

# ЭТТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА



12 \* 1984

ISSN 0422-9274





Молодого коммуниста **Ю. А. Бухарова** считают одним из опытных машинистов депо Красноярск. Умение грамотно разбираться в конструкции электровозов ВЛ80Т и ВЛ80Р, отличные знания ПТЭ, инструкций и других документов помогают ему успешно справляться с производственными заданиями. Юрий Анатольевич активно участвует в обучении локомотивных бригад, разработке деповских рекомендаций по устранению неисправностей на электровозах, другой общественной работе.

В этом году он закончил заочное отделение Иркутского института инженеров железнодорожного транспорта, приобрел специальность инженера-электромеханика. А недавно деповчане избрали Ю. А. Бухарова председателем профсоюзного комитета.



Ежемесячный массовый  
производственный журнал

Орган Министерства  
путей сообщения СССР

ДЕКАБРЬ, 1984 г., № 12 (336)

Издается с 1957 г., г. Москва

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

СЕРГЕЕВ В. И.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

АФАНАСЬЕВ В. А.  
БЕВЗЕНКО А. Н.  
БЖИЦКИЙ В. Н. (отв. секретарь)  
ГАЛАХОВ Н. А.  
(зам. главного редактора)  
ДУБЧЕНКО Е. Г.  
ИНОЗЕМЦЕВ В. Г.  
КАЛЬКО В. А.  
ЛАВРЕНТЬЕВ Н. Н.  
ЛИСИЦЫН А. Л.  
МИНИН С. И.  
НИКИФОРОВ Б. Д.  
РАКОВ В. А.  
СОКОЛОВ В. Ф.  
ТЮПКИН Ю. А.  
ШИЛКИН П. М.  
ЯЦКОВ С. Е.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Басов Ю. М. (Москва)  
Беленький А. Д. (Ташкент)  
Ганзин В. А. (Гомель)  
Дымант Ю. М. (Рига)  
Евдокименко Р. Я. (Днепропетровск)  
Ермаков В. В. (Жмеринка)  
Звягин Ю. К. (Кемь)  
Иунихин А. И. (Даугавпилс)  
Кирияйнен В. Р. (Ленинград)  
Коренко Л. М. (Хабаровск)  
Королев А. И. (Москва)  
Макаров Л. П. (Георгиу-Деж)  
Мелкадзе И. Г. (Тбилиси)  
Нестрахов А. С. (Москва)  
Осяев А. Т. (Туапсе)  
Ридель Э. Э. (Москва)  
Савченко В. А. (Москва)  
Скачков Б. С. (Москва)  
Спилов В. В. (Москва)  
Трегубов Н. И. (Батайск)  
Фукс Н. Л. (Иркутск)  
Хомич А. З. (Киев)  
Четвергов В. А. (Омск)  
Шевандин М. А. (Москва)  
Ясенцев В. Ф. (Москва)

РЕДАКЦИЯ:

ЗАХАРЬЕВ Ю. Д.  
КАРЯНИН В. И.  
ПЕТРОВ В. П.  
РУДНЕВА Л. В.  
СЕРГЕЕВ Н. А.  
СИВЕНКОВА А. А.

Адрес редакции:  
107140, г. Москва,  
ул. КРАСНОПРУДНАЯ, 22/24,  
редакция журнала «ЭТТ»  
Телефон 262-12-32

Технический редактор  
Л. А. Кульбачинская  
Корректор  
О. А. Петрушина

Вологодская областная универсальная научная библиотека

## В НОМЕРЕ

### СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

СЕРГЕЕВ Н. А. Лауреаты премии имени П. Ф. Кривоноса	2
НАЗАРОВ П. А., КАРТАШЕВСКИЙ Г. Д. Проблемы экономии энергоресурсов	3
АБДУЛЛАЕВ М. А., ОХОТНИКОВ В. С. Поезда повышенной массы и длины (опыт Целинной дороги)	5
КАРЯНИН В. И. Автоматриса держит экзамен (репортаж)	10
ИЩЕНКО В. Н., ЛЕВИЦКИЙ А. Л. и др. Требования безопасности при ремонте локомотивов	12
МАНТРОВ А. Г. Депонирование статей	13

### В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ЧЕСНОВОВ Н. Н. Так проще отыскать повреждение	15
ЕПИФАНОВА В. М., ИВАНОВ А. В. и др. Электровозы ВЛ23: обнаружение и устранение неисправностей в электрических цепях	16
СЕРЕБРЯКОВ А. С., СМИГИРИНОВ С. А. и др. Оценка изоляции двигателей	18
МОРОШКИН Б. Н. Проверка и настройка электрооборудования при испытаниях тепловоза ТЭП60	19
ВИЛЬКЕВИЧ Б. И. Структурные схемы управления электрической передачей тепловоза 2ТЭ116	23
ПОТАПОВ А. С. Предупреждение боксования колесных пар	26
МАКАРОВ Л. П. Расположение и назначение аппаратов цепей управления электровоза ВЛ80К	30
ЛАЗАРЕВ А. В. Как составить режимную карту	31
ДАНКОВЦЕВ В. Т., ЗАЙКИН В. И. Гидрогайковерт облегчит ремонт	36
Уголок изобретателя и рационализатора	37
Ответы на вопросы	38

### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ЛАГОДИЧ А. П., ФЕЛЬДМАН С. О., СЕДОВ Г. Г. Эти приборы помогут обслуживать устройства	39
ВРЖЕСИНСКИЙ В. Н., ТЕРЕБКОВ В. А. Совершенствуем систему балльной оценки	42

### ЗА РУБЕЖОМ

Содержание контактной сети в Японии	44
Перечень материалов, опубликованных в 1984 г.	46

На 1-й с. обложки: лауреаты премии имени П. Ф. Кривоноса 1984 г.: И. М. СТАШКЕВИЧ, машинист депо Ерментау; Ю. Н. РОДЬЕВ, бригадир слесарей Улан-Удэнского ЛВРЗ; Н. И. НИКОНОВ, машинист депо имени Ильича; В. И. БИБА, машинист депо Славянск. Фото Л. В. ПОРОШКОВА

Слано в набор 11.10.84.  
Подписано в печать 16.11.84. Т-20782  
Формат 84×108/16  
Высокая печать. Усл.-печ. л. 5,04  
Усл. кр.-отт. 11,34. Уч.-изд. л. 8,36  
Тираж 108 525 экз. Заказ 2539  
Ордена «Знак Почета»  
издательство «Транспорт»  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
ВО «Союзполиграфпром»  
Государственного комитета СССР  
по делам издательств, полиграфии  
и книжной торговли  
г. Чехов Московской обл.



## ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ ИМЕНИ П. Ф. КРИВОНОСА

Стала доброй традицией встреча лучших представителей стальных магистралей в Москве в канун Дня железнодорожника. Значительную часть среди них составляют локомотивщики. Это свидетельство той роли, которую играют они в выполнении напряженных плановых заданий. Встав на трудовую вахту, посвященную 50-летию стахановско-кривоносского движения, деповчане уверенно до-

биваются высоких результатов. Десять лучших представителей армии железнодорожников ежегодно удостоиваются звания лауреата премии советских профсоюзов имени П. Ф. Кривоноса.

Сегодня мы знакомим вас с теми локомотивщиками, которым недавно вручены Почетные дипломы (см. фото на 1-й с. обложки)

Запах сгоревшего хлеба Николай Иванович НИКОНОВ, машинист электровоза московского депо имени Ильича, запомнил на всю жизнь. Прошло более 43 лет с тех дней, когда над смоленщиной, откуда он родом, стлался горький дым беды. Но и сейчас у него невольно замирает сердце, когда подъезжает с составом к родным местам.

В первые послевоенные годы мальчишки выросли быстро. Четырнадцатипятинадцатилетние конюхи или плотники были не редкость на селе. Так и Николай Никонов, окончив семилетку, начал работать в кузнице молотобойцем.

Наставник оказался человеком с богатой душой, многому научил он подручного. Преметив у парня тягу к знаниям, посоветовал поступить в железнодорожное училище. Профессия машиниста в те годы была наиболее уважаемой.

В училище Николая назначили старостой группы, верно рассудив, что не по годам взрослый курсант, успевший к тому же поработать, сплотит ребят, многие из которых хлебнули горя. Самое яркое воспоминание о времени учебы — поездка в Москву, на новогоднюю елку в Кремль. Увиденное в столице притягивало как магнит. Но трудно было решиться оставить родные места. И лишь после долгих колебаний он выбрал при распределении депо имени Ильича.

Прославленный коллектив тепло встретил молодых рабочих. Их распределили по бригадам опытных машинистов, у которых они начали постигать секреты профессионального мастерства. Комитет комсомола помог новичкам быстро включиться в общественную жизнь.

...В этом году исполнилось 30 лет работы Н. И. Никонova в знаменитом депо. Ордена «Знак Почета», Трудовой Славы II и III степеней украшают его грудь. Ими передовой машинист награжден за образцы ком-

мунистического труда, достижение высоких результатов в производственной деятельности.

Из пришедших вместе с ним в коллектив десяти человек верность предприятию сохранили еще трое: машинист электровоза Р. С. Филин, нынешний председатель профкома И. Я. Дроздов и машинист электропоезда М. И. Карпов.

Памятная для четверых дата совпала с присуждением Николаю Ивановичу премии советских профсоюзов. Поэтому ему было особенно приятно принять первые поздравления от друзей, с которыми плечом к плечу прошел путь к этой вершине.

Девиз в жизни у Юрия Николаевича РОДЬЕВА, бригадира слесарей дизельного цеха Улан-Удэнского локомотивово-вагоноремонтного завода, один — оправдать доверие! И чем бы он не занимался: установкой и отладкой нового оборудования или выполнении обязанностей депутата Верховного Совета Союза ССР, следует этому неуклонно.

По мнению Родьева, очень важно научиться общению с людьми, познать их характеры, склад ума, привычки и привязанности. Сейчас под его началом работают двенадцать слесарей. За два с небольшим года в бригаде сложились товарищеские отношения, достигнуты взаимопонимание и слаженность в любом производственном процессе.

Без преувеличения можно сказать, что слова «я» и «мы» слились среди них воедино. В этом, пожалуй, немалая заслуга бригадира. Правда, сам Ю. Н. Родьев считает, что так было с самого начала, а он лишь поддерживает те добрые традиции, что заложили в коллективе ветераны.

Лучше всяких слов характеризуют человека его дела. О том насколько это верно, судите сами. План 1983 г. бригада выполнила на 102,1 %, за первое полугодие 1984 г. выпущено товарной продукции на 105 %, а

стоимость сверхплановой составила 1,2 тыс. руб. За счет улучшения организации производства и внедрения прогрессивной технологии трудоемкость снижена почти на 4000 нормо-ч, производительность труда возросла до 102,3 %.

Бригада Ю. Н. Родьева выступила на заводе с инициативой досрочно выполнить задание одиннадцатой пятилетки. Ее поддержали коллективы цехов, участков, всего около 2000 человек. Такое единодушие стало возможным благодаря высокому авторитету бригады и ее руководителя.

Более 30 лет работает Ю. Н. Родьев на заводе. За это время через его руки прошло столько штатно-поршневых групп, что ими можно укомплектовать не одну сотню тепловозов. Он постоянно ищет новые решения, создает эффективные конструкции.

Вот несколько примеров. На участке его бригады изготовлены подставки для одновременной расконсервации 20 поршней, гайковерт со специальными головками. Экономический эффект от их использования составляет тысячи рублей. За активную рационализаторскую деятельность ему присвоено звание «Заслуженный рационализатор Бурятской АССР».

За высокие показатели в труде, большую воспитательную работу и активное участие в общественной жизни Юрий Николаевич Родьев награжден орденом Трудовой Славы III степени и медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина».

Среди лауреатов этого года — Виктор Иванович БИБА, машинист депо Славянск, самый молодой — ему всего 34 года. Скупые строки представления руководства Донецкой дороги в ЦК профсоюза гласят: в коллективе работает 15 лет, ударник коммунистического труда, за успехи в социалистическом соревновании в десятой пятилетке награжден орденом

«Знак Почета», признан лучшим по профессии на сети дорог в 1983 г. За этими строками — годы напряженного труда, профессионального становления.

Постоянно анализируя свою работу, действия товарищей, овладевая передовыми методами вождения поездов, он добивается высоких результатов. Так, план по тонно-километровой работе с начала пятилетки выполнен на 155 %, сэкономлено свыше 103 тыс. кВт·ч электроэнергии. В. И. Биба провел 7 школ передового опыта, во время которых демонстрировал практические навыки работы. Экономический эффект от них в пересчете на сэкономленную электроэнергию составил 12 600 кВт·ч.

Много сил отдает передовой машинист общественной работе. Как депутат Славянского городского Совета народных депутатов В. И. Биба занимается улучшением жилищно-бытовых условий участников и инвалидов Великой Отечественной войны, установлением персональных пенсий.

На прием к нему приходят разные люди, у каждого из которых свои радости и печали. Мать просит повлиять на сына: попал в подозрительную компанию; в другой семье разладились отношения между молодыми супругами. Недавно группа избирателей обратилась с просьбой передать на баланс горисполкома водоснабжение их участков и помочь с благоустройством района.

Как правило, весь день расписан у Виктора по часам. Когда выпадает свободное время, он любит сходить с

сыновьями на рыбалку. О многом успевают они переговорить, у ребят нет от него секретов. Возвращаясь домой, В. И. Биба приотстанет немного и пропустит вперед сыновей. Идут они, споря о своих мальчишеских делах и не видят, с какой гордостью смотрит на них отец. Помощники растут.

После того как Иван Михайлович СТАШКЕВИЧ узнал о присуждении ему премии советских профсоюзов, все тридцать лет работы вновь прошли перед его глазами.

Особенно отчетливо вспомнился тот день 1954 года, когда он, девятнадцатилетний выпускник железнодорожного училища из Львова, вышел из вагона на небольшой станции Ерментау, затерявшейся в казахстанских степях. Страна начинала осваивать целину, и ей требовались надежные руки парней и девчат.

Нелегко было работать в то время, но чувство гордости от причастности к всенародному делу не позволяло обращать внимание на временные трудности. Своим чередом шло профессиональное становление. Вначале работал кочегаром, затем помощником машиниста паровоза. С приходом в депо тепловозов стал настоящим овладевать новой техникой. И уже в 1960 году его фамилия появилась в списке машинистов.

В те годы грузы шли на целину возрастающим потоком. Но как бы ни были трудны поездки, Иван Сташкевич доставлял их в сохранности,

строго по расписанию. Родина по достоинству оценила заслуги И. М. Сташкевича: в числе немногих железнодорожников он был награжден медалью «За освоение целинных и залежных земель».

Рабочий ритм, взятый в начале трудового пути, ветеран депо сохраняет постоянно. Иван Михайлович в совершенстве владеет передовыми методами управления электровозом. Это позволяет ему успешно выполнять плановые задания на 115—120 %, экономить за год десятки тысяч киловатт-часов электроэнергии.

