельные. Выполнены значительные работы, связанные с повышением безопасности движения поездов.

Возрастает и потребление электроэнергии на железнодорожном транспорте. Оно составило: в 1970 г. 38,01 млрд. квт·ч, в том числе 32,0 млрд. на тягу поездов; в 1971 г. соответственно 40,38 и 33,80 млрд.; в 1972 г. 42,43 и 35,70 млрд.; в 1973 г. 44,29 и 37,99 млрд. квт·ч.

Достижения, которыми ознаменован третий, решающий год девятой пятилетки, — результат резко возрос-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный  
массовый  
производственно-технический  
журнал  
Орган Министерства  
путей сообщения СССР

АПРЕЛЬ 1974 г.

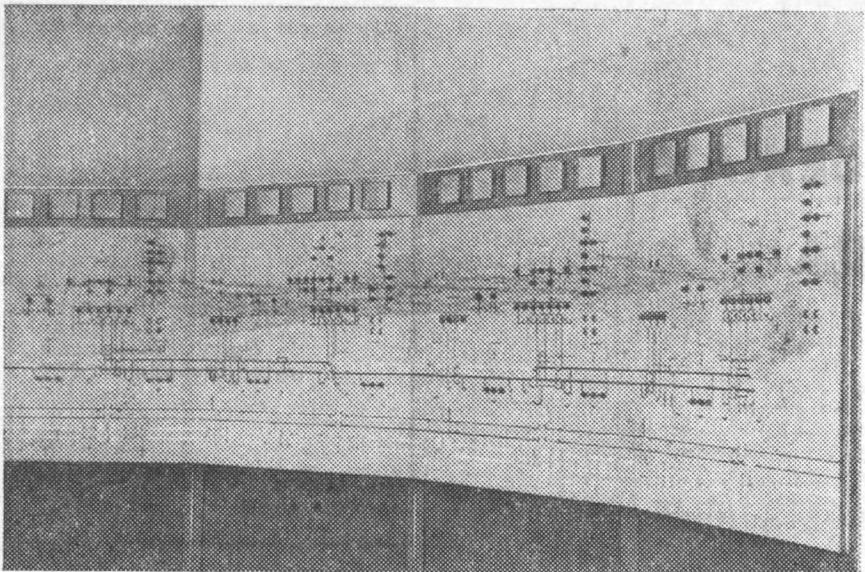
год издания  
восемнадцатый

№ 4 (208)

шей творческой активности электрифициаторов и энергетиков, освоения ими передовых методов труда, широкого развития социалистического соревнования. Лучшие из лучших коллективы участков энергоснабжения и их подразделения, добившиеся наиболее высоких показателей работы и выполнившие условия социалистического соревнования, награждены переходящими Красными знаменами Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта. В их числе энергоучастки Инской, Демский, Петропавловский, Иркутский, Пермский, Барановичский, Мурманский, Ростовский, Сухумский и др. Победители в соревновании среди цехов и бригад — дистанции контактной сети: Волноваха Донецкой дороги, Нара Московской, Смычка Свердловской, Москва Западно-Сибирской, Кайбагор Казахской; тяговые подстанции Шеркец Львовской, Подгорная Юго-Восточной, Ртищево Прикамской, Картали Южно-Уральской магистрали; бригады А. Д. Четверикова Барановичского энергоучастка, В. С. Булдакова Зуевского, П. В. Нескородь Шарьинского, В. В. Панкратьева Инского участков энергоснабжения и многие другие.

Выполняя постановление ЦК КПСС о распространении инициативы коллектива станции Люблино-Сортировочное, электрифициаторы и энергетики дорог проделали большую работу по изысканию дополнительных резервов для увеличения пропускной способности электрифицированных линий, повышению надежности работы устройств энергоснабжения, росту производительности труда.

Широкое распространение, например, получил опыт Южно-Уральской и Куйбышевской магистралей по обслуживанию контактной сети без перерыва в движении поездов с



Щит телесигнализации на мозаичных элементах

пропуском их на обесточенных участках с опущенными токоприемниками. Почти на всех участках, оборудованных телеуправлением, применяется метод Южной и Московской дорог по производству работ на контактной сети в «малые окна», т. е. в межпоеездные интервалы. Большой эффект на двухпутных участках дает одностороннее ограждение места производства работ на контактной сети. Однако повсеместное применение этого метода сдерживается из-за отсутствия переносных радиостанций.

На многих дорогах тяговые подстанции переведены на обслуживание оперативно-ремонтным персоналом без дежурства на самой подстанции, а также введено комплексное производство ревизий и осмотров устройств энергоснабжения. На Донецкой и Юго-Восточной дорогах практикуется работа по нормированным заданиям, обеспечивающая планирование и учет по нормам времени для каждого подразделения и индивидуально для каждого исполнителя, причем метод этот увязан с системой материального стимулирования. Заслуживает также внимания и повсеместного распространения комплексный способ Горьковской,

Восточно-Сибирской и других дорог по обслуживанию устройств энергетики на линейных станциях и перегонах электрифицированных дорог дистанциями контактной сети.

Наряду с обобщением передовых методов производства главк и его нормативные станции вели работы по нормированию затрат труда и расходованию материалов. Разработаны и утверждены типовые нормы времени на текущий и капитальный ремонты, карты технологических процессов, типовые штаты и нормативы численности инженерно-технических работников и служащих служб, участков энергоснабжения и их подразделений.

Следует особо отметить инициативу бригады И. И. Сквороднева из Беловского участка энергоснабжения, принявшей коллективную ответственность за выполнение производственных заданий и высокую трудовую дисциплину под девизом «Один за всех — все за одного». В итоге слаженной работы в 1973 г. на закрепленном за бригадой участке не было ни единого повреждения устройств. Полностью снят с повестки дня вопрос о нарушениях трудовой и производственной дисциплины. Инициатива передовой бригады должна найти своих последователей на всех участках энергоснабжения.

За счет внедрения передовых методов и прогрессивной технологии, средств механизации, автоматизации, телеуправления и научной организации труда успешно выполнены установленные задания по росту производительности труда. За три минувших года пятилетки высвобождено для других работ более 1300 чел. В целом по сети рост производительности труда характеризуется данными, приведенными в табл. 1.

Необходимо и впредь настойчиво изыскивать резервы, улучшать организацию производства, смелее внедрять передовые методы труда и тем самым обеспечивать условия для повышения производительности труда и экономичности работы. По каждой дороге, по каждому участку энергоснабжения должны быть разработаны конкретные планы и установлен постоянный контроль за их выполнением. Внедрение разработанных типовых нормативов во всех сферах производственной деятельности участков энергоснабжения и их подразделений должно стать законом.

Большую роль в укреплении трудовой дисциплины, улучшении работы сыграл второй общественный смотр по обеспечению безопасности движения. В ходе этого смотра произведена тщательная проверка состояния устройств энергоснабжения, широко практиковался внезапный контроль за исполнением служебных обязанностей. В дни смотра подано 11,4 тыс. предложений, из которых более 8 тыс. реализовано. Основное внимание уделено вопросам дальнейшего укрепления трудовой дисциплины. В результате на 17% уменьшилось количество прогулов, на 18% сократилось число лиц, привлеченных к ответственности за нарушения трудовой дисциплины, и на 8% — за нарушения ПТЭ и должностных инструкций. Однако количество различного рода нарушений увеличилось в хозяйствах электрификации и энергетики Одесско-Кишиневской, Южной, Закавказской, Среднеазиатской, Дальневосточной и Северо-Кавказской дорог, что не может не вызвать тревогу. Положение это должно быть безотлагательноправлено.

Непрерывно возрастающая грузонапряженность электрифицированных линий предъявляет повышенные требования и к энергоснабжению.

Из приведенной ниже табл. 2 видно, что удельная повреждаемость оборудования подстанций, устройств контактной сети и линий электропередачи, питающих автоблокировку, из года в год снижается. Это результат комплекса осуществленных на дорогах мер по повышению надежности устройств и укрепления технологической и трудовой дисциплины.

На тяговых подстанциях завершена замена ртутновыпрямительных агрегатов на полупроводниковые, закончена в основном установка диодов в цепи держащих катушек быстродействующих выключателей, улучшена защита от замыканий на землю в распредел устройствах 3,3 кв, частично модернизировано или заменено устаревшее оборудование.

На контактной сети заменено около 6 тыс. дефектных опор и фундаментов, установлено новых и модернизировано более 175 тыс. искровых промежутков, произведено обследование более 22 тыс. фундаментов

Таблица 1  
Рост производительности труда

Виды хозяйства	Годы			
	1970	1971	1972	1973
Электрификация, %	100	103,9	107,9	112,8
Энергетика, %	100	105,3	109,3	115,5

Таблица 2

Удельная повреждаемость подстанций, контактной сети и ЛЭП автоблокировки

Наименование устройств	Годы				1973 г. в % к 1970 г.
	1970	1971	1972	1973	
Тяговые подстанции в расчете на одну подстанцию	0,4	0,354	0,357	0,352	12
Контактная сеть на 100 км развернутой длины	1,4	1,30	1,20	1,08	23
ЛЭП 6—10 кВ автоблокировки на 100 км основных линий	1,08	1,02	0,80	0,77	29

металлических и подземной части железобетонных опор, смонтирована защита от пережогов проводов на 750 сопряжениях анкерных участков, установлено флагков-сигнализаторов перегрева в соединениях проводов более чем на 33 тыс. зажимов, в 1200 точках произведена термитная сварка проводов, приняты меры по повышению ветроустойчивости, борьбе с гололедообразованием, усиленнию изоляции.

На линиях 6—10 кВ, питающих автоблокировку, заменено 13,6 тыс. опор и 1,2 тыс. разъединителей, усиlena изоляция более 51 тыс. точек, проводились расчистки просек и монтаж резервного питания сигнальных точек и др.

Сделано, бесспорно, много. Но нам не следует закрывать глаза и на имеющиеся недостатки. Десять дорог из-за несвоевременной поставки Симферопольским электротехническим заводом не смогли во время установить короткозамыкатели в РУ-3,3 кв. Смоленские мастерские службы электрификации и энергетического хозяйства Московской дороги недодали ряду дорог комплексы защиты от пережогов проводов на сопряжениях анкерных участков. Из-за недостаточного внимания и требовательности со стороны руководителей служб электрификации и энергетического хозяйства не завершены на Северной дороге — установка диодов в цепи держащих катушек автоматов, замена фундаментов и опор контактной сети, смена изоляторов в анкеровках; на Куйбышевской — термитная сварка шлейфов и монтаж нейтральных вставок на искусственных сооружениях; на Казахской — установка подкосов на изолированных консолях и замена изоляторов в анкеровках; на Азербайджанской — монтаж нейтральных вставок в искусственных сооружениях и замена изоляторов в анкеровках.

Нельзя не отметить, что на Приднепровской, Свердловской, Южно-Уральской и Восточно-Сибирской дорогах еще есть дистанции контактной сети с неудовлетворительной балльной оценкой. На Одесской-Кишиневской, Южной, Юго-Восточной, Казахской, Приволжской, Азербайджанской и Свердловской дорогах за последний год увеличилось количество случаев брака и повреждений устройств энергоснабжения и оборудования по вине обслуживающего персонала.

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ** в повышении надежности устройств электрификации и энергетики:

по тяговым подстанциям — завершить монтаж и наладку, ввести в эксплуатацию и обеспечить устойчивую работу полученных ранее инверторных преобразователей на тиристорах (Свердловская, Западно-Сибирская, Восточно-Сибирская, Закавказская, Азербайджанская и Львовская дороги);

продолжить замену устаревшего оборудования и в первую очередь масляных выключателей МГ-110, преключение отпаечных подстанций на шлейфовые заходы, установка в РУ-3,3 кв короткозамыкателей и защита экранами коммутаторов быстродействующих выключателей (указание ЦЭ № П-129/73). Особое внимание необходимо уделить повышению качества ремонтно-реквизиционных работ и требовательности к персоналу по соблюдению технологических правил и норм, так как более 23% всех повреждений на подстанциях происходит только по этим причинам;

по контактной сети — усилить контроль за состоянием опор, улучшить их содержание и защиту от почвенной и особенно электрической коррозии. На каждой дистанции после щадящего обследования определить наиболее опасные по коррозии зоны, в которых в первую очередь смонтировать групповые заземления с присоединением их к рельсам через диодные заземлители, устанавливать модернизированные искровые промежутки с большой величиной пробивного напряжения (800—1200 в), изолирующие втулки между анкерными болтами фундаментов и основаниями металлических

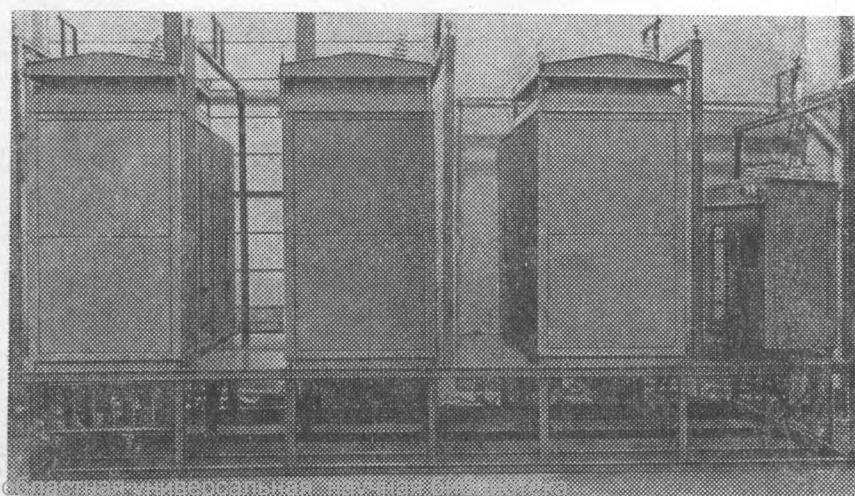
опор, изолированные от металлических опор заземляющие спуски;

продолжить работы по дальнейшему повышению ветроустойчивости контактной сети и внедрению технических средств для борьбы с гололедом. По данным работы за минувший год каждой дистанции контактной сети установить задания по монтажу ромбовидной подвески, установке жестких распорок и ограничителей подъема фиксаторов, установке раскосов на изолированных консолях, внедрению схем плавки гололеда и профилактического подогрева, оснащению дистанций и депо средствами механической очистки гололеда и т. п.

Так же должны быть продолжены установка защитных экранов на изолирующих сопряжениях анкерных участков, замена старых изоляторов и установленных в анкеровках изоляторов выпуска 1956—1964 гг., установка флагков сигнализаторов перегрева зажимов, термитная сварка шлейфов проводов и др. Следует иметь в виду, что на пережоги проводов и повреждения изоляторов приходится более 70% всех нарушений нормальной работы контактной сети.

Причина многих повреждений контактной сети — неисправность токоприемников и неправильные дей-

Полупроводниковый выпрямитель типа ПВЭ-5 с естественным охлаждением наружной установки



ствия машинистов, особенно при низких температурах, гололеде и сильных ветрах, потеря токоприемниками эластичности и наличие отклонений от характеристик. Необходим более щадительный и постоянный контроль за их состоянием работниками дистанций контактной сети;

по устройствам энергетики: повысить надежность и бесперебойность энергоснабжения устройств СЦБ путем резервирования питания, замены дефектных опор высоковольтных линий, расчистки просек в полосе прохода линий, завершения работ по повышению селективности действия защит фидеров питания автоблокировки и сигнальных реле, замены плавких вставок в предохранителях ПКН-6—10 кв на новые герметизированные, замены разъединителей, усиления изоляции.

Важным условием увеличения пропускной способности наиболее грузонапряженных электрифицированных направлений и в первую очередь Москва — Куйбышев — Челябинск — Новосибирск — Слюдянка и Москва — Горький — Пермь — Свердловск явилось усиление контактной сети и ввод в эксплуатацию тяговых подстанций. Здесь работниками Западно-Сибирской, Южно-Уральской, Куйбышевской и Свердловской дорог только в прошлом году сдано в эксплуатацию 8 стационарных и 9 передвижных тяговых подстанций, причем последние на одной только Куйбышевской. Следует отметить, что работы по строительству тупиков, сооружению питающих ЛЭП, подключению и наладке передвижных подстанций выполнены силами этой дороги. В общей же сложности на указанных направлениях смонтировано и включено в работу 90 пунктов параллельного соединения, подвешено около 800 км усиливающих про-

водов, подкатано 100 км второго контактного провода, заменено 60 км несущего троса. Велась также замена на реакторах на тяговых подстанциях, мачтовых разъединителей контактной сети и др. Все это позволило обеспечить увеличение весовых норм поездов и сокращение межпоеездных интервалов. На наиболее грузонапряженных участках постоянного тока на основе тщательного анализа работы необходимо наметить план усиления устройств энергоснабжения. Уже в этом году Московской, Горьковской, Свердловской, Куйбышевской, Южно-Уральской, Западно-Сибирской и Восточно-Сибирской дорогам придется установить и подключить 114 пунктов параллельного соединения, 11 постов секционирования, смонтировать 1200 км усиливающих фидеров, заменить реакторы на 11 тяговых подстанциях, включить в работу 8 стационарных и одну передвижную тяговые подстанции, заменить и смонтировать в качестве вторых большое число понизительных и тяговых трансформаторов. Для выполнения этих работ службам электрификации и главку нужно будет своевременно обеспечить поставку необходимого оборудования и материалов, с первых дней развернуть подготовительные работы, правильно расположить и рационально использовать имеющиеся механизмы и персонал участков энергоснабжения, установить контроль за ходом работ.

В ПЛАНЕ НЫНЕШНЕГО ГОДА большое место занимает разработка и внедрение новых технических решений, более совершенного оборудования и устройств. В частности, предстоит испытания устройств энергоснабжения и электроподвижного состава на напряжении 6 кв постоянного тока на одном из участков Закавказской дороги.

При положительных результатах испытаний принятие такого же решения на наиболее грузонапряженных электрифицированных линиях позволит резко повысить их пропускную способность. Переход участков постоянного тока на напряжение 6 кв практически не потребует существенных изменений на контактной сети, на тяговых же подстанциях будут заменены только выправители, камеры быстродействующих выключателей и сглаживающие устройства. Просто решается вопросстыкования участков напряжением в контактной сети 3 и 6 кв, так как электроподвижной состав на 6 кв сможет работать и при вдвое меньшем напряжении.

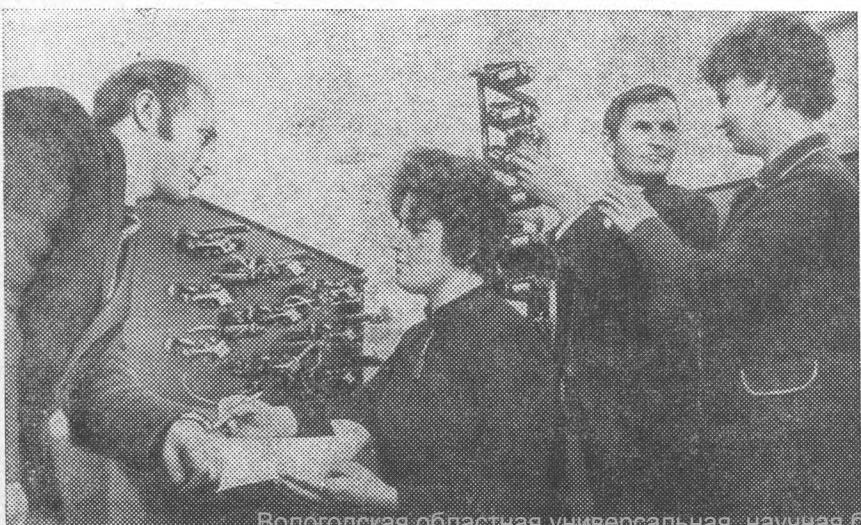
Еще одна важная работа — разработка технических требований и решение вопросов, связанных с проектированием на Северной дороге участка на переменном токе 2×25 кв. Для этой системы потребуется свое специфическое оборудование. Отличительная особенность этой системы: напряжение питающего фидера 50 кв, в контактной сети — 25 кв. Такое решение позволит увеличить расстояние между подстанциями, обеспечить стабильность напряжения в контактной сети, сократить потери энергии, снизить влияние на линии связи, повысится технико-экономические показатели электрической тяги переменного тока.

В области автоматики и телеуправления проводятся испытания новой системы телемеханики «Лисна» с более совершенными электронными модулями и мозаичным щитом телесигнализации. Одновременно на заводе готовится технологическая оснастка для перехода к производству оборудования этой системы. Ведутся работы по созданию аппаратуры телемеханики с применением интегральных схем.

В коллективе Бологовского участка энергоснабжения Октябрьской дороги 74 члена научно-технического общества железнодорожников. Большинство из них имеют личные творческие планы по усовершенствованию некоторых действующих схем и повышению надежности устройств энергоснабжения.

Эти планы успешно выполняются. Так, группа работников участка, выполняя личные творческие планы, создала более надежную схему дистанционного управления разъединителями контактной сети.

На снимке (слева направо): начальник ремонтно-ревизионного цеха И. Мартынов, главный инженер участка председатель Совета НТО В. Филатова, начальник Бологовской дистанции контактной сети Н. Мехоношин и инженер техотдела В. Иванова за обсуждением новой схемы.



Вологодская областная универсальная научная библиотека

На Свердловской и Октябрьской дорогах предусматриваются эксплуатационные испытания системы автоматического бесконтактного регулирования напряжения на тяговых подстанциях постоянного тока.

В текущем году предстоит разработка и создание более совершенных видов оборудования для тяговых подстанций. Известно, что применявшийся в настоящее время быстродействующий выключатель АБ-2/4 не удовлетворяет требованиям эксплуатации и не обеспечивает возросшие нагрузки фидеров подстанций. В первом полугодии должны быть закончены испытания новых типов быстродействующих выключателей на номинальные токи 4000—6000 а и со второго полугодия начато их промышленное производство.

Изготовлен опытный образец передвижного трансформатора на напряжение 220 кв для питания контактной сети переменного тока. Промышленностью освоен выпуск полупроводниковых выпрямителей с естественным охлаждением типа ГВЭ-5, создаются полупроводниковые выпрямители и инверторы на вентилях высоких классов, что значительно сократит габариты выпрямителей и повысит их экономичность. Ведутся также работы по созданию для тяговых подстанций и постов секционирования 25 кв элегазовых выключателей взамен масляных, а также более совершенных разрядников для защиты от коммутационных и атмосферных перенапряжений. Намечена большая программа по совершенствованию контактной сети и улучшению ее эксплуатации. Для повышения срока службы контактных проводов предусматривается изготовить опытную партию проводов из малолегированной меди. Освоено производство контактных проводов методом непрерывного литья, что полностью исключит при изготовлении появление стыковых пакетов, которые, как известно, в условиях эксплуатации являлись слабым местом.

Предусматривается большая программа работ, связанная с внедрением полимерных материалов в устройствах контактной сети, в том числе совершенствование секционных изоляторов, изготовление опытной партии и испытания полимерных натяжных изолирующих элементов в анкеровках продольных проводов, а также в фиксирующих и поперечно-несущих тросях гибких поперечин; намечается обобщить результаты эксплуатационных испытаний струн из капронового фала и дать рекомендации о возможности их широкого применения.

В целях повышения надежности электрических соединений проводов контактной сети разрабатываются и будут изготовлены опытные образцы новых безболтовых зажимов, устанавливаемых путем опрессовки. Весьма перспективным является исполь-

зование для этих же целей энергии взрыва. Проведенные исследования и результаты опытов в линейных условиях показали хорошие результаты. В текущем году намечается провести обучение персонала приемам ведения работ по сварке проводов методом взрыва и на пяти дорогах начать его внедрение.

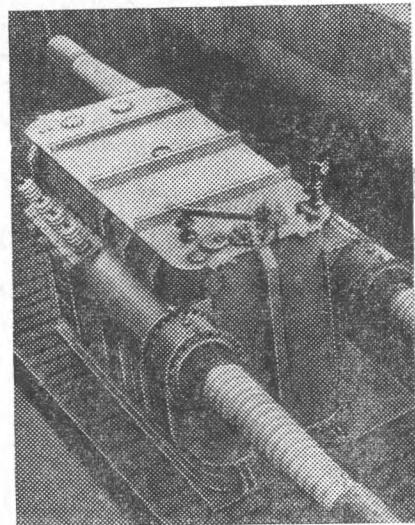
Для контроля за состоянием токоприемников, выходящих из депо на линию электропоездов, намечено изготовить и смонтировать на дорогах несколько опытных установок, которые позволят во время прохода токоприемника в зоне установки объективно оценить основные параметры токоприемника с автоматической записью и выдачей соответствующего сигнала машинисту. Ведутся конструкторские разработки по контролю нагрева проводов контактной сети, созданию типовой системы радиосвязи по обслуживанию контактной сети и ЛЭП автоблокировки с энергосистемой.

Значительное место уделяется также разработке, созданию передвижных установок и механизмов для ремонтно-эксплуатационных работ. На базе моторного вагона пригородных электропоездов создан самоходный вагон для замеров и регистрации параметров контактной сети. В текущем году будет изготовлено три таких вагона. Наряду с этим проводится дальнейшее усовершенствование регистрирующей аппаратуры испытательных вагонов контактной сети с использованием для обработки данных вычислительной техники; разрабатывается и будет изготовлен определенный образец аппаратуры для непрерывного замера износа контактных проводов.

Прошли опытную эксплуатацию и организовано изготовление специальных вагонов с установкой на них аппаратуры для обмычки водой загрязненных изоляторов контактной сети 3,3 и 27,5 кв под напряжением. Эти же вагоны оборудованы одновременно гололедоочистительными установками, а также устройствами для подмазки контактного провода с целью снижения износа и продления срока их службы.

По предложению Донецкой дороги проектно-конструкторским бюро главка разработана бурильная установка на железнодорожном ходу для рыва котлованов под опоры контактной сети и ведется изготовление опытных образцов. Продолжается модернизация дрезин типа ДМ с заменой двигателей на более мощные, что обеспечивает увеличение скорости движения.

Работы, намеченные в области энергетики: создание и организация производства новых более экономичных светильников — с ксеноновыми и галогенными лампами, создание устройств стабилизации напряжения для питания СЦБ, разработка распределительных устройств для подключения к



Передвижной трансформатор на 220 кв для питания контактной сети переменного тока

передвижным дизельным электростанциям, эксплуатационные испытания тепловозного инвертора на полупроводниковых вентилях, создание устройств для защиты трансформаторов типа ОМ от коротких замыканий на низкой стороне и сигнализации перехода на резервное питание и др.

**ОБРАЩЕНИЕ** Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу, Постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о развертывании всенародного социалистического соревнования за досрочное выполнение народнохозяйственного плана четвертого года пятилетки ставят перед электрификаторами и энергетиками дорог новые большие задачи. Девизом соревнования, усилий каждого труженика должен стать призыв партии: дать продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами. В условиях хозяйства электрификации и энергетики — это устойчивое энергоснабжение потребителей, дальнейшее повышение надежности устройств контактной сети и тяговых подстанций, более полное использование резервов, повышение производительности труда и эффективности производства в целом.

Долг партийных, хозяйственных, профсоюзных и комсомольских организаций направить усилия электрификаторов и энергетиков, на выполнение и перевыполнение плановых заданий. Это обеспечит нам новые высокие рубежи в четвертом году девятой пятилетки.

П. М. Шилкин,  
заместитель начальника  
главного управления  
электрификации  
и энергетического хозяйства МПС

# ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В ЛОКОМОТИВНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

## Девятая пятилетка: некоторые итоги и перспективы развития тяговых средств железнодорожного транспорта

Ускорение технического прогресса — одна из основных задач девятой пятилетки. Успешное решение ее оказывает положительное влияние на рост экономического потенциала страны, улучшение благосостояния советских людей. Благодаря внедрению новой техники и прогрессивной технологии создаются условия для повышения эффективности производства и ускорения темпов роста производительности труда.

Освоить весь прирост перевозок на железнодорожном транспорте за счет роста производительности труда — таково задание девятой пятилетки.

Развернув широкое социалистическое соревнование за повышение эффективности использования транспортных средств, внедрение и освоение новой техники, работники локомотивного хозяйства, как и все

железнодорожники, успешно выполняют это задание.

Планом локомотивного главка по новой технике на 1974 г. предусматривается выполнение ряда важнейших работ по созданию и освоению более мощных, надежных и экономичных грузовых, пассажирских и маневровых локомотивов, комфортабельных высокоскоростных моторвагонных поездов, а также по совершенствованию имеющегося подвижного состава. Одновременно предусматривается создание комплекса механизмов и поточных линий, который наряду с сокращением трудовых затрат и повышением качества обеспечивает внедрение индустриальной культуры в ремонте и содержании подвижного состава. Кроме того, проводится ряд мероприятий по улучшению условий труда и повышению безопасности движения.

### НОВЫЕ ГРУЗОВЫЕ ЛОКОМОТИВЫ

Одним из основных направлений в освоении возрастающего объема грузовых перевозок на ближайшую перспективу (15 лет) остается увеличение весов и скоростей движения поездов. Дальнейшее совершенствование тяговых средств поэтому предусматривает создание новых, более мощных локомотивов и повышение их тяговых свойств. Главными направлениями по дальнейшему совершенствованию грузовых локомотивов являются:

повышение осевых нагрузок грузовых электровозов переменного тока до 27—30 т и электровозов постоянного тока и тепловозов до 25—27 т;

повышение осевой мощности электровозов постоянного тока до 700—800 квт, переменного тока с нагрузкой 27 т до 1000 квт и 30 т до 1300—1500 квт, тепловозов до 1000 л. с.;

создание экипажа с улучшенными прочностными и динамическими показателями;

внедрение рекуперации на электровозах переменного тока;

применение независимого возбуждения тяговых двигателей и систем

улучшающих противобоксовочные свойства локомотивов;  
внедрение устройств дистанционного управления локомотивами в объединенных поездах;

применение бесколлекторных двигателей и группового привода.

Исходя из прогнозируемого роста к 1990 г. среднего веса грузового поезда до 3400 т и средней технической скоростью до 54 км/ч параметры вновь создаваемых в настоящее время локомотивов рассчитываются на вождение поездов на отдельных направлениях весом до 10—12 тыс. т с расчетной скоростью 55—60 км/ч при конструктивной скорости 100—120 км/ч.

В качестве перспективного грузового электровоза для линий переменного тока предусматривается создание восьмиосного локомотива мощностью 10—12 тыс. квт (1300—1500 квт на ось) и давление от оси на рельс 27 т (возможна добавка стирковка до 30 т). Электровоз должен иметь рекуперативное торможение, бесколлекторные тяговые двигатели с опорно-рамным подвешиванием (мономоторный привод) и выпускаться в секционном исполнении с возможностью работы по системе многих единиц.

УДК 625.282Д:658.589 + 625.282

Для линий постоянного тока планируется создание восьмиосного электровоза мощностью 6—7 тыс. квт (примерно 800 квт на ось) с конструктивной скоростью 120 км/ч. Конструкцией должно быть предусмотрено секционное исполнение, опорно-рамное подвешивание тяговых двигателей, повышение нагрузки от оси на рельс до 25—27 т и независимое возбуждение тяговых двигателей в режиме тяги и рекуперативного торможения.

Как этапы в создании перспективного электровоза переменного тока следует рассматривать опытные образцы электровозов с асинхронными и вентильными тяговыми двигателями, а также с одномоторными тележками.

Опытный образец электровоза с вентильными тяговыми двигателями ВЛ80В мощностью около 8000 квт с индивидуальным приводом находится в эксплуатации несколько лет. В начале 1973 г. электровоз был оборудован схемой рекуперации и в настоящее время проходит эксплуатационные испытания на Северо-Кавказской дороге как в режиме тяги, так и рекуперативного торможения.

Опытный электровоз с асинхронными тяговыми двигателями мощностью 9600 квт хотя и был создан Новочеркасским электровозостроительным заводом и ВНИИЭМ еще в 1971 г., однако до настоящего времени не передан на испытания из-за затянувшейся доводки системы автоматического регулирования и защиты.

Положительные результаты испытаний электровоза ВЛ80В позволили НЭВЗу приступить к созданию опытного образца грузового восьмиосного электровоза переменного тока с одномоторными тележками и вентильными тяговыми двигателями.

Применение рекуперативного торможения на электровозах переменного тока на действующем полигоне, по данным Гипротрансэти, позволит экономить около 800 млн. квт·ч электроэнергии в год. Первые три восьмиосных электровоза переменного тока с рекуперативным торможением ВЛ80Р проходят опытную эксплуатацию на Северо-Кавказской дороге.

Накопленный опыт позволил принять решение о выпуске в 1974 г.

еще шести таких локомотивов, а в следующем году — большой опытной партии. На вновь строящихся электровозах будут применены тиристоры с повышенными параметрами и более надежной схемой управления.

Для линий постоянного тока по плану новой техники создан макетный образец восьмиосного электровоза ВЛ12 мощностью 5200—6000 квт и конструктивной скоростью 120 км/ч. Позднее мощность возрастет до 6000—7000 квт, а нагрузка от оси на рельс — до 25—27 т, будет применено опорно-рамное подвешивание тяговых двигателей с независимым возбуждением и автоматическое регулирование режимов тяги и рекуперативного торможения. На макете предстоит проверить принципиально новые конструктивные решения, связанные с внедрением независимого возбуждения.

Исследования ЦНИИ МПС показали, что в ближайшей перспективе основную долю в грузовом парке должны составлять тепловозы мощностью  $2 \times 3000$  и  $2 \times 4000$  л. с. — по 40—45%. Для освоения грузовых перевозок на неэлектрифицированных участках МПС было выдано техническое задание на разработку и изготовление двухсекционного тепловоза 2ТЭ115 секционной мощностью 4000 л. с.

На этом локомотиве предусматривается внедрение новых мощных, экономичных четырехтактных дизелей, электрической передачи переменно-постоянного тока, новых надежных тяговых электродвигателей, бесконтактной блочной электрической аппаратуры, электродинамического тормоза. Тепловозы будут снабжены централизованными системами контроля и управления, оборудованием для синхронизации ведения поездов. Экипаж с опорно-рамным подвешиванием двигателей и колесами диаметром 1250 мм должен быть рассчитан на осевую нагрузку 25 т.