Опираясь на свой большой опыт, доскональное знание локомотива, И. М. Сташкевич выступил инициатором вождения на Целинной дороге поездов массой 16—30 тыс. т. Ценное начинание нашло поддержку среди локомотивщиков страны. Во многих депо сейчас пересматривают технологию ведения составов. Недавно за высокие показатели использования электровоза, освоение вождения поездов повышенной массы и длины министр путей сообщения досрочно присвоил передовику I класс квалификации.

Время неумолимо. Скоро исполняется 50 лет. Теперь Иван Сташкевич сам является наставником молодежи, у него появились последователи. Щедро он делится с ними секретами профессионального мастерства, помогая овладеть увлекательной специальностью.

Н. А. СЕРГЕЕВ

# ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

## Об учете потребления топлива

Продолжаем разговор о проблемах экономии энергоресурсов, начатый канд. экон. наук Ф. Е. Овчинниковым из ВНИИЖТА [см. «ЭТ» № 2, 3, 1984 г.]. Сегодня редакция представляет слово начальнику топливной инспекции МПС «Волжтранс-топ» П. А. НАЗАРОВУ и его заместителю Г. Д. КАРТАШЕВСКОМУ.

Нет необходимости говорить о том, что борьба за бережное расходование топлива и электроэнергии — важнейшее дело. В МПС создана специальная комиссия под предсе-

дательством первого заместителя министра Ф. И. Шулешко, которая постоянно рассматривает и решает вопросы, связанные с экономным использованием сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов на железнодорожном транспорте.

К сожалению, с рядом суждений Ф. Е. Овчинникова нельзя согласиться. Приведем, например, следующую выдержку: «Фактический расход дизельного топлива локомотивными бригадами учитывают в депо в зависимости от набора и остатка его в

топливных баках тепловоза. Результаты набора и расходования топлива всеми бригадами несколько отличаются от количества полученного и израсходованного в целом по депо.

Это вызвано, как правило, тремя причинами. Во-первых, устройства измерения топлива в топливных баках несовершенны. Во-вторых, в нарушение действующих инструкций топливо депо получает по весу, а отпуск локомотивным бригадам производится по объему, который переводится в вес по удельному весу, установленному для периода года,

независимо от температуры окружающей среды. В-третьих, в ряде случаев часть топлива всегда остается в цистерне, поскольку полностью слить его не удается.

Здесь допущены ошибки. Во-первых, топливо и масло подается на тепловозы через специальные раздаточные колонки, оборудованные счетчиками, фиксирующими выдачу в литрах. Одновременно работу счетчика контролируют мерной делительной рейкой, которая имеется на каждом тепловозе. Количество выданного топлива и масла записывает дежурный заправщик в суточные ведомости, в которые лаборант депо-вской химико-технической лаборатории вносит фактическую плотность топлива и масла. По имеющейся в дежурном помещении таблице дежурный заправщик переводит количество выданного топлива из объемных величин в весовые, и в маршрут машиниста записывают выданное на локомотив топливо в весовых единицах.

Расход дизельного топлива на тягу поездов в целом по депо находят как сумму расходов топлива на отдельных локомотивах за определенный период времени. Следовательно, если допущена ошибка в определении израсходованного топлива на отдельных локомотивах, то эта же ошибка войдет в суммарный расход по депо. Другое дело, что расход топлива на отдельных локомотивах определяют с целым рядом допущений, которые подчас не отражают истинного положения дел.

Если бригада работает на участках с удлиненными тяговыми плечами и с выходом на соседние дороги, то плотность топлива на тепловозах устанавливает топливно-теплотехнический отдел дороги по согласованию с соседними дорогами. На практике значение плотности топлива телеграфно сообщают на квартал вперед с указанием помесечной плотности. Не совершенство определения количества топлива в баках тепловоза и ведет к ошибкам при нахождении фактического расхода топлива на тягу.

В каждом депо осуществляется дифференцированное нормирование топлива на тягу в зависимости от рода работы, серии локомотива, напряженности тягового участка. Поэтому, естественно, фактический расход дизельного топлива у локомотивных бригад различается.

Все это учитывают при определении удельных норм расхода за месяц, квартал, год, которые разрабатывают инженеры-теплотехники депо. В целом же расход топлива по депо определен расход по локомотивным бригадам.

Неверно утверждение автора, что депо в нарушение (подчеркнуто нами) действующих инструкций получает топливо по весу. Во всех ведом-

ствах прием, отпуск, выдачу и учет горюче-смазочных материалов ведут в весовых единицах.

Если обратиться к Указанию по учету топлива и смазочных материалов на складах отделений железных дорог и локомотивных депо, утвержденному ЦФ МПС 30 сентября 1981 г., то в статье 19 указано: «Количественный учет топлива и смазочных материалов при их приеме, хранении и отпуске, как правило, осуществляется в весовых единицах (килограммах, тоннах). При большом объеме операций допускается применение в учете объемных единиц ( $\text{м}^3$ , л), которые затем переводятся в весовые единицы путем умножения объема нефтепродуктов на их плотность при данной температуре». Следовательно, никакого нарушения в существующей на железных дорогах системе учета нефтепродуктов нет.

Непонятно утверждение автора статьи о том, что часть топлива всегда остается в железнодорожной цистерне. Согласно последним указаниям Министерства путей сообщения и Генерального прокурора СССР за неполное освобождение подвижного состава от получаемого груза виновные привлекаются к административной и судебной ответственности. Кроме того, усилен спрос с приемосдатчиков станций, которые контролируют полноту выгрузки, в том числе и слив нефтепродуктов из цистерн. Да и начальник склада топлива кровно заинтересован в полном сливе прибывающих на склад цистерн с горючим.

Если же автор имеет в виду, что всегда имеется разница между весом топлива, указанным отправителем, и фактически принятым на склад, то это естественные потери при транспортировке топлива и его сливе из железнодорожной цистерны в складские резервуары. Для этих потерь существуют нормы на их списание.

Дело в том, что не на всех складах топлива железных дорог упорядочен прием горюче-смазочных материалов. Инструкцией не предусмотрен комиссионный прием топлива. Форма акта приема ФМУ № 7 не учитывает этого. Хотя надо сказать, что один рабочий практически не может слить топливо из железнодорожной цистерны в складской резервуар. Форма ФМУ № 7 предусматривает, чтобы она была подписана начальником склада, и не предусматривает необходимых записей замеров и расчетов, таких, как тип цистерны, высота взлива топлива в цистерну, объем топлива, величина его фактической плотности и температуры в момент замера.

Такое нетребовательное отношение самой формы к приему топлива иногда порождает у отдельных работников халатное отношение к его учету. Зачастую в ряде складов не списы-

вают потери при транспортировке, приеме, хранении и выдаче топлива. А ведь даже по нормам такие потери равны 0,4 %. В целом по министерству эта величина составляет внушительное количество — порядка 65 тыс. т дизельного топлива в год. Фактические же потери бывают больше.

Потери топлива не списывают из-за того, что перевеску цистерн с горючим произвести крайне трудно. А в соответствии с п. 7 Указания по учету топлива и смазочных материалов на складах отделений дорог и локомотивных депо естественную убыль отражают в акте только в случаях, когда обнаружена недостача при перевеске вагонов. Поэтому необходимо рассмотреть вопрос о передаче прав на списание естественной убыли в пути следования в пределах норм работы топливного склада руководству локомотивных депо.

Борьба за рациональное и экономное расходование нефтепродуктов немыслима без отличной постановки учета. Главная особенность здесь состоит в том, что учет и расход топлива надо вести только в весовых единицах. По нашему мнению, необходимо переработать некоторые формы учетных документов, упорядочить инструкции, что позволит устранить встречающиеся на практике нарушения. Целесообразно также упорядочить на дорогах метрологическое обеспечение и на этой основе повысить требования к работе при всех операциях, связанных с учетом, хранением и расходом топлива.

Практика показывает, что там, где усилен контроль за качеством топлива, исключены его потери, связанные с порчей, смешением и понижением сортности. Поэтому необходимо усилить воздействие дорожных химикотехнологических лабораторий на работу депо-вских лабораторий и складов топлива с тем, чтобы улучшить методическое руководство ими.

Хорошим делом стало бы создание вагона-лаборатории. Она смогла бы непосредственно на складах топлива проводить анализы топлива и смазочных материалов, проверять точность различных физико-химических показателей.

На рациональное использование топливно-энергетических ресурсов значительно влияют кадры. К сожалению, высшие и среднетехнические учебные заведения МПС не готовят специалистов-химмотологов. О необходимости открытия факультетов химмотологии неоднократно ставился вопрос перед ЦТ и ЦУУЗ МПС. До сих пор проблема не решается, несмотря на то, что Министерство путей сообщения — один из значительных потребителей топлива в народном хозяйстве страны.



# ПОЕЗДА ПОВЫШЕННОЙ МАССЫ И ДЛИНЫ

## Опыт Целинной дороги

Наш журнал постоянно освещает опыт вождения поездов повышенной массы и длины (см. «ЭТТ» № 12, 1980 г.; № 4, 5, 7, 10, 1981 г.; № 2, 6, 1982 г.; № 3, 6, 1983 г.; № 2, 3, 6, 7, 10, 11, 1984 г.). Судя по отзывам читателей,

эти публикации помогают им решать сложные вопросы. Среди дорог, наиболее активно применяющих движение тяжеловесных поездов, — Целинная магистраль. Сегодня мы знакомим читателей с опытом коллектива этой дороги.

## 1. Работа локомотивного хозяйства

Освоение целинных и залежных земель, 30-летие которого страна отметила в этом году, привело к бурному развитию экономики Северного Казахстана и, как следствие, к значительному росту перевозок. Отправление грузов за этот период увеличилось почти в 8 раз, в том числе угля — почти в 6 раз, зерна — в 11 раз, железной руды — в 61 раз, цветной руды — в 3 раза. Одновременно с погрузкой ежегодно растет и выгрузка вагонов.

Целинная дорога обслуживает 8 развитых в хозяйственном отношении областей и является самой протяженной среди железных дорог Казахской ССР. Ее эксплуатационная длина составляет почти 6 тыс. км. На долю дороги приходится около 70 % отправляемых в республике грузов и около половины всего грузооборота. Выполняя роль связующего звена между дорогами европейской и азиатской частей страны, она включает в себя крупнейшие магистрали широтного направления: от Кулунды до Тобола протяженностью 1,5 тыс. км и от Кызыл-Ту до Золотой Сопки протяженностью 1 тыс. км, а также участок меридианного направления Петропавловск — Чу.

### НА ПУТЯХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОК

Чтобы полнее удовлетворять растущие потребности народного хозяйства в перевозках, Целинная дорога постоянно технически перевооружается. За 7 лет ее существования эксплуатационная длина дороги увеличилась на 166,4 км; построено 349,6 км вторых путей, 274,3 км станционных и 15,5 км подъездных путей; уложено 621,7 км бесстыкового пути. Удельный вес электрической тяги в освоении грузооборота вырос с 44,7 до 71,9 %.

Другим решающим направлением прироста перевозок является совершенствование эксплуатационной работы на основе интенсивного использования пропускной способности участков, лучшего использования подвижного состава, сокращения норм простоя вагонов, увеличения производительности труда.

В связи с ростом перевозок работа Целинной дороги, особенно в последние годы, существенно осложнилась. Увеличились вагонопотоки, а следовательно, резко возросла потребность в передаче поездов. Одновременно с этим постоянно ограничивался прием поездов Алма-Атинской дорогой, в результате чего Целинная постоянно работала с избытком рабочего парка транзитных вагонов. На дороге одновременно находилось много поездов, оставленных на промежуточных станциях без локомотивов, затруднялась деятельность участков, распорядительных станций, целых направлений.

Одним из оптимальных вариантов ускорения доставки народнохозяйственных грузов стало увеличение массы и длины поездов. Для пропуска таких составов прежде

всего были определены маршруты следования тяжеловесных поездов, пересмотрены действующие нормы массы на всех участках. Особое внимание обратили на вновь электрифицируемый участок Целиноград — Экибастуз. На основании тяговых расчетов и опытных поездов с динамометрическим вагоном критическая норма массы поездов была повышена с 5500 до 6000 т. Одновременно с этим увеличили нормы массы маршрутов, следующих из Павлодара на Алма-Атинскую и Среднеазиатскую дороги, а также по участкам Экибастуз — Ермак, Тобол — Железнодорожная, Тобол — Кушмурун, Кустанай — Новошимская. В результате масса грузового поезда повысилась на 78 т.

В апреле 1981 г. на участке Экибастуз — Ерментау — Сороковая был проведен опытный состав массой 10,5 тыс. т с постановкой электровозов ВЛ80Т в голове и хвосте поезда. Через неделю на этом же участке проследовал состав массой 12 тыс. т с такой же расстановкой локомотивов, а через месяц был сформирован и отправлен со станции Экибастуз поезд массой 8130 т. Он проведен до станции Тобол четырьмя секциями электровозов ВЛ80С.

На основании этих экспериментов определили оптимальную массу и длину поездов для формирования и пропуска на полигоне Экибастуз — Тобол протяженностью 970 км. Здесь в постоянное обращение введены поезда массой 8 тыс. т в нечетном направлении, а в четном — рудные маршруты массой 6600 т, сформированные на станции Майлино назначением на станцию Жана-Аул.

Кроме того, определены пункты смены локомотивных бригад, особенности пропуска, передачи информации и использования электровозов, разработана инструкция, регламентирующая порядок вождения поездов массой 8—9 тыс. т, требования, предъявляемые к формированию поезда, вагонам, тормозному оборудованию, опробованию авторемозов.

Как уже было сказано, первые тяжеловесные поезда были сформированы на станции Экибастуз. Выбор ее не случаен. Основной груз, отправляемый с этой станции, — уголь. Он позволяет наиболее полно использовать грузоподъемность вагонов. Кроме того, в условиях тяжелой поезда обстановки, в которой работала дорога в то время, ускоренная доставка экибастузского угля на электростанцию Урала была делом чести железнодорожников — участников договора смежников, заключенного в марте 1981 г. в Экибастузе и именуемого в регионе операцией «Ритм». Эта операция сыграла большую роль в ускоренной доставке угля на электростанцию.

Как показали опытные поездки и проведенные расчеты, основными путями повышения массы грузовых поездов являются следующие:

применение рациональных режимов вождения, повышение квалификации локомотивных бригад;

уменьшение неполновесности и неполносовставности поездов;

пропуск поездов повышенной длины;

снижение коэффициента порожнего пробега;

повышение статической и динамической нагрузок вагона;

уменьшение основного сопротивления движению поезда и динамических усилий в нем за счет рационального размещения локомотивов в составе;

удлинение приемо-отправочных путей станций.

Последнее мероприятие требует значительных затрат капиталовложений, а остальные в основном носят организационно-технический характер и основываются на повышении уровня эксплуатации подвижного состава, квалификации локомотивных и ремонтных бригад, вагонников, водителей. Вождение поездов повышенной массы и длины на дороге основывается на использовании всех этих мероприятий при деятельном участии широкого круга инженерно-технических работников и общественности причастных подразделений, членов НТО.

Пропуск восьмьютысячных угольных маршрутов на полигоне Экибастуз — Тобол не создал особых трудностей в организации движения поездов, так как на ряде участковых станций этого направления имеются пути полезной длиной, позволяющей производить обгон таких составов, что значительно увеличивает маневренность на участке, облегчает пропуск пассажирских поездов и как результат — не регламентирует время отправления тяжеловесных поездов со станций формирования.

Какие положительные результаты получила дорога от вождения поездов массой 8 тыс. т? Прежде всего — экономию числа локомотивных бригад. Три тяжеловесных поезда равноценны четырем обычным, а это выражается в экономии 6 локомотивных бригад. Кроме того, освобождается нитка графика, повышается участковая скорость (скорость «тяжеловесов» на 11 км/ч выше общедорожной). Три таких состава поднимают среднюю массу поезда в целом по дороге на одну тонну, что в свою очередь дает экономии эксплуатационных расходов на 38,8 тыс. руб.

### РАЗВИВАЯ ЦЕННУЮ ИНИЦИАТИВУ

В прошлом году состоялся общедорожный слет тяжеловесников, на котором была детально проанализирована проделанная организаторская, техническая, творческая работа, отмечены имеющиеся недостатки и разработаны дополнительные меры по улучшению методов вождения поездов повышенной массы и длины. В частности, на дороге широко внедряют практику развоза местного груза внутри отделений путем прицепки к транзитным поездам в пределах критической нормы массы и длины приемо-отправочных путей, изучают возможности удлинения этих путей на ряде станций, формирования и отправления только полновесных и полносоставных поездов. Передовые методы труда широко распространяют среди работников служб движения, локомотивного и вагонного хозяйств, пути, связи, энергоснабжения.

Основная же работа была направлена на формирование и пропуск сверхтяжеловесных поездов. Изучив возможности южного хода, с 1983 г. началось движение составов массой 9 тыс. т на направлении Экибастуз — Целиноград — Топар протяженностью 587 км. С сентября открылось регулярное движение поездов массой 8 тыс. т на участке Аркалык — Павлодар протяженностью 1032 км, начались опытные поездки с составами такой же массы на направлении Караганда — Моинты расстоянием 359 км. Освоено вождение поездов массой 11,4 тыс. т на направлении Курорт-Боровое — Петропавловск.

Накопив достаточный опыт формирования, вождения и пропуска маршрутов массой 8—9 тыс. т и более, коллектив дороги в сентябре 1983 г. организовал пропуск из Экибастуза до Тобола угольного маршрута массой 15124 т. Поезд имел условную длину 291,6 единицы, или 2364 м, 648 осей, 162 вагона. Время отправления и график проследова-

ния выбрали с учетом движения пассажирских и пригородных поездов по всему пути следования. В пути поезд находился 23 ч 45 мин. Участковая скорость превысила плановую по дороге на 19,6 %, а средняя масса поезда в эти сутки в целом по дороге возросла на 4,7 т.

От начала формирования маршрута и до его прибытия на конечный пункт за ходом подготовки и следованием по участкам следил специально созданный в управлении дороги штаб из работников всех причастных служб. Поезд формировался на станции Экибастуз II из полувагонов на роликовых подшипниках. В голове состава находились два двухсекционных электровоза ВЛ80С, в хвосте — одиночный электровоз.

Локомотивные бригады, которым доверялось провести этот поезд, были заранее подобраны на всем пути его следования. Участковые станции Ерментау и Есиль поезд проследовал напроход и бригады менялись только на станциях Сороковая, Атбасар и Кушмурун. В обычных условиях их потребовалось бы 18, а для этого поезда — только 8. На всем пути следования поезд сопровождали машинисты-инструкторы, а также работники вагонного хозяйства.

Осмотр состава производился в пунктах смены локомотивных бригад групповым методом. Работники пути заблаговременно приняли меры к сокращению числа действующих предупредителей. Для обеспечения безопасного пропуска этого и других тяжеловесных поездов на неохранных переездах на время их проследования выставляется охрана.

На всем пути поезд пропускали по главным путям станций. Скорость его движения установили не свыше 60 км/ч. Как выяснилось впоследствии, эта скорость была выбрана неудачно, так как перевалистый профиль при значительной длине поезда вынуждал производить дополнительные торможения, что вызывало динамические реакции в составе.

После поездки был проведен подробный ее разбор. При анализе высказали немало предложений по формированию, ведению и пропуску подобных поездов. Было установлено твердое время на обработку состава в пунктах смены локомотивных бригад — 1 ч. Решено заблаговременно и более качественно готовить локомотивы под эти поезда, оборудовать их дополнительной радиосвязью. Работникам службы электрификации и энергетического хозяйства рекомендовано более стабильно поддерживать напряжение в контактной сети, движениям заранее готовить этим поездам «зеленую улицу». Скорость движения таких поездов по участкам установили не свыше 70 км/ч.

В сентябре 1983 г. на станции Экибастуз был вновь сформирован тяжеловесный поезд. Он имел следующие параметры: масса — 16110 т, длина 309,6 условных единиц, 2477 м, 688 осей, 172 вагона. Несмотря на неблагоприятную погоду состав находился в пути 22 ч 45 мин. Формирование, обработка, пропуск и ведение были организованы по тому же принципу, поезд вели те же работники. Вновь был произведен тщательный анализ и внесены необходимые коррективы.

Организовав пропуск этих тяжеловесов, работники Целинной магистрали не остановились на достигнутом. В октябре со станции Экибастуз отправили очередной поезд-гигант. Его масса была 18133 т, длина в условных вагонах — 349,2 единицы, 2892 м, 776 осей, 194 вагона. В пути поезд находился 23 ч 30 мин.

В ноябре 1983 г. Целинной дорогой и ВНИИЖТом были проведены опытные поездки с поездами массой 16 тыс. т. Тяга осуществлялась шестью секциями электровоза ВЛ80С. В первой поездке четыре секции, управляемые по системе многих единиц, ставили в голову поезда, а двухсекционный электровоз — в хвост. Во второй поездке четырехсекционный электровоз установили в голову, а две секции — в составе поезда. Масса вагонов между локомотивами составляла 11,4 тыс. т, а за электровозом в составе — 4,7 тыс. т.

В третьей поездке локомотивы располагались аналогично, однако были объединены по три секции в каждом. Общий вес соединенного поезда не превышал критических норм на один электровоз ВЛ80С. Тягой и тормозами машинисты управляли одновременно с обоих локомотивов. Для обеспечения непрерывной связи между машинистами элек-



тормозы дополнительно оборудовали радиостанциями с ультракоротковолновым диапазоном работы. Систему управления автотормозами обоих локомотивов включали в общую тормозную магистраль.

Рациональная схема формирования сверхтяжеловесных поездов выбрана на основе комплексной оценки развития станций направления Экибастуз — Тобол — Карталы. При этом учтены снижение потерь на их формирование, расформирование и техническое обслуживание в пути следования, маршрутизация перевозок, полное использование тяговых свойств локомотивов, техническое состояние подвижного состава и условия пропуска таких поездов по удлиненным тяговым плечам обслуживания.

Отработку режимов вождения поездов и порядка их пропуска по участкам проводили с учетом работы системы внешнего электроснабжения. Максимальную норму массы состава устанавливали с учетом достигнутого уровня динамических усилий в поезде в тяговом и тормозном режимах. Регистрацию параметров работы электровозов, автотормозов, продольных сил в наиболее опасных сечениях состава велась непосредственно на локомотивах и в трех вагонах-лабораториях, включенных в опытные поезда.

Исследования, проведенные учеными ВНИИЖТА совместно со специалистами дороги, убедительно подтвердили, что продольные силы в поезде не ведут к разрыву состава и выдавливанию вагонов при вождении маршрутов массой 16 тыс. т.

На дороге разработали технологию формирования поездов повышенной массы и длины. Соединенные поезда длиной до 700 осей и массой 16 тыс. т формировали на станции Экибастуз II, имеющей большие размеры погрузки и высокий уровень маршрутизации (99,7 %). Путевое развитие станции и примыканий не позволяет вмещать целиком соединенный поезд. Поэтому, изменив специализацию путей в приемо-отправочном парке, получили возможность формировать такие длинносоставные поезда без дополнительной реконструкции станции.

Более длинные пути выделены для подготовки и формирования тяжеловесных поездов. Это позволило сократить потери времени на их накопление, подготовку и отправление. С наименьшими потерями поезд массой 16 тыс. т формируется при размещении трех секций электровоза ВЛ80С в голове и еще трех — в последней трети состава.

Технология формирования такого поезда заключается в следующем. Составы из полувагонов на роликовых подшипниках с углесборочных станций выставляют на пути № 2—5 приемо-отправочного парка, где и производится их обработка. После завершения обработки и полного опробования автотормозов маневровый локомотив соединяет два состава на пути № 2, занимая маневровую секцию южной горловины станции до сигнала М1.

Такое расположение состава не препятствует приему и отправлению поездов и маневровой работе в приемо-отправочном парке станции. Непосредственно перед отправлением эту часть состава, стоящего на пути № 2, поездным электровозом вытягивают на перегон и к ней вторым трехсекционным электровозом присоединяют последнюю, третью часть поезда.

После объединения двух частей производятся сокращенное опробование тормозов всего поезда и его отправление. Время от начала непосредственного соединения составов до отправления не превышает 40—45 мин.

Серьезно осложняет формирование поезда необходимость отцепки из сформированных частей вагонов на подшипниках скольжения. Хотя доля таких вагонов в кольцевых угольных маршрутах невелика (около 8 %), однако их наличие в сверхтяжеловесном поезде требует дополнительного технического обслуживания в пути следования, т. е. приводит к излишним эксплуатационным потерям.

Выход из сложившейся ситуации на дороге найден в специализации и подборе вертушек отдельно из вагонов на роликовых подшипниках и подшипниках скольжения. В этом случае при подготовке вагонов под погрузку одновременно специализируют вертушки, подавая вагоны на подшипниках скольжения на специально выделенные для них углесборочные станции.

Изменение технологии формирования и подготовки полувагонов под погрузку — вынужденная мера, поэтому весьма своевременно решение МПС о переводе полувагонов на роликовые подшипники. Оно позволит сократить эксплуатационные потери и снизить себестоимость перевозок.

Для поездов, сформированных из вагонов с роликовыми подшипниками, представлялась возможность удлинить гарантийные участки для технического обслуживания подвижного состава. Пропуск поездов массой 16 тыс. т на всем протяжении между станциями Экибастуз и Карталы производится по специально разработанным расписаниям. Это способствует достижению высокой средней технической скорости.

## НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ

Анализ результатов измерений, сделанных в ходе опытных поездок, указал на преимущество, с точки зрения процессов тяги, третьей схемы формирования поезда массой 16 тыс. т (наличие двух локомотивов равной мощности в голове и последней трети поезда). Она позволяет существенно снизить затраты на преодоление сопротивления движению по сравнению с первой схемой, создает благоприятные условия для более гибкого перераспределения силы тяги между ними.

Такая схема формирования позволяет свести к минимуму вероятность превышения головным локомотивом силу тяги по условиям допустимой прочности автосцепок. Кроме того, она создает хорошие возможности для обеспечения тормозной системы сжатым воздухом как в период отпуска и зарядки автотормозов, так и в процессе пополнения утечек при минимальных перепадах давления сжатого воздуха по длине тормозной магистрали.

Результаты измерений токов в режимах тяги показали, что по сцеплению колесных пар с рельсами и нагреванию тяговых двигателей масса поезда 16 тыс. т на шесть секций электровоза ВЛ80С не является предельной. Об этом свидетельствует средний уровень суммарной силы тяги шести секций локомотивов, зафиксированный на руководящих подъемах во время опытных поездок.

Исследования показали, что при вождении поездов, сформированных по третьей схеме, имеется запас мощности локомотивов, который обеспечивает устойчивое вождение поездов массой до 18 тыс. т. Однако существенное влияние на безопасность движения других ограничивающих факторов (в первую очередь, условий работы тормозной системы и радиосвязи) не позволяет в настоящее время достичь таких норм массы. Подготовка автотормозов подвижного состава и управление ими в пути следования производятся в соответствии с действующими инструкциями и накопленным опытом вождения поездов повышенной массы и длины.

Опытные поездки показали, что по условиям тяги более выгодна такая схема формирования, при которой масса хвостовой части (за вторым локомотивом) не превышает  $\frac{1}{3}$  общей массы состава. В этих условиях сжимающие усилия в режиме трогания перед вторым электровозом не превышают предельно допустимых по устойчивости вагонов.

Кроме того, наличие сжатой части состава перед вторым электровозом при опережающем наборе силы тяги первым не приводит к возникновению динамических колебаний и появлению повышенных растягивающих и сжимающих усилий в сечениях поезда. Обеспечение сжатой группы вагонов перед вторым локомотивом желательно не только при трогании с места, но и во всех случаях, когда электровозы работают в режиме тяги и реостатного торможения.

Головной и второй локомотивы при движении по переломам продольного профиля пути имеют различные скорости движения. Это вызвано тем, что, приближаясь к точке перелома профиля, головная часть поезда замедляет свой ход, в то же время второй электровоз, находясь на более благоприятном профиле, подталкивает вагоны, расположенные перед ним.

После прохождения головным локомотивом точки перелома профиля он начинает набирать скорость, растягивая головную часть поезда. В это время второй электровоз следует на подъем и его скорость уменьшается. Динамические силы в этом случае сглаживаются наличием сжатой группы вагонов перед вторым локомотивом.

Поэтому в процессе движения поезда по перевалистым участкам машинистам важно не только хорошо знать профиль пути, но и уметь использовать тяговые возможности локомотивов, своевременно применять реостатное торможение. Тем самым сводится до минимума разница относительных скоростей движения электровозов в голове и составе поезда.

Исследования и опытные поездки показали, что второй локомотив в поезде должен располагаться таким образом, чтобы на толкание уходило 40 %, а на тягу — 60 % тягового усилия. Это уменьшает возможность разрыва поезда во время его движения по переломам профиля пути и переходных режимов ведения, а также в режимах трогания с места.

Вожждение тяжеловесных и тем более сверхтяжеловесных поездов требует очень высокой профессиональной подготовки локомотивных бригад. Повышению их квалификации на дороге придается большое значение. В 1983 г. здесь подготовлено 23 машиниста I класса, 107 машинистов II класса, 359 машинистов III класса. Планом на 1984 г. предусмотрено увеличение темпов повышения квалификации локомотивных бригад.

Подготовка машинистов I и II классов проводится в дортехшколе и индивидуальным порядком при депо. На дороге издан специальный приказ об улучшении подготовки специалистов массовых профессий. Особое внимание уделено более широкому применению технических средств для обучения.