При внедрении тепловозов 2ТЭ115 по сравнению с тепловозами 2ТЭ10Л расчетный вес поезда увеличивается не менее чем на 16%, технические скорости движения поездов повышаются на 10—12%. От внедрения одного тепловоза 2ТЭ115 ожидается экономический эффект 30—40 тыс. руб. в год. В 1974—1975 гг. будут изготовлены основные узлы этого тепловоза и проведены стендовые их испытания. Опытный образец 2ТЭ115 предполагается построить в 1976 г.

## ПАССАЖИРСКИЕ ЛОКОМОТИВЫ

На всех создаваемых пассажирских скоростных локомотивах, а также электропоездах предусматривается применение электродинамического, реостатного или рекуперативно-ре-

остатного тормоза, устройства автоматического управления локомотивами и централизованного контроля исправности их узлов, а также меры по улучшению условий труда машиниста (установка кондиционера, улучшенная звукоизоляция кабин и т. п.).

Для электрифицированных железных дорог на постоянном и переменном токе в ЧССР изготовлены мощные пассажирские электровозы ЧС2Т и ЧС4Т с высокими тяговыми и тормозными свойствами. Здесь применен реостатный тормоз на полную мощность локомотива (на ЧС2Т он не зависит от наличия напряжения в контактном проводе), а также система автоматического управления реостатным тормозом. Основные параметры этих электровозов удовлетворяют требованиям на перспективу, обеспечивая вождение пассажирских поездов повышенного веса с маршрутной скоростью 110—115 км/ч.

Для скоростных линий, электрифицированных на постоянном токе, глашком совместно с ЦНИИ МПС разработаны и согласованы с предприятием «Шкода» технические условия на поставку восьмиосного двухсекционного электровоза ЧС200 мощностью 8400 квт, конструктивной скоростью 220 км/ч и мощностью реостатного тормоза 10 000 квт. В условиях предусмотрено автоматическое управление режимами тяги и торможения. Макетный образец одной секции этого электровоза успешно прошел путевые и динамические испытания на участке Москва — Ленинград.

Для неэлектрифицированных линий Коломенским тепловозостроительным заводом создан пассажирский тепловоз ТЭП70 мощностью 4000 л. с. в одной секции с конструктивной скоростью 160 км/ч. В настоящее время опытный образец проходит испытания.

На тепловозах ТЭП70 применены новые экономичные четырехтактные дизели, электрическая передача переменно-постоянного тока, бесчелюстные тележки с опорно-рамным подвешиванием тяговых электродвигателей, колесные пары диаметром по кругу катания 1220 мм (вместо 1050 мм), централизованное воздухоснабжение и т. д. В дальнейшем на этих машинах будет устанавливаться электродинамический тормоз, система автоматического контроля и управления по типу машины «Дельта», кондиционеры.

Тепловоз ТЭП70 обеспечит повышение весов и скоростей движения пассажирских поездов. При обслуживании этими тепловозами составов весом 1000 т на линиях с уклонами до 9% средняя ходовая скорость составит 100 км/ч, маршрутная — 80 км/ч и равновесная скорость на площадке — 120 км/ч соответственно против 86, 70 и 109 км/ч у ТЭП60. Вместе с тем расход дизельного топлива останется практически на том же уровне, благодаря эконо-

мичному дизелю. С внедрением тепловозов ТЭП70 пробеги между заводскими ремонтами возрастут до 1,2 млн. км вместо 750 тыс. км у ТЭП60. Соответственно снизятся расходы на ремонт. Технико-экономическая эффективность от внедрения одного тепловоза ТЭП70 составит около 20 тыс. руб. в год. Если же учесть народнохозяйственный эффект от ускорения перевозки пассажиров, этот показатель следует увеличить примерно вдвое.

Намечено также создать перспективный пассажирский тепловоз ТЭП75 мощностью 6000 л. с. в одной секции, с конструктивной скоростью 160 км/ч и последующим ее повышением до 180—200 км/ч. На этом локомотиве будет применен 20-цилиндровый четырехтактный дизель, новые тяговые электродвигатели, электрическая передача переменно-постоянного тока, бесконтактная блочная электроаппаратура, электродинамический тормоз, кондиционер и т. д. Предусмотрена возможность отбора мощности на отопление состава.

Создание тепловоза вдвое большей мощности, чем серийно выпускаемые локомотивы ТЭП60 при примерно одинаковых габаритных размерах и осевой нагрузке, представляет серьезную инженерную задачу. Для облегчения создания первых образцов заводу разрешено повысить осевую нагрузку до 23 т вместо 21,5 т. Согласно проведенным Коломенским тепловозостроительным заводом расчетам при эксплуатации тепловоза ТЭП75 вместо двухсекционного тепловоза 2ТЭП60 такой же мощности годовой экономический эффект будет превышать 80 тыс. руб.

## МОТОРВАГОННЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

В целях обеспечения быстрорастущих пассажирских перевозок ведутся работы по созданию нового и совершенствованию эксплуатируемого моторвагонного подвижного состава. Для скоростного движения на линии Москва — Ленинград изготовлено 6 вагонов, а в текущем году будет закончена постройка еще восьми вагонов электропоезда ЭР200. К сожалению, эта работа Рижским вагоностроительным заводом выполняется крайне медленно.

Широкое распространение получили пригородные электропоезда, которые теперь эксплуатируются на всех железных дорогах, кроме Забайкальской и Казахской, и перевозят ежегодно более двух миллиардов пассажиров. Выпускаемые серийно электропоезда ЭР2 и ЭР9П непрерывно совершенствуются. Только в 1972—1973 гг. в их конструкцию внесено свыше 50 изменений, направленных на повышение надежности и долговечности оборудования, противопожарной безопасности, улучше-

ние комфорта пассажиров. В частности, усилены рамы тележек моторных вагонов, для облицовки салона применен слоистый пластик, внедрена сигнализация положения наружных дверей, установлены дополнительные динамики в системе радиооповещения, радиостанции ЖР-ЗМ. В текущем году намечено применить новые тяговые двигатели и фазорасщепители. Более современной формы станет лобовая часть головных вагонов, улучшится планировка кабины машиниста.

Однако электропоезда ЭР2 и ЭР9П по своим параметрам не отвечают перспективным требованиям Московского, Ленинградского и других подобных узлов. Они имеют недостаточное ускорение и замедление, только по две входные двери в вагоне, не оборудованы электрическим торможением, их контактная аппаратура трудоемка в ремонте, велик вес тары вагонов.

Для пригородных участков с большими пассажиропотоками целесообразно строить секционный пригородный подвижной состав с удлиненными вагонами и тремя входными дверями на каждой стороне вагона, импульсным регулированием напряжения и рекуперативным торможением. Заводы промышленности в соответствии с этими требованиями и с учетом опыта создания поездов ЭР22 отработали техническую документацию и выпустили два электропоезда ЭР22М.

Они прошли эксплуатационные испытания, которые показали, что ЭР22М может служить основой для создания перспективного электропоезда постоянного тока для пригородных перевозок. Вместе с тем предстоит снизить вес тары вагонов, отработать системы импульсного регулирования и автоматического

управления движением. Применение импульсного регулирования в режиме тяги и рекуперативного торможения обеспечит снижение расхода электрической энергии на 20—25% при одновременном улучшении тяговых свойств электропоезда. В этой области уже накоплен некоторый опыт. На Прибалтийской дороге импульсным регулированием при пуске оборудовано четыре электропоезда ЭР2, которые успешно эксплуатируются на протяжении трех лет. На Московском локомотиворемонтном заводе завершена переделка и наладка первого опытного четырехвагонного электропоезда с импульсным регулированием на напряжение 6 кВ постоянного тока. В течение 1974—1975 гг. предусматривается пуск в опытную эксплуатацию партии электропоездов, переоборудованных на напряжение 6 кВ.

На электропоездах переменного тока первоочередная задача — внедрение реостатного и рекуперативного торможения. Система реостатного торможения всесторонне испытана на опытном электропоезде ЭР9П-101 и Рижскому вагоностроительному заводу выдано техническое задание на проектирование такого поезда.

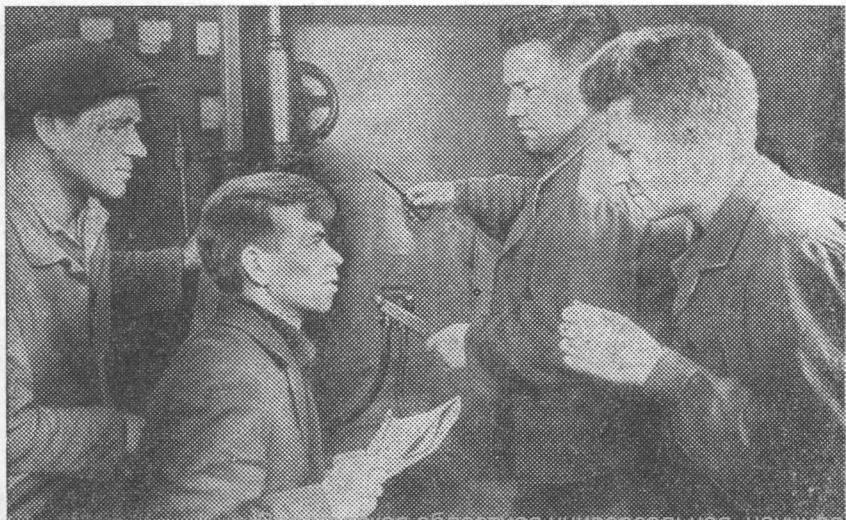
На неэлектрифицированных участках с пассажиропотоком от 600 до 5000 человек в сутки (в одном направлении) эффективно используются дизельные поезда. В настоящее время железнодорожному транспорту поставляются четырехвагонные дизельные поезда из Венгрии и шестиwagonные Рижского вагоностроительного завода. На Рижских дизельпоездах проводятся эксплуатационные испытания машины централизованного контроля и управления типа «Дельта», а также прицепного вагона с пультом управления.

«Дельта» предупреждает машиниста о наступлении ограничивающих режимов и автоматически регулирует параметр, выходящий за пределы допустимого. На основе этой машины планируется разработать аналогичные установки для всех видов подвижного состава, а также для стационарных испытаний локомотивов и их узлов. В прошлом году изготовлены первые две такие установки для реостатных испытаний тепловозов, в этом году будет выпущена вторая опытная партия для крупных локомотивных депо. Окупаемость одной машины в среднем не более 4—5 лет. При этом значительно вырастает экономичность и надежность локомотивов.

Внедрение прицепных вагонов с пультом управления даст возможность изменять составность поезда в зависимости от пассажиропотока.

Учитывая рост потребности в дизельных поездах на ближайшее пятилетие главы совместно с заводом-изготовителем рассмотрели и сформулировали основные требования к перспективному дизельному поезду, поставляемому по импорту. В соответствии с этими требованиями поезд будет состоять из шести вагонов, но его составность может меняться в широких пределах. Увеличится мощность силовой установки, взамен гидравлической будет применена электрическая передача, возрастет число унифицированных узлов. Все это позволит значительно увеличить межремонтные пробеги и сократить эксплуатационные расходы.

На малодеятельных неэлектрифицированных участках, где количество пассажиров в сутки не превышает 600 человек (в одном направлении) рационально использовать автомотрисы. Применение их на железных дорогах дает ежегодную экономию



Вологодская областная универсальная научная библиотека

В локомотивном депо Петрозаводск Октябрьской дороги много талантливых рационализаторов, они вносят ценный вклад в совершенствование технологии ремонта тепловозов.

Большую помощь им оказывает председатель первичной организации ВОИР депо инженер Л. Ларионов. При его участии группа рационализаторов разработала новый способ припайки твердосплавных пластин к державкам резцов токами высокой частоты. Это новшество дает до 1400 руб. экономии в год и повышает качество резцов.

На снимке (слева направо): рационализаторы слесарь А. Боровиков, инженер Л. Ларионов, термисты Н. Резанин и В. Брагин.

эксплуатационных расходов 13,2 тыс. руб. Поставляемые автомотрисы должны иметь мощность силовой установки 900—1000 л. с., что даст возможность использовать прицепной вагон. Для унификации с дизель-поездами на автомотрисах намечено использовать отечественные дизели, тележки и другое оборудование. Рассматривается вопрос об изготовлении опытных образцов в 1974 г.

Для тяжелой маневровой и вывозной работы на Людиновском тепловозостроительном заводе создается новый восьмиосный маневровый тепловоз с электрической передачей ТЭМ7. В настоящее время на заводе заканчивается разработка технической документации и опытные образцы этих локомотивов намечено построить в конце 1974 г. Эти локомотивы будут оснащены новыми четырехтактными экономичными дизелями, оборудованы электрической передачей переменно-постоянного тока, бесчелюстными тележками, бесконтактной блочной аппаратурой и т. п.

На Брянском машиностроительном заводе в 1972 г. созданы опытные образцы маневрового тепловоза ТЭМ5 с электрической передачей мощностью 1200 л. с. на базе тепловозов ТЭМ2 с новыми четырехтактными дизелями Пензенского дизельного завода. Для работы на Сахалине выпущены тепловозы ТГМ7 мощностью 820 л. с.

Главкомом совместно с заводом ЧКД Прага рассматривается вопрос о дальнейшем усовершенствовании тепловозов ЧМЭ3, предусматривающем повышение мощности до 1500 л. с., автоматику управления, оборудование магниторельсовым тормозом и т. п.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛОКОМОТИВОВ

Серийно поставляемые в настоящее время грузовые локомотивы ВЛ10, 2ТЭ10Л удовлетворяют в основном требованиям эксплуатации, а ВЛ80Т по мощности и надежности стоит на уровне лучших образцов. В целях дальнейшего улучшения тяговых свойств, повышения экономичности и надежности локомотивов совместно с заводами-изготовителями проводится ряд работ.

Изготовлен и испытывается электровоз ВЛ10 с увеличенной (до 25 т) нагрузкой от оси на рельс и люлечным подвешиванием кузова. По результатам испытаний уже в этом году будет принято решение о переходе на серийный выпуск электровозов ВЛ10 и ВЛ80Т с повышенной осевой нагрузкой. Увеличение нагрузки от оси на рельс до 25 т позволит улучшить тяговые свойства электровозов

и повысить надежность их в эксплуатации.

Изготовлены и испытываются опытные электровозы ВЛ10, оборудованные системой автоматического регулирования рекуперативного торможения, предложенной МИИТом. Предварительные данные испытаний на Южно-Уральской дороге показывают, что эта система значительно повышает надежность работы оборудования в режиме рекуперации, преодолевает повреждение тяговых двигателей от круговых огней, облегчает управление электровозом в режиме рекуперации, что способствует более широкому и эффективному ее использованию. Эти качества одновременно позволяют повысить скорости движения на спусках, снизить расход электрической энергии (до 3%) и тормозных колодок, а также облегчить труд локомотивных бригад и вагонников.

Учитывая положительные результаты испытаний, в 1974 г. планируется выпустить дополнительно партию электровозов, оборудованных такой же системой. Позднее предполагается провести испытание системы и на электровозах ВЛ8.

Тбилисский завод изготовил два опытных электровоза, оборудованных статическими возбудителями, которые проходят испытания на той же Южно-Уральской дороге. Применение статических возбудителей на электровозах ВЛ10 повышает надежность работы оборудования в режиме рекуперации. За счет более высокого к. п. д. статического преобразователя сокращается расход электроэнергии.

Продолжаются работы по совершенствованию электроаппаратов и отдельных узлов электровозов ВЛ10. Так, на всех машинах теперь устанавливаются быстродействующие выключатели для защиты вспомогательных цепей от коротких замыканий. Для уменьшения износа моторно-осевых подшипников по-новому решен вопрос отвода тока через торец оси. Проходит испытания ряд новых и усовершенствованных аппаратов, в том числе: новый быстродействующий контактор; бесконтактная панель управления, усовершенствованная защита от боксования, улучшенная конструкция разрядников и индуктивные шунты с увеличенной индуктивностью. По результатам испытаний опытных узлов будет принято решение о внедрении их на серийных электровозах.

Кроме того, внедрены в серийное производство усиленные пусковые сопротивления и усовершенствованная схема рекуперативного торможения, тяговые двигатели и вспомогательные машины с улучшенной изоляцией. Все это уже сейчас дало возможность сократить число порч и внеплановых ремонтов электровозов ВЛ10 по сравнению с 1970 г. в 2 раза.

В соответствии с планом новой техники главка в 1973 г. изготовлены и испытаны электровозы ВЛ80Т с усиленными тормозными сопротивлениями и усовершенствованной защите от юза. По предварительным данным усовершенствованные узлы обеспечивают надежную работу этих электровозов и повышают эффективность применения реостатного тормоза. По расчетам ВЭЛНИИ годовая экономия от внедрения на одном электровозе составит 19,4 тыс. руб.

В связи с перспективой увеличения скоростей движения грузовых поездов до 90—100 км/ч проводятся исследования по модернизации механической части электровоза ВЛ8 с целью повышения его конструктивной скорости.

ВНИИ предложена конструкция экипажа электровоза ВЛ8, отвечающая поставленным требованиям. Испытания электровоза с модернизированной конструкцией экипажа, проведенные ЦНИИ МПС, показали, что после модернизации конструктивная скорость достигнет 100 км/ч. Учитывая это, главк намечает в текущем году разработать техническую документацию на модернизацию электровозов с тем, чтобы в 1974—1975 гг. осуществить ее на заводах ЦТВР и в депо.

В целях улучшения использования мощности электровозов ВЛ60К по предложению Восточно-Сибирской дороги проводятся широкие эксплуатационные испытания системы независимого возбуждения тяговых двигателей. Как показали тяговые испытания, эта система обеспечивает повышение силы тяги электровозов не менее чем на 20%. Этой схемой намечено оборудовать 240 машин. Такого количества локомотивов будет достаточно, чтобы поднять вес поезда на направлении Пятихатки — Знаменка — Клепаров.

Дальнейшим этапом совершенствования этих электровозов явится внедрение на них системы последовательно-независимого возбуждения, которая при том же выигрыше силы тяги упрощает схему, более удобна в управлении. Опытный образец такого электровоза будет изготовлен и испытан в 1974 г.

Для снижения расхода электроэнергии большое значение будет иметь оборудование электровозов ВЛ60К схемой рекуперативного торможения. По разработанному ПКБ ЦТ проекту изготавливается и испытывается оборудование для модернизации одного опытного электровоза. Результаты его испытаний, а также электровозов ВЛ80Р, создаваемых промышленностью, позволят принять решение о модернизации эксплуатируемого парка электровозов ВЛ60К и ВЛ80К.

Особое значение приобретает в настоящее время опыт Прибалтийской дороги по внедрению контактно-аккумуляторных маневровых

электровозов в связи с требованиями об улучшении окружающей среды крупных промышленных центров. В отличии от маневровых тепловозов они не создают повышенной шумности, не загрязняют атмосферу выхлопными газами. Главку совместно с научно-техническим советом МПС и ЦНИИ необходимо определить направления и порядок работ в этой области.

Совместно с ЦНИИ МПС проводится ряд других работ по совершенствованию конструкции и повышению надежности эксплуатируемого парка, в том числе внедрение лавинных вентиляй на электроподвижном составе переменного тока, угольных вставок в полозах пантографов, новой витковой изоляции якорей тяговых двигателей.

Экономический эффект от внедрения лавинных вентиляй составляет более 20 млн. руб., а применение угольных вставок сократило эксплуатационные расходы на 2,5 млн. руб. в год и позволяет экономить в год около 2000 т меди.

На протяжении ряда лет Ворошиловградский завод поставлял транспортные тепловозы 2ТЭ10Л с недостаточной надежностью ряда узлов. За последние 2—3 года значительная часть этих недостатков устранена благодаря внедрению новых решений.

Так, на этих тепловозах применена накатка коленчатых валов дизелей 10Д100, что повысило их надежность в 1,2—1,3 раза; внедрение бесканавочных шатунных и коренных вкладышей увеличило их срок службы в 2—3 раза; переход на новую противобоксовочную схему сократил боксование колесных пар, повысил тяговые качества этих локомотивов. Повреждаемость модернизированного тягового электродвигателя ЭД107А снизилась в 2—3 раза.

В соответствии с планом новой техники ведутся работы по конструктивной отработке поршневой группы дизеля 10Д100. Главком совместно с ЦНИИ МПС и заводами-изготовителями разработан перечень мероприятий по дальнейшему совершенствованию этих тепловозов. К ним следует в первую очередь отнести: переход на бесчелюстные тележки с осевой нагрузкой 23 т, внедрение эластичной передачи, применение более надежных тяговых электродвигателей ЭД118А взамен ЭД107А, установку унифицированных кабин машиниста с целью создания улучшенных условий труда локомотивных бригадам и ряд других работ.

Внедрение повышенной осевой нагрузки при жестких динамических характеристиках главного генератора позволит реализовать на расчетном подъеме большую (на 10—12%) скорость, сократить нарастание проката на 25%.

Ворошиловградский тепловозостроительный завод выпустил опытные партии грузовых тепловозов 2ТЭ116 с секционной мощностью 3000 л. с. На них установлены новые, более экономичные четырехтактные дизели производства Коломенского тепловозостроительного завода (типа 5Д49) и Харьковского завода транспортного машиностроения (типа 2Д70). Электрическая передача переменно-постоянного тока, электропривод вспомогательных машин, бесчелюстные тележки, бесконтактная аппаратура — все это должно выгодно отличать новый тепловоз 2ТЭ116. Однако завод допустил значительное количество отступлений от требований технического задания, что отрицательно повлияло на работоспособность, надежность и экономичность. Двухлетняя эксплуатация этих машин в локомотивных депо Каган, Печора, Тюмень показала ненадежность машин из-за серьезных конструктивных и технологических недостатков. В 1974 г. будут проведены необходимые конструктивные работы по устранению выявленных недостатков и 60 тепловозов этой серии в новом исполнении придут для широких эксплуатационных испытаний в локомотивные депо сети.

Около 65% всего тепловозного парка составляют тепловозы ТЭ3, которые по мощности и экономичности отстают от современных требований.

В локомотивном депо Купянск проводятся эксплуатационные испытания опытного тепловоза ТЭ3 с четырехтактным дизелем 12Д70 мощностью 2000 л. с. взамен дизеля 2Д100. Ожидается, что новый дизель существенно улучшит технико-экономические характеристики ТЭ3.

В планах по новой технике важное место отведено тормозному оборудованию. Значительный эффект в повышении безопасности движения поездов, а также существенное снижение трудоемкости содержания вагонов можно получить от оснащения всех локомотивов и моторвагонных поездов электродинамическими тормозами.

Для обеспечения плавности торможения, уменьшения динамических усилий в тяжеловесных поездах внедряется кран машиниста с дополнительным положением 5А, синхронизация управления тормозами, устройства контроля целости магистрали. Проходят испытания нескольких вариантов систем телеуправления локомотивами, рассредоточенными по составу.

Для пригородных участков с интенсивным движением проходит эксплуатационные испытания система автоматического управления тормозами, которая снимает ограничения скоростей следования на запрещаю-

щий сигнал и обеспечивает при этом остановку перед сигналом, если его показание не сменилось на разрешающее. В 1974—1975 гг. этими устройствами будет оборудован участок Москва—Дубна.

Продолжаются испытания новых приборов контроля плотности магистрали, оценки эффективности тормозов, приборов бдительности, радиостанции, многозначной локомотивной сигнализации, скоростемеров и т. д.

Большое внимание уделяется выполнению работ, направленных на повышение безопасности движения поездов и в первую очередь техническим средствам по предупреждению проездов запрещающих сигналов. Совместно с ЦНИИ, МИИТом и ПКБ ЦТ разработаны и проходят эксплуатационные испытания помехозащищенные приставки, внедрение которых улучшит действие локомотивной сигнализации и сократит сбои в движении поездов по этой причине.

Быстрыми темпами идет обновление деповской ремонтной базы. В целом по сети уже освоено более 700 поточных линий и механизированных рабочих позиций. Поставлена задача довести к концу пятилетки уровень механизации в депо до 80—85%. С ростом надежности подвижного состава появляется возможность пересмотра системы организации ремонта подвижного состава с целью увеличения межремонтных пробегов. Только от пересмотра системы и организации ремонта тепловозов переменного тока получен экономический эффект более пяти миллионов рублей. Производительность труда ремонтного персонала при этом возросла примерно на 20%. Аналогичные работы сейчас ведутся по остальным сериям локомотивов.

Полный комплекс вопросов, связанных с этой проблемой, заслуживает специального освещения в журнале.

В текущем году работникам локомотивного хозяйства совместно с учеными транспорта и заводами промышленности предстоит в сжатые сроки выполнить большой объем опытных работ, дать путевку в жизнь многим образцам новой техники и ценным начинаниям передовиков производства, изобретателей и рационализаторов. В социалистических обязательствах коллективов внедрение новой техники, ускорение технического прогресса занимает центральное место, ибо это вернейший путь повышения эффективности производства, прочная основа выполнения заданий четвертого года пятилетки.

Б. Д. Никифоров,  
главный инженер

Главного управления  
локомотивного хозяйства

## Организация подъемочного ремонта тепловозов 2ТЭ10Л в депо Сольвычегодск Северной дороги Рассказывают победители соревнования

Еще совсем недавно о локомотивном депо Сольвычегодск знали лишь немногие. Находящееся примерно на полпути от Москвы до Печоры оно почти ничем не выделялось среди других депо Северной магистрали.

Но вот уже около двух лет об этом депо заговорили, стали ставить его в пример другим. А минувшим летом там состоялось сетевое совещание по обмену передовым опытом орга-

низации ремонта локомотивов. Дважды в третьем, решающем коллектив Сольвычегодска был в числе победителей Всесоюзного социалистического соревнования железнодорожников.

Что же примечательного в Сольвычегодске, чем поучителен его опыт для других локомотивных депо? Об этом рассказывает в своей статье начальник депо Сольвычегодск Ю. Д. Цывлев и главный инженер П. А. Ярыгин.

Локомотивный парк депо составляет главным образом тепловозы серии 2ТЭ10Л. Они работают на удлиненных участках обращения от станции Конюш до Сосногорска протяженностью 868 км. Обслуживают смешными бригадами нашего депо на линиях Сольвычегодск—Микунь Северной дороги (219 км) и Сольвычегодск—Луза Горьковской дороги (94 км). Кроме наших бригад на тепловозах работают также бригады депо Кулой и Микунь. Вес поездов 3900—5000 т, максимальные скорости движения — 80 км/ч.

Работая в суровых условиях Севера, сольвычегодские тепловозники из года в год улучшают использование локомотивов: среднесуточный их пробег достигает 700—710 км, производительность 1765 тыс. ткм брутто. Важнейшим достижением коллектива явилась организация в депо подъемочного ремонта, причем за год

простой локомотивов на подъемке снизился более чем в два раза. Наши коллеги — работники депо поймут, каких это потребовало от нас усилий. И мы далее подробно расскажем о них, о творческих поисках коллектива и свершениях.

Но расскажем по порядку о депо в третьем, решающем.

В минувшем году коллектив брал на себя повышенные социалистические обязательства и с самого начала развернул борьбу за успешное их выполнение. Во всех цехах, колоннах, бригадах шло боевое действенное соревнование, давшее хорошие результаты. План перевозок был реализован 14 декабря и до конца года дополнительно перевезено два миллиона тонн грузов. Получено 574 тыс. руб. сверхплановой прибыли. Особенно отличились машинисты Н. Ф. Гулякин, В. П. Зубов, Н. И. Шушков, по-

мощники машиниста Ю. А. Ибрагимов, М. Т. Магомедов, слесари А. В. Мякшиков, В. П. Вишняков, А. А. Гарманов, П. А. Макаров, М. А. Наговицын.

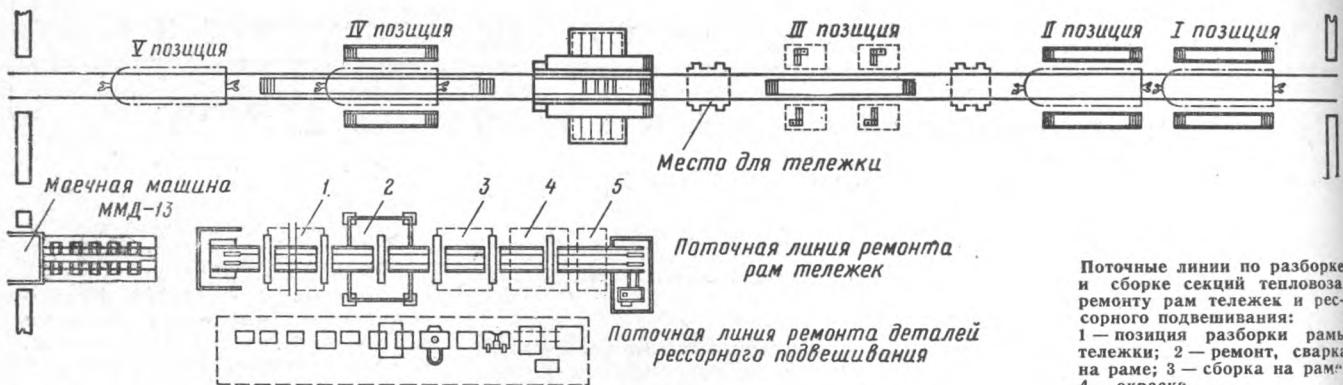
В общем, в прошедшем году железнодорожники нашего депо потрудились плодотворно и добились заметных успехов в повышении эффективности производства, в улучшении условий труда. Стоит отметить, что у нас практически ликвидирована вызывная система. Локомотивные бригады работают по именному графику, благодаря чему организация их труда и отдыха резко улучшилась. Об этом рассказывалось в журнале № 2 за 1972 г. Разумеется, мы не смогли бы этого добиться без поддержки движенцев. Участковые диспетчеры и зам. начальника отдела движения НОДа В. А. Айдаров повседневно следят и заботятся о сохранении постоянного графического ядра поездов.

Мы вправе радоваться и тому, что в прошедшем году локомотивные бригады сумели дать большую экономию дизельного топлива — 1050 т при обязательстве 900 т. Такой успех достигнут в результате повседневной настойчивой работы по повышению квалификации машинистов и их помощников. Были организованы школы передового опыта, где отстающие локомотивные бригады изучали методы наших новаторов-мастеров экономии топлива — машиниста Н. А. Савина, который сам сберег за год почти 20 т, и его последователей

Технический совет депо Сольвычегодска называют часто «мозговым центром» этого передового предприятия. И в самом деле, все важнейшие принципиальные вопросы технической политики, реализации всех важнейших новшеств, творческих замыслов обсуждаются на заседаниях технического совета. В его состав, кроме руководителей депо, входят мастера, машинисты-инструкторы, специалисты. На этом снимке — члены совета обсуждают частный вопрос: рациональнее расположить оборудование поточной линии цилиндровых втулок, которая будет пущена в действие в текущем году.

Слева направо: В. М. Бугаков, главный технолог, П. А. Ярыгин, главный инженер (председатель Совета), Б. В. Слотин, старший технолог (стоит), Е. Н. Куркин, заместитель начальника депо по ремонту, Д. М. Слотина, экономист, Н. А. Хомич, начальник производственно-технического отдела





В. М. Якименко и П. А. Дурапова, у которых экономия лишь немногим меньше. Сейчас у нас осталось всего 7 машинистов, еще не овладевших умением рационально расходовать топливо. Полагаем, что и они в нынешнем году догонят товарищей.

Но, пожалуй, наиболее важное событие в производственной жизни депо за прошлый год — это ввод в действие цеха подъемочного ремонта. Раньше мы были вынуждены отправлять для этого вида ремонта свои локомотивы в другие депо и находились от них в зависимости. Тепловозы зачастую надолго выключались из эксплуатации, что, конечно, снижало показатели работы. Наш новый цех почти весь комплексно механизирован, в нем применяется крупноагрегатный метод на поточных линиях. Что они собой представляют?

**Основная поточная линия — по разборке и сборке секций тепловозов.** Длина ее 138 м, состоит она из пяти позиций.

На I-й и II-й позициях производят слив масла и охлаждающей воды. Промывают топливные баки и воздушные резервуары. Снимают крышу заменяют дизель-генераторы вспомо-

гательные машины и секции ходильника. Заметим, нигде в цехе узлы и детали на месте не ремонтируются, а заменяются заранее отремонтированными, для чего создан неснижаемый переходный запас. Словом, крупноагрегатный метод в чистом виде.

На III-й позиции — смена тележек, фрикционных аппаратов, осмотр рамы. Неисправные тележки выкатывают, на их место немедленно вкатывают другие. Здесь же рядом — механизированное рабочее место по разборке тепловозных тележек, с тем, чтобы узлы их развести по вспомогательным ремонтным цехам.

На IV-й позиции — сборка экипажной части, а также окончательная сборка и центровка вспомогательных машин. На 5-й позиции — экипировка тепловоза (заправка охлаждающей водой, топливом, маслом). Здесь же происходит приемка его из ремонта. Так, после 138-метрового «путешествия» по главному пролету депо отремонтированный локомотив уходит за ворота на реостатные испытания.

Эта линия оборудована возвышенными площадками, через полые поручни которых проходит сжатый воз-

дух для работы гайковертов; механизированной установкой для промывки топливных баков; домкратами ТЭД-30; установкой для зарядки противопожарных установок, механизмом для поворота коленчатых валов и стендом для промывки главных воздушных резервуаров. Обслуживают линию двумя электрическими кранами: мостовым грузоподъемностью до 30 т (на первых двух позициях) и 10 т (на III-й позиции). Кстати сказать, каждый подъемно-транспортный кран и на этой поточной линии и во всем цехе строго специализирован и обслуживает определенные позиции.