Подготовка локомотивных бригад для вождения сверхтяжеловесных поездов ведется следующим порядком. Изучают инструкции по управлению такими поездами, затем приобретают практические навыки их вождения. В состав бригады в качестве помощника включают машиниста, который обучается непосредственно в поездке.

Внедрение в жизнь ценного почина стало делом чести всех тружеников дороги. Своевременное и безопасное

вождение поездов повышенной массы и длины обеспечивают машинисты депо Экибастуз С. А. Урбанович, Ерментай И. М. Сташкевич, Атбасар Д. Б. Алкенов, Кушмурун В. Ф. Маркин и многие другие. Это далеко не полный перечень тех, кто обеспечивает внедрение и дальнейшее развитие почина.

Кропотливая работа новаторов дала положительные результаты. Средняя масса поезда в 1982 г. превысила уровень 1981 г. на 33 т, а в 1983 г. возросла еще на 77 т. Всего же за три года одиннадцатой пятилетки на Целинной дороге проведено около 277 тыс. поездов повышенной массы и длины, в которых перевезено сверх нормы более 130 млн. т народнохозяйственных грузов.

За 7 мес. 1984 г. на дороге проведено 62 тыс. тяжеловесных поездов, в которых дополнительно перевезено 41,4 млн. т грузов. Средняя масса поезда увеличилась на 106 т к плану и на 141 т по сравнению с достигнутым уровнем 1983 г. Задание одиннадцатой пятилетки по средней массе поезда уже перевыполнено.

Ценная инициатива позволила сберечь 61,1 млн. кВт·ч электроэнергии, 3,4 тыс. т условного топлива, добиться экономии 6,3 млн. руб. эксплуатационных расходов, снизить себестоимость перевозок на 1 % к плану, получить сверхплановую прибыль 4,7 млн. руб.

В 1984 г. работники Целинной магистрали добились нового успеха: 18 апреля от Экибастуза до Тобола был проведен поезд массой 30 220 т.

В 1984 г. перед железными дорогами поставлена исключительно важная задача увеличения темпов роста средней массы поезда по сравнению с 1983 г. Аналогичные темпы предусматриваются на последующие годы, что позволит выйти на передовые в мировой практике рубежи и решить проблему освоения возрастающих перевозок.

Целинная дорога в 1984 г. должна дать прирост средней массы поезда на 117 т. Одним из путей достижения этого является еще более интенсивное вождение поездов повышенной массы и длины. Внедряемая специалистами дороги система организации движения грузовых поездов с энтузиазмом воспринята труженниками магистрали, вызвала новый подъем трудовой активности.

**М. А. АБДУЛЛАЕВ,**  
главный инженер Целинной дороги

## 2. Подготовка и содержание устройств электроснабжения

Вожждению по дороге поездов повышенной массы и длины предшествовала кропотливая работа электрификаторов. Профиль пути на всем участке следования поездов — равнинный. Направление Экибастуз — Тобол — Карталы работает на переменном токе 25 кВ, имеет контактную подвеску М-95+МФ-100, ПБСМ-95+МФ-100, на некоторых перегонах — ПБСМ-70+МФ-100. Длительные нагрузки на нем составляют соответственно для типов подвесок 1100, 800 и 700 А.

Система внешнего электроснабжения имеет напряжение 220 кВ. На участке Экибастуз — Тобол обращаются электровозы ВЛ80Т, их унифицированная норма массы равна 6000 т на один двухсекционный локомотив. Плечо Тобол — Карталы обслуживают электровозы ВЛ60К с нормой 5500 т.

Для разработки рекомендаций по вождению поездов массой до 18 тыс. т специалистами Целинной и Южно-Уральской дорог в содружестве с учеными Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) в ноябре 1983 г. проведены экспери-

ментальные поездки поездов массой 16 тыс. т с различными вариантами расстановки локомотивов по длине поезда. Установлено, что порядок расстановки локомотивов влияет только на распределение динамических усилий при движении и почти не влияет на токопотребление и расход электроэнергии.

При подготовке к пропуску тяжеловесных поездов в хозяйстве электрификации и энергетики выполнено усиление контактной сети, тяговых подстанций и постов секционирования. Так, на тяговых подстанциях Целиноград и Кушмурун тяговые трансформаторы заменены на более мощные, на 8 постах секционирования масляные выключатели МГО-27,5 кВ — на более надежные ВМК-27,5 кВ; вдвое усилено сечение 6 км фидерных трасс контактной сети дополнительными проводами на участке Экибастуз — Тобол; установлено более 800 дополнительных электрических соединителей, по всему участку стыковые зажимы КС-058 заменены на КС-059.

Непосредственно перед пропуском поездов повышенной массы проведена внеочередная ревизия узлов, при ко-

торой особое внимание уделено качеству соединений, обеспечивающих протекание тяговых токов.

Учитывая отсутствие опыта пропуска поездов повышенной массы, совместно со всеми службами дороги разработана Временная инструкция по проведению опытных поездов грузовых поездов весом 10—16 тыс. т., в соответствии с которой за 3 ч до отправления и на все время прохода тяжеловесного поезда было организовано дежурство руководящих и линейных работников. Отменялись также работы с изменением нормальной схемы электроснабжения на контактной сети и тяговых подстанциях, посты секционирования на всем участке отключали, напряжение между соседними тяговыми подстанциями выравнивали до 26 кВ.

Для анализа работы устройств электроснабжения через каждые 10 мин фиксировали общий ток по вводу тяговой подстанции, уровень напряжения, ток фидера, отсоса, а на электровозе — ток двигателя, электровоза и позицию контроллера. Чтобы избежать перегрузки тяговых трансформаторов и контактной подвески, ограничили размеры движения до 6 поездов на фидер.

Устойчивая работа локомотивов в значительной степени определяется стабильностью и уровнем напряжения в контактной сети. Однако в ряде случаев при движении происходили значительные понижения напряжения и, что еще хуже, скачки на 2—6 кВ. Например, на участке Кушмурун — Тобол наблюдались скачки напряжения с 26 до 22, затем с 22 до 24 и далее до 28 кВ. На участке Атбасар — Кушмурун напряжение несколько раз снижалось до 21—22 кВ. Причиной этого могла быть консольная схема питания по внешнему электроснабжению.

Анализ состояния системы электроснабжения, результаты обработки измерений и предварительная подготовка устройств показали, что возможность пропуска поездов повышенной массы и длины при нормальной схеме питания ограничивается уставками максимальной токовой защиты фидеров на подстанциях Атбасар (700 А), Аманкарагай и Тастак (800 А), а также перегрузками трансформатора подстанции Перекатная. Наименьший уровень напряжения в контактной сети был зафиксирован на участке Уленты — Ерментау.

Проведенные при пропуске поезда массой 16 тыс. т измерения показали, что максимальные токи на подстанции Атбасар достигают 900 А, на Аманкарагай — 800 А, Тастак — 820 А при наличии нескольких встречных грузовых поездов. При существующих уставках на перечисленных подстанциях возможны отключения фидеров, вызывающие колебания и недопустимые понижения напряжения на токоприемнике, значительно осложняющие работу э. п. с.

С учетом полученных результатов измерений были смоделированы различные схемы порядка отправления поездов, например пропуск только поездов массой 16 тыс. т или пропуск вместе (вперед и сзади) поездов массой 6 тыс. т. По этим моделям определены величины максимальных и эффективных токов фидеров подстанций, причем максимальный ток фидеров не превысил 1000 А. Для беспрепятственного движения поездов повышенной массы и длины подразделению необходимо было также повысить уставку максимальных токовых защит фидеров контактной сети на подстанциях до 1000 А, на время прохода поездов включить резервные трансформаторы на подстанциях Уленты, Ерментау, Атбасар, перенести пост секционирования со станции Убоган на расстояние 12—14 км от подстанции Аманкарагай.

Предварительная оценка показала, что при проведении этих мероприятий и последовательном пропуске поездов по схеме 6000—16 000—6000 межпоездной интервал для зон ОП-116 — Боцакуль, Тастак — Джалтыр, Атбасар — Перекатная, Кушмурун — Аманкарагай должен быть не менее 15 мин. При движении на подъемах в пределах этих перегонов следовало ограничить режим ведения электровозов тяжеловесных поездов 25-й позицией нормального поля. После анализа результатов пропуска поездов массой до 16 тыс. т сделаны расчеты, которые проверили надежность устройств при пропуске поезда массой 30 тыс. т.

18 апреля 1984 г. от Экибастуза до Тобола прошел поезд массой 30 220 т. Для исключения перегрузки транс-

форматоров движение поездов было ограничено и по четному пути на перегоне между подстанциями шел только сверхтяжелый поезд, по четному пути пропускали не более двух поездов обычной массы. На всех тяговых подстанциях на период прохода поезда были параллельно включены вторые тяговые трансформаторы. Это позволило исключить перегрузку трансформаторов и стабилизировать уровень напряжения.

Чтобы избежать схемы консольного питания контактной сети, связанного с разделом по внешнему электроснабжению, а значит, и исключить остановку этого поезда на период переноса раздела, предварительно договорились о переносе раздела на станцию, где производился технический осмотр поезда на стоянке.

Во время прохода произошли отключения фидеров контактной сети от нагрузок 850—900 А на тяговых подстанциях Боцакуль, Тастак, Атбасар, Аманкарагай, Ирченко. Максимальные нагрузки на вводах зафиксировали на ОП-116 — 1200 А, Боцакуль — 1100, Ерментау — 1050, Тастак — 1100, Аманкарагай — 1200 А.

Максимальный ток отсоса на тяговых подстанциях наблюдался на ОП-116 — 600 А (в течение 3—4 мин), Ерментау — 640, Аманкарагай — 580 А. На остальных подстанциях ток отсоса изменялся в пределах 200—400 А.

При нагрузках, близких к критическим, отключили электронную защиту фидеров контактной сети, оставляя дублирующую релейную защиту с уставкой 1000 А, и включали в параллель с фидером контактной сети запасный выключатель. Дежурный постоянно следил за нагрузкой и был готов в любой момент отключить оба масляных выключателя. Напряжение и ток фиксировали через каждые 5 мин.

Для ликвидации перепадов напряжения на воздушных промежутках некоторых станций, питающихся отдельным фидером (ОП-116), в момент прохода промежутки шунтировали продольными разъединителями, чтобы их не пережечь. Анкерные грузы контактной сети некоторых участков опускались на 15—20 см из-за нагрева.

Анализ результатов прохода поезда рекордной для нашей дороги массы показал, что устройства по уровню напряжения допускают пропуск поездов большей массы, а по нагрузке такая масса является критической. Регулировка нагрузки напряжением, т. е. снижение напряжения на ближайшей подстанции и повышение на дальней, эффекта не дает, так как появляется дополнительная нагрузка на контактную сеть от перетоков, которая усложняет работу подвески.

Оптимальными нормами массы для дороги являются 16—18 тыс. т. Такие поезда регулярно следуют по участку; на 1 октября 1984 г. проведено уже 70. Именно они позволяют экономить около 10 % электроэнергии, потребляемой на тягу поездов.

Проведение состава рекордной массы поставило перед электрификаторами ряд проблем, которые удастся решить лишь вместе с учеными. Для более равномерного распределения нагрузки по направлениям и поддержания уровня напряжения будут устанавливаться пункты параллельного соединения. Чтобы определить места их расположения в зависимости от профиля пути, длины межподстанционных зон и т. д., потребуются специальные расчеты.

При усилении контактной подвески эксплуатационникам нужно определить места, сечения, очередность и способы усиления подвески, величину перепадов напряжения на воздушных промежутках и возможность их проследования без шунтирования. Наконец, нужно определить необходимость строительства промежуточных тяговых подстанций на перегонах.

Вожение поездов повышенной массы и длины — это требование сегодняшнего дня. Поэтому чем раньше удастся решить задачи электрификаторам, тем быстрее пойдут поезда по магистралям сети.

**В. С. ОХОТНИКОВ,**  
заместитель начальника службы  
электрификации и энергетического  
хозяйства Целинной дороги

# АВТОМОТРИСА ДЕРЖИТ ЭКЗАМЕН

## Репортаж

**Р**овно и упруго работает дизель, легко постукивают колеса, мелькают за окнами поезда строения Экспериментального кольца ВНИИЖТА. В кабине, кроме машиниста-испытателя, советские и чехословацкие специалисты.

— Идут испытания нового поезда, — поясняет руководитель экспериментального пробега канд. техн. наук Л. К. Филиппов. — Затем он отправится в депо приписки на Львовскую дорогу.

Этот стального цвета с ярко-красной полосой и хромированным индексом «АЧ2» на борту поезд построили по заказу советских железных дорог чехословацкие машиностроители. Он предназначен для эксплуатации в пригородном и местном сообщении

неэлектрифицированных линий. Состав сформирован из двух моторных вагонов (автомотрис) и четырех прицепных, т. е. как дизель-поезд. Автомотрисы могут работать автономно и в сцепе с двумя и более прицепными вагонами. Шестивагонный состав — наибольшей вместимости. В нем 632 сидячих места, в общей сложности берет около 1500 пассажиров.

Изменение числа вагонов не только удобно, но и экономично. Например, на некоторых малодеятельных участках автотриса легко справится с пассажирскими перевозками одна или в сцепе с вагоном. А для таких случаев, как доставка путейцев к месту срочных работ или подвозка детей в школу на узловую станцию она просто незаменима, так

как сейчас для этого вынуждены отвлекать тепловоз, да еще цеплять к нему пассажирский вагон.

— И еще одна особенность, — продолжает Л. К. Филиппов. — Эта новинка железнодорожной техники — результат творческого сотрудничества советских железнодорожников и локомотивостроителей нескольких государств.

Свыше ста предприятий и организаций стран — членов Совета Экономической Взаимопомощи приняли участие в производстве этого поезда. Электрооборудование и тележки, например, изготовлены на заводах «ЧКД-Тракце» и «Чешска липа» (ЧССР), дизель, гидропередачу и тормозное оборудование — на ленинградском заводе «Звезда», Калужском машиностроительном и москов-

● Испытывается электрооборудование (слева направо): инженер завода «Студенка» Лео Гола, специалисты ВНИИЖТА А. Н. Корнев и А. В. Мальцев



● В кабине машиниста автотрисы (слева направо): чехословацкие специалисты С. Ледницки и В. Байнарек



ском заводе «Трансмаш», топливopогpеватели сделаны на предприятии «FAGA» (ГДР). А саму автомотpису собрали на чехословацком вагоностроительном заводе «Студенка».

— Заказ советских железных доpог был для нас в высшей степени почетным,— говорит представитель завода, руководитель группы сервиса в СССР Павел Коциан. — Коллектив завода всеми силами старался выполнить его с честью.

Кабина облицована светлым пластиком. Она выглядит уютной и кажется намного просторней, чем у серийных электро- и дизель-поездов. Большие наклоненные внутрь лобовые стекла обеспечивают широкий обзор пути. Пульт управления расположен полукругом и несколько приподнят. Ниши для ног. Кресла мягкие, вращающиеся, с подлокотниками, регулируемые по высоте создают максимум удобств для работы локомотивной бригады.

Новая автомотpиса может развивать скорость до 120 км/ч с ускорением при разгоне около 0,8 м/с<sup>2</sup>. В конструкции принят ряд интересных технических решений. Впервые на машинах такого класса применена электронная система контроля работы и диагностики неисправностей электрических цепей, основных узлов и агрегатов (дефектор). В виде группового табло с двадцатью лампами дефектор размещен с левой стороны на пульте управления в кабине машиниста.

Поезд стремительно мчится дальше, а его хозяева приглашают в пассажирский салон. Здесь встречаем инженера завода «Студенка» С. Леднишки. В руках у него чертежи.

— Большое внимание,— говорит С. Леднишки,— при проектировании уделялось надежности. Кузовы вагонов — несущей конструкции с применением штампованных и прокатных профилей. Наружная обшивка, листовая часть пола и подоконная изготовлены из нержавеющей стали. Под обшивкой кузова проложены огнеупорные ленты с изоляционными подушками, обернутыми алюминиевой фольгой. Такая теплозвуковая изоляция обеспечивает легкость, негорючесть, нетоксичность и влагостойкость.

Предполагается, что автомотpиса (дизель-поезд) будет работать в

- Машинист-испытатель Я. М. Кузий
- В пассажирском салоне поезда
- Сотрудник ВНИИЖТа Д. И. Моховиков и руководитель группы сервиса в СССР завода «Студенка» П. Коциан (справа) перед запуском автомотpисы

различных климатических условиях при температуре  $\pm 40^\circ\text{C}$ . Поэтому предусматривается отопление вагонов. У прицепных оно будет электрическим, для чего под их полом устанавливаются трехфазный генератор и отопитель-вентилятор.

Свежий воздух, поступивший снаружи (сбоку кузова), пропускается через отопитель и вентилятором подается в вагон. В салоне моторного вагона и кабине машиниста используется тепло, отходящее от системы охлаждения дизеля. В летний период отопитель на прицепных вагонах переключается на режим вентиляции. Вагоны поезда, находившиеся в отстое, перед выходом на линию будут предварительно прогреваться. Тепло они получают от постороннего источника или, как говорят, «от берега».

В каждом вагоне есть туалет с умывальником. Светильники располагаются на потолке по обеим сторонам воздушного канала, обеспечивающего вентиляцию вагона. Салоны оборудованы полумягкими креслами-диванами, расположенными по схеме «три плюс два».

Тернопольцы, у которых на первых порах находился дизель-поезд, всемерно содействовали его испытаниям, много высказали дельных советов по улучшению конструкции. Машинист Ярослав Михайлович Кузий за несколько месяцев досконально изучил автомотpису. И когда ее перевезли в Москву для дальнейших испытаний на Экспериментальном кольце ВНИИЖТа, у пульта управления был тернопольский машинист.

...Ярослав Михайлович постепенно увеличивает скорость. За окном мелькают километровые путейские столбики. Плавное, бесшумно вписываемся в кривую. Автомотpиса держит экзамен.

В. И. КАРЯНИН,  
спец. корр. журнала  
Фото Ю. Я. ЯКОВЛЕВА





# ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ ЛОКОМОТИВОВ

За последние годы локомотивные депо превращены в крупные предприятия с высокой культурой производства. Специализация и концентрация ремонта локомотивов, широкое внедрение крупноагрегатного метода с использованием поточных линий — все это значительно улучшает условия труда и повышает его безопасность.

Наряду с внедрением новой техники и совершенствованием технологии ремонта в депо осуществлен ряд специальных мероприятий по охране труда. На эти цели в локомотивном хозяйстве ежегодно расходуется около 19 млн. руб. Во многих депо построены санитарно-бытовые комплексы, улучшены освещение и вентиляция, приобретены защитные средства.

Вместе с тем условия труда при ремонте и обслуживании локомотивов продолжают оставаться связанными с повышенной опасностью. Многие операции выполняются вблизи движущихся машин и механизмов, при наличии напряжения в контактной сети и на электрооборудовании локомотива, в условиях значительного шума, колебаний температуры воздуха на рабочих местах и наличии других опасных и вредных для человека факторов.

В таких производственных условиях для обеспечения безопасности ремонтного персонала важное значение имеют четкие требования охраны труда к организации производственных процессов, содержанию помещений, оборудования и приспособлений. До последнего времени требования охраны труда в депо регламентировались рядом правил техники безопасности и производственной санитарии при ремонте электровозов, тепловозов, экипировке локомотивов. Они были утверждены более 15 лет тому назад, и, естественно, за это время произошли большие изменения в оснащении депо и технологии ремонта, накоплен ценный опыт создания безопасных и здоровых условий труда на многих предприятиях.

Для разработки и обоснования современных требований охраны труда при техническом обслуживании и текущем ремонте тягового подвижного состава (ТПС) были изучены условия труда в ряде депо, проанализированы данные о производственном травматизме среди ремонтного персонала за 1978—1982 гг. Проведен опрос инженерно-технических работников, мастеров, бригадиров и рабочих по вопросам техники безо-

пасности. Эти исследования позволили разработать новые, усилить и откорректировать действующие требования безопасности. Они и легли в основу впервые разработанного отраслевого стандарта на требования безопасности при техническом обслуживании и текущем ремонте локомотивов.

Эту работу проводили ВНИИЖТ совместно с ВНИИЖГом и ПКБ ЦТ МПС. В разработке новых требований участвовали локомотивные службы дорог и ряд депо. Большую помощь в подготовке окончательной редакции стандарта оказали ведущие специалисты ЦТ МПС. В 1983 г. руководством МПС по согласованию с ЦК профсоюза утвержден ОСТ 32.20—83 «ССБТ. Техническое обслуживание и текущий ремонт электровозов, тепловозов и моторвагонного подвижного состава. Общие требования безопасности».

Этот стандарт вводится в действие с 01.01.85. После его введения будут отменены ныне действующие правила техники безопасности и производственной санитарии при ремонте электроподвижного состава (1966 г.), при ремонте тепловозов и дизель-поездов в депо (1964 г.), для локомотивных депо (1961 г.), для экипировочных устройств локомотивных депо и складов топлива железных дорог СССР (1963 г.).

Стандарт состоит из таких основных разделов. Требования: к технологическим процессам технического обслуживания и текущего ремонта ТПС; к содержанию производственных территорий, зданий, помещений, устройств и сооружений депо и пунктов технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ); к технологическому оборудованию и инструменту; к транспортировке и хранению узлов, деталей и материалов; к санитарно-бытовым помещениям и обслуживанию работников локомотивного хозяйства; к порядку допуска работников к участию в производственном процессе; к контролю выполнения требований безопасности труда.

В ОСТе установлено, что вновь издаваемые правила ремонта локомотивов, технологического оборудования, технологические инструкции и карты на ремонт отдельных узлов и агрегатов должны соответствовать новому стандарту. Дополнительные требования безопасности труда, обусловленные местными особенностями в организации и проведении технического обслуживания и текущего ремонта ТПС, должны устанавливаться в местных инструкциях по ох-

ране труда для рабочих различных профессий, технологических картах на отдельные производственные процессы и стандартах предприятий по безопасности труда.

В новом стандарте уточнены и расширены обязанности по охране труда руководителей служб локомотивного хозяйства, локомотивных отделов отделений дорог, локомотивных и моторвагонных депо, инженерно-технических работников, мастеров и бригадиров. В соответствии с новым ОСТ 32.36—83 «ССБТ. Организация обучения и проверки знаний по охране труда работников железнодорожного транспорта. Основные положения» уточнен порядок допуска работников к участию в производственном процессе, в частности срок стажировки.

Во втором разделе ОСТа значительно расширены требования безопасности к техническому обслуживанию и текущему ремонту дизеля, экипажной части, электрического и вспомогательного оборудования, а также к технологическому оборудованию. В частности, включены новые требования к ремонту гидropередач тепловозов и дизель-поездов, к обслуживанию моечных установок для наружной обмылки ТПС, натирочных установок, установок для механизированной уборки салонов электро- и дизель-поездов, приспособлений для сборки и разборки агрегатов и узлов.

С целью обеспечения безопасного и удобного выполнения ремонтным персоналом различных технологических операций в ОСТе конкретизированы требования к размещению ТПС внутри здания депо, пунктов технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ). При этом регламентированы расстояния, обеспечивающие свободный проход персонала с инструментом и деталями; расстояние: от оси автосцепки до обреза (первой ступени) канавы — не менее 1,2 м; между двумя локомотивами, электро- и дизель-поездом или сцепленными секциями локомотивов и вагонами электро- и дизель-поездов, установленными на одном пути, — не менее 2 м. По согласованию с техническим инспектором труда и профсоюзным комитетом моторвагонных и локомотивных депо, в которых не представляется возможным обеспечить указанные расстояния, допускается до реконструкции цеха устанавливать меньшие расстояния, но во всех случаях не менее 0,8 м.

В разделе требований при подготовке к ремонту уточнен порядок



аввода (вывода) в депо электроподвижного состава постоянного и переменного тока, а также подачи и снятия напряжения в контактную сеть депо и ПТОЛ. Впервые в стандарте определены требования безопасности при обслуживании передвижной установки для рекуперации электроэнергии при реостатных испытаниях, разработанной ПКБ ЦТ.

Для создания здоровых условий труда в стандарте усилены требования безопасности к помещениям для специфических работ (позиция для окраски ТПС, закрытое стойло для реостатных испытаний, отделение испытательной станции электрических машин, пропиточно-сушильное, аккумуляторное, гальваническое, газогенераторное, сварочное отделения, отделение по ремонту и испытанию топливной аппаратуры дизелей, по ремонту стеклопластиковых кожухов, кладовая масел, насосное, раздаточное, регенерационное и сепараторное помещения).

В стандарт включены новые пункты о мерах безопасности при обслуживании поточных линий в связи с широкой механизацией и автоматизацией

тяжелых, трудоемких, вредных и опасных работ путем внедрения механизированных рабочих мест и поточных линий для ремонта и сборки тележек, ремонта букс моторно-осевых подшипников, колесных пар, тяговых двигателей, дизелей, шатунно-поршневой группы дизелей, цилиндровых втулок, секций холодильников тепловозов. В новом ОСТе предусмотрены требования безопасности, необходимые при обслуживании конвейера поточной линии, подъемно-транспортной тележки, кантователя и другого оборудования.

В соответствии с Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Союза ССР откорректированы требования к производству маневров на деповских путях и путях складов топлива. Введены требования о применении знаков безопасности труда и предупреждающей окраски оборудования и сооружений в соответствии с ГОСТ 12.4.026—76 и ОСТ 32.4—76.

В развитие стандарта разработаны две инструкции по охране труда для слесарей по ремонту тепловозов и электроподвижного состава. Тре-

бования безопасности, специфические для отдельных депо, отражены в местных инструкциях по технике безопасности, которые должны быть пересмотрены с учетом требований нового отраслевого стандарта.

Для успешного внедрения стандарта в депо и ПТОЛ необходимо привести технологические процессы, оборудование и рабочие места в соответствие с новыми требованиями. Необходимо организовать изучение этого документа по охране труда работниками, занятыми текущим содержанием и ремонтом ТПС. Все это должно найти отражение в плане организационно-технических мероприятий по внедрению стандарта. Такой план необходимо составить в каждом депо.

Введение нового стандарта будет способствовать улучшению охраны труда в локомотивном хозяйстве, что необходимо для предупреждения производственного травматизма.

Кандидаты технических наук  
**В. Н. ИЩЕНКО, А. Л. ЛЕВИЦКИЙ,**  
инженеры **Н. Б. ДЬЯКОВА,**  
**Т. В. ДЖАВАХЯН**

## ДЕПОНИРОВАНИЕ СТАТЕЙ

Депонирование, как новый способ публикации научных, научно-технических статей узкоспециального характера, получило за последнее время дальнейшее развитие, в том числе и на железнодорожном транспорте. Особое значение депонирование приобретает в настоящее время, когда научно-технический прогресс сопровождается огромным потоком информации, представляющей интерес для различных организаций, предприятий и отдельных специалистов. Опубликовать весь этот поток информации в открытой печати большим тиражом не представляется возможным, да и нецелесообразно, так как не для всех эти материалы представляют интерес.

Одним из основных преимуществ депонирования является высокая оперативность опубликования информации. Среднее время прохождения статьи от момента сдачи ее на депонирование до опубликования реферата или библиографического описания в РЖ или Указателя ВИНТИ составляет 4 месяца.

Депонированные рукописи приравниваются к опубликованным печатным изданиям с той лишь разницей, что автору не выплачивается гонорар и публикуется не вся статья, а

только реферат или библиографическое описание.

Вся работа по депонированию строится на основании «Инструкции о порядке депонирования рукописных работ по естественным, техническим и общественным наукам», утвержденной постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике, Президиума Академии наук СССР, Министерства высшего и среднего специального образования СССР от 14 мая 1971 г. № 157/13. Постановлением этих же органов от 1 августа 1977 г. № 354 в Инструкцию внесены изменения и дополнения, уточняющие и разъясняющие требования к составлению и оформлению как самих рукописей, так и документов, прилагаемых к ним. Значительно расширен перечень органов информации, осуществляющих депонирование рукописей, порядок опубликования и т. д.

В целом Инструкция определяет порядок подготовки, оформления, прохождения, опубликования и распространения рукописей, а также права автора (авторов), обязанности организаций-депонентов и организаций-депозитариев, категории рукописей, их объем и т. д.

На железнодорожном транспорте

Указанием Министерства путей сообщения № Г-16142 от 16 июня 1971 г. прием рукописей на депонирование, хранение, распространение и координация всей работы возложены на ЦНИИЭИ МПС, являющейся головной организацией в области научно-технической информации в отрасли.

Подготовленная автором (авторами) или организацией в соответствии с Инструкцией рукопись по железнодорожной тематике направляется в ЦНИИЭИ МПС на депонирование.

С Инструкцией, кроме ЦНИИЭИ МПС, можно ознакомиться в железнодорожных ВУЗах, где специально выделены ответственные за депонирование, НИИ, в центрах научно-технической информации железных дорог и других организациях.

На депонирование принимаются рукописи, разрешенные к открытому опубликованию в печати. Объем рукописи не должен превышать двух авторских листов, а рукописи обзоров, монографий, материалов конференций, съездов, совещаний и симпозиумов, сборники трудов — не более 10 листов.

К рукописи, представляемой в двух экземплярах, должны быть приложены:

сопроводительное письмо за подписью руководителя организации, направляющей рукопись на депонирование;

заверенная подписью и печатью выписка из решения ученого, научно-технического (технического), редакционно-издательского совета учреж-

дения или редакционной коллегии журнала о передаче рукописи на депонирование;

рецензия специалиста данной отрасли науки или техники;

реферат рукописи с библиографическим описанием, подписанным автором (авторами);

отдельный лист с наименованием совета и указанием даты его заседания;

библиографические карточки.