**Поточная линия по ремонту рам тележек,** состоящая из пяти позиций, находится также в главном пролете. На 1-ю позицию подается рама тележки с рессорным подвешиванием, поступившая сюда после разборки на основной поточной линии и промывки на моечной машине ММД-12. Снимают рессорное подвешивание, балансиры и т. д. Балансиры идут на поточную линию по ремонту рессорного подвешивания, а раму подают на 2-ю позицию, где ее ремонтируют. На 3-й позиции ведут сборку на раме всего рессорного подвешивания. На 4-й позиции — окраска, а 5-я позиция — накопительная. Сюда поступают готовые рамы тележки. Отсюда они подаются на механизированное рабочее место по сборке тележек. Эта поточная линия оснащена целым конвейером на все 5 позиций, четырьмя гайковертами для отвинчивания и завинчивания гаек концевых подвесок, мостовым краном грузоподъемностью 10 т, консольным полноповоротным краном 150 кг, электросварочными постами, вытяжной вентиляцией, колонками сжатого воздуха для работы гайковертов и установкой УЭРУ-4 для окраски в электростатическом поле.

**Поточная линия по ремонту рессорного подвешивания** состоит из пяти позиций. На 1-й — дефектировка (осмотр) рессор и балансира, после чего их везут в специальных тележках на 2-ю позицию. Там производят дефектоскопию балансира. На 3-й позиции — наварка выработанных мест, на 4-й — обработка балансира, на 5-й — запрессовка втулок.

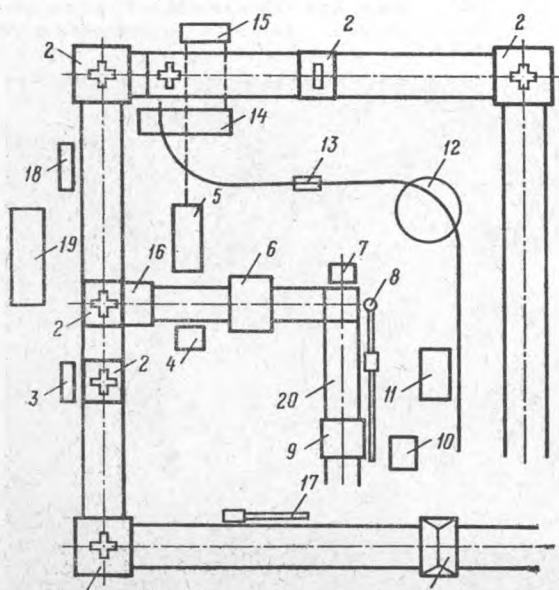


Схема поточных линий ремонта колесных пар и букс:  
1 — моющая машина; 2 — поворот колесной пары; 3 — ворт; 4 — манипулятор; 5 — моющая машина подшипников; 6 — моющая машина многошпиндельный гайковерт; 7 — толкателем букса; 8 — кран-укосина; 9 — ванна для срезки наличников; 10 — станок для очистки внутренней поверхности букса; 11 — фрезерный станок; 12 — приварка наличников букс; 13 — тельфер на монорельсе; 14 — стол для сборки подшипников и букс; 15 — приварка подшипников; 16 — манипулятор для съема букс; 17 — гайковерт; 18 — индукционный нагреватель; 19 — станок «рафамет»; 20 — накопитель букс

Линия оборудована: прессом для испытания рессор и разбивки их на группы, прессом для выпрессовки втулок из балансиров (на 1-й позиции); седлообразным дефектоскопом, электросварочной установкой и вертикально-фрезерным станком для обработки балансиров.

Поточная линия по ремонту тяговых двигателей. Состоит из 8 позиций. На 1-й обкатка на холостом ходу и определение объема ремонта. На 2-й позиции — выемка якорей и выпрессовка подшипниковых щитов, после чего щиты отправляются на свою поточную линию (о ней будет сказано дальше), а остов двигателя — на 3-ю позицию для продувки. На 4-й позиции — проверка качества пайки выводов. В случае необходимости катушку снимают и на следующей, 5-й позиции заменяют другой. Здесь же на 5-й позиции производится и внутренняя окраска остовов с помощью специального пистолета. 6, 7 и 8-я позиции — накопительные.

Линия оборудована: подъемно-транспортным устройством А-191 для перестановки узлов с позиции на позицию, прессом А-1238 для выпрессовки подшипниковых щитов, продувочной камерой А-941 с пультом управления, типовым кантователем А-952.

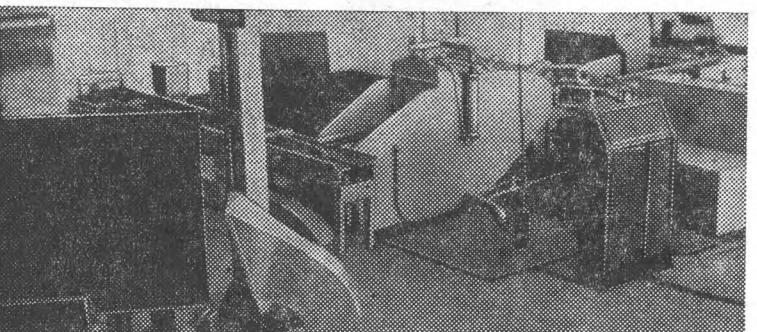
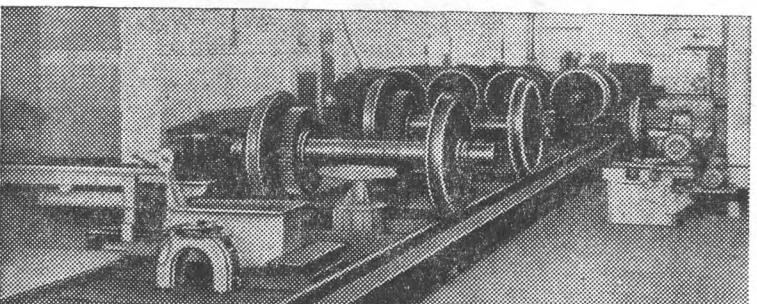
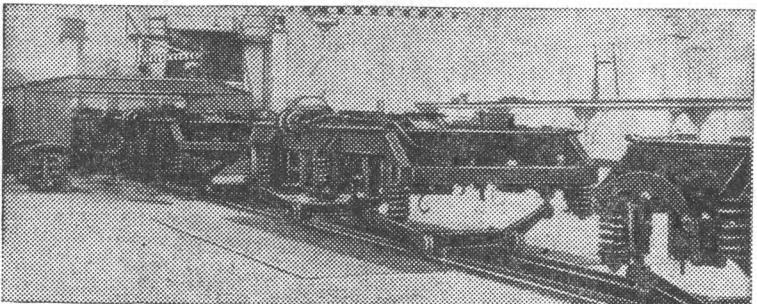
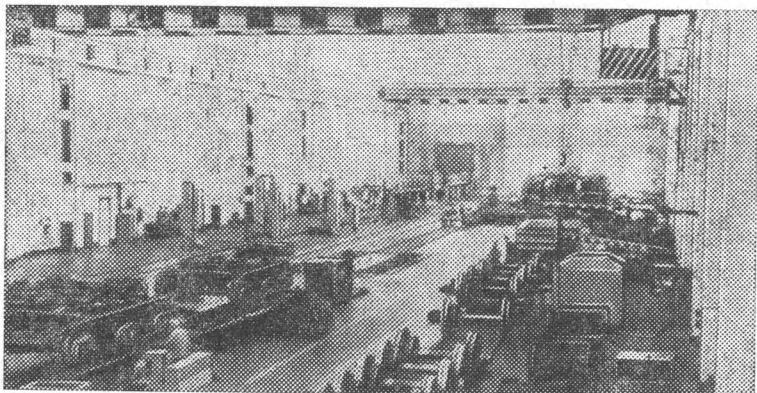
Поточная линия сборки тяговых двигателей. На 1-й позиции — проверка прочности изоляции катушек, на 2-й позиции — запрессовка малого подшипникового щита, на 3-й — запрессовка большого подшипникового щита вместе с якорем, на 4-й — позиции регулировка щеткодержателей, замеры и подготовка двигателей к обкатке. На 5-й позиции — обкатка двигателя на холостом ходу и насадка шестерен.

Оборудована линия передвижной пробивной установкой А-540 (для проверки прочности изоляции), индукционным нагревателем ИР-2125 для запрессовки малых подшипниковых щитов, индукционным нагревателем ИР-2820 для запрессовки большого подшипникового щита, шкафом А-851, индукционным нагревателем ИР-979 для нагрева малых шестерен (на 5-й позиции). Обслуживается линия подъемно-транспортным устройством А-191.

Поточная линия ремонта колесных пар и букс. Из моечной машины колесная пара с буксами попадает на 1-ю позицию. Здесь производится отвертывание гаек буксовых крышек.

Просторно, светло в цехе подъемочного ремонта тепловозов 2ТЭ10Л. Построенный по последнему слову техники он вступил в строй всего год назад. Здесь находится и главная поточная линия по разборке и сборке секций тепловоза, длиной в 138 метров.

На снимках (сверху вниз): в цехе подъемочного ремонта; поточные линии тележек, колесных пар и ремонта роликовых букс; в электромашинном цехе





Лучшие рационализаторы дела:

● Мастер электроаппаратного цеха Э. Н. Кузьмин. Только в 1973 году он внес 8 ценных предложений. Совместно с В. Г. Воронцовым сконструировал кантователь реверсоров.

● Слесарь В. Н. Кабанов, ударник коммунистического труда (слева) и мастер В. И. Костин, тоже автор ряда рационализаторских предложений. Это он придумал и совместно с Кабаковым изготовил стенд для снятия головок концевых рукояток.

● Слесарь А. В. Мякшиков — победитель

На 2-й позиции — съем бу克斯 сначала с одной шейки, затем — с другой. На 3-й позиции колесная пара подвергается дефектоскопии, после чего идет на бандажный станок для обточки. А буkses по шаговому конвейеру движется к прессу для выпрессовки подшипников.

Эта поточная линия оборудована: многошпиндельным гайковертом А-876.03 для отвертывания гаек с буksовых крышек, манипулятором для съема буkses, шаговым конвейером и прессом для выпрессовки подшипников.

**Поточная линия по ремонту подшипниковых щитов.** На этой линии два участка. На первом — щиты подаются под пресс для выпрессовки подшипников, которые потом поступают в моечную ванну. На втором участке производят запрессовку подшипников под прессом. Затем сборка и готовый щит движется на накопитель. Поточная линия оборудована: двумя рольгангами А-1003, двумя прессами (для выпрессовки и запрессовки подшипников) и консольным полноповоротным краном грузоподъемностью 0,5 т.

В цехе подъемочного ремонта имеются также механизированные рабочие места по разборке и сборке: дизелей, рам тележек, колесно-моторных блоков, а также одиночных тяговых двигателей. Благодаря такому оснащению средствами механизации стало возможным все в большей мере вводить в организацию ремонта тепловозов индустриальную культуру.

Цех подъемочного ремонта создавался по чертежам института Ленгипротранспроекта. Пуск цеха в эксплуатацию в его теперешнем виде можно смело считать творческой заслугой и деповских инженеров, техников, рационализаторов. Дело в том, что с самого начала строительства нашему коллективу пришлось преодолеть ряд технических трудностей, внести серьезные изменения и дополнения, многое было сделано собственными силами и средствами.

Первоначальный проект цеха предусматривал применение крупноагрегатного метода, но... без поточных линий. По нашему предложению Ленгипротранспроект переделал всю схему будущего цеха. Но когда поточные линии уже начали действовать, стало очевидным, что они далеко не полностью удовлетворяют требованиям. Во-первых, не была соблюдена строгая поточность, некоторые узлы и агрегаты петляли взад и вперед, что создавало затруднения, усложняло работу подъемно-транспортных механизмов, вносило путаницу в технологический процесс. Во-вторых, многие трудоемкие операции выполнялись вручную.

Техническому совету депо пришлось основательно поломать голову в поисках более рациональных решений. И мы нашли, причем некоторое время спустя.

В частности, позицию линии рессорного подвешивания смонтировали параллельно с линией рам тележек. Благодаря этому отпадла надобность в излишней транспортировке тележек, как было первое время. Теперь неисправную тележку выкатывают и на ее место тут же подкатывают другую. Удобно и быстро. Сделано это все своими силами, по замыслу мастера — рационализатора И. И. Лобеева.

Моечная машина ММД, стоявшая в главном проходе явно не на месте, была перенесена в отдельное помещение, что, кстати сказать, улучшило условия труда на поточной линии. Построили еще одну смотровую канаву. Решили вопрос, который был на первых порах очень болезненным: о передвижении тепловоза с позиции на позицию на главной поточной линии. Сначала делали это с помощью аккумуляторных батарей, но они очень часто выходили из строя. Приняли решение приспособить для передвижения тепловозов сварочный выпрямитель ВКСМ-1000. И он свое новое назначение выполняет хорошо. Механизировали мойку картеров, опрессовку водяной системы дизеля. По творческой инициативе мастера В. И. Костина сконструировали переносной стенд для главного воздушного резервуара. С большим успехом применяли ряд устройств малой механизации: контейнеры для транспортировки секций холодильников (не по одной, а сразу по 10). Используем разного рода гайковерты; сделали возвышенные площадки, благодаря которым труд слесарей намного облегчился.

Одно время у нас было очень узкое место: ремонт реверсоров ПТК-8601. Они тяжелые: около 190 кг. Слесари во время ремонта поворачивали их и потом укладывали в тележки вручную. Один из наших лучших рационализаторов мастер электроаппаратного цеха Э. Н. Кузьмин вместе со слесарем В. Г. Воронцовым придумали и сами сделали передвижной кантователь, с помощью которого ремонт реверсоров перестал быть трудоемким. Эти же рационализаторы сконструировали стенд для размагничивания и намагничивания постоянных магнитов электрического привода.

Так шаг за шагом наш коллектив вносил усовершенствования в технологию подъемочного ремонта тепловозов 2ТЭ10Л, стремясь максимально сократить их простой, повысить качество ремонта, снизить его себестоимость. И это удалось. Если год назад (именно тогда начали действовать поточные линии) первый тепловоз из подъемочного ремонта был выпущен за 7,2 суток, то уже в начале 1974 г. простой здесь снижен в среднем до 3,5 суток. Этому в очень большой мере способствовало создание неснижаемого переходного запаса основных агрегатов и узлов: колесных пар, сцеплений, машин и аппаратов.

дизелей, тележек в сборе с тяговыми двигателями и рессорным подвешиванием и др. Только при наличии такого переходного запаса можно всерьез говорить о применении крупноагрегатного метода ремонта и поточных линиях.

Оперативный контроль за ходом ремонта ведет диспетчер, имеющий телефонную связь со всеми участками производства. На световом графике, установленном на стене главного проема цеха, видно, как в данный момент обстоит дело на той или иной поточной линии.

Все ли у нас сделано для совершенствования подъемочного ремонта тепловозов? Конечно, не все. Работ предстоит еще очень много. Часть из них вошла во встречный план коллектива депо на 1974 г., принятый в ответ на Обращение ЦК КПСС к партии, к советскому народу.

При этом мы исходим из того, чтобы как можно полнее использовать передовой опыт станции Люблино и локомотивного депо Георгиу-Деж. Это наши образцы, на которые мы должны равняться.

В основном наши обязательства по встречному плану сводятся к следующему:

годовой план по перевозке народнохозяйственных грузов выполнить к 25 декабря;

увеличить вес каждого поезда в среднем на 17 т и снизить себестоимость перевозок на 0,1%;

за счет применения рациональных приемов вождения поездов сэкономить 0,50 против установленной нормы дизельного топлива и на сэкономленном топливе провести не менее 250 поездов;

внедрить в производство 145 ра-

доброй славой в коллективе депо пользуются мастер дель-агрегатного цеха А. М. Шинкарев и слесарь М. А. Наговицын, которых вы видите на этом снимке. Оба они показывают пример образцового выполнения своих социалистических обязательств. За производственные успехи в 1973 году Шинкарев удостоен Почетной грамоты Министерства, а Наговицын награжден значком «Почетному железнодорожнику».

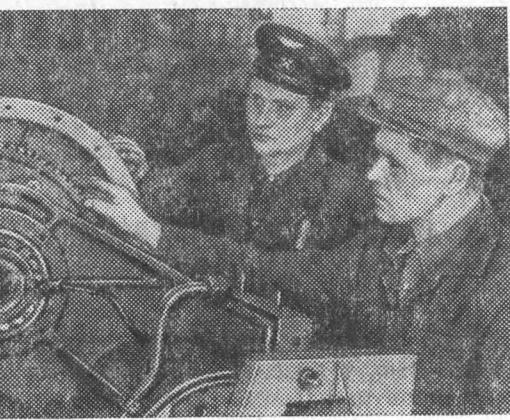
ционализаторских предложений с эффектом не менее 45 тыс. руб.;

за счет более эффективного использования поточных линий и механизации трудоемких процессов обеспечить высокое качество ремонта тепловозов и снизить их простой в подъемочном ремонте на 0,1 суток, в малом на 1 ч и в периодическом осмотре — на 0,5 ч;

внедрять поточные линии по ремонту узлов тепловозов, прогрессивную технологию и учитывая недостаточность ремонтной базы на дороге, дополнительно к плану выпустить из подъемочного ремонта 5 тепловозов серии 2ТЭ10Л;

за счет строгого режима экономии в расходовании материалов и запасных частей снизить себестоимость единицы подъемочного ремонта на 200 руб.;

улучшая воспитательную работу среди коллектива депо и развивая социалистическое соревнование, добиться присвоения депо звания



«Предприятие высокой культуры» и «Предприятие коммунистического труда».

Обязательства ответственные. Но коллектив депо твердо намерен их не только выполнить, но и перевыполнить. Для этого на решающих участках производства мы начали осуществлять ряд организационно-технических мероприятий. В частности, вводятся в действие новые поточные линии: по ремонту шатунно-поршневой группы, по ремонту якорей тягового двигателя, оборудуем и пустим в действие закрытый цех обдувки и обмычки тепловозов. Надеемся, что в нынешнем году простой тепловозов в подъемочном ремонте снизим до 2,5 суток.

Ю. Д. Цывлев,  
начальник депо Сольвычегодск  
Северной дороги  
П. А. Ярыгин,  
главный инженер депо

г. Сольвычегодск

## ИСПЫТАНИЕ НОВЕЙШИХ ОБРАЗЦОВ ТОРМОЗНОЙ ТЕХНИКИ

По железным дорогам Урала, Сибири и Дальнего Востока прошел опытный поезд. В его составе 15 грузовых вагонов различных типов, скоростной пассажирский вагон с дисковым тормозом и пять тормозоизмерительных вагонов-лабораторий. Этот поезд был оснащен новейшими образцами тормозной техники, которая испытывалась в сложных зимних условиях при низких температурах.

Так, на вагонах были установлены грузовые воздухораспределители с новым главным узлом и магистральной частью, которые позволили поднять распространение тормозной волны до 300 м/сек и более высокую плавность торможения в поездах весом до 10 тыс. т.

Испытывались автоматические регуляторы тормозной рычажной передачи более простой конструкции и

повышенной надежности, а на тележках — бесподвесочные триангулы, гарантирующие равномерный износ тормозных колодок.

Как известно, повышение скоростей движения поездов вызвало необходимость регулировать силу нажатия тормозных колодок в зависимости от загрузки вагонов. Новые грузовые авторежимы, включающиеся в действие только при торможении, выполняют эту задачу и проверялись на опытном поезде.

Испытывались также усовершенствованные междугонные рукава с электроконтактом электропневматического тормоза; соединительные рукава, приспособленные к автоматическому разъединению при роспуске составов на сортировочных горках; усовершенствованные тормозные колодки с увеличенным и постоянным

коэффициентом трения; новые электронные противоюзные устройства, защищающие колеса от заклинивания.

Вся эта техника создана на основе последних достижений науки и техники в результате содружества специалистов Всесоюзных научно-исследовательских институтов железнодорожного транспорта, вагоностроения и асбестотехнических изделий, УЭМИИта, Московского и Первомайского тормозных заводов, Уральского и Калининского вагоностроительных заводов.

Накопленный в проведенных поездках опытный материал позволит ученым и конструкторам создать надежные и высокопроизводительные тормозные приборы.

Инж. П. С. Тихонов

# ГОДОВАЯ ЭКОНОМИЯ—870 ТОНН ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

## Из опыта локомотивного депо Витебск Белорусской дороги

УДК 625.282-843.6:621.436-61.004.18

Депо Витебск ежегодно расходует около 50 тыс. т дизельного топлива на поездную и маневровую работу. Поэтому каждый процент горючего в зависимости от того, сколько оно или перерасходовано, представляет собой экономию государственных ресурсов или убытки, исчисляемые тысячами рублей. В связи с этим вопросам экономии энергетических ресурсов в депо придается огромное значение. Соревнуясь за досрочное выполнение плана девятой пятилетки, коллектив локомотивного депо Витебск взял обязательства внедрять передовые методы труда, рациональнее использовать локомотивы, соблюдать режим экономии, повсеместно вести поиск резервов. В депо широко организовано социалистическое соревнование за экономное расходование топлива между отдельными локомотивными бригадами и колоннами машинистов-инструкторов. Соревнующиеся в подавляющем большинстве выполняют и перевыполняют свои обязательства. Вот уже на протяжении ряда лет, начиная с 1968 г., депо не имеет пережога топлива на тепловозах. На пути к решению этой сложной задачи были преодолены значительные затруднения.

В 1972 г. экономия условного топлива на тепловозах составила всего лишь 96 т, или 0,2% от плановой нормы. На этот показатель повлиял перевод тепловозов ТЭ3 (двухсекционные) на линию Новосокольники — Витебск — Могилев для обслуживания грузовых поездов, а также ввод в эксплуатацию девяти маневровых тепловозов ТЭМ2. В связи с этим расход топлива возрос на 1,2 кг на измеритель.

Из-за недостатка ремонтно-производственных площадей (в это время депо реконструировали) большинство тепловозов имело перепробег между профилактическими осмотрами и другими

плановыми видами ремонта, что в некоторой степени сказывалось на ухудшении теплотехнического состояния локомотивного парка. Параллельно с этим увеличился полигон обслуживания грузовых поездов от Витебска до Могилева, что потребовало дополнительный штат машинистов и помощников. В этот период перед администрацией, общественностью и группой народного контроля депо встали сложные задачи, которые необходимо было решить, чтобы подойти к 1973 г. с лучшими показателями по расходу топливно-энергетических ресурсов.

Общественными теплотехниками и группой народного контроля цеха эксплуатации было установлено тщательное наблюдение за своевременной отправкой тепловозов на ремонт, имеющие наибольший перепробег. В этой работе немалая заслуга принадлежит председателю группы народного контроля Г. С. Пиульскому, дежурным по депо И. З. Григорьеву и А. Г. Шаталову, технику по учету локомотивов З. Н. Дмитриевой и многим другим, которые своевременно информировали диспетчерский аппарат о техническом состоянии тепловозов.

В депо были разработаны мероприятия, направленные на снижение расхода топлива. К ним относятся: повышение весовой нормы наливных составов до 4200—4400 т; вождение поездов повышенного веса вплоть до критического значения на всех направлениях; организация школ передового опыта по вождению поездов лучшими машинистами депо; разработка и внедрение местных инструкций и режимных карт; усиление контроля за теплотехническим состоянием тепловозов. В результате осуществления организационных мер за 11 месяцев 1973 г. тепловозниками депо Витебск проведено 9793 тяжеловесных поездов и перевезено дополнительно 3,4 млн. т народно-хозяйственных грузов, скономлено 870 т дизельного топлива, или 1,8% от плановой нормы. Лучших результатов добились бригады, которые возглавляют машинисты Михаил Киселюк, Василий Тихоновский, Николай Погорельский, Виктор Гецуцкий, Евгений Червяков, Александр Кашников.

В своей работе они широко применяют передовые методы труда, используют опыт своих товарищей по труду, совершенствуют методы вождения поездов. У каждого из них есть и свои отличительные черты в работе. Например, машинист Н. Погорельский водит грузовые поезда без

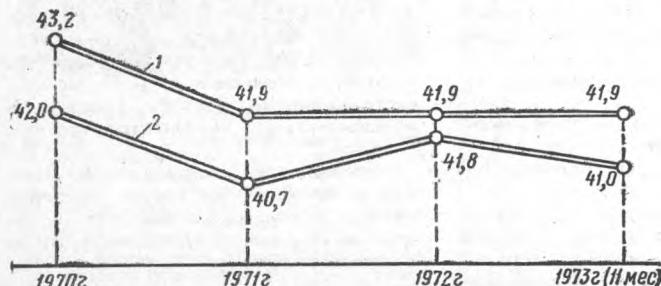


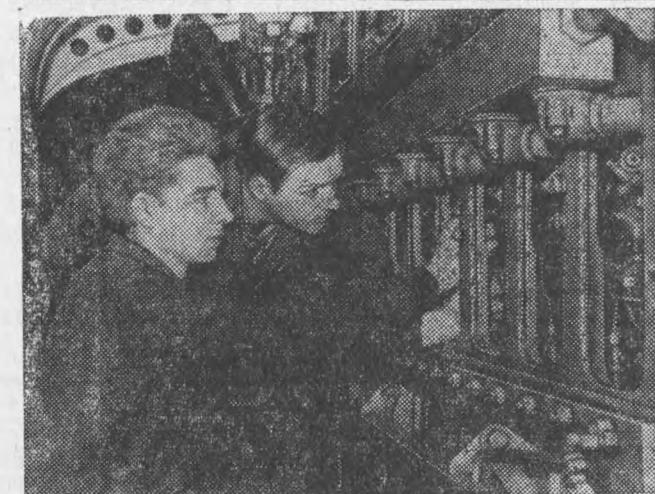
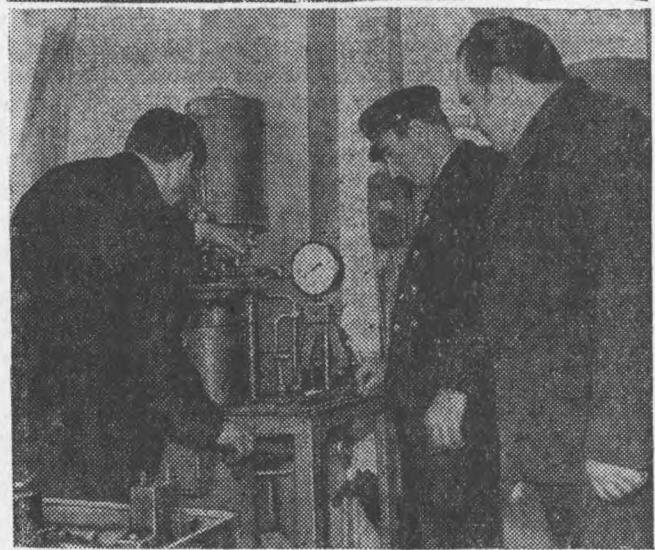
Рис. 1. Диаграмма удельных норм (1) и фактического расхода (2) дизельного топлива по локомотивному депо Витебск

ненужных нагонов времени, как можно меньше тратит времени на разгон поезда и быстро выходит на рабочие позиции. Строго соблюдает золотое правило машиниста — контроль за температурным режимом. При езде по профилю уклон—площадка—подъем при достижении максимальной скорости оставляет контроллер на 4—5 позиций, чтобы поддерживать поезд в растянутом состоянии, что способствует продлению выбега. Все это вместе взятое с отличным знанием профиля пути, правильным управлением автотормозами дает возможность ему из года в год добиваться устойчивой экономии топлива.

В целях повышения знаний в вопросах экономии топлива машинистам полезно анализировать свои действия при вождении поезда. Эффект в работе достигается машинистом, если он умеет подсчитывать норму и расход топлива за поездку. Например, многие машинисты депо Витебск в своих записных книжках учитывают расход топлива за поездку и, пользуясь этими данными, зная норму на измеритель, легко определяют конечный результат. Таким образом, каждый самостоительно анализирует свою работу и определяет, где допущены погрешности, которые устраняют в последующие рейсы. За 1973 год расход топлива по депо на измеритель снижен по сравнению с этим периодом прошлого года на 2%. Значительно уменьшен разрыв в удельном расходе топлива между отдельными машинистами и сейчас он не превышает 5%.

Эти достижения являются результатом организационно-технической работы по изучению и внедрению передовых методов экономии топлива. Этому во многом содействовали школы передового опыта, где лучшие машинисты делятся своими знаниями с товарищами по работе. В период проведения школы, руководителя освобождают от основной работы. К нему прикрепляют 5—6 бригад. Опытные машинисты выезжают с бригадами в рейсы, практически показывают методы вождения поездов, проверяют знания учащихся. Много творческой энергии при подготовке машинистов отдают Н. Е. Погорельский, П. Ф. Голубцов. Свидетельством их добросовестной работы являются успехи в экономии топлива их учеников.

В депо широко внедряется опыт передовиков. Высокое мастерство вождения поездов лучшими машинистами было обобщено и легло в основу создания режимных карт. В них предусмотрено максимальное использование кинетической энергии поезда; выбор наиболее экономичных режимов работы силовой установки тепловоза и электрических машин; правильное и рациональное управление автотормозами в пути следования. При составлении режимных карт выбиралась также наиболее целесообразная скорость движения поезда с учетом профиля пути и соблюдения графика движения.



Весом вклад в рациональное использование энергоресурсов рабочих, машинистов, общественных теплотехников депо Витебск. На снимках (сверху вниз): руководитель школы передового опыта по экономии дизельного топлива машинист Н. Е. Погорельский; общественные теплотехники М. И. Коновалов и Е. Т. Червяков контролируют качество отремонтированных форсунок; приемщик МПС Ивлев и бригадир О. К. Мисурагин за проверкой топливной аппаратуры дизеля

Немалую пользу в деле экономии топлива оказали опытные поездки с динамометрическим вагоном. Полученные результаты экспериментов обсуждали в депо среди локомотивных бригад. Важным фактором для снижения удельного расхода топлива является теплотехническое состояние тепловозов. Для своевременного выявления локомотивов, на которых получается перерасход, у нас ежемесячно составляют отчет о их работе. При появлении пережога все данные поступают к старшему мастеру профилактического ремонта и мастеру цеха топливной аппаратуры с целью устранения неисправностей.

Тепловозы, чрезмерно расходующие топливо, подвергают тщательному осмотру на профилактическом осмотре. Выявленные недостатки сразу же устраняют. Большое внимание уделяется качеству ремонта и регулировки узлов и аппаратов, которые непосредственно влияют на расход горючего, особенно топливной аппаратуры. Для предотвращения теплотехнических неисправностей тепловозов на каждом профилактическом осмотре проверяют работу форсунок, меняют набивку топливных фильтров, вскрывают выхлопной коллектор и очищают окна от нагара. Через один профилактический осмотр чистят воздушный тракт дизеля и проверяют состояние компрессионных колец. Промывку воздушных фильтров воздуходувки производят на каждом ПО. Снятые с дизеля форсунки подвергают испытанию и регулировке на типовом стенде А106. На таком же стенде с помощью изготовленного приспособления производят опрессовку и регулировку форсунок дизеля 11Д45. Всю проверку узлов топливной аппаратуры выполняют высококвалифицированные слесари: В. В. Барановский, В. А. Сорокин, Е. А. Вовк, В. А. Берашевич, Н. Ф. Раченко, В. М. Демидченко, Л. А. Шалейников. Причем каждый из них постоянно производит ремонт одного и того же узла, за счет чего повышается мастерство и качество работ.

Экономичность работы выпускаемого из ремонта тепловоза зависит также от настройки электрической схемы и регулировки мощности силовой установки. Поэтому при испытании локомотивов на реостатных стендах много внимания

уделяется тому, чтобы мощность генератора строго соответствовала максимальной мощности дизеля, а параметры работы цилиндров имели минимальные отклонения. Для этого после обкатки дизеля окончательно корректируют обороты, проверяют напряжение в цепи управления, а также зазоры по рейкам топливных насосов. Настройка характеристику установки, мастера реостатных испытаний Е. Шилин, М. Сидоров, А. Неделков добиваются разницы давлений в цилиндрах не более 3—4 кг/см<sup>2</sup>. При этом температура выхлопных газов равняется 30—40° С.

Важное значение в достижении положительных результатов по экономии топлива имеет правильно поставленное техническое нормирование, которое точно соответствует плечам обслуживания. В депо Витебск нормирование топлива на поездную, маневровую и хозяйственную работу производят согласно Инструкции в пределах удельной нормы, выделенной для депо. Для локомотивных бригад по плечам обслуживания разработаны и применяются дифференцированные нормы в зависимости от серии локомотивов с учетом рода и веса поездов с градацией через каждые 100 т. Всего установлено 430 норм. Кроме того, осуществляют нормы, учитывающие расход топлива при вынужденной остановке поезда на станции, в маневровой работе, нагоне времени. Все это сделано для того, чтобы поставить машинистов в одинаковые условия и исключить пережоги топлива по случайным причинам. Для маневровых локомотивов устанавливаются нормы на один час работы в зависимости от парка и рода работы (формирование поездов, передача из парка в парк и т. д.). Вождение поездов на экономичных режимах, совершенствование технологии при ремонте и испытании тепловозов позволяют нам из года в год добиваться экономии топлива. В настоящее время коллектив локомотивного депо Витебск прилагает значительные усилия, направленные на досрочное выполнение планов девятой пятилетки.

Н. А. Вашканель,  
начальник локомотивного депо Витебск  
Белорусской железной дороги

г. Витебск

# ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Встречный в действии [Рассказ о коллективе депо Ленинград-Сортировочный-Витебский — победителе соцсоревнования]
- Электрическая схема тепловоза 2ТЭ116 [Многокрасочная схема дана на вкладке]
- На локомотивном светофоре — белый огонь. Какие действия машиниста? [Техническая консультация]
- Тиристорное зарядное устройство аккумуляторной батареи электровоза ЧС4Т
- Электропоезд постоянного тока 6 кв [Новая техника]
- Определение протяженности границ участков обращения локомотивов в грузовом движении [из серии статей «Экономические знания — в массы!»].