Из ЦНИИТЭИ МПС реферат рукописи направляется в соответствующий всесоюзный орган информации для опубликования в реферативных журналах, а также в специальном указателе ВИНТИ «Депонированные научные работы».

Если реферат или библиографическое описание статьи опубликовано соответственно в реферативном журнале ВИНТИ или указателе, то такая рукопись считается опубликованной и автору (авторам) выдается соответствующая справка установленного образца.

Основными организациями-депонентами, направляющими рукописи на депонирование в ЦНИИТЭИ МПС, являются вузы железнодорожного транспорта и научно-исследовательские институты. Об актуальности депонирования в ЦНИИТЭИ МПС рукописных работ свидетельствует все увеличивающееся количество поступающих запросов на копии рукописей. В 1983 г. таких запросов поступило 1780, а всего свыше 6000, из них от предприятий и организаций железнодорожного транспорта 60 % и остальные 40 % приходятся на предприятия и организации других министерств и ведомств.

ЦНИИТЭИ МПС издает «Указатель депонированных рукописей», рассылаемый по подписке. В информации-

онных выпусках Института публикуются памятки авторам с изложением порядка депонирования и оформления статей. Институт выдает различные справки и консультации по всем вопросам депонирования, обеспечивает справочно-информационное обслуживание предприятий, организаций и отдельных специалистов копиями депонированных статей.

Фонд депонированных в Институте рукописей переведен на микрофиши, а реферативная информация о них введена в память ЭВМ, в справочно-информационный фонд АСНТИ.

В целях более широкого ознакомления специалистов с содержанием депонированных статей вторые экземпляры рукописей направляются в читальный зал ЦНТБ МПС, где их можно получить на абонемент. Информация о депонированных в Институте рукописях публикуется в журналах железнодорожного транспорта.

В целом, как уже отмечалось, депонирование рукописных работ по железнодорожной тематике получило дальнейшее развитие: увеличилось количество направляемых на депонирование статей; повысился спрос на рукописи со стороны предприятий, организаций и отдельных специалистов и т. д.

Тем не менее в работе по депонированию имеются и некоторые недостатки. Так, иногда на депонирование направляют статьи, фактически являющиеся описанием рационализаторских предложений, информационными сообщениями о проведенной работе, краткими тезисами докладов и выступлений на каком-либо совещании и т. д., т. е. те материалы, которые депонировать не предусмотрено Инструкцией. Нередко рукописи и прилагаемые к ним документы оформляются небрежно, с нарушениями-

ми требований Инструкции. Вместо рефератов присылают краткие аннотации, без подписей авторов и т. д.

Некоторые организации направляют в ЦНИИТЭИ МПС рукописи не по тематике Института. Большинство материалов является общими теоретическими исследованиями с математическими выкладками по различным вопросам и сравнительно мало таких рукописей, которые непосредственно способствовали бы совершенствованию организации перевозочного процесса, эксплуатации, ремонта и надежности подвижного состава, охраны труда, безопасности движения поездов и т. д.

Все это в определенной мере объясняется еще недостаточной работой, особенно на местах в организациях-депонентах, по пропаганде депонирования, разъяснению отдельных положений Инструкции, оказанию помощи авторам в оформлении статей и т. д.

Копии депонированных рукописей можно приобрести за плату в виде ксерокопий, микрофиш, а также копий на бумаге с микрофиш, которые высылаются наложенным платежом.

Заказы на изготовление копий рукописей, а также запросы для получения различных справок о порядке приема, хранения и распространения рукописей следует направлять по адресу: 129855, Москва, И-110-ГСП, Рижская площадь, ЦНИИТЭИ МПС, отдел справочно-информационного фонда и АСНТИ, телефон: 262-80-47. Расчетный счет Института № 421318 в Дзержинском отделении Госбанка г. Москвы.

Заказ на копию депонированной в ЦНИИТЭИ МПС рукописи можно также направлять и в ЦНТБ МПС по адресу: 107883, Москва, ГСП, Новобасманная, 14, отдел обслуживания, телефон: 262-56-78. Расчетный счет № 421605 в Бауманском отделении Госбанка г. Москвы.

Заказ на копии рукописей должен быть подписан руководителем организации и главным бухгалтером с указанием своего расчетного счета. В заказе указывается регистрационный номер депонированной рукописи, ее название и автор (авторы), количество заказываемых экземпляров, вид носителя копии (ксерокопия, микрофиш, на бумаге с микрофиш) и почтовый адрес, по которому следует направить запрашиваемую копию.

Заказы отдельных специалистов выполняются после предварительной оплаты стоимости копии почтовым переводом на расчетный счет Института или ЦНТБ МПС.

Стоимость копии рукописи — по прейскуранту № 57-15-92 «Цены на массовые виды услуг в области НТИ» — 10 коп. за одну страницу. Стоимость микрофиши 50 коп.

**А. Г. МАНТРОВ,**  
заместитель заведующего отделом  
ЦНИИТЭИ МПС

## По следам неопубликованных писем

Группа машинистов из депо Егоршино Свердловской дороги обратилась в редакцию с просьбой разобраться в таком вопросе.

Работая на тепловозе ТЭМ2, они выполняют вывозную работу на 8 станциях Егоршинского отделения. До недавнего времени машинисты получали заработную плату за работу на вывозном тепловозе. Но начиная с весны их труд стали оплачивать «дифференцированно».

За маневровую работу на станции им платили, как маневровым машинистам, за проведение по перегону состава, имеющего меньше 40 осей, они получали, как за следование резервом. И только если в составе было более 40 осей, машинисты получали свою законную заработную плату. При такой «дифференциации» локомотивным брига-

дам недоплачивали по 40 руб. каждому, меньше удавалось сэкономить топлива.

Редакция обратилась за разъяснением к начальнику службы локомотивного хозяйства Свердловской дороги Л. Д. Бакалову. Он прислал ответ, в котором сообщалось, что в результате проверки на месте выяснилось: в депо Егоршино неправильно поняли указание управления дороги № НЧО-53 от 10.04.84 об учете работы специальных маневровых локомотивов.

Так как подтвердился факт, что тепловоз, который обслуживают машинисты, приказом начальника дороги № 115/Н от 18.09.81 действительно отнесен к вывозному движению, то руководству этого депо дано указание оплачивать труд машинистов согласно действующему положению и возместить недоплату.



# ТАК ПРОЩЕ ОТЫСКАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЕ

В эксплуатации тепловоза ТЭЗ нередко при трогании с места возникает большой бросок тока тягового генератора — тепловоз трогается рывком. Его разгон до скорости 25—30 км/ч сопровождается дымным выхлопом черного цвета. Дизель не развивает обороты (рейки топливных насосов на упоре с 9—10-й позиции контроллера), его мощность не более 850—900 кВт. По мере увеличения скорости тепловоза более 30—35 км/ч дизель постепенно увеличивается до 1100—1200 кВт на 16-й позиции контроллера, выхлоп стано-

вится нормального цвета. Все это указывает на неисправность цепи дифференциальной обмотки возбуждителя тягового генератора.

Обычно для определения и устранения такой неисправности тепловоз ставят в депо на реостатные испытания, так как для проверки работы цепи дифференциальной обмотки нужно, чтобы генератор находился под током, т. е. его цепь была замкнута на реостат.

Однако цепь дифференциальной обмотки можно проверить непосредственно на тепловозе без его захода в депо и подключения к реостату. Для этого при остановленном дизеле и отключенном рубильнике аккумуляторной батареи БА в высоковольтной камере (справа внизу) выполняют следующие переключения (см. рисунок): от зажима шунта амперметра заряда аккумуляторной батареи 103 отсоединяют провода 402 и 403 и соединяют их между собой болтом и гайкой, изолировав их от шунта 103. От шунта амперметра силовой цепи тягового генератора 104 отсоединяют провод 455 (455а) и прикрепляют его гайкой к нижнему зажиму шунта 103. Верхний зажим шунта 103 соединяют перемычкой из изолированного двойного провода 3,5—4 мм<sup>2</sup> с шунтом 104 в точке, где был отсоединен провод 455 (455а).

Проверив правильность и надежность выполненных переключений, включают рубильник БА и запускают дизель. Во время движения тепловоза на 1—2-й позиции контроллера (на небольшом отрезке пути — 15—20 м) в подторможенном состоянии тепловоза следят за показаниями амперметров на пульте управления «Ток главного генератора» и «Ток зарядки батареи» (в данный момент они будут показывать ток в цепи

УДК 629.424.1.064.5.004.5  
дифференциальной обмотки возбуждителя).

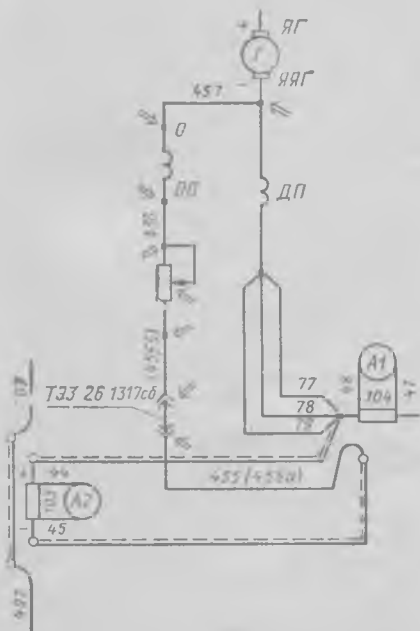
Если при токе главного генератора 2000—2200 А ток дифференциальной обмотки равен нулю, то наиболее вероятно, что произошел излом выводов из резистора СВ (диф.), возбуждителя или его катушек. На тепловозах выпуска после 1966 г. может ослабнуть соединение штепселя-защелки в высоковольтной розетке реостатных испытаний (между проводами 455а и 455б).

В том случае, когда ток дифференциальной обмотки меньше 1/37—1/40 тока тягового генератора или стрелка амперметра колеблется, то это указывает на плохой контакт и высокое переходное сопротивление в местах соединения наконечников проводов с резистором СВ (диф.), а также с выводами обмоток возбуждителя и перемычек, соединяющих выводы катушек в возбуждители (на рисунке места наиболее вероятного повреждения показаны стрелками).

Остановив дизель, находят и устраняют повреждение, обратив внимание на состояние поверхности между соединяемыми элементами и их крепление. Затем запускают дизель и снова проводят проверку вышеописанным способом. Отношение тока дифференциальной обмотки к току главного генератора должно быть  $I_{\text{диф}}/I_{\text{ген}} = 1/37 \div 1/40$ .

После устранения неисправности и проверки цепи дизель останавливают, отключают рубильник БА, снимают перемычку и все провода подключают согласно электрической схеме тепловоза. На переключение, отыскание и устранение неисправности данным способом уходит 15—20 мин.

Н. Н. ЧЕСНОВОВ,  
машинист депо Топки  
Кемеровской области



Электрическая схема отыскания неисправности дифференциальной обмотки возбуждителя

(Окончание. Начало см. № 10, 11, 1984 г.)

**Прозвонка ТД.** Ее проводят по группам. Вначале отключают нож ТД 5—6, установив его под углом 90°. Затем поднимают токоприемник и собирают схему (набирают несколько позиций). Если защита сработает, то к. з. в ТД первой тележки, если нет — в ТД второй.

**К. з. ТД первой тележки.** Устанавливают нож ОД 3 под углом 90° и собирают схему. При срабатывании защиты неисправность в ТД 1, 2. Неотключение аппаратов указывает на повреждение ТД 3.

**К. з. ТД второй тележки.** Нож ОД 4 устанавливают под углом 90°, ОД 5—6 включают. После этого собирают схему и набирают несколько позиций. Если защита срабатывает, то к. з. в ТД 5, 6. В противном случае поврежден ТД 4.

**Следование с неисправным ТД.** Нож ОД соответствующего ТД устанавливают под углом 90°, неподвижные щетки замыкают скобой. Затем приводят электровоз в движение и, достигнув скорости 30 км/ч, на С-соединении опускают токоприемник. Извлекают скобу, выключают нож до отказа. Продолжают следовать на заводской аварийной схеме.

Возможна ситуация, когда после выключения ТД и начале движения со скобой вновь срабатывает защита. В этом случае к. з. в контакторных элементах группового переключателя, а ТД исправны. Рассмотрим некоторые положения.

**Аппараты отключаются после вывода из схемы ТД 5, 6.** Это указывает на к. з. низа контактора 27, верха 29 или контактора 28.

**Защита срабатывает после отключения ТД 3.** Причина: к. з. в контакторе 30, верхе контактора 31, низе 29 или 24.

**Аппараты отключаются при следовании без ТД 1, 2.** В этом случае к. з. в контакторе 34, низе 33 или верхе 35.

## АВАРИЙНЫЕ СХЕМЫ ПРИ НЕИСПРАВНОСТЯХ В СИЛОВОЙ ЦЕПИ

**Вывод схемы пусковых резисторов.**

**Группа I.** В начале вынимают якоря вентиля контакторов 1, 7, 8. Затем закорачивают блокировки контакторов 1 (1Е-1Ж), 7 (1Б-1В).

**Группа II.** Вынимают якоря вентиля контакторов 8, 9, 15, 16. Затем изолируют блокировку контактора 16 (10Б-5А), закорачивают блокировки контактора 15 1Б-1Д, 5А-8.

**Группа III.** Вынимают якоря

вентилей контакторов 17, 18. От низа контактора 23 отнимают кабель большого сечения и подсоединяют его к общей шине, соединяющей верх аппаратов 16, 17, 18.

**Вывод из схемы ТД.** Для продолжения езды при отключении любого ТД необходимо соответствующий нож ОД установить под углом 90° и вставить скобу, далее действуют в следующем порядке.

**ТД 1, 2.** От низа контактора 35 отнимают кабель Р39 и перемычку, от низа контакторов 24, 29 — перемычку.

**ТД 3.** От нижних кронштейнов контакторов 24, 29, 33, 34 отсоединяют перемычки.

**ТД 4.** От низа контакторов 31—34 отнимают перемычки. Дополнительным кабелем объединяют нижние части аппаратов 31, 33. Следует помнить, что при следовании на СП-соединении работают ТД 1, 2, 3, а на П-соединении — ТД 1, 2, 5, 6.

**ТД 5, 6.** Снимают нижнюю перемычку между контакторами 31, 32. При езде на СП-соединении действуют ТД 1, 2, 3.

**К. з. в контакторах.**

**Контактор 1.** От нижнего кронштейна отнимают кабель, от верхнего — перемычку. У контактора 7 шунтируют блокировку 1Б-1В для того, чтобы 9-й включился с позиции 1.

**Контактор 7.** Следует с обеих сторон контактора отсоединить кабель, перемычку и отвести их. Если неисправна его низковольтная часть, то контактор 9 включить принудительно.