## Причины одной травмы

**В** ноябре прошлого года на Северо-Кавказской дороге был тяжело травмирован электротоком помощник машиниста Куличенко. Случилось это на электровозе ВЛ80К при попытке включить вручную главный воздушный выключатель.

Произошло это так. Поезд № 3563 весом 2720 т во главе с электровозом ВЛ80К-067 под управлением машиниста Чумакова следовал по перегону Лесостепь — Сулин, когда на передней по ходу поезда секции 2 вышел из строя серводвигатель главного контроллера.

Для выяснения причины повреждения на ст. Сулин машинист Чумаков вошел в высоковольтную камеру секции 2, вручную установил главный контроллер на 5-ю позицию и, выйдя из высоковольтной камеры, не заблокировал шторы механической блокировкой. Поднять токоприемник из кабины 2 не удалось, так как за время стоянки упало давление в пневматической сети, а аккумуляторная батарея была разряжена. Пришлось поднять токоприемник на секции 1. Включив кнопки «пантографы», «пантограф передний» и оставив ключи КУ в конопочном щитке, машинист перешел в кабину 2.

Здесь следует отметить, что электровоз ВЛ80К недавно вернулся с заводского ремонта на Ростовском электровозоремонтном заводе. Пробег электровоза, считая от заводского ремонта, составлял около 17,0 тыс. км. На заводе замки штор ВВК не укомплектовали ключами, а блокировочные устройства 235 собрали таким образом, что их контакты постоянно шунтировали контакты реле давления 232. Комплексная бригада мастера депо Батайск т. Кайды, которая готовила электровоз к эксплуатации после заводского ремонта, так и выдала локомотив с неукомплектованными ключами и неисправными замками штор и блокировочными устройствами 235.

В кабине 2 машинист Чумаков разблокировал конопочные выключатели плоскогубцами, включил необходимые кнопки, повел поезд дальше на исправной секции 1. Однако из-за тяжелого профилья пути и наличия предупреждения о снижении скорости поезд остановился, не доехая ст. Водораздельная. Чтобы взять поезд с места, т. Чумаков принял не лучшее решение — ввести в работу секцию 2 на ранее установленной 5-й позиции главного контроллера. С этой целью решил включить главный выключатель секции 2 вручную.

Выключив кнопки на конопочных выключателях в секции 2 (кнопки «пантографы» и «пантограф передний» в кабине 1 по-прежнему оставались включенными) и не убедившись визуально в том, что токоприемники опущены, машинист послал помощника т. Куличенко, работавшего в

этой должности несколько месяцев, включить главный выключатель на секции 2 вручную.

Поскольку блокировочные устройства были неисправны, помощник машиниста открыл шторы ВВК секции 2 при поднятом токоприемнике на секции 1 и, не заземлив специальной штангой главный ввод силового трансформатора, начал включать вручную главный выключатель. При соприкосновении с токоведущими частями он получил электротравму.

Как видно из обстоятельств, приведших к серьезной травме, этот случай стал возможен в результате грубейших нарушений ряда требований Правил и Инструкции по технике безопасности и производственной санитарии при эксплуатации электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава ЦТ/2543. Нарушив §12 и 13 этой инструкции, локомотивная бригада не провела состояние защитных блокировок. В нарушение § 61 той же инструкции машинист Чумаков для включения кнопок на конопочных выключателях 223 и 224 воспользовался не ключами КУ, а плоскогубцами. Был нарушен также § 63 этой инструкции, который обязывает машиниста лично убедиться в фактическом опускании токоприемников. Машинист Чумаков пренебрег этим требованием и, больше того, он послал помощника в высоковольтную камеру без ключей КУ и реверсивной рукоятки. Допустил нарушение и помощник — не заземлил обмотку трансформатора.

Со стороны ремонтников депо Батайск было допущено нарушение § 17 Правил ЦТ/2512 в отношении проверки действия защитных блокировок при выпуске электровоза ВЛ80К-067 из ремонта. Вызывает тревогу тот факт, что несмотря на длительную эксплуатацию электровоза с неукомплектованными ключами замков штор ВВК и с неисправными защитными блокировками, локомотивные бригады не потребовали устранения этих недостатков. Да и на пунктах технического осмотра эти недостатки не были вскрыты и устраниены. Из этого случая сделаны выводы. Виновные в происшедшем приказом начальника депо Батайск привлечены к ответственности. Главное управление локомотивного хозяйства по результатам разбора случая с помощником машиниста Куличенко издало специальное указание. Согласно этому указанию локомотивным бригадам запрещено включать вручную главные воздушные выключатели. Предложено установить строгий контроль за проверкой защитных блокировок.

При выпуске электровозов из ремонта рекомендуется проверять действие защитных блокировок во всех предусмотренных режимах. В частности, невозможность подъема токоприемника при разблокированном входе в ВВК. Целесообразно также дополнить § 5 Инструкции ЦТ/2543 требованием о перекрытии разобщительных кранов клапанов токоприемников перед началом работ в высоковольтной камере или на двигателях.

# Повышение надежности искровых промежутков

УДК 621.332.3:621.319.51.019.3

Как известно, на электрифицированных линиях применяются искровые промежутки (и. п.) типа ИПМ-ЦНИИ-50, ИПМ-62.

В процессе эксплуатации выявилось, что искровые промежутки не обладают стабильной уставкой по напряжению, не обладают они и многократностью действия.

Словом, требовалось срочно дать рекомендации по повышению надежности работы этого важного массового элемента. Для выяснения величин разности потенциалов рельс — опора при разных режимах работы, устойчивости искровых промежутков с разными уставками пробивного напряжения, в том числе и модернизированных по предложению Днепропетровского института инженеров железнодорожного транспорта (с защищенным искровым промежутком сопротивлением 10 кОм) были проведены у нас эксплуатационные испытания.

На участке, электрифицированном на постоянном токе 3,3 кВ, при замыкании контактной сети на рельс разность потенциалов рельс — опора превышала 800 в, а на участках переменного тока — 1130 в. Установка шунтирующих сопротивлений по предложению ДИИТа снижает приложенное напряжение к и. п., но не исключает его ложного срабатывания. Результаты эксплуатации на опытных участках таких и. п. показали, что до 80% из них имеют точечные оплавления электродов как на металлических, так и на железобетонных опорах. Это свидетельствует о неустойчивости их к ложным срабатываниям.

Затруднена и проверка пробивного напряжения, поскольку требует предварительного отсоединения шунтирующего сопротивления. Недостатки эти были основной причиной, из-за которой на Южно-Уральской дороге отказались от предложенной модернизации.

Учитывая, что при повреждении изоляции контактной сети на опоре разность потенциалов опора — рельс (при отсоединенном заземлении и сопротивлении опоры 10 Ом) для участков постоянного тока составляет 3,2 кВ, а для участков переменного тока до 20 кВ, а также выявлены максимальные разности потенциалов рельс — опора, было принято решение испытать и. п. с повышенной уставкой соответственно 1200 и 1800 в.

Проведенные испытания показали, что в обоих случаях искровые промежутки и защита фидеров, срабатывали надежно. Предположение об увеличении времени срабатывания защит не подтвердилось. Величина тока через и. п. составила 6 ка в первом и 7 ка во втором случае. После срабатывания и. п. электроды значительно оплавились и для дальнейшей эксплуатации были непригодны.

С завершением испытаний в 1971 г. на опытных перегонах постоянного и переменного токов были установлены искровые промежутки с повышенными уставками. Наблюдения показали, что и в этом случае имеется снижение пробивного напряжения для и. п. на участке постоянного тока до 400 в и до 1400—1600 в на участке переменного тока. Число ремонтируемых и. п. на участке постоянного тока после повышения уставки снизилось на 50%, а эксплуатационные расходы на 25%. На участке же переменного тока ремонт их не производился, так как максимально возможное напряжение рельс — опора, равное 1130 в, меньше нижнего предела «плаывающей» уставки и. п., равной 1400 в. Эксплуатационные расходы снизились на 50%, а отказ устройств автоблокировки по этой причине снизился на 80%.

Испытания и опыт двухлетней эксплуатации и. п. с повышенной уставкой пробивного напряжения на Южно-Уральской дороге дают основание повысить уставку пробивного напряжения до 1500 в на участках постоянного и до 2000 в на участках переменного токов. По результатам имеющегося опыта считаем целесообразным межремонтные сроки проверки и. п. с повышенной уставкой для участков постоянного тока сохранить один раз в квартал и после каждой грозы, а для участков переменного тока — один раз в год и тоже после каждой грозы.

Увеличение уставки и. п., как правило, производится добавлением 1—2 слюдяных прокладок. Дополнительные затраты, связанные с увеличением расхода слюды, можно уменьшить в несколько раз за счет применения заменителей. В качестве такого заменителя на дороге испытана пленка из фторопласта ТУ-НР-М-461-55. Эта пленка имеет электрическую прочность 40—100 кВ/мм и диапазон рабочих температур от минус 60° до плюс 250°C. Возможно использование

и стеклолакотканей ГОСТ 10156—66, имеющих электрическую прочность 45 кВ/мм и рабочий диапазон температур от минус 40° до плюс 120°C.

Рабочий зазор и. п. размером 0,11—0,15 мм создается комбинированными прокладками — одна слюдяная и две из заменителя или полностью из заменителя. Повышение пробивного напряжения искрового промежутка достигается также за счет увеличения наружного диаметра одиночной слюдяной прокладки на 0,5—0,8 мм.

В настоящее время на дорогах и в исследовательских институтах ведутся разработки и уже применяются различного рода защиты без заземления опор контактной сети на тяговый рельс. Известно, что отсоединение опор от тягового рельса в сотни раз снижает их электрокоррозию. Однако схемы разработанных защит, проходящих опытную эксплуатацию как на Южно-Уральской, так и на других дорогах, обладают рядом недостатков, которые не позволяют пока отдать предпочтение ни одной из них.

Даже при разработке наиболее совершенной защиты на внедрение ее потребуется значительное время, так как полигон электрифицированных на постоянном токе железнодорожных магистралей превышает 20 000 км. В связи с этим искровой промежуток как основной элемент защиты от электрокоррозии опор контактной сети будет применяться еще многие годы. Таким образом, работа, проводимая по повышению надежности искровых промежутков, остается актуальной.

Главное управление электрификации и энергетического хозяйства МПС техническим указанием № К-97/72 разрешило увеличение уставок искровых промежутков с 200—800 до 800—1200 в, что, как уже отмечалось выше, дало положительные результаты. Необходимо, на наш взгляд, для повышения надежности и уменьшения эксплуатационных затрат согласовать дальнейшее увеличение уставки пробивного напряжения и. п.

Кроме того, учитывая, что и. п. фактически однократного действия целесообразно рассмотреть и отказаться от требования многократности его действия. Это позволит применять калиброванные изолирующие прокладки, рассчитанные на пробой между электродами через прокладку, а не по краям через воздушный зазор. Такой искровой промежуток будет значительно надежнее, так как его уставка определяется только пробивным напряжением калиброванной прокладки.

А. А. Галузо,

начальник технического отдела службы электрификации и энергетического хозяйства Южно-Уральской дороги

Б. В. Новокренцов,  
электромеханик дорожной  
электротехнической лаборатории

г. Челябинск

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ И ТЕПЛОВОЗНАЯ МЯГА

## ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ82М ДВОЙНОГО ПИТАНИЯ

На участкистыкования контактной сети переменного и постоянного тока поступили электровозы двойного питания усовершенствованной конструкции типа ВЛ82М. В этой книжечке по вашей просьбе, читатели, об электрических схемах нового локомотива рассказывают работники ВЭЛНИИ инженеры В. Я. Свердлов, М. А. Кацер, В. И. Покромкин и И. И. Пхайко.

«Электрическая и тепловозная тяга», № 4, 1974 г.

Вы найдете здесь описание цепей от контактной сети постоянного и переменного тока в режиме тяги и реостатного торможения, каким образом в зависимости от рода тока включаются в схему нужные аппараты, как осуществляется защита оборудования от опасных режимов.

На 3-й стр. обложки помещены сведения о технических особенностях и отличиях нового электровоза от своего предшественника. Там же приведена диаграмма замыкания контакторов—реостатных, линейных, ослабления поля и группового переключателя.

Чтобы сделать малоформатную книжечку, нужно отрезать стр. 21—28, а затем разрезать по указанной линии. Далее верхнюю часть наложить на нижнюю в соответствии с numerацией страничек книжечки. Сшив их, получите брошюру карманныго формата.

## СИЛОВЫЕ ЦЕПИ

**Режим тяги.** Принципиальная электрическая схема тяговых двигателей электровоза ВЛ82М в основном сохранилась такой же, как ВЛ82 (рис. 1).

Питание тяговых двигателей также осуществляется либо непосредственно от контактной сети постоянного тока 3000 в, либо через понижающий трансформатор и выпрямительную установку при работе от контактной сети переменного тока. Выбор схемы питания тяговых двигателей осуществляется автоматически при поднятом токоприемнике с помощью устройства контроля рода тока 50 и переключателя рода тока 7.

Лихий разрез

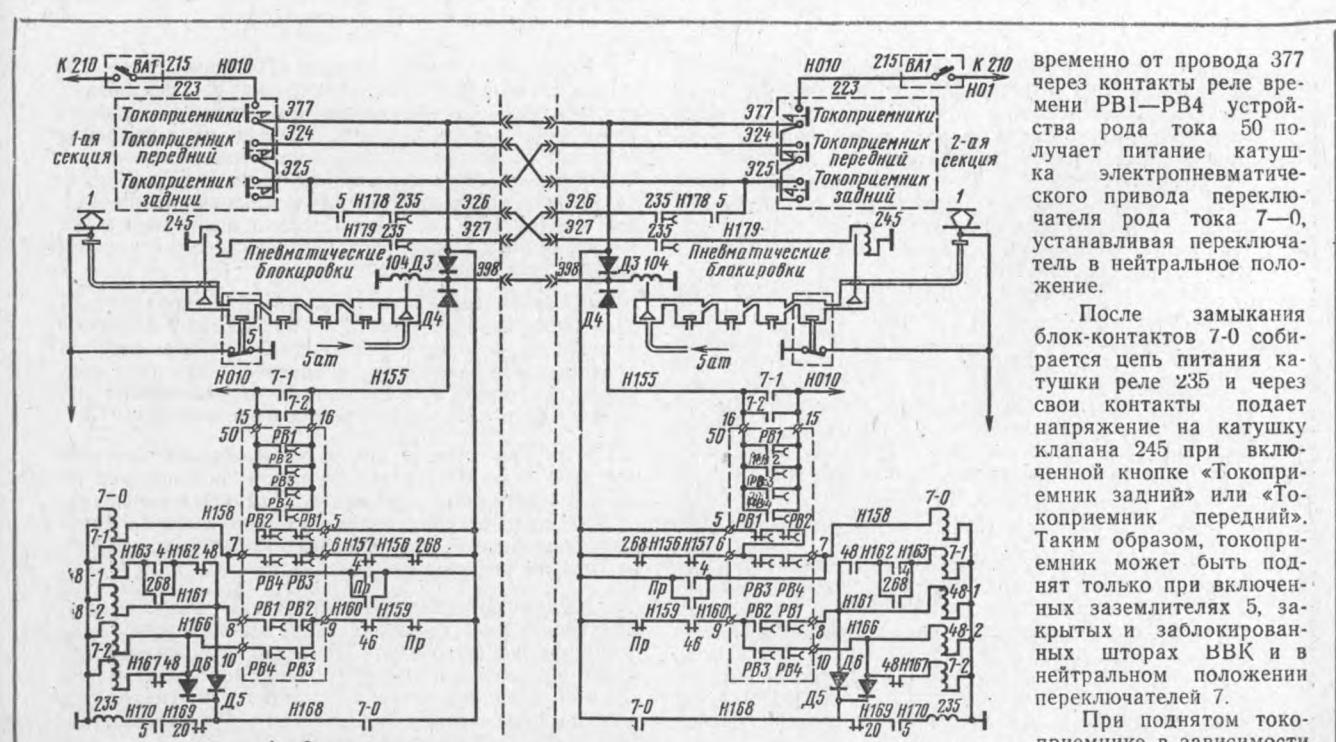


Рис. 6. Цепи токоприемников и переключателей рода тока

временно от провода 377 через контакты реле времени РВ1—РВ4 устройства рода тока 50 получает питание катушка электропневматического привода переключателя рода тока 7—0, устанавливая переключатель в нейтральное положение.

После замыкания блок-контактов 7-0 собирается цепь питания катушки реле 235 и через свои контакты подает напряжение на катушку клапана 245 при включенной кнопке «Токоприемник задний» или «Токоприемник передний». Таким образом, токоприемник может быть поднят только при включенных заземлителях 5, закрытых и заблокированных шторах ВВК и в нейтральном положении переключателей 7.

При поднятом токо- приемнике в зависимости от напряжения в кон-

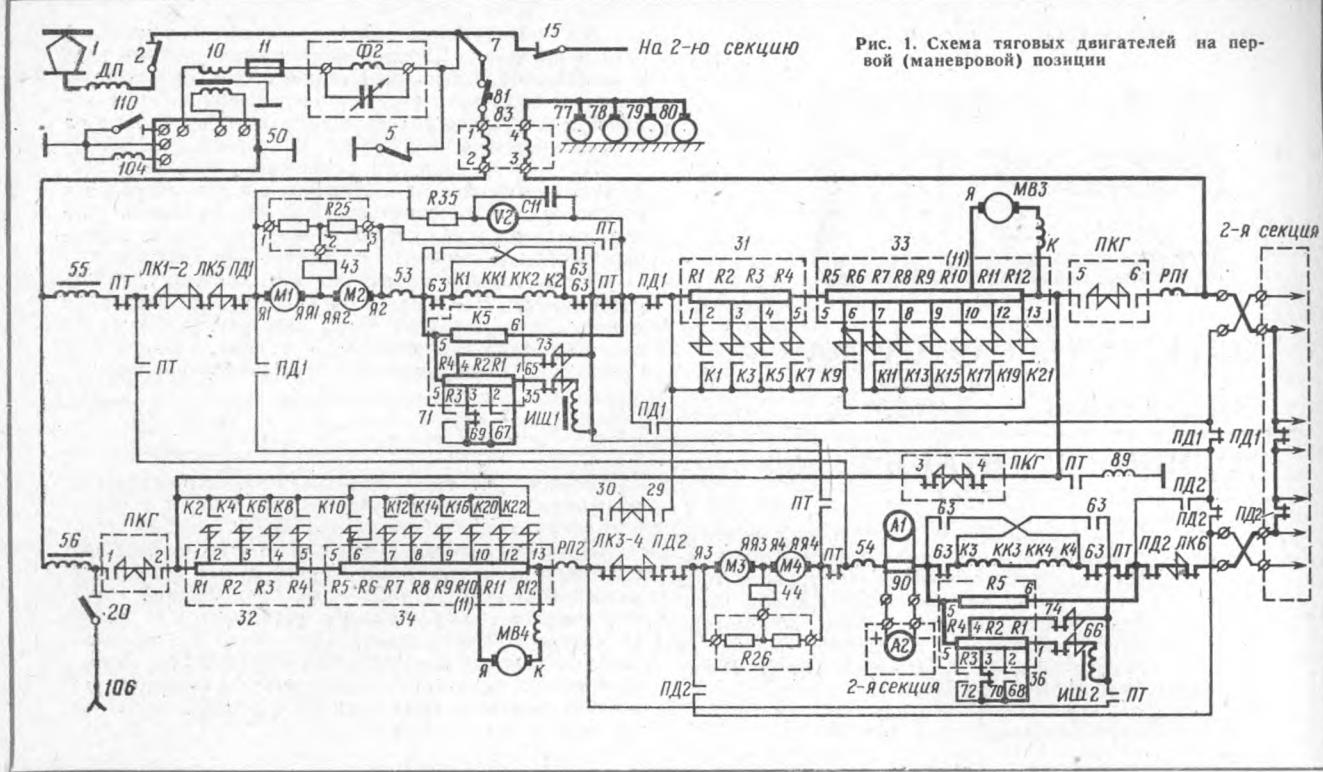


Рис. 1. Схема тяговых двигателей на первой (маневровой) позиции

тактной сети (переменного или постоянного) возбуждаются реле РВ1, РВ2 или РВ3, РВ4 устройства рода тока 50. Соответственно получают питание катушки электропневматического привода переключателя рода тока 7-1 или 7-2 и переключателя 48-1 или 48-2.

Переключатели 7 и 48 устанавливаются в положение, соответствующее напряжению в контактной сети, а силовая схема собирается через трансформатор и выпрямительную установку (переменный ток) или без них (постоянный ток).

После включения реле РВ1, РВ2 или РВ3, РВ4 через выпрямитель Д4 от провода Н010 создается вторая цепь питания катушки вентиля 104, а также собираются цепи питания реле времени 235 от проводов Н160 через контакты РВ1, РВ2 или РВ3, РВ4 и выпрямители Д5 или Д6, шунтируя блок-контакты 7-0 при переходе переключателя 7 в положение переменный или постоянный ток. После перехода переключателя 7 в положение переменного или постоянного тока питание катушки вентиля 104 подается и через блок-контакты 7-1 или 7-2. Сигнальная лампа ПРТ при этом гаснет.

Опускание токоприемника производится выключением кнопки «Токоприемник передний» или «Токоприемник задний» в зависимости от того, какой токоприемник поднят. При этом снимается напряжение с катушек клапанов 245. Токоприемник опускается, переключатель 7 устанавливается в нейтральное положение, снимается напряжение с катушки вентиля 104, через выпрямитель D4, загорается сигнальная лампа ПРТ.

После выключения кнопки «Токоприемники» катушка вентиля 104 будет обесточена, сжатый воздух из заземлителей и пневматических блокировок выйдет через защитный вентиль 104. Заземлитель с помощью пружинного устройства переключается в положение «заземлено». Таким образом, переключение заземлителя 5 в положение «заземлено» и деблокирование дверей и штор ВВК возможно только после опускания токоприемника и перехода переключателя 7 в нейтральное положение.

В случае аварийного режима блок-контакты 46 размыкают цепи катушек 7-1, 48-1, 7-2, 48-2 и подают питание на катушку переключателя 7-0, переводя его в нейтральное положение. Аналогичные действия происходят в схеме при постановке переключателя режимов ПР в положение «Отключение секции».

Если при проезде нейтральной вставки контактной сети переключатель 7 по какой-либо причине не займет нейтральное положение, контакты реле времени 235 через секунду разомкнут цепь питания катушек клапанов 245, предотвращая подачу напряжения на силовое электрооборудование.

**Воздушный и быстродействующий выключатели.** Воздушные и быстродействующие выключатели 4 и 81 обеих секций включаются кнопками «Включение аппаратов защиты» и «Возврат аппаратов защиты» при условии, если реверсивная рукоятка КМЭ находится в положении «вперед» или «назад», а главная рукоятка КМЭ — на нулевой позиции (рис. 7).

Перевод питания тяговых двигателей (через трансформатор и ВУ или непосредственно от контактной сети) осуществляется переключателем рода тока 7 и двухпозиционного переключателя 48 с электропневматическими приводами (рис. 2).

Напряжение в процессе пуска регулируется пусковыми сопротивлениями и изменением схемы соединения двигателей. Секции пусковых сопротивлений выводятся индивидуальными электропневматическими контакторами К1—К22, что ускоряет сброс нагрузки. Последнее весьма важно для прекращения боксования.

Для снижения габаритов пуско-тормозных сопротивлений первые две позиции пуска создаются за счет глубокого ослабления поля тяговых двигателей. Число пусковых позиций увеличено с 33 до 38, что заметно повысило плавность пуска. На последовательном соединении 25 пусковых позиций, на параллельном — 13. Диапазон экономических позиций (безреостатные позиции 25 и 38) расширен применением четырех ступеней ослабления поля. Пусковые сопротивления рассчитаны на длительный режим работы на всех пусковых позициях на пределе по сцеплению.

Для переключения тяговых двигателей с одного соединения на другое применен мостовой переход (рис. 3). Достоинство этого способа — незначительная потеря силы тяги при переключениях двигателей, а при определенных условиях (ток в цепи двигателей 380—420 а) вообще отсутствует. Двигатели переключаются двухпозиционным групповым переключателем ПКГ и мостовыми контакторами 29, 30.

Тяговые двигатели и выпрямительные установки от токов короткого замыкания защищены быстродействующим выключателем 81 и диффере-  
релем 83, а от перегрузок — токовыми реле РП1, РП2. Диффере-  
рел 83 и реле перегрузки, срабатывая, отключают выключатель 81.

При работе от контактной сети переменного то-  
ка цепи силового трансформатора от токов короткого замыкания защищены воздушным выключателем 4 и реле заземления 88, воздействующим на отключение выключателя 4. Для защиты электрооборудования от атмосферных и коммутационных перенапряжений установлен разрядник 6 в цепи переменного тока и разрядник 8 в цепи постоянного тока.

Чтобы снизить уровень перенапряжений на выпря-  
мительной установке, вторичная обмотка трансфор-  
матора зашунтирована разрядником 9 и цепочками  
R—C (R31, C1—C8). Защита от боксования с помо-  
щью датчиков 43, 44 воздействует на подсыпку песка,  
световой сигнал и ввод в цепь тяговых двигателей  
части пускового сопротивления.

Для снижения уровня радиопомех, создаваемых электровозом, предусмотрены специальные устрой-  
ства: дроссель помехоподавления ДП, фильтры Ф1 и Ф2.

**Режим реостатного торможения.** Перевод схемы из тяги в режим реостатного торможения осуществляется постановкой тормозного переключателя ПТ в положение «Тормоз» при обесточенной силовой цепи (линейные контакторы ЛК1-2, ЛК5 и ЛК3-4 отключены). Собирается схема, в которой 2 группы тяговых

— 3 —

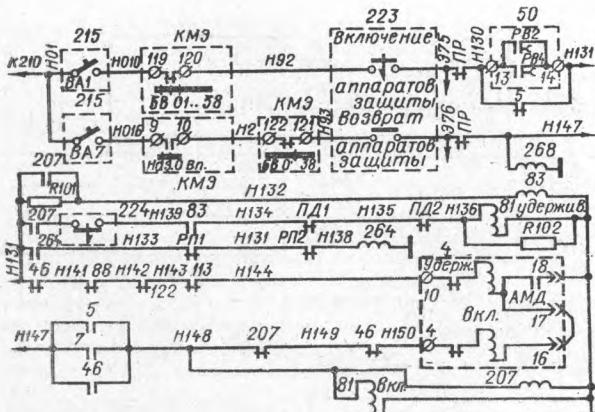


Рис. 7. Цепи воздушного и быстродействующего выключателей

Удерживающие катушки выключателей 4 и 81 и катушка реле дифференциальной защиты 83 получают питание после включения кнопки «Включение аппаратов защиты» на всех рабочих позициях главной рукоятки КМЭ. При поднятом токоприемнике — через замкнутые контакты реле РВ2 или РВ4 устройства рода тока 50, а при опущенном — через блок-контакт заземления 5.

Кратковременное включение кнопки с возвратом «Возврат аппаратов защиты» после перевода пере-

ключателя 7 в положение «переменный ток» или «по-  
стоянный ток» обеспечивает подачу напряжения на включающие катушки 4 и 81, а также на промежуточное реле 207.

Включение воздушного выключателя 4 возможно при наличии в его резервуаре сжатого воздуха через контакты автомата минимального давления, которые замыкаются при давлении выше 6 ат и размыкаются при давлении ниже 4,6 ат.

Контактами реле 207 включается реле 83 и размыкается цепь питания включающей катушки 4, что позволяет предотвратить повторное включение выключателя 4 при коротком замыкании в силовой цепи.

Отключение аппарата защиты 4 и 81 производится выключением кнопки «Включение аппаратов защиты», а также при снятии напряжения в контактной сети (размыкаются контакты реле РВ2, РВ4) и срабатывании защитных аппаратов. При этом на отключение быстродействующего выключателя 81 воздействуют: срабатывание реле перегрузки РП1, РП2 и реле дифференциальной защиты 83; а на отключение воздушного выключателя 4 — реле заземления 88, реле максимального напряжения 122, токовое реле 113, встроенное в выключатель, реле максимального тока РП, снижение давления воздуха в резервуаре выключателя ниже 4,6 ат.

**Управление тяговыми двигателями в режиме тяги.** Реверсивная рукоятка контроллера машиниста КМЭ устанавливается в одно из рабочих положений «впе-  
ред» или «назад», а режимная — в положение «ПП», что обеспечивает подачу питания катушкам следую-  
щих аппаратов (рис. 8) блокировочного переключа-

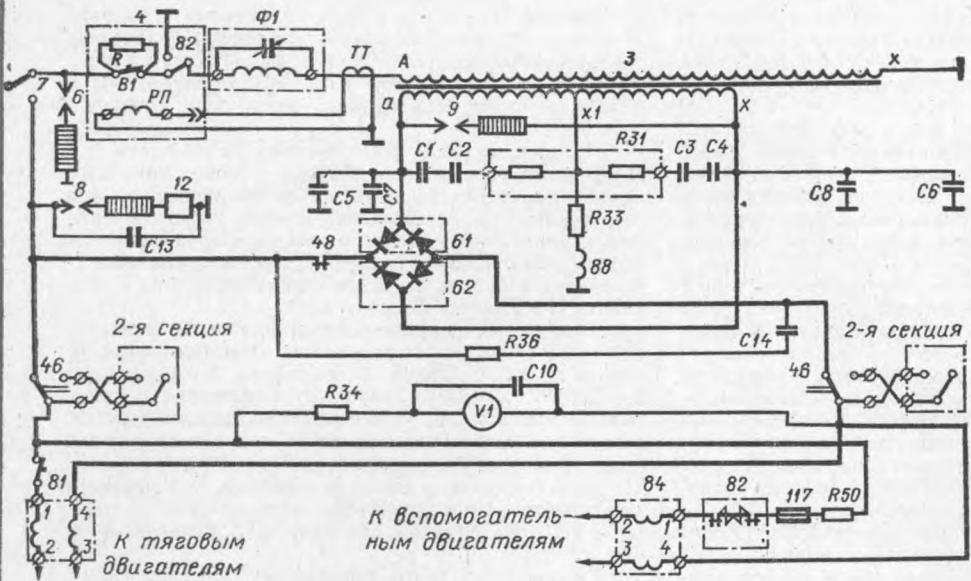


Рис. 2. Упрощенная схема питания тяговых двигателей на переменном токе

дения включены по перекрестной схеме, в которой ток якорей одной группы двигателей протекает через обмотки возбуждения двигателей другой. При этом направление тока в обмотках возбуждения в режимах тяги и торможения сохраняется неизменным, что обеспечивает самовозбуждение тяговых двигателей в начале торможения.

На двух первых тормозных позициях сопротивления полностью введены, а регулировка обеспечивается за счет ослабления поля тяговых двигателей. На третьей тор-

мозной позиции все двигатели работают при полном поле и полностью введенных сопротивлениях.

Дальнейшее изменение тока тяговых двигателей, а следовательно, и тормозного усиления электровоза происходит за счет изменения величины тормозных сопротивлений R1—R12 блоков 31—34 при переключении

двигателей М1, М2 и М3, М4, работающие в генераторном режиме, подключены к последовательно включенным пускотормозным сопротивлениям 31—34 (рис. 4).

Для обеспечения электрической устойчивости режима торможения двигатели и их обмотки возбуж-

- 4 -

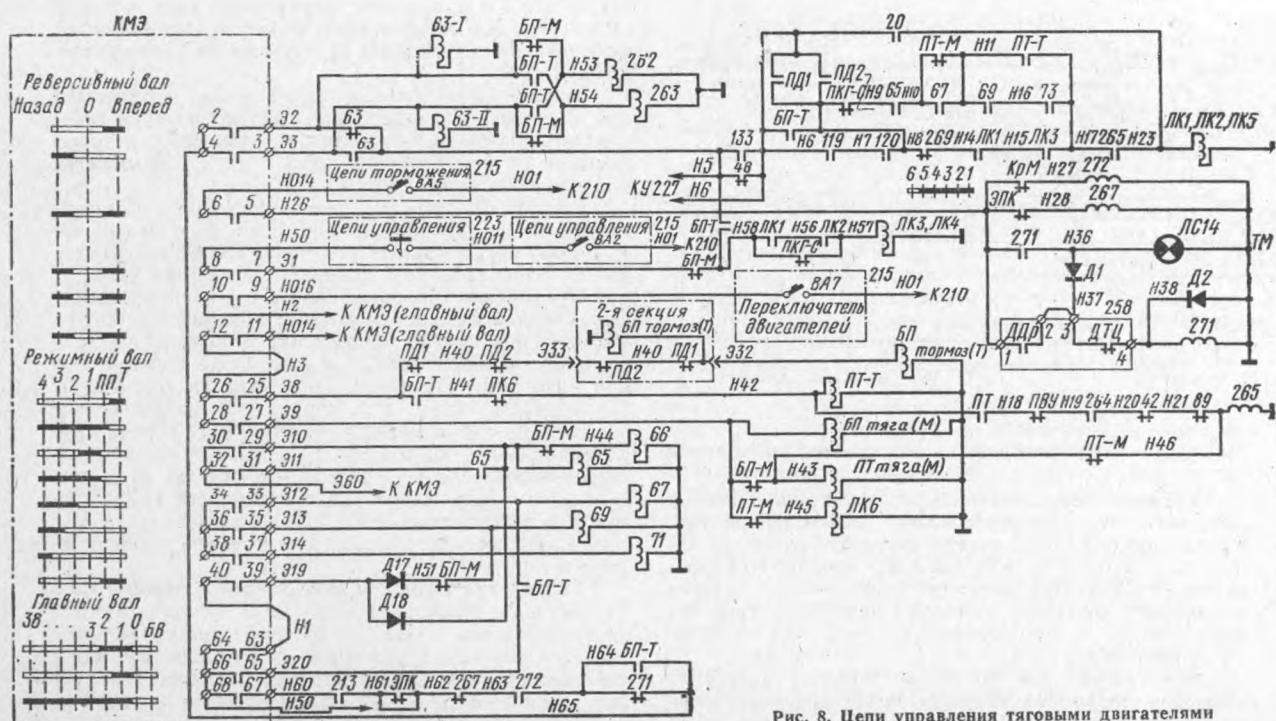


Рис. 8. Цепи управления тяговыми двигателями

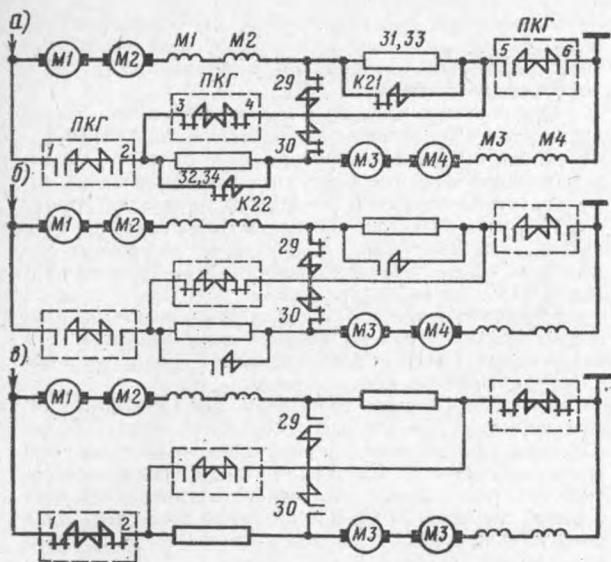


Рис. 3. Схема мостового перехода

ния реостатных контакторов K1—K22 (аналогично схеме электровоза в тяговом режиме при последовательном соединении двигателей (см. диаграмму на 3-й стр. обложки).

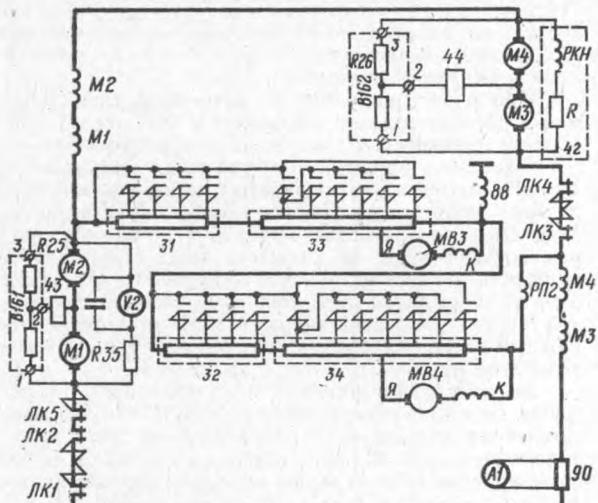


Рис. 4. Схема электрического торможения на 3-й позиции

Тормозные сопротивления охлаждаются, как и в режиме тяги, центробежными вентиляторами с приводом от электродвигателей MB3, MB4, которые включены параллельно части сопротивления R11, R12.

115

теля БП тяги (М); тормозного переключателя ПТ тяги (М) через контакты БП-М; электропневматических контакторов ЛК3, ЛК4 через контакты БП-М и ПКГ-С (замкнуты на последовательном соединении); электропневматического контактора ЛК6 и промежуточного реле 265 через контакты ПТ-М; промежуточного реле 272 через контакты крана машиниста.

После получения питания блокировочный и тормозной переключатели занимают положение «тяга», обеспечивая включение названных аппаратов. Далее, главная рукоятка контроллера машиниста КМЭ переводится на первую позицию. В случае если ПКГ находится в положении П (параллельное соединение), то схема обеспечивает его установку в положение С (серийное соединение) путем подачи питания на катушку ПКГ-С через размыкающие блок-контакты электропневматического контактора ЛК4 (рис. 9).

Пуск электровоза осуществляется сбором схемы первой маневровой позиции на ослабленном поле, при этом получают питание катушки аппаратов (см. рис. 8 и 9): контакторов ослабления поля 65, 66, 69, 73 и 74. Диоды D17, D18, D25, D26 в цепи питания этих контакторов служат для разделения цепей питания их катушек; реверсивного переключателя 63-1 или 63-2, электропневматического клапана 262 или 263 в зависимости от рабочего положения реверсивной рукоятки «вперед» или «назад»; контакторов ЛК1, ЛК2, ЛК5.

Блок-контакты контактора 133 в цепи питания контакторов ЛК1, ЛК2, ЛК5 замкнуты при работе электровоза от сети переменного тока, а блок-контак-

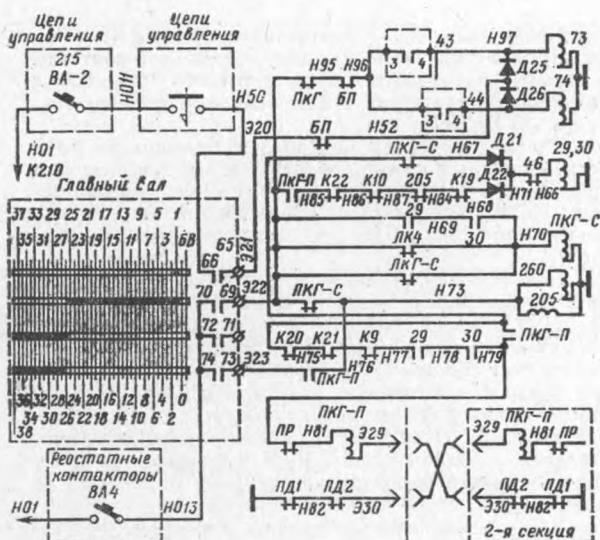


Рис. 9. Цепи управления групповым переключателем

ты переключателей вентиляй 48 замкнуты при работе электровоза от сети постоянного тока. Контакты токовых реле 119, 120 контролируют работу вентиляторов.

- 13 -

Благодаря интенсивной вентиляции сопротивление длительность работы электровоза в режиме реостатного торможения не ограничивается.

При работе на одной из аварийных схем (на 6 или 8 последовательно включенных двигателях) применение реостатного торможения не допускается.

В режиме реостатного торможения быстродействующий выключатель из работы схемы исключается, поэтому защита электрооборудования обеспечивается линейными контакторами ЛК1, 2, ЛК5, которые разрывают цепь тока, проходящего через обмотки возбуждения двигателей М3, М4 и якоря М1, М2, после чего из-за разрыва цепи тока возбуждения двигателей М3, М4 ток в цепи якорей М3, М4 и обмоток возбуждения М1, М2 быстро спадает до нуля без разрыва этой цепи.

Защита пускотормозных сопротивлений от перегрузок по току обеспечивается реле РП2, тяговых двигателей от повышенного напряжения — реле контроля напряжения 42, от замыканий на «землю» — реле заземления 89 и от «юза» колесных пар датчиками 43, 44.

## ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ

**Источники питания и подзаряда батареи.** В качестве источников питания цепей управления на электровозе применены трехфазный генератор переменного тока НБ-104 с выпрямительным устройством, установленным на зарядном агрегате, и аккумуляторная батарея 42НК-125 (рис. 5).

Аппаратура, предназначенная для совместной работы генератора и аккумуляторной батареи 200А и 200Б, размещена на зарядном агрегате (ЗА) 209 и распределительном щите (РЩ) 210.

Подключение батареи к цепям управления производится на РЩ включением переключателя В1 и рубильников В2, В3, а генератора — включением на ЗА рубильников В1 и В2. Генератор Г установлен на валу двигателя вентилятора МВ1 и начинает работу после запуска МВ1, осуществляя включение контактора 125. Трехфазное напряжение генератора подается на выпрямительный мост ЗА Д1—Д6 и по проводу Э115 к цепям управления.

Одновременно выпрямленное напряжение по проводу Н318 поступает на катушку реле минимального напряжения РМН и подготавливает цепи питания электромагнитного контактора К.

Кроме этого, через трансформатор ТР и выпрямительный мост Д5—Д8 через контакты реле РМН и контакты 125 получает питание обмотка возбуждения генератора u1—u2. Начальное напряжение генератора создается за счет остаточного магнитного потока главных полюсов, затем по указанной выше цепи идет процесс нарастания тока возбуждения и выходного напряжения генератора.

При достижении на выходе моста Д1—Д6 (ЗА) напряжения 44 в срабатывает реле РМН и своими контактами включает контактор К, который отключает цепи управления от батареи и переключает ее на режим подзаряда.

Несмотря на размыкание контактов РМН в цепи обмотки возбуждения генератора u1—u2, питание с

— 6 —

После включения контакторов, ЛК1, ЛК2, ЛК5, их катушки получают питание через блок-контакты ЛК1, ЛК3 и контакты промежуточного реле 269, а катушки контакторов ЛК3, ЛК4 — через блок-контакты ЛК1, ЛК2.

Главная рукоятка контроллера машиниста КМЭ устанавливается на вторую позицию, что обеспечивает сбор второй маневровой позиции. При этом контакторы 65, 66, 69 остаются включенными, а катушки контакторов 73 и 74 теряют питание и они отключаются.

При установке главной рукоятки на третью позицию отключаются контакторы ослабления поля 65, 66, 69 и дальнейший пуск электровоза осуществляется ступенчатым уменьшением величины сопротивления в цепи тяговых двигателей путем набора позиций главной рукояткой и включением согласно диаграмме замыканий индивидуальных контакторов К1—К22 (рис. 10). Пуск электровоза на последовательном соединении тяговых двигателей заканчивается установкой главной рукоятки контроллера машиниста на 25-ю безреостатную позицию.

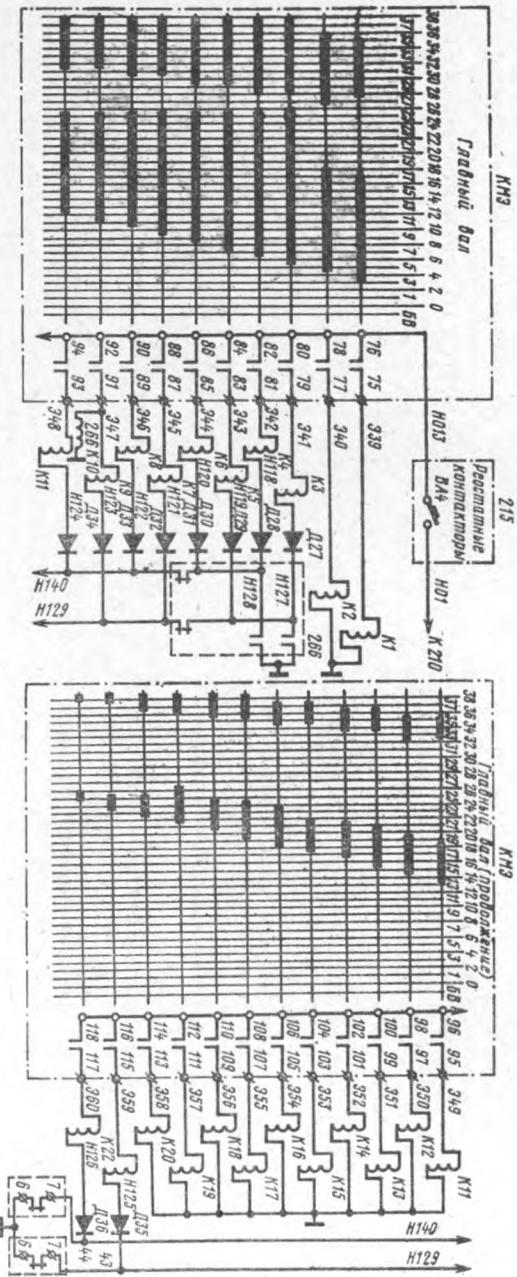
Для ослабления поля тяговых двигателей режимная рукоятка контроллера машиниста устанавливается последовательно из положения ПП в положения ОП1—ОП4. Каждое положение режимной рукоятки контроллера машиниста обеспечивает включение определенной группы контакторов 65, 66, 69, 73, 74, которые шунтируют части сопротивлений блоков 35, 36, включенных параллельно обмоткам возбуждения групп тяговых двигателей М1, М2 и М3, М4.

Катушки контакторов ослабления поля 65, 66 получают питание только после подачи напряжения на индивидуальный реостатный контактор К22 при условии, что главная рукоятка находится на 25-й или 38-й, безреостатной позиции, а режимная — в положении ОП1. После включения контакторов 65, 66 их катушки получают питание через блок-контакт контактора 66, при установке режимной рукоятки на позиции ОП2—ОП4.

Параллельное включение тяговых двигателей возможно при установке главной рукоятки контроллера машиниста на 26-ю позицию. При этом катушка переключателя группового ПКГ-С теряет питание и одновременно собирается цепь питания катушек электропневматических контакторов 29, 30.

После включения электропневматических контакторов 29, 30 и отключения контакторов К9, К20, К21 собирается цепь питания катушки переключателя группового ПКГ-П. Групповой переключатель переходит в положение «параллельное соединение» и его катушка ПКГ-П получает питание через собственные контакты. Диоды Д21, Д22 в цепи катушек контакторов 29, 30 необходимы для исключения паразитных цепей.

Разгон электровоза осуществляется ступенчатым, симметричным уменьшением величины пусковых сопротивлений в цепях тяговых двигателей М1, М2 и М3, М4. При установке главной рукоятки на 38-ю безреостатную позицию дальнейшее увеличение скорости электровоза возможно за счет ослабления поля тяговых двигателей.



- 4 -

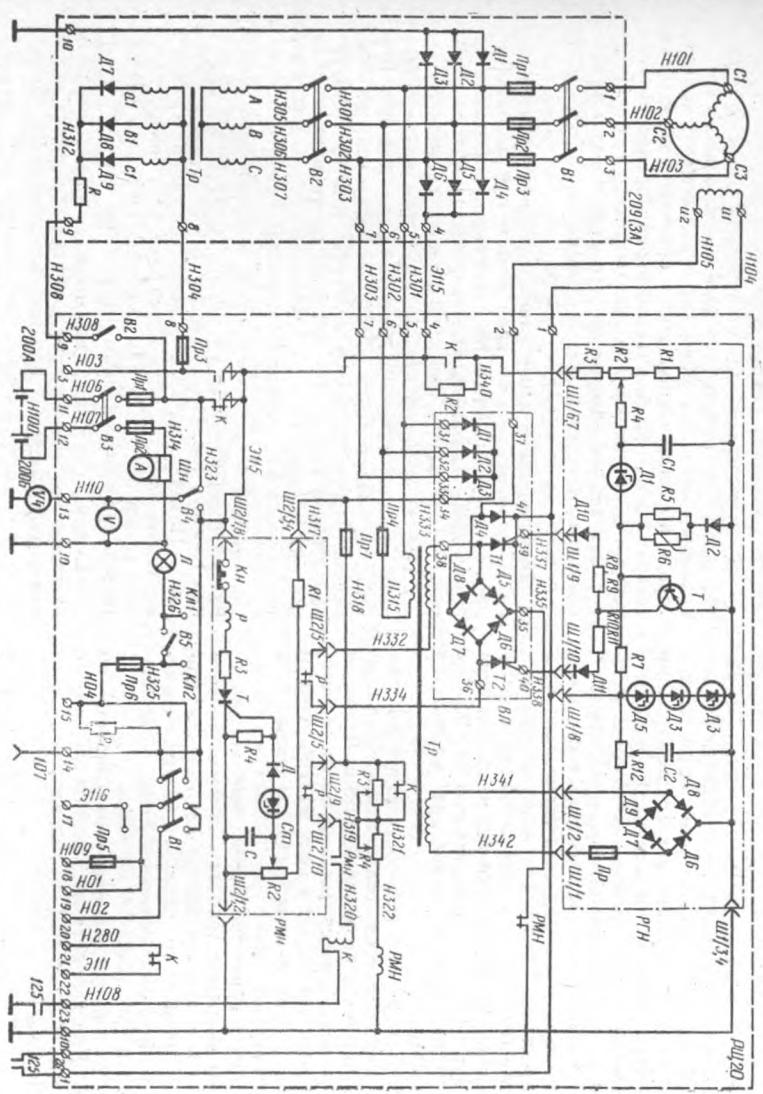


Рис. 5. Схема источников питания

Рис. 10. Цепи включения реостатных контакторов

нее не снимается, а переводится на тиристоры T1, T2. Управление тиристорами T1, T2 производится регулятором напряжения РГН, на котором сравнивается эталонное напряжение, создаваемое стабилитронами D3—D5 и контролируемое напряжение, подаваемое на базу транзистора Т от провода Н340 через резисторы R1—R4 и стабилитрон D1.

Когда напряжение на генераторе ниже 50 в, транзистор Т открывается, создавая поочередно цепь тока через тиристоры T1, T2. Ток возбуждения расчет, напряжение генератора, а следовательно, и контролируемое напряжение увеличивается, воздействуя на закрытие транзистора Т и тиристоров T1, T2. Ток возбуждения и напряжение генератора управления начинает снижаться.

Таким образом, за счет изменения величины тока возбуждения обеспечивается стабилизация напряжения цепей управления в пределах  $50 \pm 2.5$  в. Величина напряжения устанавливается регулируемым резистором R12. Конденсаторы C1, C2 в цепи РГН применены как фильтры для переменных составляющих тока сравниваемых напряжений.

Повышенное напряжение подзаряда аккумуляторной батареи складывается из напряжения цепей управления 50 в и выпрямленного напряжения (поправка 20 в), снимаемого со вторичной обмотки трансформатора Тр через выпрямитель D7—D9, сопротивление R на ЗА и рубильник В2 на РЩ.

Величина тока аккумуляторов контролируется по амперметру А. Для контроля напряжения на батарее и в цепях управления на РЩ установлен вольтметр V с переключателем В4.

В случае повышения напряжения цепей управления выше 62 в срабатывает реле максимального напряжения РММ, что приводит к отключению контактора К и снятию напряжения с обмотки возбуждения генератора u1—u2, а питание цепей управления переводится на аккумуляторную батарею.

Для заряда батареи от сети депо предусмотрена подзарядная розетка 107. В этом случае на РЩ должен быть включен рубильник В1.

**Токоприемники и переключатели рода тока.** Подъем токоприемника возможен только при возбужденном защитном вентиле 104, включенном заземлителе 5 и в нейтральном положении переключателя рода тока 7 (рис. 6).

При включенной кнопке «Токоприемники» получает питание низковольтная катушка вентиля 104. Сжатый воздух через возбужденный вентиль 104, пневматические блокировки дверей и штор ВВК, заземлитель 5 поступает к клапанам токоприемников 245, но токоприемник не поднимется, пока не будет напряжение на катушке клапана 245.

Заземлитель силовых цепей электровоза 5 имеет пружинно-пневматический привод и при отсутствии в нем сжатого воздуха находится в положении «заземлено». Подача воздуха в цилиндр привода заземления возможна только после включения всех пневматических блокировок, т. е. при закрытых шторах и дверях ВВК и при возбужденном вентиле 104.

Включаясь, заземлитель отсоединяет силовую цепь от «земли» и замыкает блок-контакты в цепях питания реле времени 235 и вентилям клапанов 245. Одно-

— 8 —

Переход с параллельного соединения на последовательное производится плавным переводом главной рукоятки на 25-ю позицию. При этом катушка реле времени 205 с 26-й позиции теряет питание и замыкает свои контакты с выдержкой времени в 1—1,5 сек, в цепи питания контакторов 29, 30, контролируя выход сжатого воздуха из питающей магистрали реостатных контакторов; катушка группового переключателя ПКГ-П теряет питание. Затем катушки контакторов мостового перехода 29, 30 получают питание через контакты: группового переключателя ПКГ, электропневматических контакторов К22, К19, К10; реле времени 205; разъединителя аварийной работы 46. После включения контакторов 29, 30 получает питание катушка переключателя группового ПКГ-С через блок-контакты контакторов 29, 30. После перехода группового переключателя в положение «серийное соединение» через его контакты получают питание катушки клапана электропневматического 260 и реле времени 205.

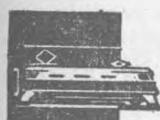
Реле времени 205 включается и своими контактами рвет цепь питания катушек контакторов 29, 30, а клапан 260 после включения подает сжатый воздух в питающую магистраль реостатных контакторов. Сброс позиций ниже 25-й позиции производится в последовательности, обратной набору.

**Управление тяговыми двигателями в режиме реостатного торможения.** Переход в режим реостатного торможения производится в такой последовательности. Главная рукоятка контроллера переводится на нулевую позицию, при этом линейные контакторы ЛК1, ЛК, ЛК5 отключаются. Режимная рукоятка устанавливается в положение торможение, в этом случае переключатели БП и ПТ занимают тормозное положение БП-Т и ПТ-Т. Реверсивная рукоятка остается в одном из рабочих положений «вперед» или «назад».

Далее главная рукоятка контроллера машиниста устанавливается в положение первой позиции, что обеспечивает включение электропневматических контакторов 65, 67, ЛК1, ЛК2, ЛК5. Регулирование тормозного усилия осуществляется установкой главной рукоятки контроллера машиниста последовательно по позициям 2—25.

В случае срыва реостатного торможения из-за срабатывания защиты отключаются электропневматические контакторы ЛК1, ЛК2, ЛК5. Реостатное торможение замещается пневматическим, а одновременно в кабине машиниста звучит сигнал.

Инженеры В. Я. Свердлов, М. А. Кацер,  
В. И. Покромкин, И. И. Пхайко  
г. Новочеркасск



## КОГДА НЕИСПРАВНА СХЕМА РЕКУПЕРАЦИИ...

УДК 621.335.2.061.004.6:621.333.4

В депо Нижнеднепровск-Узел для локомотивных бригад, работающих на ВЛ8, составлены рекомендации по устранению неисправностей, которые могут возникать на линии при применении рекуперации. Познакомьтесь с некоторыми из них.

После включения кнопки «Возбудитель» перегорает предохранитель в цепи якоря генератора управления, а затем и предохранитель аккумуляторной батареи — короткое замыкание в цепи провода А64 после подвижного контакта контактора 73-2. Машинист должен сменить предохранитель и рекуперацию не применять. Если есть время, неисправность отыскать и устранить.

После включения кнопки «Возбудитель» перегорает предохранитель в проводе 66 или в проводе 110 — короткое замыкание в проводе 48Г или в проводах 110Г, 111Г. Наиболее вероятное место к. з. — блокировки контакторов 40-1 или 40-2. Часто при включении этих контакторов блокировочный мостик задевает за отключающую пружину — предохранитель следует сменить, рекуперацию не применять. При наличии времени неисправность отыскать и устранить.

После включения кнопки «Возбудитель» один из преобразователей медленно набирает обороты. В момент пуска наблюдается рывок якоря по часовой стрелке, пусковая панель этого преобразователя не включается, пусковое сопротивление сильно нагревается. Причина: независимая обмотка двигателя преобразователя Н1-НН1 включена встречно серийной обмотке К1-КК1 (рис. 1). Для устранения неисправности поменять местами выводы обмотки Н1-НН1.

После включения кнопки «Возбудитель» один из преобразователей не набирает обороты: якорь двигателя вращается неравномерно; пусковая панель не включается; на коллекторных пластинках видна копоть, чувствуется запах горелой изоляции. Это происходит в результате межвиткового замыкания в обмотке якоря двигателя. Рекуперативное торможение применять нельзя.

После включения кнопки «Возбудитель» преобразователи начинают работать, а затем отключает БВ. Причин срабатывания выключателя несколько: неправильная регулировка реле перегрузки одного из двигателей преобразователя или его пусковой панели; плохое состояние щеточного аппарата или коллектора двигателя преобразователя; неправильная установка траперсии двигателя преобразователя, вследствие чего ухудшается его коммутация, что может привести к перебросу дуги по конусу, петушкам коллектора или концам ламелей двигателя. Необходимо проверить состояние щеточного аппарата и коллекторов, проверить коммутацию двигателей. Если с этим все в порядке, то можно временно закоротить блокировку разрегулированного реле перегрузки. Учитывая, что один из аппаратов защиты выведен, при рекуперации следует реализовать меньшие тормозные усилия.

При выключении кнопки «Возбудитель» один из преобразователей идет вразнос — не выключился один из контакторов 40-1 или 40-2 из-за механического заедания. Следует вновь включить и выключить кнопку «Возбудитель». Если при этом преобразователь повторно пойдет вразнос, оставить кнопку «Возбудитель» включенной. При наличии времени неисправность устранить.

При постановке реверсивно-селективной рукоятки контроллера машиниста в положения С, СП или П наблюдается бросок тока. Если он наблюдается при установке реверсивно-селективной рукоятки на любое соединение, то контактор 1-2 либо не выключился из-за механического заедания, либо у него обломался шунт и перемкнул силовые контакты. Следует заметить, что на С соединении бросок тока будет наблюдаться только с кабины № 2. Если же бросок тока происходит при установке реверсивно-селективной рукоятки только на СП и П соединениях тяговых двигателей, то аналогичные неисправности произошли с контактором 3-2. В таких случаях рекуперацию применять нельзя.

При постановке реверсивно-селективной рукоятки в положение П, тормозной рукоятки на позицию 02, а главной — на 1-ю позицию амперметр якоря показывает чрезмерный ток. Значит, на каком-то тормозном переключателе не замкнулся один или несколько контактных элементов в цепи возбуждения. Рекуперацию не применять.

В случае постановки реверсивно-селективной рукоятки в любое из фиксированных положений тормозного режима, тормозной рукоятки на позицию 02, главной — на 1-ю позицию электровоз приходит в состояние движения. Вероятно, короткое замыкание в проводе 1Д и линейные контакторы получают «землю», минуя блокировку реле рекуперации (рис. 2). Рекуперацию применять нельзя.

При наборе позиций тормозной рукояткой в одной из кабин наблюдается колебание стрелки амперметра цепи возбуждения. Возможны две причины: плохое состояние коллектора одного из генераторов преобразователя или его щеточного аппарата; ослаблено крепление подводящих проводов к амперметру цепи возбуждения. Рекуперацию применять можно, но с меньшими тормозными усилиями.

При постановке тормозной рукоятки на позицию 02, а главной на 1-ю позицию, ток возбуждения увеличивается до 250—300 а. Наиболее вероятная причина — не включился контактор 13-1 (13-2) из-за механического заедания. Поэтому через его замкнутую блокировку в проводах Г31-31Д получает питание провод 46, минуя регулировочное сопротивление 2-15 (рис. 3). Рекуперацию не применять.

В момент подключения схемы рекуперации отключает БВ. Это может происходить из-за неисправности или нарушения регулировки реле рекуперации, большой разности токов возбуждения между секциями электровоза, а также из-за отсутствия возбуждения тяговых двигателей 2-й секции. Пользоваться схемой рекуперации нельзя. Машинист должен сделать запись в бортовом журнале о причине отключения БВ.

При нахождении тормозной рукоятки на позиции 02 и постановке главной рукоятки на 1-ю позицию выключаются вентиляторы (амперметр в цепи возбуждения). Нет контакта в блокировке ТК1-Т в проводах 24-В24 (рис. 4). Рекуперацию не применять.

В установленном тормозном режиме уменьшается величина тока рекуперации всех тяговых двигателей или од-

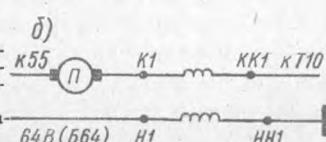
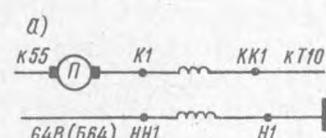


Рис. 1. Схема подсоединения независимой и серийной обмотки двигателя преобразователя:  
а — неправильная; б — правильная

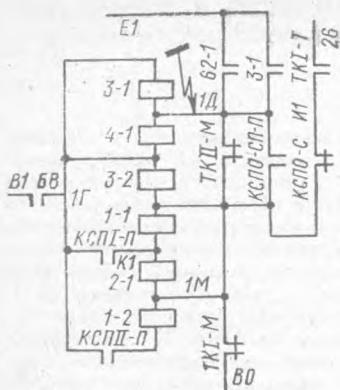


Рис. 2. Схема получения по-  
сторонней «земли» цепями  
катушек линейных контакто-  
ров

ной секции, иногда с переходом в моторный режим. Сработала буферная защита, т. е. включился контактор 76-1 или отключился контактор пусковой панели одного из двигателей преобразователей. Последнее обычно бывает из-за регулировки регулятора напряжения на заниженное напряжение. Если причина в буферной защите, рекуперативное торможение применять можно, но реализовать меньшие тормозные усилия с тем, чтобы уменьшить величину напряжения в контактной сети.

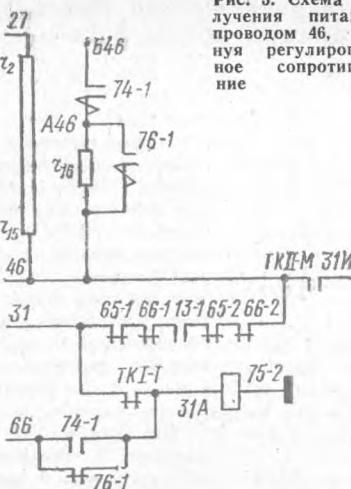
Если в установленном режиме рекуперации отключает БВ, причины могут быть разные. Это и короткое замыкание в контактной сети, рекуперирующем или соседнем электровозе, юз одной или нескольких колесных пар, резкий скачок напряжения в контактной сети, нарушение коммутации тяговых двигателей, выход из строя одного из преобразователей, выключение контакторов 18-2 и 19-2 из-за обрыва межсекционного провода 30В; самопроизвольный разворот групповых переключателей из-за обрыва межкузовных проводов или неисправности контакторных элементов реверсивно-селективного или тормозного вала контроллера машиниста. Рекуперацию не применять, о срабатывании БВ сделать запись в бортовом журнале.

Если при разборке схемы рекуперации происходит перекрытие планок и оплавление контактов тормозного переключателя, то причина в медленном отключении или заедании приводов контакторов 18-1, 18-2, 19-1, 19-2.

В момент сбрасывания рукоятки главного либо тормозного вала на нулевую позицию отключает БВ. Причины: пробит дополнительный полюс одного из генераторов преобразователей, выпала щетка генератора преобразователя из корпуса щеткодержателя или крайние шунты щеток касаются остова машины, нарушена изоляция подводящих кабелей обмотки якоря генератора в месте соединения их в коробке, замкнуто на корпус или неправильно подсоединен



Рис. 3. Схема получения питания проводом 46, минуя регулировочное сопротивление



но разрядное сопротивление генератора Р201—Р202 или Р209—Р210. Если неисправность отыскать не удается, рекуперацию не применять.

В установленном режиме или в момент сбрасывания главной рукоятки на нулевую позицию загорается лампа РБ. Это может быть из-за большой разности токов рекуперации по секциям, разрегулировки какого-то быстродействующего контактора, при которой его силовые контакты размыкаются, а блокировочные контакты остаются замкнутыми. Если загорание сигнальной лампы РБ сопровождается отключением БВ, это указывает на выключение одного из контакторов БК. Рекуперацию не применять. Закорачивать силовые и блокировочные контакты БК-2 запрещается.

одного из тормозных переключателей не возвращается в положение моторного режима из-за разъединения тяги или тормозные переключатели не развернулись в положение моторного режима из-за обрыва межсекционного провода ЗВ. Поскольку тормозной переключатель не развернулся, БВ не включается. Для приведения локомотива в рабочее состояние на клеммных рядах в обеих секциях на провод 3 надо подать питание от провода 67 и повторить сбор первой позиции моторного режима. Если схема не собралась, не включая кнопку «Возбудитель», вновь собрать схему рекуперации, чтобы преодолеть подъем на независимом возбуждении тяговых двигателей. Для этого плавно уменьшая величину тока возбуждения, переводят электровоз из тягового режима в рекуперативный, затем уравнивают ток возбуждения и ток якорей. Глубокое ослабление поля применять не рекомендуется. При соотношении токов более 1 : 2 тормозной рукожаткой набирают 1—2-ю позиции, при этом ток якоря уменьшится, а ток возбуждения увеличится. Следует помнить, что езда с током возбуждения 300а более 40 мин запрещается, поэтому при первой возможности неисправность надо устранить.

После разбора схемы рекуперации и сбора первой позиции моторного режима наблюдается большой бросок тягового тока, возможно отключение защиты. Причина: не выключился уравнительный контактор 8-1, 8-2 из-за межвиткового замыкания в катушке вентиля или механического заедания.

В режиме «Низкая скорость» вентиляторы работают нормально, а на «Высокой скорости» работает только вентилятор № 1. Это происходит из-за обрыва цепи удерживающих катушек БК-2 в цепи вентилятора № 2. Рекуперацию применять нельзя, пользоваться только низкой скоростью вентиляторов.

Повреждение БК-2 или пробои его стоек могут вызвать отключение БВ при следовании на моторном режиме вследствие срабатывания дифференциального реле 52-1. Чтобы это предотвратить, отсоединяют кабели от верхнего и нижнего кронштейнов поврежденного БК и изолируют их. Нижние кабели соединяют вместе.

При повреждении контакторов 18-1, 19-1 отсоединяют кабель от нижнего кронштейна поврежденного контактора и изолируют его. При неисправности контакторов 18-2, 19-2 кабель отсоединяют от верхнего кронштейна контактора и изолируют. Исключение составляют электровозы № 249-304, на которых при повреждении контакторов 18-2, 19-2 кабель необходимо отсоединить от нижнего кронштейна.

Рис. 4. Схема управления мотор-вентиляторами

Инж. А. Ф. Тиунов,  
мастер по наладке рекуперации  
депо Нижнеднепровск-Узел



## НА ТЕПЛОВОЗЕ НЕ СОБРАЛАСЬ

### СХЕМА ЗАПУСКА

УДК 625.283-843.6:621.436-573.004.6

**Н**а тепловозе ТЭМ2-927 во время приемки был остановлен дизель. После окончания осмотра локомотива я начал запускать дизель. Для этого включил тумблер В27, но схема запуска не собралась. Выключив тумблер, открыл высоковольтную камеру и вновь включил В27. Услышал только привычный щелчок — включился контактор КТН, но другие аппараты не сработали. Решил, что неисправен автоматический воздушный выключатель АВ1, так как, во-первых, не включилось реле РВ2, во-вторых, не работал топливный насос.