**Контактор 8.** Освобождают кронштейны аппарата от перемычек и отгибают их. Блокировку 1Б-1В контактора 7 шунтируют, чтобы контактор 9 включился с позиции 1. Необходимо учесть, что на С-соединении группа I пусковых резисторов не будет работать.

**Контактор 9.** От нижнего кронштейна отнимают и отводят перемычку, а от верхнего — кабель. При этом на С-соединении будут задействованы все группы пусковых резисторов, на СП — группа I, на П — группы I, III.

**Контактор 15.** При его повреждении поступают так же, как в предыдущем случае. Разрешается следовать на всех соединениях ТД (на П-соединении не будет работать группа II).

**Контактор 16.** С обоих кронштейнов аппарата снимают и отводят перемычки. Кроме того, шунтируют блокировку 1Б-1Д контактора 15 для того, чтобы с позиции 1 включился контактор 17. Якорь вентиля аппара-

та 22 вынимают. При следовании на С-соединении работает группа резисторов III; на СП — I, III, на П — все группы.

**Контактор 17.** От верха отнимают и отгибают перемычки, от низа — кабель. При езде на П-соединении не будут работать резисторы группы III.

**Контактор 18.** Отсоединяют от обеих частей контактора перемычки и объединяют их вне аппарата дополнительным проводником сечением 83 мм².

**Контактор 24.** От нижнего кронштейна отнимают и отводят перемычку, от верхнего — кабель и перемычку. При этом на СП-соединении будут работать ТД 5, 6, 4, а на С- и П-соединениях — все шесть.

**Контакторы 25, 26, 36.** Кронштейны неисправного контактора освобождают от кабелей, перемычек, которые соединяют вне аппарата дополнительным проводом и изолируют. При переходах увеличатся броски тока.

**Контактор 27.** От низа отнимают перемычку, от верха — кабель и перемычку. Разрешается следовать на всех соединениях ТД, но на параллельном будут работать только ТД 1—4.

**Контактор 28.** Кабель и перемычку нижнего кронштейна, перемычку верхнего отсоединяют и соединяют дополнительным проводом вне аппарата. Кроме того, снимают перемычку между нижними частями контакторов 33, 34. Следует помнить, что на П-соединении будут работать ТД 1, 2, 5, 6.

**Контактор 29.** Отсоединяют от низа перемычки, соединяют их между собой. Также поступают с кабелем и перемычкой верхнего кронштейна. На П-соединении будут работать ТД 1, 2, 5, 6.

**Контактор 30.** Вначале перемычку сверху снимают и отгибают, кабель и перемычку с нижнего кронштейна соединяют вместе вне контактора. Затем вручную переводят блокировочный вал ОД в аварийное положение. В этом случае движение начнется с позиции 24 (СП- и П-соединения).

**Контактор 31.** С обеих частей контактора снимают кабель и перемычки, соединяют их вне аппарата дополнительным проводником.

**Контактор 32.** От нижнего кронштейна отнимают и отводят перемычку. От верхнего отсоединяют кабель и укрепляют его на низ контактора 31, перемычку отгибают.

**Контактор 33.** От обеих частей аппарата отнимают и отводят перемычки, кабель. На П-соединении будут работать ТД 1, 2, 5, 6.

Контактор 34. Вначале от низа отнимают кабель, перемычку и отгибают их. Затем с верха снимают перемычку и соединяют с кабелем нижнего кронштейна. На П-соединении будут работать ТД 1, 2, 5, 6.

Контактор 35. Отнимают и отгибают кабель и перемычки от нижней части аппарата. С верха снимают кабель, перемычку и соединяют вне контактора. На П-соединении будут работать ТД 3, 4, 5, 6.

### ПРОБОЙ СТОЙКИ ОД

При повреждении изоляции стойки у нижних зажимов отключают соответствующий нож ОД. В случае пробоя изоляции возле верхних зажимов необходимо отсоединить силовые провода и объединить их вне стойки. Также поступают при оплавлении контактов или перекрытии изоляционной поверхности дугой.

### ПОВРЕЖДЕНИЯ РЕВЕРСОРА

При пробе изоляции у стойки, вала или оплавлении контакторов реверсора отключают соответствующую пару ножей ОД. Если на аварийной схеме не удается продолжить движение, то в месте повреждения изоляции отсоединяют провода от четырех пальцев реверсора и соединяют их попарно, как предусмотрено разверткой.

При пробое или перекрытии вала барабана реверсора прокладывают изоляцию между сегментом и пальцами. Последние соединяют между собой медной пластиной, положив ее под пальцы, соответственно нужному направлению: вперед кабиной 1 — вертикально, назад — горизонтально.

### ПОВРЕЖДЕНИЯ ПКГ

Возможны случаи, когда групповой переключатель не переходит с одного соединения ТД на другое. Причинами могут быть повреждение привода ПКГ, механическое заедание. Для выхода из положения выполняют следующие пересоединения.

Вначале между нижними кронштейнами контакторов 24, 25 устанавливают дополнительный провод, соединяя тем самым ТД 1—3 с «землей». Затем объединяют перемычкой или дополнительным кабелем верхние части аппаратов 31, 32. При этом ТД 4—6 подсоединяются к уравнительному проводу. Сняв перемычку между контакторами 31, 30 разъединяют ТД 1—3 и 4—6.

При разгоне поезда необходимо следить за величиной тока — он не должен превышать 250 А. (Через пусковые резисторы будет идти ток 500 А.) Рукоятку контроллера машиниста не следует перемещать далее

позиции 23. Чтобы соединить верхние кронштейны аппаратов 31, 32, нижние части 24, 25, используют перемычки от низа или верха.

### ОБРЫВ В СИЛОВОЙ ЦЕПИ

Чтобы отличить обрыв в силовой части от неисправности цепи управления, включают БВ при опущенных токоприемниках. Установив рукоятку контроллера на позицию 1, убеждаются во включении контакторов 1, 8, 16, 18.

Если аппараты 1, 18 не включились, то проверяют блокировки реверсора, БВ, ПКГ, к. э. 26, Км, контакты блокировки 367, реле синхронизации и контроля включения АЛСН. При не включении контактора 8 (16) контролируют блокировки ОД, ПКГ, к. э. 6 (7). В случае когда схема собирается, а электровоз не двигается, следует прозвонить ТД и пусковые резисторы.

**Проверка ТД на обрыв.** Один конец контрольной лампы соединяют с «плюсом» батареи (АБ), другим касаются плюсового ножа ОД 1—2. Если повреждения нет, то лампа загорится. При обрыве она гореть не будет.

Для уточнения места неисправности вторым концом лампы поочередно касаются включенных ножей ОД. Загорание указывает на обрыв в предыдущем участке цепи. Если его обнаруживают после касания плюсового ножа, то повреждение в контакторах ПКГ, минусового — обрыв в соответствующем ТД. Для выхода из положения собирают аварийные схемы.

### ОБРЫВ В ТД. АВАРИЙНЫЕ СХЕМЫ

**Обрыв между ТД 1—2 и 3.** С обратной стороны ОД соединяют скобой щеку 03, 05; снимают перемычку между нижними кронштейнами контакторов 33, 34. На П-соединении будут работать ТД 1, 2, 5, 6.

**Обрыв между ТД 3 и 5—6.** Вначале дополнительным кабелем соединяют щеки 07, 011 («земляная» щека) с обратной стороны ОД 3, ОД 4 затем принудительно переводят блокировочный вал ОД в аварийное положение и отнимают перемычку от низа контакторов 33, 34. Начиная с позиции 24, соберется СП-соединение, на П-соединении будут работать ТД 1, 2, 5, 6.

**Обрыв между ТД 5, 6 и 4.** Соединяют щеку 013 ОД 5—6 временным кабелем со стойкой 09 ТД 4 с обратной стороны отключателя. Снимают перемычку между нижними кронштейнами контакторов 33, 34. Движение продолжают на всех соединениях (на П-соединении будут работать ТД 1, 2, 5, 6).

**Проверка на обрыв пусковых резисторов.** Вначале отключают нож ОД 1—2, включают БВ и набирают

позицию 1. Затем один конец прозвоночной лампы подсоединяют к «плюсу» АБ, другим касаются стойки 01 ОД. При обрыве в цепи резисторов лампа не загорится.

Для определения места неисправности главную рукоятку контроллера перемещают по позициям. Когда лампа загорится, фиксируют позицию, а по развертке контроллера уточняют номер соответствующего контактора.

Часто обрыв цепи вызывает не включение одного из аппаратов. Поэтому, чтобы продолжить движение, его включают принудительно. **Следует помнить, что при проверке на обрыв двери ВВК должны быть открыты.**

Если контрольная лампа загорится на позиции 23, то возможно повреждение в линейных контакторах (ЛК) 1, 8, 16, 18, кабелях и перемычках, подходящих к ним. В этих случаях рекомендуется собрать аварийную схему.

Кроме того, лампа может сигнализировать о неисправности перемычек между аппаратами 6, 7 (следует пересоединить кабель Р6 с контактора 6 на ЛК7), 14, 15 (кабель Р12 устанавливаются на ЛК14 на ЛК15).

Возможен также обрыв кабеля, идущего от низа ЛК23 к ОД. Для выхода из положения принудительно включают ЛК15, вынимают якорь вентиля ЛК17. Во всех рассмотренных случаях работают с малыми токами ТД.

### НЕИСПРАВНОСТИ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

**При включении рубильника АБ сгорает плюсовой предохранитель.** Причина: к. з. в проводах Н0, Н36 или Н146. Чтобы уточнить цепь, отключают трехполюсный рубильник усиленного подзаряда АБ, устанавливают временную вставку и вновь замыкают переключатель АБ. Перегорание предохранителя указывает на к. з. в проводе Н36 или Н146. В этом случае их прозванивают и определяют поврежденный.

Для проверки провода Н36 на к. з. прокладывают изоляцию между подвижным контактом РОТ и ограничительным винтом, к которому он подсоединен. Затем устанавливают временный предохранитель и включают рубильник АБ. Если он не перегорит, то к. з. в проводе Н36.

Предположив повреждение провода Н0, осматривают зажимы панели управления. Если визуально неисправности не обнаруживают, то отнимают два провода Н0 от трехполюсного рубильника и прозванивают их по одному. Поврежденный отводят и изолируют.

При этом в работоспособном состоянии остается одна секция. В случае к. з. в рабочей заклинивают БВ и переходят на контакторную защиту (ВУ не включают).

При работающих МВ АБ не заряжается. Причина: не включилось РОТ. Следует убедиться по вольтметру, что на генераторах управления (ГУ) есть напряжение. После этого принудительно включают РОТ. Если напряжение отсутствует, то контролируют целостность вставок якоря и цепи возбуждения.

Возможен случай, когда якорь не удерживается во включенном положении после принудительного включения РОТ. Его следует привязать на время работы МВ, а перед их отключением отвязать.

При сгорании серийной катушки РОТ размыкают рубильник ГУ, его свободные зажимы шунтируют. После запуска МВ соединяют переключкой зашунтированные части с правым ножом рубильника усиленного подзаряда для питания цепей и заряда АБ.

Прежде чем выключить МВ, временный провод отсоединяют от рубильника. При неисправности одного из ГУ их рубильник переводят на исправный и включают МВ на высокую скорость.

**Неисправности АБ.** Вначале отключают ее рубильник на панели управления и в ВВК соединяют временным проводом подводящий кабель КВЦ с зажимом контактора 90. Затем включают кнопки токоприемников на щитке машиниста рабочей кабины, вентиль безопасности и один из клапанов токоприемников. После подъема токоприемника начнут работать МВ. С появлением напряжения в цепи управления (ЦУ) разрешается включать остальные кнопки в рабочей кабине.

### ПОДЪЕМ ТОКОПРИЕМНИКА С ПОМОЩЬЮ РУЧНОГО НАСОСА

Прежде всего перекрывают краны магистрали ЦУ от главных резервуаров (ГР) и резервуаров ЦУ 1, 3—5. Кран машиниста № 222 устанавливают в положение III, чтобы в начале работы МК не срабатывал ЭПК. Затем убеждаются в исправном состоянии ручного насоса, для чего делают два-три качания при закрытом кране 6 (должно появиться противодавление).

Открыв краны 6, 7, включают кнопки «Токоприемники», «Токоприемник задний» или «Токоприемник передний» и делают несколько качаний.

Когда сработают блокировки дверей ВВК и крышевого люка, нажимают кнопку соответствующего токоприемника. Если клапан токоприемника не пропускает воздух, то его еще несколько раз прокачивают насосом.

После подъема токоприемника продолжают работать насосом до тех пор, пока МК, включенные заранее на пульте управления, не поднимут давление в магистрали до 3,5 кгс/см<sup>2</sup>. Затем краны от ГР и ЦУ открывают, а кран к насосу закрывают.

**В. М. ЕПИФАНОВА,  
А. В. ИВАНОВ,  
В. М. ПОЛКОВНИКОВ,  
О. В. ИВАНОВ**

депо Ленинград-  
Сортировочный-Московский  
Октябрьской дороги

## ОЦЕНКА ИЗОЛЯЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Для объективной оценки качества высоковольтной неоднородной изоляции тяговых двигателей (ТД) электровозов переменного тока в Горьковском филиале ВЗИИТа создали устройство контроля. Кроме традиционных параметров — пятнадцатисекундного и одноминутного значений сопротивления изоляции  $R_{15}$  и  $R_{60}$ , оно измеряет напряжение саморазряда  $U_c$  и возвратное напряжение  $U_v$ .

Величину  $U_c$  фиксируют на ТД после его отключения от источника питания, когда электрическая емкость двигателя начинает разряжаться через сопротивление изоляции. Чем оно меньше, тем больше токи утечки и быстрее разряжается емкость. Возвратное напряжение также измеряют на объекте испытания после его отключения от источника питания и кратковременного разряда в течение 5 с на «землю».

В момент разряда напряжение падает до нуля. Затем, когда ТД отключают от «земли», напряжение на нем начинает возрастать за счет накопленных в толще неоднородной изоляции зарядов, которые не успевают стечь на «землю» при кратковременном разряде. Возвратное напряжение сначала возрастает, достигая максимума, а затем начинает уменьшаться, так как абсорбированные заряды через сопротивление изоляции посте-

пенно разряжаются на «землю». Время разряда, равное 5 с, получено после обработки на ЭВМ кривых возвратного напряжения, снятых при различных значениях времени. Установлено, что наибольшей информативностью обладает кривая возвратного напряжения, снятая для времени разряда, равного 5 с. Таким образом, качество изоляции ТД характеризуется с помощью 12 параметров: сопротивления изоляции  $R$ , напряжения саморазряда  $U_c$  и возвратного напряжения  $U_v$ , измеренных в моменты времени 15, 30, 45 и 60 с. С помощью факторного анализа определили наименьшее число независимых параметров для объективной оценки качества изоляции. Для этого названные параметры измерили у 124 тяговых двигателей НБ-412. После обработки результатов установили, что достаточно выбрать всего три параметра, которые характеризуют состояние материала. Наиболее предпочтительны одноминутное значение сопротивления изоляции  $R_{60}$ , тридцатисекундное значение напряжения саморазряда  $U_{c30}$  и пятнадцатисекундное возвратного напряжения  $U_{v15}$ .