Взглянув на щиток автоматических выключателей увидел, что рукоятка АВ3 занимает среднее положение. Я задумался, почему контактор КТН получает питание при «выбитом» АВ3, а топливный насос и реле РВ2 его не имеют, хотя включен автоматический выключатель АВ1. Попробовал отключить АВ1, при этом терял питание и контактор КТН. Вновь включил АВ1, контактор КТН тоже сработал. Попытался взвести автоматический выключатель АВ3 поворотом рукоятки вниз-вверх; попытка не удалась, рукоятка осталась в среднем положении.

Для выяснения причины неисправности времени уже не оставалось, поэтому поставил перемычку между клеммами  $\frac{5}{2}$  и  $\frac{4}{10}$  и включил тумблер В27. Дизель запустился нормально. На очередной стоянке продолжил поиски неисправности. Решил проверить, не перепутаны ли провода у контактных зажимов в КБ или АВ1 с АВ3.

Вытащил КБ из ниши и проверил провода у контактных зажимов. Все они были подсоединенны к своим зажимам. Далее подсоединил один конец контрольной лампы к общему минусу, а вторым коснулся нижнего контактного зажима АВ1. Лампа загорелась. После этого коснулся нижнего контактного зажима АВ3 — лампа не горела. Для большего убеждения в том, что провода перепутаны, коснулся клеммы  $\frac{4}{3}$  — лампа загорелась. Попробовал выключить АВ1, лампа погасла. Оказалось, что провод 122 подсоединен к нижнему контактному зажиму АВ3, а провод 139 — к нижнему контактному зажиму АВ1. Бирочки нумерации проводов показывали их номера в соответствии с монтажной схемой.

Поставил провода на свои места, перемычку снял. После этого решил выяснить, почему «выбило» автоматический выключатель АВ3. Проверил по переключателю вольтметра ПВ, нет ли корпусного замыкания в низковольтной цепи, прибор утечки тока не показал. Просмотрел цепь к КТН, коллектор топливного насоса и зажимы, нарушений не обнаружил. Тогда попробовал все же

восстановить АВ3, несколько раз перебросив рукоятку вниз-вверх. Получился щелчок и автомат стал нормально включаться и выключаться. Так устранил неисправность и продолжал работу.

И еще об одном. В журнале № 10 за 1972 г. была напечатана статья машиниста В. И. Андреиченко из депо Алма-Ата. В ней автор описывал выход из положения при нарушении цепи на пусковые контакторы Д1, Д2 и рекомендовал запуск дизеля производить через тумблер «Верхние жалюзи». Аналогичный случай произошел у нас на тепловозе ТЭМ2-1297. При включенных автоматах АВ1, АВ2, АВ3 и тумблере В27 не собралась цепь на пусковые контакторы Д1 и Д2. Топливный и масляный насосы работали, реле РУ5 срабатывало, а контакторы Д1 и Д2 не включались.

Для выхода из положения собрали аварийную схему. Соблюдая технику безопасности, поставил перемычку типа «крокодил» с клеммы  $\frac{6}{10}$  на катушку Д1 со стороны провода 251. Включил тумблеры В28 и В4 в цепи топливного и масляного насосов. После прокачки масла через 30 сек тумблер В4 отключил и нажал на кнопку «Поворот дизеля». При давлении масла в системе 1,6—1,7 ат кнопку отпустил, контакторы Д1 и Д2 также отключились. После этого перемычку снял.

На мой взгляд, описанная аварийная схема удобна. Кнопка «Поворот дизеля» имеет самовозврат, тогда как тумблер «Верхние жалюзи» без него, и в спешке или по неопытности можно оставить тумблер во включенном положении с вытекающими отсюда последствиями.

М. Ф. Долбилкин,  
машинист локомотивного депо Пермь II  
Свердловской дороги

г. Краснокамск



## НА ГОЛОВНОЙ СЕКЦИИ С<sup>р</sup>

### ВЫШЕЛ ИЗ СТРОЯ ДИНАМОТОР

УДК 621.335.42.004

**Я** работаю машинистом на электросекциях С<sup>р</sup> не один год. В практике моей были разные случаи. О некоторых из них хочу рассказать на страницах журнала. Однажды на головной секции вышел из строя динамотор. Чтобы не разряжать аккумуляторную батарею, в кабине управления ведущей секции и на второй секции включил ВУ. Благодаря этому питание цепей управления и подзаряда батареи осуществлялось от работающего второй секции.

Ночью можно пользоваться прожектором и дежурным освещением. Электротормоз и АЛСН работали исправно. Кнопку «Динамотор» в ведущей кабине С<sup>р</sup> для периодической работы динамотора включать не надо. Перед опусканием пантографов оба ВУ выключал.

А как действовать, если перекрыты изоляторы, разделяющие сопротивления шунтировки 1-го и 2-го двигателей от таких же сопротивлений 3-го и 4-го тяговых двигателей?

Надо выключить любой из отключателей двигателей и продолжать движение на двух тяговых двигателях. Следует отметить, что в нашем депо зимой и особенно при мокром снеге с ветром такие пробои нередки.

Иногда нас ставят в затруднение ремонтники, вот пример. Электропечи при отключенном электромагнитном контакторе оказывались под напряжением. Оказалось, на ремонте меняли в рабочей кабине высоковольтные вольтметры и концы их в схему подключили неверно (перекрестили). Ремонтники заметили это при подъеме пантографа: стрелка вольтметра отклонялась в обратную сторону. Однако, чтобы правильно подключить концы вольтметра, нужно время. И тогда принимается ошибочное решение: силовые розетки межвагонного соединения меняют местами. Стрелка вольтметра отклонилась в нужную сторону. А в результате при отключенном контакторе отопления печи были под напряжением. Это небезопасно. И именно поэтому следует обращать внимание на правильность постановки розеток.

А. Н. Иванов,  
машинист локомотивного депо Никополь  
Приднепровской дороги

г. Никополь

277 и 278 и таким же способом проверил цепи дежурного освещения. В них тоже не было заземления.

Далее отсоединил провод 462×2 и включил рубильник батареи. Накал лампы, соединенной с плюсовым ножом рубильника и корпусом тепловоза, уменьшился примерно наполовину. В таком положении оставил лампу и отсоединил провод 115. Лампа погасла. Когда присоединил провод 462×2, лампа вновь загорелась вполнакала. В чем же дело?

Решил проверить минусовую цепь управления. Отсоединил от регулятора напряжения ТРН провод 118, лампа продолжала гореть. Когда отсоединил провод 418 (минусовая цепь ТРН), лампа погасла. После этого вновь подсоединил провод 115, лампа опять загорелась вполнакала. Попробовал отсоединить провод 113 (т. е. плюсовой к ТРН), лампа погасла. Так установил, что заземление связано с цепями регулятора напряжения.

Тщательная прозвонка всех сопротивлений и катушек регулятора показала, что в аппарате «земли» нет. Осталась одна цепь — шунтовая обмотка возбуждения вспомогательного генератора. Отсоединил провода 116 и 117, лампа погасла. Так установил поврежденный участок цепи.

Теперь рассмотрим, почему лампа прозвонки на работающем дизеле горела и от плюса и от минуса аккумуляторной батареи. Минусовая цепь: плюс ВГ, провод 114, предохранитель 80а, провод 109, ДЗБ, сопротивление, СЗБ, предохранитель 80а, провод 72, лампа прозвонки (она соединена одним концом с плюсовым ножом рубильника батареи, а другим с корпусом тепловоза), поврежденное место обмотки возбуждения ВГ, провод 117, токовая катушка ТРН, провод 418 и далее провода 462×2, 115 и минус ВГ. Лампа горит вполнакала, так как на пути токовая катушка ТРН. Плюсовая цепь такова: плюс ВГ, провода 114 и 113, сопротивления Р3—Р7, провод 116, поврежденное место обмотки; корпус тепловоза, лампа прозвонки, минусовый нож батареи, провода 138 и 115 минус ВГ. Лампа горит вполнакала из-за сопротивления ТРН.

При заглушенном дизеле «земля» только в минусовой цепи, но имеется два пути. Первый — от плюса батареи, лампа прозвонки, корпус тепловоза, поврежденное место обмотки, провод 117, токовая катушка ТРН и далее провода 462×2; 138 и минус батареи. Лампа горит вполнакала. Второй путь: плюс батареи, лампа прозвонки, корпус тепловоза, поврежденное место обмотки, провод 116, сопротивления Р3—Р7, провода 113, 114, дополнительные полюсы и якорь ВГ, провода 115, 138 и минус батареи. Лампа горит, но очень слабо из-за сопротивления ТРН, дополнительных полюсов и якоря вспомогательного генератора.

Ю. Д. Чупринов,  
машинист депо Омск-Пассажирский  
Западно-Сибирской дороги



## ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПРОВОДОВ В НИЗКОВОЛЬТНОЙ ЦЕПИ

УДК 625.283-843.6.066.004.6

Интересный случай произошел на тепловозе ТЭМ2-1249. Здесь при работающем дизеле обнаружилось заземление в минусовой и плюсовой низковольтных цепях одновременно. Когда лампу прозвонки подсоединили одним концом к корпусу тепловоза, а другим к минусовому ножу рубильника аккумуляторной батареи, то она горела вполнакала. Также вполнакала, но несколько ярче горела лампа при соединении с плюсовым ножом рубильника. После увеличения оборотов дизеля лампа, подсоединененная к плюсовому ножу, загоралась еще ярче, а от минусового — слабее. При остановленном дизеле лампа, подсоединененная к минусовому ножу, гасла, а от плюсового ножа горела ярко, но не полным накалом. Ясно, что при заглушенном дизеле «земля» находится в минусовой цепи.

Сначала проверил, нет ли заземления в аккумуляторной батарее. Для этого отключил рубильник АБ и отсоединил провода 277 и 278 дежурного освещения, затем лампой поочередно прозвонил зажимы батареи. Лампа не горела, значит заземления в батарее нет. Подсоединил провода

# О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ КОММУТАЦИИ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Коллекторно-щеточный узел тяговых электродвигателей требует постоянного внимания в эксплуатации и в большой степени определяет трудоемкость и расходы на их ремонт. Вполне естественно стремление работников линии глубже понять процессы, связанные с работой этого узла и особенно коммутационные.

В электротехнике трудно назвать какой-либо другой вопрос, по которому было бы опубликовано столько ма-

териалов, как по коммутации электрических машин. Однако ориентироваться в них нелегко, поскольку посвящены они в большинстве узкой теме, многие дискуссионны, а порой встречаются и просто противоречивые работы.

Попытаемся в доступной форме коснуться теории коммутации и сообщить сведения, хорошо согласующиеся с опытом проектирования и эксплуатации тяговых двигателей.

т. е. ток секции за время коммутации  $T$  изменяется при  $e_L + e_K = 0$  прямолинейно.

Приведенное рассуждение составляет основу классической теории коммутации. Главный ее результат: прямолинейная коммутация тока секции требует создания в ней коммутирующей э. д. с., равной по величине и противоположной по знаку реактивной э. д. с.  $e_K = -e_R$ , что и должно быть обеспечено при расчете коммутации. Реактивная э. д. с.  $e_R$  есть сумма э. д. с.  $e_L$  и  $e_M$  (э. д. с.  $e_M$  — результат взаимоиндукции соседних коммутирующих секций).

Принципиальная правильность положений классической теории коммутации у многих вызывала сомнения и они были предметом многолетней дискуссии. Особенно неправомерным казалось использование допущения, что  $R_{sh}$  постоянно. В самом деле узкая щетка в реальных условиях будет иметь изменяющиеся точечные контакты с коллекторными пластинами. Еще большую неопределенность вносит широкая щетка, замыкающая больше двух пластин. Оспаривалась и оптимальность прямолинейной коммутации.

Но, что любопытно. Множество попыток опровергнуть основной результат классической теории коммутации ( $e_K = -e_R$ ) не увенчались успехом. До сих пор всюду в расчет добавочных полюсов по-прежнему закладывается это условие. Более того, эксперименты по замеру формы токов в коммутирующих секциях показали, что при наименьшем искрении щеток сохраняется так называемая прямолинейная коммутация в среднем, т. е. при усреднении мгновенных значений токов всех коммутирующих секций паза.

Правильность основного результата классической теории коммутации хорошо подтвердили и энергетические представления о коммутации, основа которых поясняется рис. 2. Секции якоря, находящиеся слева от нейтрали, входя в зону добавочных полюсов

и взаимодействуя с их магнитным полем, создают добавочный активный (двигательный) момент, при этом энергия секции передается ротору. Секции, расположенные справа, создают тормозной (генераторный) момент, принимая энергию от ротора. Можно доказать, что при прямолинейной коммутации избыток энергии секций, вступающих в коммутацию, передается без выделения добавочных потерь под щеткой секциям, заканчивающим коммутацию, где ее недостает. При отступлении от прямолинейной коммутации появляются добавочные потери под щеткой.

Реальность указанного момента и потерь подтверждена экспериментами на стенде ЦНИИ МПС. Так, на машине мощностью около 10 кВт подпиткой удалось вызвать искрение щеток в 3 балла при номинальном токе якоря. После нескольких часов работы на коллекторе появились цвета «победы» и олово в его петушках растворилось.

В другом опыте у тягового двигателя НБ-412М были сняты главные полюсы, а ток в якоре и в добавочных полюсах устанавливался номинальным. При номинальной скорости вращения подпиткой добавочных полюсов нарушалась коммутация. При этом резко увеличивалась мощность, потребляемая другим двигателем, который вращал двигатель НБ-412М. Единственной причиной этого был добавочный тормозной момент, обусловленный нарушенной коммутацией.

Сказанное выше позволяет утверждать, что основной результат классической теории коммутации: необходимость соблюдения условия  $e_K = -e_R$  — справедлив. Что же касается спорного условия,  $R_{sh}$  постоянно, то оно не используется в расчетах машин и требуется лишь для объяснения механизма коммутации на простейшей его модели. При энергетическом подходе процесс коммутации может быть объяснен без привлечения поня-

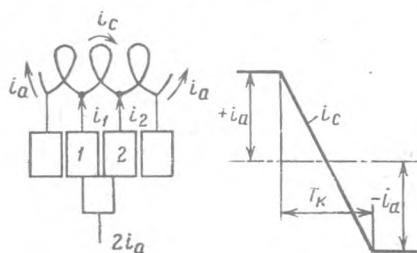


Рис. 1. Изменение тока секции при коммутации

$$i_c = i_a \left(1 - \frac{2t}{T}\right)$$

Здесь принимается, что сопротивление поверхностного контакта всей щетки  $R_{sh}$  постоянно, а сопротивления ее частей, соприкасающихся с пластинами 1 и 2 ( $r_{sh1}$  и  $r_{sh2}$ ), обратно пропорциональны площади касания. Подбрав величину  $e_K$  так, чтобы  $e_K + e_R = 0$  и подставив значения  $r_{sh1}$  и  $r_{sh2}$ , изменяющиеся во времени, получим

$$i_c = i_a \left(1 - \frac{2t}{T}\right)$$

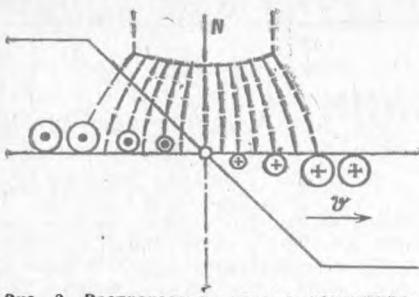


Рис. 2. Распределение тока в коммутирующих секциях



Рис. 3. Векторная диаграмма переменных составляющих намагничивающих сил якоря  $F_A$  и добавочных полюсов  $F_{dp}$  и результирующая  $F_K$

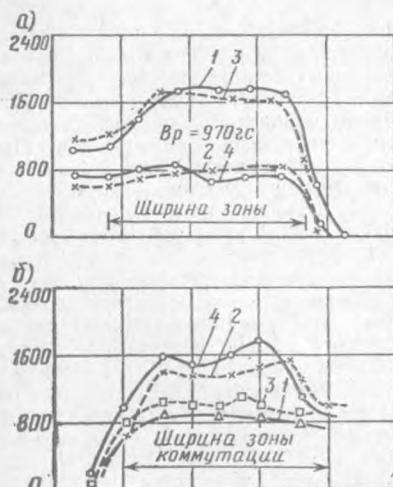


Рис. 4. Кривые распределения индукции под добавочными полюсами двигателя НБ-406  
1—4 — кривые индукции под соответствующими добавочными полюсами

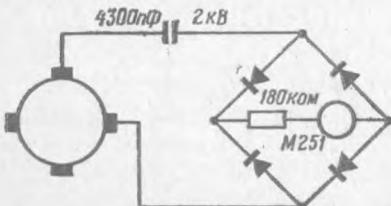


Рис. 5. Принципиальная схема индикатора искрения

тия «сопротивление щеточного контакта».

Однако следует признать, что классическая теория коммутации не отвечает на многие вопросы, выдвигаемые современной практикой. Например, для тягового электромашинстроения желательно точнее знать, на какие предельные мощности и моменты может быть построен коллекторный тяговый двигатель. Исследование коммутации позволило разъяснить ряд прикладных вопросов. Коротко объясним их суть.

**Коммутация пульсирующего тока.** Как известно, на электровозах переменного тока тяговые двигатели питаются пульсирующим током, содержащим переменную составляющую с частотой 100 Гц. Последняя могла и не вызывать осложнений коммутации при соблюдении трех условий. Первое: расчетная величина реактивной э. д. с. выбрана с некоторым запасом (уменьшена); второе: трансформаторная э. д. с., наводимая в секциях переменной составляющей потока главных полюсов, меньше определенной величины и, наконец, третье условие: переменные составляющие коммутирующей и реактивной э. д. с. равны и противоположны по знаку  $e_k = -e_r$ . Первые два условия выполнимы без больших издержек. Так, для выполнения второго требуется иметь постоянно зашунтированные омическим сопротивлением главные полюсы. Третье условие просто выполнить не удастся и вот почему.

На рис. 3 показаны векторы переменных составляющих тока и намагничивающих составляющих реакции якоря и добавочных полюсов. Поскольку вызываемые этими токами полные магнитные потоки замыкаются по разным участкам магнитопроводов и в том числе по литым участкам станины, намагничивающие силы их смешены от оси вектора тока на так называемые углы магнитного запаздывания  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$ . Причем угол  $\alpha_2$  обычно больше угла  $\alpha_1$ , так как у добавочных полюсов значительны потоки рассеяния, замыкающиеся на участках литой станины. Углы  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  были бы близки к нулю, если выполнить магнитопровод статора набранным из листов электротехнической стали, что, однако, усложняет производство машины.

Многочисленными опытами показано, что умеренные пульсации тока (коэффициент пульсации 20—25%) при числе полюсов шесть и более, шихтованных сердечниках добавочных полюсов и компенсационной обмотке, не вызывают серьезных осложнений коммутации. Компенсационная обмотка несколько улучшает коммутацию переменной составляющей тока благодаря уменьшению переменных значений намагничивающей силы якоря и добавочных полюсов.

**Влияние поля главных полюсов на коммутацию.** Обычно принято считать, что главные полюсы начинают нару-

шать коммутацию, если недопустимо мало расстояние между их кромками. Опыты с измерением индукции в области добавочных полюсов с помощью датчиков Холла убедили в том, что для тяговых двигателей влияние главных полюсов на коммутацию может быть обусловлено и другими причинами, например, разными зазорами под главными полюсами, а также повышенными индукциями в спинке остова.

На рис. 4, а показаны формы кривых распределения индукции под добавочными полюсами для тягового двигателя НБ-406, на рис. 4, б — то же самое, но при изменении полярности тока в главных полюсах. Из этих кривых следует, что у данной машины велико влияние поля главных полюсов, поскольку изменение полярности приводит к резкому изменению индукции. Это подтверждено прямым опытом. Машина была раскручена посторонним двигателем до номинальной скорости вращения при питании номинальным током только обмотки возбуждения. Щетки начали весьма заметно искрить, хотя якорный ток был равен нулю и процесса коммутации собственно не было. На других машинах типа НБ-406 таких явлений не наблюдалось. Приведенные схемы должны учитываться при изготовлении и сборке тяговых двигателей.

**Критерий коммутационной напряженности.** Принято считать, что коммутационную напряженность машины характеризует величина реактивной э. д. с. Там, где она больше, и следует ожидать повышенного искрения щеток. Однако это не всегда так.

Около 10 лет тому назад на НЭВЗе, стремясь предельно уменьшить реактивную э. д. с. на двигателях типа НБ-415, две щетки в щеткодержателе установили не вдоль коллектора, а рядом по окружности. Образовалась одна короткая щетка шириной 50 мм. Несмотря на некоторое уменьшение расчетного значения реактивной э. д. с., щетки этого двигателя сильно искрили. Объяснить возникшее противоречие помог опять энергетический подход, позволивший предложить более точный показатель напряженности коммутации  $k_e$  в виде:

$$k_e = \frac{e_r i_a V_k}{2 B_k L_{\text{щ}}},$$

где  $V_k$  — окружная скорость коллектора;

$B_k$  — коллекторное деление;

$L_{\text{щ}}$  — длина всех щеток одного щеткодержателя.

Естественно, что показатель  $k_e$  для двигателя НБ-415 сильно возрос при уменьшении  $L_{\text{щ}}$  вдвое даже при некотором уменьшении  $e_r$ . Однако и показатель  $k_e$  пока не вполне совершенный критерий коммутационной напряженности.

Работникам депо чаще всего придется иметь дело с тяговым двигателем одного типа. В этом случае и

величина реактивной э. д. с. пригодна для суждения о напряженности коммутации в данном режиме работы. Практикой приблизительно установлено, что если в рассматриваемом режиме величина реактивной э. д. с. не превышает 5—5,5 в, можно ожидать искрения щеток в допустимых пределах.

Естественно, что при работе на характеристиках ослабленного возбуждения тяговых двигателей искрение щеток всегда должно быть большим, чем на полном возбуждении, поскольку при том же токе якоря скорость вращения повышается. Если же в отдельных опытах этого не наблюдается, нужно искать причины, искажившие результаты, а не спешить делать вывод об уменьшении искрения щеток при переходе на характеристики ослабленного возбуждения.

Так, на заводе РЭЗ у тягового двигателя РТ-113 было отмечено уменьшение искрения щеток при переходе на ослабленное возбуждение при одинаковых токах якоря, несмотря на увеличенную реактивную э. д. с. Тщательные измерения полей позволили отметить сильное влияние главных полюсов на коммутацию, вызванное на этот раз повышенной индукцией в спинке остова. Подобные явления наблюдались и у отдельных двигателей типа НБ-406.

**Приборы для оценки искрения щеток.** Визуальная оценка искрения щеток, широко используемая и по сей день, не дает нужной точности. Понятно стремление заменить ее на количественную оценку по прибору. Для этой цели долгое время пытались приспособить фотоэлемент или фотосопротивление, однако в последнее время получили развитие иной принцип.

Нарушения коммутации, обусловливающие искрение щеток, сопровождаются хотя и небольшими, но доступными для измерения колебаниями магнитного потока по оси главных и добавочных полюсов. Если присоединить к щеткам противоположной полярности через конденсатор осциллограф, то на экране можно наблюдать переменные напряжения значительной частоты. При усиливании искрения щеток амплитуда напряжений будет увеличиваться. Это и послужило основанием предложить для тяговых двигателей простой прибор, схема которого дана на рис. 5, нашедший применение в ряде депо и предприятий. Конденсатор в нем является простейшим фильтром.

Подобный прибор был приспособлен для тяговых двигателей без компенсационной обмотки (ДПЭ-400 и НБ-406). Компенсационная обмотка вносит и осложнения в работу прибора. Из-за зубчатости главных полюсов может потребоваться усложнение фильтра, исключающего зубцовые гармоники.

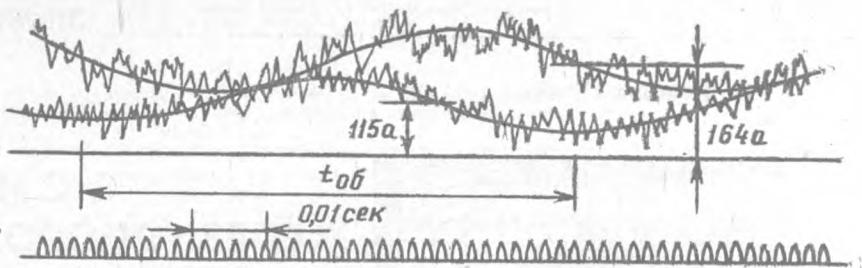


Рис. 6. Осциллограммы токов в щеткодержателях двигателя НБ-406 при  $I_я = 300$  а и  $n = 815$  об/мин

Работа по усовершенствованию индикатора искрения щеток посильна работникам депо. Трудно рассчитывать, что такой прибор будет давать показания, строго пропорциональные искрению щеток во всех режимах работы, но для контрольной оценки коммутации тяговых двигателей на стенде в одном режиме, для отбраковки их он может быть вполне пригоден.

**Качество сборки элементов коммутационного узла.** Проведенные несколько лет назад массовые замеры, характеризующие качество сборки тяговых двигателей отечественного и зарубежного производства, вскрыли ряд причин ненормальной работы тягового двигателя по коммутации. Хотя за последнее время уровень технологии производства отечественных тяговых машин повысился, все же работы, подобные указанным, следует продолжать.

Пока еще нередки случаи смещения таверсы с нейтрали. Есть несколько точных, но трудоемких способов отыскания нейтрали. Однако и распространенный способ с оценкой минимума трансформаторной э. д. с. в обмотке якоря при выключении тока в главных полюсах вполне применим.

Можно рекомендовать несложное его усовершенствование. Принцип измерения сохранится полностью, если в цепь главных полюсов подвести через автотрансформатор 5—10 а и замерить трансформаторную э. д. с. якоря с помощью электронного вольтметра.

В связи с изучением влияния качества изготовления и сборки на коммутацию в ЦНИИ МПС были выполнены простые опыты. При стендовых испытаниях двигателя НБ-406 измерялся и осциллографировался ток, протекающий через каждый щеткодержатель. На рис. 6 приведены осциллограммы одного из опытов, где за счет подпитки добавочных полюсов искрение щеток достигало 2 баллов. Совершенно неожиданно выяснилось, что ток двигателя не делится на два щеткодержателя пополам. При резком нарушении коммутации почти весь ток двигателя может протекать через один

щеткодержатель. В токах щеткодержателей передко обнаруживались довольно значительные переменные, составляющие тока с частотой вращения, а также токи пазовой и коммутационной частоты.

Подробный анализ осциллограмм позволил четко связать эти аномалии с нарушением коммутации и в том числе с неточной сборкой обмотки якоря, коллектора, добавочных полюсов и щеток.

**Уровень допустимого искрения щеток.** В лаборатории тяговых двигателей ЦНИИ МПС были поставлены опыты с измерением износа коллектора и щеток при длительной работе тяговых двигателей с искрением щеток разной интенсивности. Они показали, что увеличение искрения щеток с  $1\frac{1}{4}$  балла до 2 баллов приводит к увеличению скорости нарастания износа коллектора и щеток в 4—6 раз. Именно поэтому ГОСТ 2582—72 не допускает продолжительную работу тягового двигателя при искрении щеток свыше  $1\frac{1}{2}$  баллов.

Несмотря на то, что тяговые двигатели относятся по коммутации к числу наиболее напряженных машин, последние образцы их удовлетворяют этому требованию. Главным управлением локомотивного хозяйства после обобщения исследований и опыта работы передовых депо, заводам предъявлены повышенные требования к уровню технологии изготовления и сборки узлов тяговых двигателей. Тем не менее в эксплуатации еще встречаются тяговые двигатели, имеющие значительное искрение щеток, о чем свидетельствует покривневшая поверхность коллектора. Отметить наиболее неблагополучные тяговые двигатели, при представившейся возможности установить причины дефекта и устранить его — задача важная, интересная и вполне посильная для работников деповских испытательных стендов.

Докт. техн. наук А. С. Курбасов, заведующий лабораторией тяговых двигателей ЦНИИ МПС

г. Москва



## ОСНОВЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЭКОНОМИКИ

### Статья пятнадцатая

# ПОРЧА ЛОКОМОТИВА. ВО ЧТО ОНА ОБХОДИТСЯ?

**Б**орьба за качество продукции является одним из главных направлений повышения эффективности производства и подъема жизненного уровня трудящихся.

Качество транспортной продукции (перевозок) измеряется многими показателями. Главные из них: бесперебойное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения страны в перевозках, безопасность движения, сохранность перевозимой продукции, скорость доставки грузов, четкое выполнение расписаний движения поездов и др.

Уровень указанных показателей в значительной мере зависит от исправного состояния локомотивов, от безотказной их работы в период между плановыми видами ремонта. Внезапная же порча (отказ) локомотива может явиться причиной задержки на линии не только ведомого им поезда, но и других следующих за ним поездов, вызвать сбой в графике движения, ухудшить использование локомотивов, вагонов и постоянных устройств транспорта, сорвать сроки доставки грузов потребителям и тем самым нарушить нормальную их работу. Кроме того, непредвиденная остановка на линии — это непроизводительный простой локомотивных бригад, расходы, связанные с определением и устранением неисправности, потери электроэнергии или топлива на пуск поезда после ликвидации неисправности, т. е. на восстановление потерянной кинетической энергии, размер которой зависит от веса поезда и скорости начала торможения. Но не исключено также, что порча локомотива может создать угрозу безопасности движения и повлечь за собой даже аварию или крушение.

Итак, высокое качество ремонта локомотивов, обеспечивающее безот-

казную их работу, тщательный уход за ними и неукоснительное соблюдение требований ПТЭ и должностных инструкций, является важнейшими задачами ремонтников и эксплуатационников.

Какой бы продолжительности ни была непредвиденная остановка локомотива на линии, она вызывает непроизводительные потери. Какова же их величина? Думается, что людям, изучающим основы железнодорожной экономики, полезно знать, во что обходится государству небрежность или упущение в работе ремонтников или эксплуатационников, подумать над этими данными, проанализировать их.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ

Порча локомотива и остановка в связи с этим поезда влечет за собой его задержку и закрытие перегона. Длительность простоя поезда с неисправным локомотивом и, следовательно, продолжительность перерыва движения зависят от характера возникших неисправностей, возможности быстрого их выявления и устранения силами локомотивной бригады, необходимости вызова вспомогательного локомотива и других факторов.

В результате закрытия перегона на прилегающих к нему станциях приходится останавливать и другие поезда, предусмотренные суточным планом работы участка. Число задержанных поездов в таких случаях и продолжительность их простоя зависят от длительности перерыва движения, протяженности участка, размеров движения, соотношения между числом грузовых и пассажирских поездов и т. д.

Методика определения количества задерживаемых поездов при перерыве движения и время их простоя разработана А. М. Барановым и В. Е. Козловым для однопутных линий и А. Л. Мельником для двухпутных линий. Итоги расчетов, выполненных по указанным методикам при перерыве движения от 0,5 до 2 ч, приведены в табл. 1 и 2. Итак, на однопутных, например, линиях, оборудованных диспетчерской централизацией с размерами движения 25 пар грузовых и 12 пар пассажирских поездов при перерыве движения 1,5 ч, помимо поезда с неисправным локомотивом, будет задержано еще 7 поездов, простой которых составит 10,5 поездо-ч. На двухпутных участках (см. табл. 2) с размерами движения, например, 70 пар грузовых и 20 пар пассажирских поездов при перерыве движения 1,5 ч, помимо поезда с неисправным локомотивом, будет задержано еще 10 поездов, простой которых составит 5,59 поездо-ч.

Во что же обходится остановка одного поезда и простой его в течение часа?

Расход электроэнергии и топлива на одну остановку поезда рассчитывается по Инструкции № ЦТ/2564. Результаты выполненного расчета по указанной Инструкции приведены в табл. 3.

Они показывают, что внеплановая остановка поезда вызывает значительный дополнительный расход топливно-энергетических ресурсов. Например, при остановке поезда весом брутто 3000 т и скорости начала торможения 60 км/ч дополнительно будет израсходовано при электрической тяге 166 квт·ч электроэнергии, и тепловозной тяге 64 кг условного топлива. А при остановке, кроме поезда с неисправным локомотивом, еще 7

Таблица 1

Число задержанных поездов и время их простоя при разных размерах движения и разной продолжительности перерыва на однопутной линии

Линия, оборудованная полуавтоматической блокировкой					Линия, оборудованная диспетчерской централизацией или автоблокировкой				
Размеры движения, пары поездов		Продолжительность перерыва движения, ч	Поездо-ч задержки	Число задержанных поездов	Размеры движения поездов		Продолжительность перерыва движения, ч	Поездо-ч задержки	Число задержанных поездов
грузовых	пассажирских				грузовых	пассажирских			
13	4	0,5	0,40	2,1	21	8	0,5	0,6	3,0
		1,0	2,5	2,8			1,0	2,9	4,3
		1,5	6,3	3,6			1,5	6,6	5,8
		2,0	11,6	4,3			2,0	11,9	7,3
15	5	0,5	0,5	2,2	23	10	0,5	0,7	3,4
		1,0	3,1	3,0			1,0	3,6	5,0
		1,5	7,7	3,9			1,5	8,4	6,6
		2,0	14,4	4,7			2,0	15,4	8,3
17	6	0,5	0,6	2,3	25	12	0,5	0,8	3,6
		1,0	3,7	3,3			1,0	4,4	5,3
		1,5	9,2	4,2			1,5	10,5	7,0
		2,0	17,1	5,1			2,0	19,2	8,8
19	7	0,5	0,8	2,5	27	14	0,5	1,0	4,0
		1,0	4,4	3,5			1,0	5,3	6,0
		1,5	7,2	4,7			1,5	13,1	8,0
		2,0	15,5	5,8			2,0	24,1	10,1

Таблица 2

Число задержанных поездов и время их простоя при разных размерах движения и разной продолжительности перерыва на двухпутных линиях, оборудованных автоблокировкой

Размеры движения, пары поездов		Продолжительность перерыва движения, ч			
		0,5	1,0	1,5	2,0
грузовых	пассажирских	число задержанных поездов	поездо-ч простоя	число задержанных поездов	поездо-ч простоя
40	30	0,4	0,13	2,3	0,72
50	26	0,8	0,32	3,3	1,26
60	22	1,3	0,54	4,5	1,86
70	20	2,0	0,88	6,1	2,72
80	18	2,8	1,30	8,0	3,78
90	15	3,6	1,74	10,0	4,87
100	12	4,6	2,23	12,0	6,09
120	10	8,7	4,51	22,0	11,65

Таблица 3

Расход электроэнергии и топлива на одну остановку поезда (без учета времени стоянки)

Вес поезда брутто, т	Скорость начала торможения, км/ч					
	50	60	70	50	60	70
Электрическая тяга, квт·ч		Тепловозная тяга, кг условного топлива				
2000	78,2	112,5	153,2	30,7	44,1	60,1
2500	96,2	138,6	188,6	37,4	53,9	73,4
3000	114,8	165,7	224,0	44,2	63,7	86,7
3500	132,7	190,6	259,4	51,1	73,5	100,0
4000	150,9	216,2	294,7	57,9	83,5	113,5

Таблица 4  
Эксплуатационные расходы, вызываемые остановкой поезда разного веса (без учета времени стоянки), руб./остановка

Вес поезда брутто, т	Электрическая тяга при скорости начала торможения, км/ч			Тепловозная тяга при скорости начала торможения, км/ч		
	50	60	70	50	60	70
2000	1,50	2,04	2,68	2,49	3,46	4,61
2500	1,78	2,45	3,22	2,98	4,17	5,56
3000	2,08	2,87	3,78	3,47	4,88	6,53
3500	2,35	3,04	4,34	3,97	5,58	7,48
4000	2,65	3,66	4,88	4,45	6,29	8,47

стою поездов, вызванных порчей локомотива, можно определить эту часть дополнительных эксплуатационных расходов.

При внезапном отказе локомотива может возникнуть необходимость в вызове вспомогательного локомотива для вывода поезда и открытия движения по участку. В таких случаях работа вспомогательного локомотива также вызывает значительные дополнительные эксплуатационные расходы на топливо или электроэнергию, смазку, ремонт и реновацию локомотива и содержание локомотивной бригады. Указанные расходы пропорциональны расстоянию одиночного следования и в среднем на 1 локомотиво-км составляют 0,3 руб. при электрической тяге и 0,43 руб. при тепловозной тяге.

Помимо расходов, пропорциональных пробегу, следует учесть и дополнительные расходы на остановку вспомогательного локомотива для его прицепки к поезду. В среднем расходы на остановку локомотива могут быть приняты на уровне 0,25 руб. при электрической тяге и 0,48—0,50 руб. при тепловозной тяге.

Понятно, что порча локомотива требует дополнительных затрат на выявление и устранение возникших неисправностей. Это издержки на зарплатную плату ремонтных рабочих, отчисления на отпуска и социальное

страхование, стоимость использованных при ремонте материалов и запасных частей. При определении этой группы дополнительных расходов не должны учитываться цеховые и общеделовские накладные расходы.

Пусть, например, в результате допущенного брака в ремонте произошла порча электровоза ВЛ8 при следовании его с поездом весом брутто 3000 т на однопутном участке, оборудованном диспетчерской централизацией и среднесуточными размерами движения 26 пар грузовых и 12 пар пассажирских поездов. Для вывода поезда с участка потребовался вспомогательный локомотив, общий пробег которого в связи с этим составил 100 км. Перерыв движения поездов на участке составил 1,5 ч. На выявление и устранение возникших неисправностей затрачено 5 чел-ч при средней ставке заработной платы на 1 чел-ч 0,9 руб. и материалов стоимостью 3 руб.

По этим данным дополнительные эксплуатационные расходы, вызванные одним отказом локомотива, составят:

расходы, связанные с остановкой и простоем поездов. Помимо поезда с неисправным локомотивом, будет задержано еще 7 поездов (см. табл. 1), а всего 8 поездов; общий их простой 12 поездо-ч (10,5 по табл. 1 и на 1,5 ч задержится на участке поезд с неисправным локомотивом). При расходных ставках на одну остановку поезда в 2,87 руб. и 1 поездо-ч простой 4,34 руб., эта часть дополнительных расходов равна  $2,87 \cdot 8 + 4,34 \cdot 12 = 75$  руб.;

расходы, вызванные работой вспомогательного локомотива:  $0,3 \cdot 100 + 0,25 = 30,25$  руб.;

расходы на выявление и устранение неисправностей локомотива:  $0,9 \cdot 1,06 \cdot 1,075 \cdot 5 + 3 = 8,1$  руб., где 1,06; 1,075 — коэффициенты, учитывающие отчисления на отпуска и социальное страхование.

Всего же дополнительные эксплуатационные расходы в связи с отказом локомотива будут:  $75$  руб. +  $30,25$  руб. +  $8,1$  руб. =  $113,35$  руб. Приведенным расчетом учтена только часть до-

полнительно возникающих эксплуатационных расходов. Фактически они еще выше.

Непредусмотренные графиком остановки и простой поездов значительно усложняют работу станций. Может возникнуть дополнительная маневровая работа по перестановке составов, групп вагонов и т. п., а 1 маневровый локомотиво-ч в среднем по сети обходится 6—7 руб. На станциях надо иметь дополнительное путевое развитие, а с ним связаны расходы на текущее содержание, ремонт и реновацию.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ

Отказы локомотивов, вызывая задержки поездов и дополнительную работу вспомогательных локомотивов, оказывают влияние на размер парка вагонов и локомотивов, потребную пропускную способность, следовательно, и на величину производственных основных фондов транспорта.

Необходимый дополнительный парк вагонов можно подсчитать, если поездо-час простоя, вызванные отказом локомотива, умножить на число вагонов в составе и поделить на количество часов в году. А дополнительный парк локомотивов определяют делением затраченных локомотиво-часов на то же количество часов в году.

При среднем составе поезда 100 вагонов в двухосном счете, цене вагона 2550 руб. и цене локомотива 150 тыс. руб. стоимость дополнительных производственных основных фондов — подвижного состава — в нашем примере будет 600 руб. Это потребует внесения платы за содержание дополнительного парка вагонов и локомотивов. Если среднюю норму платы по указанным фондам принять на уровне 12%, то сумма платы составит  $600 \cdot 0,12 = 72$  руб. Однако, как и в эксплуатационных расходах, здесь учтена лишь часть дополнительных затрат на увеличение производственных основных фондов.

Отказы локомотивов снижают пропускную способность линий и станций. На такие случаи приходится иметь резервы пропускной способности, дополнительные станционные пути, которые являются дорогостоящими сооружениями. Достаточно сказать, что постройка 1 км станционных путей обходится 200—250 тыс. руб., а второго или третьего пути на перегонах — 400—500 тыс. руб. и более.

Отказы локомотивов и задержки в связи с этим поездов приводят, как уже указывалось, к нарушению сроков доставки грузов потребителям,

Таблица 5  
Расход электроэнергии (квт·ч) и условного топлива (кг) на 1 ч простоя локомотива

Серия локомотивов	Отношение времени работы дизеля, или нахождения электровоза под током к общему времени простоя, равном		
	1	0,5	0,25
ВЛ10	65,7	32,9	16,4
ВЛ8	68,5	34,2	17,1
ВЛ23	75,0	37,5	18,8
ВЛ60	209,0	104,5	52,2
ВЛ80	205,0	102,5	51,2
ТЭ3, ТЭ7 при нулевой позиции	22,3	11,2	5,6
На 8-й позиции	37,8	18,9	9,5

увеличивают грузовую массу, находящуюся на транспорте в процессе перевозок, которая составляет часть оборотных средств народного хозяйства.

Увеличение грузовой массы, находящейся на транспорте в процессе перевозок, можно определить, если поездо-часов задержки поездов в результате отказа локомотива умножить на средний вес груза в поезде с учетом доли порожних составов и поделить на число часов в году.

В нашем примере при среднем весе поезда нетто 1400 т и цене за тонну 200 руб., отказ локомотива увеличивает стоимость грузовой массы на 384 руб. Если эту сумму привести к сопоставимому виду с эксплуатационными расходами умножением на коэффициент эффективности 0,12, то общая сумма учтенных потерь, вызываемых отказом локомотива, составит около 240 руб., а при тепловозной тяге — примерно 300 руб.

Но и в этом случае будет учтена лишь часть дополнительных затрат, возникающих при отказе локомотива. Порча локомотива и нарушение в связи с этим сроков доставки сырья, материалов, оборудования может привести к нарушению нормальной работы предприятий и строек. В таких случаях потери неизмеримо возрастают, так как даже непродолжитель-

ный перерыв в работе одного предприятия вызывает большие непроизводительные затраты.

Некоторые читатели могут подумать: не слишком ли далеко зашли мы в расчетах потерь, вызванных не предвиденной остановкой поезда? Но так может показаться на первый взгляд, т. е. тем, кто всерьез не задумывался, во что обходится государству такая остановка. Если бы, скажем, была одна непредвиденная остановка в год, месяц или даже в день — тогда практически вызванными ею потерями еще можно было бы пре-небречь. Но таких остановок, как известно железнодорожникам, бывает к сожалению, немало и поэтому потери приходится считать и учитывать они реальны и оказывают определенное влияние на хозяйственную деятельность.

Представьте себе знакомый всем случай задержки пассажирского или пригородного поезда, за которым в часы «пик» следует пачка других поездов. Она приведет к опозданию большого количества рабочих и служащих к началу рабочего дня и нарушит ритм работы многих предприятий. Потери здесь немалые.

Приведенные в статье методика и нормативы затрат могут быть использованы также для определения потерь, связанных с порчей локомотивов.

вов на станционных путях, задержкой поездов у закрытых сигналов и т. п.

Изложенное показывает, что качество работы транспорта оказывает влияние на эффективность всего народного хозяйства. В транспортной продукции, как и в любом изделии, воплощен труд многих коллективов. Поэтому недостатки, допущенные на каком-либо одном участке, в одном предприятии, неизбежно сказываются на качестве перевозок в целом. Это свидетельствует о том, что качество продукции начинается с рабочего места.

Если каждый работник будет выполнять свои обязанности добросовестно, в строгом соответствии с установленной технологией, то это обеспечит высокое качество работы транспорта в целом.

Канд. экон. наук Э. И. Хант

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бааранов А. И., Козлов В. Е. Определение затрат при усилении пропускной способности линий. «Железнодорожный транспорт», № 12, 1970.
  2. Бааранов А. М., Мельникова А. Я. и др. Организация движения поездов на электрифицированных линиях. «Транспорт», М., 1969.
  3. Фельдман Э. Д. Сравнительная технико-экономическая эффективность автономных видов тяги. Труды ЦНИИ, вып. 333. «Транспорт», М., 1967.

● ПРОМТРАНСПОРТ

# **НОВЫЕ УСЛОВИЯ ОПЛАТЫ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРОМЫШЛЕННОГО ТРАНСПОРТА**

В предыдущем номере журнала напечатана первая часть статьи, рассказывающая о новых условиях оплаты труда локомотивных бригад промышленного железнодорожного транспорта. В публикуемой ниже второй части этой статьи речь идет о новых условиях оплаты труда рабочих, занятых на эксплуатационных работах, ремонте подвижного состава промышленного транспорта и других технических устройств.

**Р**абочие, занятые на эксплуатационной работе и обслуживании промышленного железнодорожного транспорта, на содержании и ремонте пути и искусственных сооружений, подвижного состава и других средств транспорта, в основном будут оплачиваться по шестиразрядной

тарифной сетке и тарифицироваться по новому Единому тарифно-квалификационному справочнику.

В новой тарифной сетке уменьшено соотношение тарифных ставок крайних разрядов до 1:1,7 (вместо существующего ныне соотношения 1:1,8).

Для оплаты труда рабочих, тарифицируемых по шестиразрядной тарифной сетке, в самостоятельных предприятиях промышленного транспорта (погрузочно-транспортных управлениях, объединенных железнодорожных хозяйствах) министерств, ведомств и других организаций и в железнодорожных цехах предприятий угольной, сланцевой, цементной, химической, машиностроительной, нефтерабатывающей, нефтяной и нефтехимической, электроэнергетической, целлюлозно-бумажной, газовой

лесной и торфяной промышленности, черной и цветной металлургии, предприятий по добыче и обогащению асбеста, графита, слюды, соли и в морских портах будет применяться тарифная сетка, установленная для рабочих, оплачиваемых по часовым тарифным ставкам машиностроительных предприятий, а в железнодорожных цехах остальных предприятий — применительно к тарифным ставкам, предусмотренным для рабочих в цехах и мастерских по ремонту оборудования в остальных отраслях промышленности. Отдельно выделены ставки для рабочих-станочников, занятых обработкой металла и других материалов резанием на металлообрабатывающих станках.

разрабатывающих станках.

лификационному справочнику, взамен тарифных ставок устанавливаются месячные оклады. Эти оклады не применяются в тех отраслях народного хозяйства, где для оплаты труда рабочих-поменщиков указанных профессий установлены часовые или дневные тарифные ставки.

Конкретный размер месячного оклада в пределах «вилки» рабочим устанавливается в зависимости от их квалификации, сложности выполняемой работы и условий труда, а также с учетом напряженности применяемых нормированных заданий, норм обслуживания и нормативов численности.

Рабочим-поменщикам, занятым непосредственно в производственных цехах, на участках или работах с вредными условиями труда, месячные должностные оклады повышаются на 10%, а занятые в производственных цехах и на участках или работах с особо вредными условиями труда — 15%.

С установлением новых месячных окладов вводятся в действие квалификационные характеристики, утвержденные постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы от 24 августа 1970 г. № 298 для рабочих предприятий и организаций железнодорожного транспорта, не включенных в Единый тарифно-квалификационный справочник.

Бригадирам из числа рабочих-поменщиков, не освобожденным от основной работы, установлена доплата в размере 10% тарифной ставки за руководство бригадой при составе ее свыше 5 чел. и при условии выполнения бригадой установленных месячных нормированных заданий.

Одновременно с введением новых условий оплаты труда вводится в действие новый Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), состоящий из 69 выпусков. В них приведены наименования профессий, сгруппированные по производствам и видам работ независимо от того, на предприятиях какого министерства эти производства или виды работ имеются.

Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства, и общие положения содержатся в выпуске 1-ом. Специфические профессии эксплуатационной деятельности железнодорожного транспорта, в том числе и промышленного, приведены в выпуске 56-м этого справочника в разделе «Работы и профессии рабочих железнодорожного транспорта и метрополитенов».

Тарифно-квалификационные характеристики рабочих, занятых на ремонте подвижного состава и других обустройств железнодорожного транспорта (литейные, сварочные, котельные, холодно-штамповочные, вальцильные и давильные, кузнечно-

прессовые и термические работы; механическая обработка металлов и других материалов; металлоконструкции и окраска; эмалирование; слесарные и слесарно-сборочные работы), содержатся во 2-ом выпуске.

В связи с этим одновременно с установлением новых часовых тарифных ставок на каждом предприятии промышленного железнодорожного транспорта, в каждом железнодорожном цехе предприятия (организации) должна быть проведена в установленном порядке перетарификация работ и установлены наименования профессий и разряды рабочим в соответствии с новым Единым тарифно-квалификационным справочником.

В соответствии со ст. 37 Основ законодательства Союза ССР и союзных республик о труде отнесение выполняемых работ к определенным тарифным разрядам и присвоение квалификационных разрядов рабочим производится администрацией предприятия (организации) по согласованию с местным комитетом профсоюза, исходя из тарифно-квалификационных справочников.

Для этого на предприятиях (в организациях) или в цехах (районах) по распоряжению их руководителей образуются квалификационные комиссии, причем цеховые (районные) комиссии создаются только в цехах (районах), в которых есть цеховые комитеты профсоюза. Председателем квалификационной комиссии предприятия назначается главный инженер или заместитель начальника предприятия, заместителем — представитель профсоюзной организации, членами комиссии — начальник отдела или инженер по производственно-техническому обучению, начальник отдела труда и заработной платы, инженер по технике безопасности, руководитель соответствующего цеха (участка).

Цеховые (районные) комиссии работают под руководством квалификационной комиссии предприятия. Председателем цеховой (районной) комиссии назначается начальник цеха (района) или его заместитель, заместителем — представитель цеховой профсоюзной организации, членами комиссии — инженер по производственно-техническому обучению, инженер по технике безопасности, мастер участка.

Предусматривается, что перетарификация будет производиться, исходя из требований справочника, как правило, без приглашения рабочих на квалификационную комиссию. Проверку теоретических знаний и сдачу квалификационных проб имеется в виду производить только в двух случаях: когда рабочему по новому справочнику должен быть повышен квалификационный разряд и когда при сохранении разряда повышаются требования к сложности выполняемых работ.

При несогласии отдельных рабочих с присваевыми им разрядами они устанавливаются в общем порядке — через квалификационную комиссию и сдачу пробы. Однако повышенный разряд рабочему может быть установлен лишь при наличии на предприятии работ соответствующего разряда по данной профессии.

На основании заключения квалификационной комиссии администрация предприятия или цеха по согласованию с соответствующим комитетом профсоюза утверждает квалификационный разряд и приводят в соответствие с ЕТКС наименование профессии рабочего, оформляя это соответствующим документом (протокол заседания комиссии, на основании которого издается приказ).

Присвоенный рабочему разряд и наименование профессии заносятся в его трудовую книжку примерно в следующей формулировке: «В связи с введением ЕТКС (выпуск 56) установить IV разряд квалификации по профессии машинист мотовоза. Основание: приказ об утверждении решения квалификационной комиссии (дата, номер приказа)». Если при перетарификации ранее установленный разряд и наименование профессии остаются неизменными, никаких новых записей в трудовую книжку не вносится.

Одновременно с новыми условиями оплаты труда работников промышленного железнодорожного транспорта вводится в действие Типовой перечень профессий рабочих и работ, оплачиваемых по тарифным ставкам, установленным для рабочих, занятых на тяжелых, горячих и опасных работах, на работах с вредными условиями труда, на особо тяжелых работах и на работах с особо вредными условиями труда, на тяжелых работах, выполняемых во вредных условиях и в горячих цехах, на предприятиях железнодорожного транспорта и метрополитенов. Перечень этот утвержден постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и Президиума ВЦСПС от 15 июня 1971 г. № 229/П-14.

Для оплаты труда рабочих других профессий и работ, не предусмотренных этим перечнем, повышенные тарифные ставки с учетом условий труда применяются в соответствии с перечнями, утвержденными Государственным комитетом Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и ВЦСПС, для соответствующих отраслей народного хозяйства при работе в аналогичных условиях труда.

Бригадиры, главные, старшие и подсобные рабочие, подручные и помощники рабочих указанных в перечне профессий или выполняющие предусмотренные в перечне работы оплачиваются по тем же тарифным ставкам.

Оплата труда рабочих-повременников по соответствующим повышенным тарифным ставкам производится при условии, если рабочий занят на предусмотренных Типовым перечнем работах не менее 50% рабочего времени за платежный период.

Рабочим-сдельщикам по повышенным тарифным ставкам оплачиваются наряды на предусмотренные Типовым перечнем работы.

В тех случаях, когда на предприятиях, производствах или в цехах (мастерских участка) устраивается или уменьшается вредность условий труда или значительно облегчается труд рабочих, руководители предприятий по согласованию с местным комитетом профсоюза обязаны переводить соответствующие профессии рабочих на оплату по тарифным ставкам, установленным для работ с нормальными условиями труда.

При вводе в эксплуатацию новых предприятий (производств, цехов, участков) министерства и ведомства СССР и советы министров союзных республик должны рассмотреть вопрос о целесообразности распространения Типовых перечней профессий рабочих и работ, оплачиваемых по повышенным тарифным ставкам в зависимости от условий труда, на рабочих этих предприятий (производств, цехов, участков) независимо от того, что на действующих предприятиях, рабочим этих профессий производится повышенная оплата труда в соответствии с указанными перечнями. О принятом в каждом отдельном случае решении об оплате труда по повышенным тарифным ставкам министерства и ведомства СССР и советы министров союзных республик с необходимыми обоснованиями сообщают Государственному комитету Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы и ВЦСПС.

Введению минимума заработной платы 70 руб. и повышению заработной платы среднеоплачиваемых категорий работников должна предшествовать тщательная подготовка и проведение хозяйственных, технических и организационных мероприятий, обеспечивающих безусловное выполнение плана перевозок (производства), погрузочно-разгрузочных работ, плана по производительности труда и себестоимости перевозок (продукции) и недопущение перерасхода фонда заработной платы по каждому предприятию (организации). В числе этих мероприятий следует предусмотреть:

разработку и реализацию мер, направленных на дальнейшее повышение производительности труда, высококачественное выполнение работ, снижение их себестоимости, экономное расходование материальных и денежных средств. При этом особое внимание должно быть уделено внедрению и более полному использованию новой техники, усовершен-

Часовые тарифные ставки для рабочих, занятых на эксплуатационной работе и обслуживании промышленного железнодорожного транспорта, на содержании и ремонте пути, сооружений, подвижного состава и других средств транспорта (в коп.)

Виды работ и профессия	Разряды					
	I	II	III	IV	V	VI
1. В самостоятельных предприятиях промышленного железнодорожного транспорта (погрузочно-транспортных управлениях, объединенных железнодорожных хозяйствах) министерств, ведомств и других организаций и в железнодорожных цехах предприятий угольной, сланцевой, цементной, химической, машиностроительной, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, нефтяной, электроЗнергетической, целлюлозно-бумажной, газовой, лесной и торфяной промышленности, черной и цветной металлургии, предприятий по добыче и обогащению асбеста, графита, слюды и соли, в морских портах;						
на работах с нормальными условиями труда:						
для сдельщиков	44,7	48,7	53,9	59,6	67,0	76,7
» повременщиков	41,8	45,5	50,3	55,7	62,7	71,7
на работах с тяжелыми и вредными условиями труда:						
для сдельщиков	50,3	54,8	60,6	67,0	75,4	86,3
» повременщиков	47,1	51,2	56,6	62,7	70,5	80,7
на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда:						
для сдельщиков	55,7	60,6	67,0	74,2	83,5	95,5
» повременщиков	52,1	56,6	62,7	69,3	78,0	89,3
Для рабочих-станочников, занятых обработкой металла и других материалов резанием на металлообрабатывающих станках:						
на работах с нормальными условиями труда:						
для сдельщиков	50,3	54,8	60,6	67,0	75,4	86,3
» повременщиков	47,1	51,2	56,6	62,7	70,5	80,7
на работах с вредными условиями труда:						
для сдельщиков	53,0	57,6	63,7	70,5	79,4	90,8
» повременщиков	49,5	53,9	59,6	65,9	74,2	84,9
2. В железнодорожных цехах остальных предприятий и организаций:						
на работах с нормальными условиями труда:						
для сдельщиков	43,3	47,1	51,2	56,6	63,7	74,2
» повременщиков	40,4	44,0	47,9	53,0	59,6	69,3
на работах с тяжелыми и вредными условиями труда:						
для сдельщиков	48,7	53,0	57,6	63,7	71,7	83,5
» повременщиков	45,5	49,5	53,9	59,6	67,0	78,0
на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда:						
для сдельщиков	53,9	58,6	63,7	70,5	79,4	92,4
» повременщиков	50,3	54,8	59,6	65,9	74,2	86,3
Для рабочих-станочников, занятых обработкой металла и других материалов резанием на металлообрабатывающих станках:						
на работах с нормальными условиями труда:						
для сдельщиков	48,7	53,0	57,6	63,7	71,7	83,5
» повременщиков	45,5	49,5	53,9	59,6	67,0	78,0
на работах с вредными условиями труда:						
для сдельщиков	51,2	55,7	60,6	67,0	75,4	87,8
» повременщиков	47,9	52,1	56,6	62,7	70,5	82,1

ствованию действующей и введению новой технологии, улучшению организации труда и ликвидации потерь рабочего времени, применению передовых приемов и методов труда, сокращению ручного труда, а также внедрению средств механизации инженерных и управленческих работ; пересмотр планов научной организации труда на базе всего нового, передового, что имеется на предприятиях отрасли, повсеместное введение сетевых графиков планирования и управления производством;

выбор и введение по участкам, видам работ и профессиям наиболее прогрессивных систем оплаты труда и премирования, обеспечивающих материальную заинтересованность в дальнейшем росте производительности труда и снижении издержек производства, исходя из конкретных условий данного производства; без роста сумм премиальных фондов;

установление перечней работ и работников (на основе типовых) по участкам, видам работ, должностям и профессиям, оплата труда которых

должна производиться по повышенным тарифным ставкам или окладам, исходя из конкретных условий труда;

пересмотр действующих норм и расценок и внедрение новых, более прогрессивных норм времени и выработки, в основном технически обоснованных;

пересмотр, разработка и внедрение норм обслуживания машин, механизмов, оборудования, аппаратуры и рабочих мест, норм расхода рабочей силы на единицу работы (продукции) или другие измерители, а также повсеместное внедрение нормированных заданий рабочим-помощникам;

перетарификация работ и присвоение разрядов квалификации рабочим, соответственно требованиям нового Единого тарифно-квалификационного справочника и фактически выполняемой работой;

пересмотр действующей и проектирование новой структуры управления, имея в виду упрощение структуры управления производством путем укрупнения мелких и ликвидации излишних структурных подразделений и промежточных звеньев управления, устранения штатных излишеств;

разработка штатных расписаний и установление новых должностных окладов для руководящих и инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала.

На покрытие недостающих средств может быть обращена часть фонда заработной платы, предназначеннная на выплату премий рабочим.

Министерствам и ведомствам СССР и советам министров союзных

республик по согласованию с соответствующими центральными комитетами и советами профсоюзов предоставлено право разрешать в виде исключения предприятиям (организациям) использовать часть фонда материального поощрения, предназначенную на премирование руководящих, инженерно-технических работников и служащих, для повышения окладов этой категории работников, с соответствующим уменьшением плановых фондов материального поощрения на последующие годы. В этих случаях премии руководящим, инженерно-техническим работникам и служащим (в процентах к их должностным окладам) не могут увеличиваться в большей мере, чем возрастают размеры фонда материального поощрения.

Вся подготовительная работа должна проводиться хозяйственными руководителями совместно с профсоюзными организациями при широком привлечении рабочих, инженерно-технических работников и служащих.

Для проведения подготовительной работы в каждом предприятии и хозяйственной организации целесообразно создать центральную и цеховые комиссии во главе с руководителями предприятий и структурных подразделений предприятия (организации).

В помощь комиссиям для выявления резервов роста производительности труда, разработки новых норм времени и выработки, улучшения организации труда и производства и выполнения других работ по подготовке к введению новых условий оплаты труда полезно создать специальные бригады из рабочих, ин-

женерно-технических работников и служащих с широким привлечением профсоюзного актива.

Принятое ЦК КПСС, Советом Министров СССР и ВЦСПС постановление о повышении минимальной заработной платы рабочих и служащих с одновременным увеличением тарифных ставок и должностных окладов среднеоплачиваемых категорий работников, занятых в производственных отраслях народного хозяйства, является новым проявлением заботы партии и правительства о дальнейшем развитии народного хозяйства, в том числе и промышленного железнодорожного транспорта, повышении материального благосостояния советских людей.

Осуществление мер, направленных на повышение заработной платы и усиление материального стимулирования работников промышленного железнодорожного транспорта, будет способствовать улучшению транспортного обслуживания промышленности, строительства, сельского хозяйства, улучшению использования основных средств, внедрению новой техники, технологий и передового производственного опыта, повышению производительности труда, более полному использованию внутренних резервов производства для успешного претворения в жизнь решений XXIV съезда КПСС.

А. Э. Эзерин,  
главный инспектор  
по железнодорожному транспорту  
Государственного комитета  
Совета Министров СССР  
по вопросам труда и  
заработной платы

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



## Автотормоза

**ВОПРОС.** Какой порядок выдачи справки о тормозах формы ВУ-45 при прицепке вагонов к одиночно следующему локомотиву на промежуточных станциях, где отсутствуют осмотрщики. Можно ли поручать опробование тормозов и выдачу справки ВУ-45 составительской бригаде? Какое количество вагонов разрешается прицеплять к одиночно следующему локомотиву? (Н. Т. Пархоменко, машинист тепловоза станции Бира Дальневосточной дороги.)

**Ответ.** В соответствии с Инструкцией по эксплуатации тормозов подвижного состава ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899 и дополнения к ней (указанием МПС № Т-15028 от 4 июня 1973 г.) на промежуточных станциях, где отсутствуют штатные осмотрщики вагонов, под **прицепкой вагонов** и **опробованием автотормозов** в по-

ездах производят осмотрщики, временно направленные с пунктов технического осмотра или постоянные специально выделенные работники. Эти работники утверждаются приказом начальника дороги после сдачи ими испытаний в знании Правил технической эксплуатации, Инструкции по сигнализации и Инструкции ЦВ-ЦТ-ЦНИИ/2899.

При прицепке к одиночно следующему локомотиву не более 5 вагонов осмотр и полное опробование автотормозов производятся без вручения машинисту локомотива справки формы ВУ-45. Данные о весе поезда, величине тормозного нажатия с учетом веса и тормозных средств локомотива, дате и времени полного опробования тормозов, величине утечки воздуха из тормозной сети записываются машинистом локомотива в журнал формы ТУ-152, хранящийся на локомотиве, и подписываются машинистом и помощником.

Согласно принятому в МПС положению одиночно следующим локомотивом (резервным) считается такой, к которому прицеплено вагонов не более 40 осей.

Б. М. Савельев,  
старший помощник Главного ревизора  
Центraleй научной библиотеки по безопасности движения МПС

**ВОПРОС.** Я прибыл на станцию с одиночным локомотивом. Участковый диспетчер распорядился прицепить к локомотиву полувагон с балластом для разгрузки на перегоне. При пробе выяснилось, что автормоз этого полувагона неисправный. Как должен поступить машинист в этом случае? (В. С. Ищенко, машинист локомотивного депо Уссурийск Дальневосточной дороги.)

**Ответ.** В указанном Вами случае следует руководствоваться § 216 ПТЭ и § 60 Инструкции МПС ЦВ-ЦТЦНИИ/2899, в соответствии с которыми последний вагон в поезде должен быть с включенным действующим автоматическим тормозом. Отступление от этих требований является нарушением.

Б. И. Чирченко,  
начальник технологического отдела ЦТ МПС

дистанции пути в зависимости от системы снегоочистителя, его конструкции и толщины слоя очищаемого снега, но не более скорости, указанной в технической характеристике. Движением снегоочистителя распоряжается руководитель, передающий свои распоряжения машинисту локомотива. Руководитель снегоочистителя обязан следить за свободностью впереди лежащего пути и показаниями сигналов и подавать соответствующие сигналы машинисту локомотива.

Машинист во всех случаях независимо от этого должен в полном соответствии с требованиями § 262 Правил технической эксплуатации железных дорог Союза ССР следить за свободностью пути и сигналами, особенно когда устройства АЛСН не работают.

Инж. М. Н. Хацкелевич

**ВОПРОС.** Имеет ли право машинист отправляющегося поезда проследовать маневровые светофоры с запрещающим показанием при наличии на выходном (маршрутном) светофоре разрешающего огня? (В. Е. Полосин, машинист локомотивного депо Ожерелье Московской дороги.)

**Ответ.** При приеме или отправлении поездов по разрешающему показанию входного или выходного сигнала маневровые светофоры должны находиться в закрытом положении.

В соответствии с § 373 Инструкции по движению поездов и маневровой работе перед приемом или отправлением поезда по пригласительному сигналу или соответствующему разрешению при запрещающем показании входного или выходного сигнала на станциях, оборудованных электрической централизацией, соответствующий маршрут приема или отправления поезда дежурный по станции может набрать из маневровых маршрутов с открытием маневровых светофоров. В этом случае машинисты поездных локомотивов при прибытии на станцию или при отправлении со станции вне зависимости от показаний маневровых светофоров должны руководствоваться только пригласительным сигналом или другим соответствующим разрешением, выдаваемым на право проезда запрещающего показания входного или выходного светофора.

Инж. Б. М. Петров

## Правила технической эксплуатации

**ВОПРОС.** С какой скоростью разрешается локомотиву следовать со снегоочистителем в голове при работе его на перегонах. Участок двухпутный, оборудован автоблокировкой и устройствами АЛСН? (Н. В. Пирожников, машинист-инструктор локомотивного депо Иркутск Восточно-Сибирской дороги.)

**Ответ.** Порядок следования снегоочистителей при работе на перегонах, а также допустимые наибольшие скорости движения снегоочистителей по техническим характеристикам в зависимости от типа снегоочистителей устанавливается в Инструкции по снегоборьбе на железных дорогах СССР (ЦП/1995), утвержденной МПС 25 августа 1958 г., и колеблется от 40 до 70 км/ч.

Допускаемая скорость движения снегоочистителей в рабочем состоянии должна быть установлена начальником

## ● БИБЛИОГРАФИЯ

# КАКОЙ ДОЛЖНА БЫТЬ КНИГА ПО ТЕПЛОВОЗУ 2ТЭ116?

## Заметки с читательской конференции

на которые положительно ответить мы не можем. Особенно работники локомотивного депо. Они интересуются одним и тем же: нет ли чего по новым тепловозам? И, услышав отрицательный ответ, уходят, сильно огорченные. И как не огорчаться? Скоро уж два года, как в депо Самарканд работают тепловозы 2ТЭ116, а никакой литературы по ним нет.

Филиал Дорожной научно-технической библиотеки на станции Самарканд проводит большую работу среди железнодорожников узла. Мы пропагандируем передовые достижения отечественного и зарубежного железнодорожного транспорта, прогрессивную технологию и передовые методы труда новаторов транспорта. При этом применяем многочисленные формы и методы библиотечной работы. И рады, что наш труд не пропадает даром, что наши усилия помогают коллективам предприятий узла успешно выполнять задания девятой пятилетки.

Пропагандируя техническую литературу, библиотека станции Самарканд стремится вполне удовлетворять читательские запросы железнодорожников. Но не всегда это удается. Порой нам задают вопросы

Мы узнали, что и в 1974 г. не будет, в плане издательства «Транспорт» ее выпуск не предусмотрен.

И вот мы решили провести читательскую конференцию, чтобы поговорить о книге, которая еще не существует, но очень нужна эксплуатационникам — по тепловозу 2ТЭ116. Какой ей быть? Какой она нужна тепловозникам? Эта тема вызвала

у наших читателей в локомотивном депо большой интерес. На конференцию пришли инженеры, мастера ремонтных цехов, слесари, машинисты и помощники.

С предложениями и пожеланиями выступили заместитель начальника депо по ремонту А. В. Шапарев, главный технолог Н. И. Бакланов, машинисты тепловозов К. П. Назаревич, Н. А. Гладышев, начальник производственно-технического отдела М. А. Вайнштейн и другие. Все они высказывали конкретные советы не только по содержанию будущей книги, о желательном расположении материала, но и о том, каким у нее должен быть внешний вид, оформление, объем, формат, тираж. Обсуждали всесторонне. Если подытожить пожелания, то они в общем сводятся к следующему.

Для глубокого изучения тепловоза серии 2ТЭ116 локомотивными и ремонтными бригадами необходимо, чтобы в книге подробно и доходчиво были описаны: конструкция, принцип действия и регулировка узлов и агрегатов тепловоза, особенно тех новых, которых нет на тепловозах 2ТЭ10Л и ТЭ3. Кроме того, должны быть технические характеристики тепловоза и основных его агрегатов. Очень важно проиллюстрировать книгу красочными рисунками, под которыми были бы указаны наименования основных деталей и их чертежный номер.

Особое внимание должно быть удалено электрической схеме и электрооборудованию. Необходимо полное и подробное описание работы схемы по отдельным цепям (управление, возбуждение и т. д.). Сама схема должна быть многокрасочной, на хорошей бумаге и обязательно в двух экземплярах. Следует привести схематическое расположение электрических аппаратов в высоковольтных камерах и схематическое расположение приборов на пульте управления.

Отразить в книге следует и технические условия на ремонт дизелей 5Д49 и 2Д70, а также бесконтактных блоков и их испытание. Дать описание и чертежи стендов и справочные материалы с указанием номенклатурных номеров для заявки запасных частей.

Некоторые из выступавших выразили пожелания, чтобы в книгу вошли и такие пункты:

краткое описание бесчелюстной тележки, работа гасителей колебаний;

устройство и работа дизелей 5Д49 и 2Д70;

устройство и работа топливного узла, расширительного бака;

краткое описание полупроводни-

ков (транзистор, диод, стабилизатор);

описание полупроводниковых блоков: блок пуска дизеля, регулятор напряжения, блок переключения мотор-вентиляторов собственных нужд с треугольника на звезду, блок задания возбуждения, блок управления возбуждением БУВ.

Отразить в книге особенности эксплуатации тепловоза 2ТЭ116 в зимних и летних условиях в разных климатических районах.

На конференции было отмечено, что издательство «Транспорт» еще не выпустило ни одной книги по тепловозам, которая могла бы удовлетворить одновременно машиниста, ремонтника, инженера, снабженца и руководителя. А это крайне необходимо. Книга по тепловозу 2ТЭ116 должна быть универсальной, так как в условиях эксплуатации нет и не может быть резкой границы между этими специальностями.

Наметили и расположение материала в будущей книге. В первом ее разделе должны быть подробно описаны конструкция и принцип действия тепловоза 2ТЭ116 в целом и его основных узлов и деталей, как это сделано в книгах по тепловозам ТЭ3 и 2ТЭ10Л.

В этом же разделе после каждой главы необходимо описать основные неисправности, которые могут произойти в пути следования, и способы их устранения локомотивной бригадой.

Во втором разделе — подробно описать ремонт всех узлов и агрегатов тепловоза 2ТЭ116, указав при этом, что необходимо делать на М2, М3, М4, М5 и М6. Тут очень желательны таблицы допусков и размеров, с какими можно выпускать отремонтированные узлы.

Следует подчеркнуть, что большая часть оборудования тепловоза 2ТЭ116 в корне отличается конструктивно от оборудования тепловозов ТЭ3, 2ТЭ10Л и применяется в тепловозостроении впервые (дизели 5Д45, 2Д70, бесчелюстная тележка, полупроводниковые приборы в электросхеме и электрические машины переменного тока). Поэтому особенно важно их конструкцию и ремонт описать как можно более подробно и доходчиво. Во втором разделе необходимо дать стены, приспособления и инструмент, используемый при ремонте.

В третьем разделе необходимо дать справочный материал: карту смазки тепловоза, подшипники, применяемые на тепловозе, и их местонахождение, общую таблицу ремонтных размеров, характеристики пружин, применяемых на тепловозе, и

их место установки, резиновые рукава, применяемые на тепловозе, а самое главное — таблицу основных тепловозных деталей с указанием их заводского чертежа, материала, из которого они изготовлены, их количества на секцию и т. д.

При описании электрических машин следует указать, из каких материалов изготовлены токоведущая и изоляционные части, какой марки проволока и сколько витков.

Во всех депо, где будут действовать тепловозы 2ТЭ116, придется создавать цех по ремонту полупроводниковых и выпрямительных приборов. Это вызывает необходимость дать подробное описание технологии ремонта таких устройств и, кроме того, соответствующих стендов и испытательных установок.

Видимо, специальный раздел следует уделить для того, чтобы описать производство реостатных испытаний тепловоза 2ТЭ116 и метод модернизации для этого существующих реостатных установок. Здесь же потребуется описать теплотехнические мероприятия по экономии топлива на этом тепловозе.

Формат книги желателен 70×108<sup>1/16</sup> для настольного пользования и карманный вариант для локомотивных бригад. Издательству следует позаботиться о том, чтобы обложка и перегиб книги были высококачественными и прочными. Тираж ее должен быть максимальным. Ведь только для локомотивного депо Самарканда понадобится не меньше 800—1000 экземпляров.

Все мы, конечно, понимаем, что для желаемой книги требуется время. Судя по всему, время это еще не настало. В конструкции отдельных узлов тепловозов требуются усовершенствования, изменения. Но при всем этом нельзя оставлять локомотивные бригады и ремонтников без должной технической литературы. Вероятно, фундаментальному труду должна предшествовать в качестве учебного пособия брошюра с кратким описанием основных особенностей конструкции тепловозных электрических схем и тормозного оборудования. Издательство «Транспорт» могло бы здесь проявить необходимую оперативность.

Лично я, как библиотекарь, не сомневаюсь, что универсальная книга по тепловозу серии 2ТЭ116 будет издана. Но когда? Долго ли нам придется давать отрицательный ответ читателям на их вопрос: «Нет ли чего по новым тепловозам?».

Л. Е. Стрелкова,  
заведующая филиалом дорожной научно-технической библиотеки  
станции Самарканд  
Среднеазиатской дороги

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕПЛОВОЗОВ В США

**Ж**елезные дороги США выполняют грузооборот, превышающий 1100 млрд. ткм, при протяженности сети, равной 317 тыс. км. 99,1% грузооборота осуществляется тепловозной тягой, насчитывающей около 27 тыс. тепловозов. Средний показатель веса поезда и скорости составляет соответственно 3460 т брутто и 32,5 км/ч. Эксплуатационные расходы на подвижной состав в 1970 г. равнялись 2165,3 млн. долларов. Из этой суммы 24,6% затрачено на ремонт тепловозов. Железнодорожный транспорт США принадлежит 700 частным компаниям, деятельность которых лишь в ограниченном объеме координируется Федеральным управлением. По этой причине отсутствуют систематизированные сведения о техническом обслуживании тепловозов. В условиях конкуренции резко проявляется проблема рентабельности, поэтому общей тенденцией является достижение высокой производительности при минимальных эксплуатационных расходах. Стремление к применению современных методов управления производством с целью максимального использования транспортных средств заставляет многие компании обращать внимание на такие факторы, как надежность локомотивов, качество ремонта, снижение расходов на эксплуатацию, средства автоматизации. В связи с этим возникла потребность в более точной информации о работе и техническом состоянии тепловозов и особенно локомотивов большой мощности. Осуществлению этой задачи содействовало широкое применение современных вычислительных устройств и опыта техники управления, заимствованной у авиационных компаний.

Особенно это выявилось в области технической диагностики двигателей. В этом случае наиболее важным фактором можно считать изменение стратегии технического обслуживания. Возникло стремление перехода от дорожной системы планово-предупредительного ремонта к системе обслуживания, находящейся в зависимости от действительного технического состояния тепловоза.

Первым новшеством управления явилась справочно-информационная система, содержащая статистические данные и замеры, необходимые для планирования ремонта тепловозов на основании регистрации 500 видов

отказов оборудования. Ее основой служат следующие 6 форм учета, в которые входят сведения о работе тепловоза: цилиндро-поршневой группы дизеля; замена тележек и тяговых электродвигателей; износ деталей дизеля по наличию в масле примесей; состоянию бандажей колесных пар; замене основного оборудования (дизеля, компрессора, аккумуляторной батареи, главного генератора, турбокомпрессора и патогенератора). Собранный материал обрабатывают на ЭЦВМ. Отказы основных узлов регистрируют и кодируют. Так, по дизелю фиксируют 19 видов общих повреждений, 5 видов повреждений распределительного вала, 13 — топливной системы, 12 — крышек цилиндров, 28 — деталей цилиндро-поршневой группы, 8 — коленчатого вала, 7 — коренных подшипников, 11 — регулятора, 18 — турбовоздуховки и нагнетателя. Данная система позволяет также быстро получить сведения о надежности работы деталей неодинакового конструктивного исполнения, изготовленных различными фирмами.

Из опыта железных дорог США вытекает, что большая часть неисправностей тепловозов приходится на электрические системы. В этой связи находит все более широкое применение серийно выпускаемые устройства типа «Поиск». Современный тепловоз, такой, как СД45, мощностью 3600 л. с. с передачей переменно-постоянного тока, выпускаемый фирмой Дженерал Моторс с 1965 г., имеет около 1700 проводов и 600 электрических устройств. Проверка такой системы вручную трудоемка и зачастую невозможно предупредить неисправность. Автоматизированная проверка электрической схемы локомотива с помощью устройства «Поиск» значительно сокращает время, затрачиваемое на определение неисправности. При этом выявляются обрывы проводов, неправильно собранные схемы и повреждения изоляции, проверяется соответствие характеристик электрических систем стандартам фирм-изготовителей. Устройство «Поиск» после подсоединения к локомотиву работает автоматически, производя в минуту 30 испытаний. Комплексная проверка локомотива СД45, включая устранение неисправностей, выполняется за 6 ч. Наряду с показанием величин измеряемых параметров на

УДК 625.282-843.6.004.5(73)  
пульте производится печатание их на ленте.

Дальнейшим этапом совершенствования систем диагностического контроля является разработка бортовой аппаратуры. Одна из фирм при сотрудничестве авиационных заводов Локхид разработала бортовую систему, которая способна регистрировать параметры режима работы локомотива во время эксплуатации и передавать закодированные сведения в центр обработки данных.

Для создания системы информации был сделан анализ повреждений локомотивов мощностью 2250 л. с., с электрической передачей постоянного тока. В ходе анализа были выявлены 150 чаще всего появляющихся неисправностей. Затем было установлено, что для обнаружения этих повреждений следовало бы определить 41 значение температуры, 4 значения развития колебаний, 12 значений силы электрического тока, 16 значений напряжения, 23 значения давления, одно значение разности давлений и 47 цифровых сигналов напряжения. Рассматриваемый способ регистрации упомянутых параметров предлагается для тяговых единиц, составленных из нескольких локомотивов (что на американских железных дорогах является широко распространенной системой). В таких случаях агрегат регистратора устанавливают на одном из тепловозов. Для уменьшения общей протяженности электротропелей, монтируемых на локомотиве, предусматривается передача нескольких сигналов по одному проводу (мультитплекс). Фирма Локхид сообщила, что регистрирующая аппаратура для тяговой системы, состоящая из пяти локомотивов, стоит 79,5 тыс. долларов. По предположениям специалистов, эти затраты полностью окупаются в течение восьми месяцев работы тепловозов.

Разработку бортовых систем вели также по заказу железных дорог фирма ИБМ. Первоначально предполагалось исходную информацию передавать в вычислительный центр по каналам телеметрии. Однако вместо системы, работающей в реальном масштабе времени, был разработан и испытан на тепловозе СД45 более экономичный вариант, названный системой накопления данных ДАС. ДАС включает в себя датчики и два блока — сбора данных и ре-

гистрации. Их устанавливают на тепловозе, а выполняют они следующие функции: сбор данных об измерениях рабочих параметров (давление, температура, электрические характеристики); приведение результирующих измерений к электрическим уровням, пригодным для ввода сигналов в устройство ДАС; последовательный прием всех сигналов; накопление полученных данных в регистрирующем устройстве в форме, удобной для последующей ее обработки; преобразование накопленной информации в форму, удобную для передачи по обычным каналам связи в центральную вычислительную машину, где данные могут быть использованы для оценки работы локомотива.

Локомотив оборудован различными датчиками, имеющими постоянную связь с блоком сбора данных. Кроме того, к этому блоку подключены цепи ввода различных дискретных сигналов, которые фиксируются на магнитной ленте блока регистрации. Возможны три основных режима считывания параметров оборудования тепловоза для блока регистрации. Первый — с заданным интервалом времени через 30 мин. Второй — неавтоматический запрос данных для контроля особых условий работы. Третий — при нахождении рукоятки контроллера машиниста на максимальной восьмой позиции. В этом случае параметры считаются автоматически через каждые 5 мин работы.

Такая система регистрации данных дает достаточно полное представление о работе тепловоза в различных условиях. Структура системы ДАС позволяет контролировать 112 параметров: 64 аналоговых и 48 дискретных.

К аналоговым величинам относятся значения давления, температуры, а также электрические параметры.

Давление замеряется у масляного фильтра (при входе и выходе), всасывающего коллектора, турбокомпрессора и в системе подачи топлива. Система регистрирует температуру воды, отводимой от дизеля, коренных подшипников дизеля (8 шт.), температуру выхлопных газов цилиндров (16 шт.), масла на выходе из холодильника, воздуха во всасывающем коллекторе и на входе в турбокомпрессор. Электрические параметры фиксируются у регулятора нагрузки, якоря тягового электродвигателя, главного генератора, вспомогательного генератора.

К контролируемым дискретным значениям относятся: положение рукоятки контроллера машиниста, соединение тяговых электродвигателей, режим реостатного торможения, состояние реле заземления, недостаточное давление масла, состояние цепей управления, направления движения тепловоза, состояние топливоподкачивающего насоса, нагрев тормозных сопротивлений, возбуждение генератора в тяговом режиме.

В депо кассету с магнитной лентой, на которой произведена запись, снимают и данные с нее передают по системе связи в вычислительную машину. Эту информацию о работе тепловоза можно сопоставить с техническими требованиями фирм-изготовителей, а также с данными о работе тепловоза за любой предшествующий период. Имея в своем распоряжении такой материал, специалисты могут достаточно быстро определить дефекты тепловоза с помощью вычислительной машины.

Опытный образец системы ДАС эксплуатировался первоначально на одном локомотиве. Программа расширенных испытаний предусматривает оснащение системы ДАС 20 локомотивов. Далее предполагается

все мощные локомотивы оснастить системами технической диагностики.

Появление таких систем вызвано необходимостью до захода локомотива в депо определить предстоящий объем ремонта, затраты рабочей силы, расход материалов и запасных частей. В противном случае увеличивается стоимость ремонта в связи с большой трудоемкостью поиска дефектов и простой локомотива в депо.

Применение технической диагностики дает возможность усовершенствовать комплекс операций по текущему содержанию локомотивов. Одной из основных целей этого мероприятия является увеличение коэффициента использования парка, что обеспечит выполнение повышенного объема перевозок без увеличения количества локомотивов.

После определения неисправностей и зарождающихся дефектов в узлах тепловозов возможно планирование времени подачи тепловоза в депо в зависимости от его технического состояния. При этом заранее можно установить необходимый объем ремонта, затраты времени на ремонт и потребное количество материалов. В настоящее время в США тепловозы с интервалом в один месяц направляются в депо для внешнего осмотра с целью выявления возможных дефектов. С внедрением нового метода эта функция будет возложена на систему ДАС. Все виды технического обслуживания тепловозов будут производиться не через определенный пробег, а лишь при выявлении такой необходимости. Это позволит существенно увеличить межремонтные сроки и снизить расходы на ремонт.

Канд. техн. наук Ю. Г. Тихонов

г. Москва

## УЧЕБНИК ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ШКОЛ

Х. Я. Быстрицкий, З. М. Дубровский, Б. Н. Ребрик. Устройство и работа электровозов переменного тока. Издание третье, переработанное и дополненное. М., «Транспорт», 1973 г., стр. 463, рис. 321, цена 96 коп.

В третьем издании популярного учебника дополнительно освещены новые узлы механической части электровозов, в том числе система подвешивания кузова на рамы телев-

жек. В частности, приведена конструкция люлечного подвешивания, которая начинает широко применяться на восьмисекционных электровозах.

Отражены в нем изменения конструкции тяговых трансформаторов, на которых ныне применяется автоматическое прессующее устройство. В учебнике рассмотрены конструкции и схемы тиристорных преобразователей, а также особенности и характеристики таблеточных вентилей. Книга дополнена достаточно подроб-

ным описанием устройства и работы электрического оборудования, применяемого на электровозах ВЛ80Т с реостатным торможением, а также на модернизированных электровозах двойного питания ВЛ82М. Приведены электрические схемы и рассмотрен принцип действия автоматической системы управления электрическим реостатным тормозом.

Кратко сообщается об опытных электровозах с тиристорными преобразователями.

# ПАМЯТИ ИГОРЯ ИВАНОВИЧА И В А Н О В А

Нелепый случай привел к тяжелому заболеванию, а затем и к смерти товарища Иванова Игоря Ивановича — бывшего главного инженера Главного управления электрификации и энергетического хозяйства Министерства путей сообщения, кандидата технических наук, почетного железнодорожника, старейшего члена редакционной коллегии и одного из организаторов журнала «Электрическая и тепловозная тяга».

На 68-м году оборвалась жизнь этого близкого нам человека, чуть ли не полвека отдавшего делу развития энергетики и электрификации железнодорожного транспорта, прошедшего путь от простого рабочего электромонтера до крупного руководителя.

Скорбь и большая печаль переполнили наши сердца. Тяжело терять друзей. Железнодорожный транспорт потерял не только талантливого инженера, ученого, педагога, воспитавшего не одно поколение специалистов — электрифициаторов и энергетиков. Мы потеряли чуткого, отзывчивого, неугомонного, замечательного человека.

Он был большим жизнерадостным, умел по-настоящему ценить жизнь, делать ее до краев наполненной, красивой, увлекательной. Игорю Ивановичу никогда не хватало времени, он спешил, стремился как бы обогнать время, не допустить бесполезно прожитых минут, сделать как можно больше, лучше.

Постоянно занятый текущими делами Игорь Иванович успевал всегда быть в курсе новейших достижений современной науки и техники в широком диапазоне знаний; еще в зародыше новинки он умел видеть перспективу ее развития, область применения этого нового на родном

му железнодорожному транспорту. Он был страстью поборником всего передового, прогрессивного, пропагандистом научной организации труда и практическим организатором широкого внедрения творческих начинаний

зывали живой интерес и горячие отклики читателей.

Иgorь Иванович был всесторонне развитым, широко эрудированным человеком. Он отлично разбирался в литературе, искусстве, архитектуре, музыке. Любил посещать в часы досуга концертные залы, театры, музеи, увлекался игрой в шахматы, принимал участие в технических диспутах.

Большой след оставил после себя И. И. Иванов. Его творческий вклад заключен в десятках тысяч километров электрифицированных железнодорожных магистралей, он содержится в печатных трудах, заключен в славных повседневных делах специалистов электрифициаторов и энергетиков транспорта.

Игорь Иванович был беспартийным, но во всех его делах ярко проявлялись характерные черты партийности в работе — честность, ответственность, огромное трудолюбие, страсть, воля, глубокая преданность делу, которому он служил, Родине, которую он беззаветно любил, и отдавший ей все свои незаурядные способности, знания, неиссякаемую энергию — всего себя без остатка. И Родина высоко оценила его заслуги: он был награжден орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Красной Звезды и многими медалями; он удостоен звания заслуженного энергетика Российской Федерации, ему установлена персональная пенсия республиканского значения.

Светлая память об Игоре Ивановиче Иванове — верном сыне нашей Родины, неутомимом труженике, простом и обаятельном человеке, большом друге нашем и читателей журнала «ЭТТ», бессменным членом редакколлегии которого он являлся до своей трагической кончины, навсегда сохранится в сердцах всех тех, кто с ним работал, кто его знал.

Редакция и редакция журнала:

А. И. Потемин, Д. И. Ворожейкин, В. И. Данилов, В. А. Никаноров, Б. Д. Никифоров, П. И. Кметик, А. Ф. Пронтарский, В. А. Раков, Н. Г. Рыбин, Ю. В. Сенюшкин, Б. Н. Тихменев, Н. А. Фуфрянский, Д. Е. Фредынский, И. А. Горелик,

Вологодская областная универсальная научная библиотека

[www.booksite.ru](http://www.booksite.ru)



передовиков. Более 85 научных работ, статей, монографий, книг и других трудов принадлежат перу И. И. Иванова. За участие и создание образцов новой техники и организацию производства он неоднократно удостаивался медалей ВДНХ СССР.

Много и плодотворно трудился Игорь Иванович в журнале «Электрическая и тепловозная тяга», чутко откликнувшись на запросы читателей, горячо поддерживал полезные начинания новаторов труда и рационализаторов. Ни одно письмо, ни одна корреспонденция, присланная в редакцию с энергоучастка или от ученого транспорта, не проходили мимо внимания И. И. Иванова, как члена редакколлегии и главного инженера Главка. Его авторские публикации всегда вы-



**РЕФЕРАТЫ  
СТАТЕЙ,  
опубликованных  
в журнале  
№ 4, 1974 г.**

**Организация подъемочного ремонта тепловозов 2ТЭ10Л в депо Сольвычегодск Северной дороги. Цылев Ю. Д., Ярыгин П. А. «Электрическая и тепловозная тяга», 1974, № 4.**

Сообщается об организации в депо Сольвычегодск подъемочного ремонта крупно-агрегатным методом на механизированных поточных линиях. В результате простой тепловозов в ремонте сократился с 7 до 3,2 суток, повысилось качество ремонта, снизилась его себестоимость.

УДК 625.282Д:658.589+625.282

**Технический прогресс в локомотивном хозяйстве. Никифоров Б. Д. «Электрическая и тепловозная тяга», 1974, № 4.**

В соответствие с планом новой техники на железных дорогах ведутся испытания новых образцов грузовых и пассажирских электровозов и тепловозов, а также моторвагонного подвижного состава. В статье кратко рассмотрены технические характеристики новых локомотивов, их конструктивные особенности. Сообщается о работах по модернизации старого и совершенствовании серийно выпускаемого подвижного состава.

УДК 621.331:621.311.004.5

**К высоким рубежам четвертого года пятилетки. Шилкин П. М. «Электрическая и тепловозная тяга», 1974, № 4.**

Рассказывается о делах и планах работников электрификации и энергетики в четвертом году пятилетки, о внедрении новой техники, повышении надежности работы устройств энергоснабжения, о борьбе за досрочное выполнение плановых заданий.

УДК 621.335.2. 061

**Электрическая схема электровоза ВЛ82М двойного питания. Свердлов В. Я., Кацер М. А. и др. «Электрическая и тепловозная тяга», 1974, № 4.**

В малоформатной книжечке приведены схемы: тяговых двигателей на первой позиции, электрического торможения, цепей управления, источников питания и подзаряда батарей и др. Объяснен принцип их действия.

УДК 621.333. 014.2

**О некоторых особенностях коммутации тяговых электродвигателей. Курбасов А. С. «Электрическая и тепловозная тяга», 1974, № 4.**

В доступной для широкого круга читателей форме рассмотрены процессы, возникающие в коммутирующих секциях обмотки. Показано влияние пульсирующего тока на условия коммутации, приведен критерий коммутационной напряженности.

УДК 625.282.004.6.003

**Порча локомотива. Во что она обходится? Хант Э. И. «Электрическая и тепловозная тяга», 1974, № 4.**

Печатается в помощь изучающим основы железнодорожной экономики. Рассказывается о потерях, которые вызывает порча или непредвиденная остановка поезда на линии, необходимости в условиях железнодорожного транспорта особой заботы о высоком техническом состоянии локомотивов и подвижного состава.

## В НОМЕРЕ

Шилкин П. М. К высоким рубежам четвертого года пятилетки . . . . .  
Никифоров Б. Д. Технический прогресс в локомотивном хозяйстве . . . . .

### Соревнование, инициатива и опыт

Цылев Ю. Д., Ярыгин П. А. Организация подъемочного ремонта тепловозов 2ТЭ10Л в депо Сольвычегодск Северной дороги . . . . .  
Тихонов П. С. Испытание новейших образцов тормозной техники . . . . .  
Башканов Н. А. Годовая экономия — 870 тонн дизельного топлива . . . . .

### Техника безопасности

Лорман Л. М. Причины одной травмы . . . . .  
Безопасность движения . . . . .  
Галузо А. А., Новокщенов В. В. Повышение надежности искровых промежутков . . . . .  
Свердлов В. Я., Кацер М. А., Покромкин В. И., Пхайко И. И. Электрическая схема электровоза ВЛ82М двойного питания (Из серии «Наша библиотечка») . . . . .  
Тиунов А. Ф. Когда неисправна схема рекуперации . . . . .  
Долблакин М. Ф. На тепловозе не собралась схема запуска . . . . .  
Иванов А. Н. На головной секции СР вышел из строя динамотор . . . . .  
Чуприков Ю. Д. Заземление проводов в низковольтной цепи . . . . .

### Техническая консультация

Курбасов А. С. О некоторых особенностях коммутации тяговых электродвигателей . . . . .  
Хант Э. И. Порча локомотива. Во что она обходится? (Статья пятнадцатая из цикла «Основы железнодорожной экономики») . . . . .

### Преимущества

Эзерин А. Э. Новые условия оплаты труда работников локомотивного хозяйства промышленного транспорта . . . . .  
Ответы на вопросы читателей . . . . .  
Стрелкова Л. Е. Какой должна быть книга по тепловозу 2ТЭ116? . . . . .

### За рубежом

Тихонов Ю. Г. Совершенствование системы технического обслуживания тепловозов в США . . . . .

Памятки Игоря Ивановича Иванова . . . . .  
На 2-й стр. обложки — В. П. Зазуля — Наставник, воспитатель (Очерк о машинисте-инструкторе А. М. Баскакове).  
На 3-й стр. обложки — Технические данные электровоза ВЛ82М.

Главный редактор  
**A. I. ПОТЕМИН**

Редакционная коллегия:

**Д. И. ВОРОЖЕЙКИН, В. И. ДАНИЛОВ,**  
**В. А. НИКАНОРОВ, Б. Д. НИКИФОРОВ, П. И. КМЕТИК,**  
**А. Ф. ПРОНТАРСКИЙ, В. А. РАКОВ, Н. Г. РЫБИН,**  
**Ю. В. СЕНЮШКИН, Б. Н. ТИХМЕНЕВ, Н. А. ФУРЯНСКИЙ,**  
**Д. Е. ФРЕДЫНСКИЙ (зам. главного редактора)**

Адрес редакции: 101714, Москва Б-174, Садово-Черногрязская, 3а; телефон 262-12-32

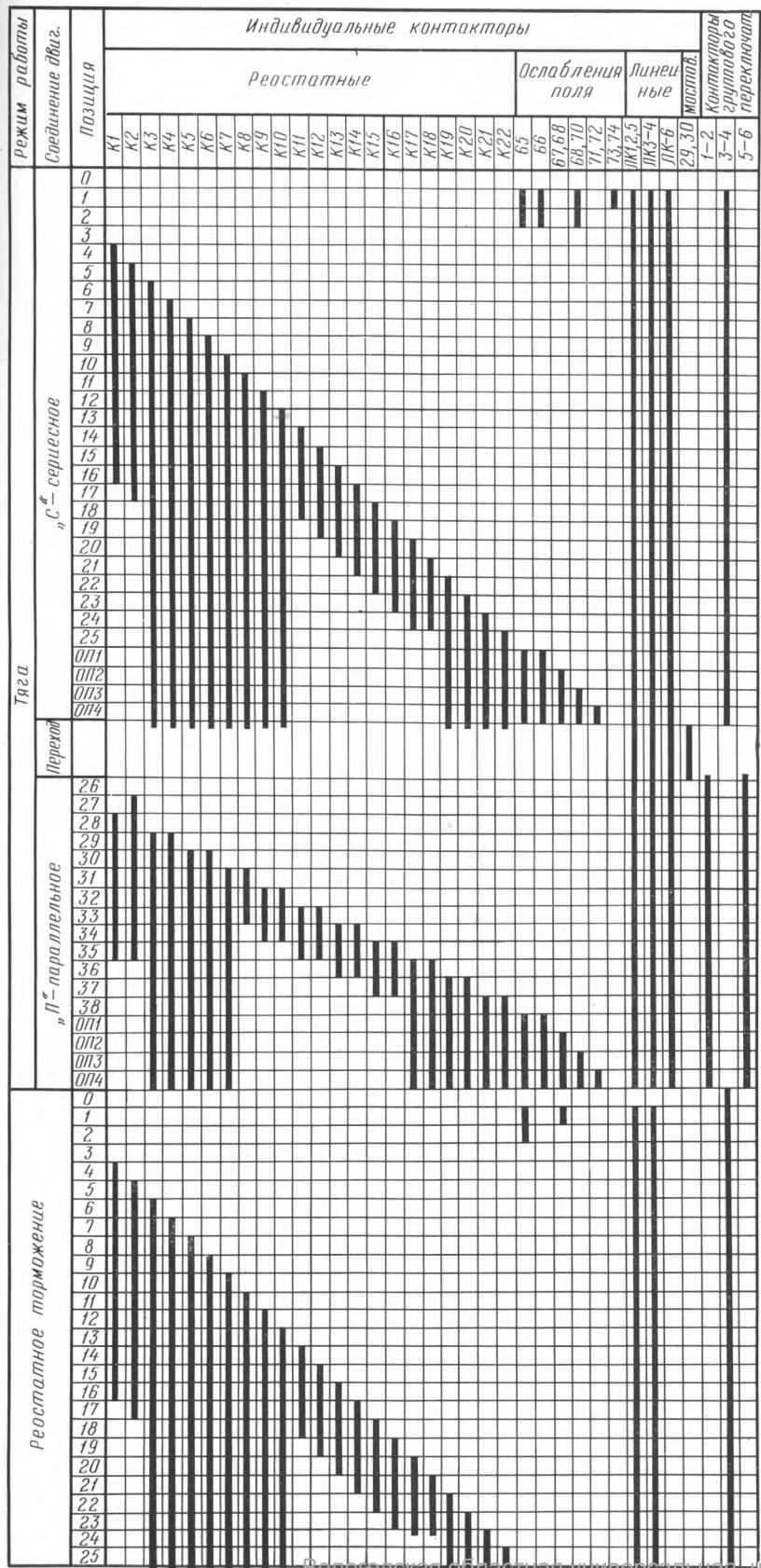
Технический редактор Л. А. Кульбачинская  
Корректор Н. А. Хасянова

Сдано в набор 6/II 1974 г. Подписано в печать 19/III 1974 г.  
Формат бумаги 84×108<sup>1/4</sup>. Усл.-печ. л. 5,04 Уч.-изд. л. 8,2  
Тираж 150140 экз. Т-01672 Заказ 289

Издательство «Транспорт»

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

Диаграмма замыкания контакторов электровоза двойного питания ВЛ82М



**Приложение  
к малоформатной  
книжечке из серии  
«Наша библиотечка»  
(см. стр. 21—28)**

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ82М**

**Н**овый электровоз двойного питания ВЛ82М как по характеристикам, так и по конструкции выгодно отличается от своего предшественника ВЛ82. В часовом режиме мощность нового электровоза возросла на 440 квт и достигла 6040 квт, сила тяги с 39,2 т увеличилась до 42,4 т, а тормозная сила в режиме реостатного торможения — с 30 т до 36 т. С целью повышения надежности внесены изменения в электрооборудование, механическую часть и систему вентиляции. Так взамен тяговых двигателей НБ-420 применены более мощные НБ-407. Для переключения ступеней пускотормозных сопротивлений использованы индивидуальные электропневматические контакторы вместо группового переключателя. Повышена вентильная прочность и допустимая токовая нагрузка выпрямительной установки. В противобоксовой защите применены электронные датчики боксования типа ДБ-018. Для защиты цепей управления вместо плавких предохранителей установлены малогабаритные автоматические выключатели.

Значительной модернизации подверглась и система вспомогательных машин. Применены новые электродвигатели, за счет более рациональной конструкции вентиляционной системы общее число мотор-вентиляторов сокращено с 14 до 8. Сами вентиляторы снабжены ротационной пыле- и снегоочисткой. Цепи управления и заряда аккумуляторной батареи получают питание от трехфазного генератора переменного тока типа НБ-104. Кузов электровоза имеет люлечное подвешивание.

Все изменения направлены на улучшение тяговых и эксплуатационных свойств электровоза. Испытания опытных образцов ВЛ82М-025 и 026 подтвердили эффективность конструктивных улучшений. Вместе с тем, при испытаниях выявлена необходимость усовершенствования отдельных узлов электрической схемы. В связи с этим в конструкцию электровозов выпуска 1974 г. были внесены изменения, которые описаны в малоформатной книжечке, публикуемой в этом номере журнала.

ИНДЕКС  
71103