По сравнению с существующей предложенная методика позволяет более объективно судить о качестве изоляции ТД. Например, двигатель, который получил по шкале оценку «плохо» ( $U_v=88$  В), но имел одноми-

нутное значение сопротивления изоляции в норме (4 МОм), был поставлен на электровоз, проработал на нем лишь 13 дней, после чего вышел из строя.

Достоинство данного метода заключается в том, что с его помощью не только оценивают изоляцию ТД, но и устанавливают некоторые причины, вызвавшие плохую оценку. Так, кривая напряжения саморазряда при известном значении сопротивления изоляции позволяет определить ее электрическую емкость. Увлажнение снижает сопротивление и увеличивает емкость. Загрязнение лишь уменьшает сопротивление, но мало влияет на второй параметр.

Таким образом, зная величину сопротивления изоляции и ее электрическую емкость, можно определить, что снижает оценку изоляции — увлажненность или загрязнение. В первом случае изоляцию высушивают, а во втором — промывают. Высокое сопротивление изоляции и малая емкость свидетельствуют о внутренних разрушениях в изоляции — отслаиваниях, растрескиваниях и др.

Зная объективную оценку состояния изоляции ТД, их ставят на локомотивы с учетом пробега до следующего ремонта. Это повышает эффективность работы электровозов и позволяет снизить число порч.

**А. С. СЕРЕБРЯКОВ,  
С. А. СМИГИРИНОВ,  
Г. И. КРЫЛОВ, В. М. КНЯЗЕВ,**  
депо Горький-Сортировочный  
Горьковской дороги



# ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ТЕПЛОВОЗА ТЭП60

УДК 658.562:621.333.048

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 9—11, 1984 г.)

## КОНТРОЛЬ РАБОТЫ И НАСТРОЙКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ ТЕПЛОВОЗА НА ПУТЯХ ДЕПО (ЗАВОДА)

После окончания испытаний на реостатной станции восстанавливают электрическую схему тепловоза и выполняют дальнейшие работы по проверке и настройке электрооборудования. Одновременно ведут подготовку тепловоза к обкаточным испытаниям.

**Подключение измерительных приборов.** Они необходимы для проверки токораспределения по тяговым двигателям при полном и ослабленном поле. Измеряют токи в цепях якорей всех шести электродвигателей и в цепях резисторов ослабления поля второго и пятого электродвигателей. Для этого от поездных контакторов КП1—КП6 отключают провода 102, 108, 114, 120, 126 и 132, а от реверсора Р—провода 146 и 149. На их место подсоединяют шунты амперметров, а к шунтам—указанные провода. В удобном для наблюдения месте устанавливают щиток с амперметрами и подключают их к шунтам.

**Проверка величины сопротивления изоляции.** Ее выполняют после окончания работ по восстановлению электрической схемы тепловоза и подключению измерительных приборов. Методика измерения и допустимые величины сопротивления изоляции электрических цепей приведены в разделе «Подготовка к испытаниям».

**Измерение статического давления охлаждающего воздуха в коллекторных камерах тяговых двигателей.** Измерения делают мановакуумметром. Наконечник трубки, связанной с одним коленом мановакуумметра, вводят через отверстие в крышке нижнего люка в коллекторную камеру электродвигателя. Второе колено прибора остается открытым. При номинальной частоте вращения вала дизеля 750 об/мин статическое давление охлаждающего воздуха должно быть не менее 1,2 кПа (120 мм вод. ст.).

**Проверка направления вращения тяговых двигателей.** Это с учетом одновременной проверки защиты от боксования (см. ниже) целесообразно выполнять при работе на основной системе возбуждения тягового генератора (САР). Для этого пере-

ключатель возбуждения ПкВ устанавливают в положение «Нормальное». Затем при работе на нулевой позиции контроллера машиниста отключают пять отключателей электродвигателей, например ОМ2—ОМ6, реверсивную рукоятку контроллера, переводят в положение «Вперед», включают АВ1 «Управление тепловозом» и трогаются на одном тяговом двигателе ЭТ1.

После этого устанавливают контроллер снова на нулевую позицию, проверенный электродвигатель отключают и включают следующий—ЭТ2 (ОМ1 отключают, ОМ2 включают). Трогаются на электродвигателе ЭТ2. И так последовательно проверяют все двигатели. Если тепловоз при трогании на каждом электродвигателе движется в одном направлении, значит, его силовые цепи смонтированы правильно.

**Проверка срабатывания защиты от боксования.** Ее совмещают с проверкой направления вращения тяговых двигателей. При их нормальной одновременной работе к катушке каждого реле боксования РБ1—РБ3 приложено небольшое напряжение, равное разности падений напряжения на обмотках возбуждения двух двигателей. При движении на одном из них падение напряжения на обмотках возбуждения неработающих электродвигателей равно нулю, поэтому напряжение на катушке реле боксования значительно возрастает и становится равным падению напряжения на обмотке возбуждения работающего двигателя.

Реле боксования при этом должно сработать, мощность на зажимах тягового генератора—уменьшиться, должен включиться звуковой сигнал боксования СБ. При работе электродвигателей ЭТ1 или ЭТ2 должно включиться реле боксования РБ1; ЭТ3 или ЭТ4—реле РБ2; ЭТ5 или ЭТ6—реле РБ3.

**Проверка срабатывания защиты силовой цепи от пробоев изоляции (реле заземления РЗ).** При установленном дизеле заземляют (соединяют проводом с корпусом тепловоза) неподвижный плюсовой контакт любого поездного контактора, например КП6. Для этого устанавливают перемычку между зажимом Р<sub>1</sub> резистора СТН и болтом крепления панели этого резистора к каркасу высоковольтной камеры. Таким образом контакт КП6 через провод 319 и перемычку соединяется с корпусом тепловоза.

Выключатель реле заземления ВкРЗ включают, а отключатели тя-

говых электродвигателей ОМ1—ОМ6 выключают. Пускают дизель, включают выключатель АВ1 «Управление тепловозом» и переводят рукоятку контроллера машиниста на I и II позиции. При напряжении тягового генератора  $80 \pm 10$  В реле заземления должно сработать и должен произойти сброс нагрузки (загорается сигнальная лампа «Сброс нагрузки»). Проверку выполняют при работе САР или на аварийной схеме возбуждения тягового генератора.

Неисправное реле настраивают на стенде изменением затяжки пружины, противодействующей перемещению якоря реле. Срабатывание реле должно происходить при токе в катушке 10 А.

**Настройка характеристик трогания тепловоза при работе САР.** Настраивают характеристику трогания на I и III позициях контроллера машиниста, каждую по двум точкам: максимальному напряжению и максимальному току. Вначале устанавливают максимальные величины напряжения. Для этого на нулевой позиции отключают отключатели тяговых двигателей ОМ1—ОМ6, устанавливают временную перемычку между зажимами Р<sub>5</sub> и Р<sub>6</sub> резистора СОЗ (провода 404, 405), разрывают цепь регулировочной обмотки амплитата (разъединяют разъем панели ПВ3).

Затем переводят рукоятку контроллера на I позицию и, изменяя величину сопротивления ступени резистора СОЗ между проводами 372 и 374 (хомут у провода 372), устанавливают величину напряжения тягового генератора  $100 \pm 10$  В. После этого переводят рукоятку контроллера на III позицию и, изменяя величину сопротивления ступени резистора СОЗ между проводами 372, 375 (хомут у провода 375), устанавливают величину напряжения тягового генератора  $125 \pm 10$  В.

Для настройки максимальных токов на нулевой позиции контроллера машиниста включают отключатели ОМ1—ОМ6 и регулировочную обмотку амплитата, снимают перемычку с зажимов Р<sub>5</sub> и Р<sub>6</sub> резистора СОЗ, затормаживают тепловоз пневматическим тормозом. Переводят рукоятку контроллера на III позицию и по амперметру на пульте управления измеряют величину тока тягового генератора, который должен быть равен  $5500 \pm 500$  А. Подрегулировку величины тока выполняют изменением величины сопротивления резистора СБТТ (хомут у провода 406). Если ток нужно увеличить, сопротивление уменьшают и наоборот.

После этого проверяют величину тока тягового генератора на I позиции. Ток должен быть равен  $4000 \pm \pm 500$  А. Если его величина отличается от указанной, производят подрегулировку резистором СБТТ (хомутом до провода 406), после чего проверяют величину тока на I и III позиции.

Иногда не удается получить нужные величины токов на обеих позициях только за счет изменения сопротивления резистора СБТТ. Тогда резистором СБТТ устанавливают требуемую величину тока на III позиции, а на I позиции подрегулировку величины тока делают за счет изменения величины сопротивления резистора СОЗ (хомутом у провода 372), что приводит к изменению напряжения тягового генератора и, следовательно, тока. Для уменьшения тока сопротивления резистора СОЗ увеличивают, для увеличения — уменьшают.

Протекание в силовой цепи максимального тока допускается в течение времени, необходимого для осуществления измерения тока, после чего контроллер следует установить на нулевую позицию. Перемещение регулировочных хомутов резисторов СБТТ и СОЗ разрешается только на нулевой позиции контроллера машиниста. В депо допускается в зависимости от условий эксплуатации тепловозов устанавливать максимальные токи меньше указанных.

**Регулировка реле максимального тока.** Реле максимального тока РМТ предназначено для ограничения тока тягового генератора на всех позициях контроллера машиниста, кроме первой, при работе по схеме аварийного возбуждения. Методика проверки реле РМТ предусматривает выполнение этой работы на заторможенном тепловозе, так как водяные реостаты депо часто не позволяют получить требуемых больших токов.

Для проверки срабатывания реле необходимо временно установить на переднем пульте управления тепловоза вольтамперметр, например типа М2038 с пределом измерения 150 мВ и подключить его к зажимам 19/2 и 19/5 параллельно амперметру АК (ток тягового генератора). Это необходимо потому, что предел измерения амперметра А1 равен 6000 А, а реле РМТ должно срабатывать при токе тягового генератора 6000—7000 А.

На нулевой позиции контроллера машиниста переключатель возбуждения ПкВ устанавливают в положение «Аварийно», тепловоз затормаживают пневматическим тормозом. Затем переводят рукоятку контроллера на I и II и при необходимости на III позицию, наблюдая по установившемуся прибору за увеличением тока тягового генератора. В момент срабатывания реле РМТ своим контактом (353 и 354) размыкает цепь обмотки возбуждения возбuditеля и ток генератора начинает падать.

Наибольшая измеренная величина тока тягового генератора является током срабатывания реле. Зафиксировав ток срабатывания, нужно перевести рукоятку контроллера машиниста на нулевую позицию, в противном случае начнется «звонковая» работа реле, так как оно выполнено с самовозвратом и при падении тока до определенной величины выключается, замыкая цепь возбуждения возбuditеля.

Если реле срабатывает при токе менее 6000 А или не срабатывает при токе 7000 А, то его нужно подрегулировать, изменяя натяжение отключающей пружины. Вращение регулировочной гайки по часовой стрелке увеличивает натяжение пружины и величину тока срабатывания реле. После поворота регулировочной гайки необходимо вручную несколько раз нажать на подвижную систему реле, имитируя срабатывание, для исключения перекосов и «заеданий», которые возникают в подвижной системе при повороте регулировочной гайки. Регулировку выполняют на нулевой позиции контроллера машиниста.

Если реле не удастся настроить, то до снятия с тепловоза его можно проверить, включив в цепь катушки амперметр АР12. Исправное реле должно срабатывать при токе в катушке около 2,5 А.

**Предварительная проверка токораспределения по тяговым двигателям.** Ее делают при работе по схеме аварийного возбуждения тягового генератора для проверки правильности монтажа силовых цепей ослабления поля электродвигателей, исправности резисторов СШ1—СШ6 и цепей ручного управления контакторами ослабления поля КШ1 и КШ2.

Для этого устанавливают временную перемычку между зажимами 2/5 и 2/6 (шунтируется контакт РУ1, разрывающий цепь катушек КШ1 и КШ2 на низких позициях контроллера машиниста), выполняют все операции для обеспечения движения тепловоза при аварийном возбуждении тягового генератора, включают выключатель АВ7 «Управление переходом».

При движении на I и II позициях контроллера машиниста со скоростью примерно 10 км/ч проверяют по амперметрам, установленным на щитке, величины токов тяговых двигателей вначале на полном поле, затем на ослабленном. Для ослабления поля тумблером Тб1 «Аварийная КШ1» включают контактор КШ1 (первая ступень ослабления поля), затем тумблером Тб2 «Аварийная КШ2» — контактор КШ2 (вторая ступень ослабления поля). Значительное отличие токов в силовых цепях электродвигателей свидетельствует о неправильном монтаже или наличии дефектов в электрических аппаратах. После устранения неисправности проверку повторяют.

Ручное управление контакторами КШ1 и КШ2 при помощи тумблеров Тб1 и Тб2 необходимо проверить из обеих кабин тепловоза. После окончания всех проверок переключку с зажимов 2/5 и 2/6 снимают.

**Проверка управления тепловозом.** Делают с целью выявления неисправностей в электрических цепях управления. Поочередно из каждой кабины выполняют все операции по управлению тепловозом, начиная с пуска дизеля. Режимы движения проверяют при работе САР и аварийной схемы возбуждения тягового генератора. Включение контакторов ослабления поля КШ1 и КШ2 при работе САР контролируют, включая ручную (нажатием на подвижную систему) реле перехода РП1 и РП2. Отдельно проверяют движение «Вперед» и «Назад», а также управление движением от кнопки Кн7 «Маневр». Переходят из кабины в кабину при работающем дизеле, контролируя при этом соответствующие цепи.

Если тепловоз двухсекционный, то делают опытные операции пуска дизеля и управления ведомой секцией из ведущей и наоборот. Переводят управление из ведущей секции в ведомую при работающих дизелях.

**Проверка действия схемы управления при экстренном торможении и аварийной остановке поезда.** При движении с небольшой скоростью (на I, II позиции контроллера машиниста) принудительно переводят стрелку скоростемера на деления выше 10 км/ч и удерживают ее в этом положении. Затем ставят ручку поездного крана машиниста в положение экстренного торможения (положение VI контроллера КМТ). При этом должны разомкнуться цепи тяги (отключаются контакторы возбуждения КВ, КГ и поездные контакторы КШ1—КШ6), включиться электропневматический тормоз и вентиль песочницы, обеспечивающий подачу песка под колеса. Убедившись, что песок подается, отпускают стрелку скоростемера. При переходе стрелки на деления ниже 10 км/ч подача песка должна прекратиться.

Для проверки действия схемы управления при аварийной остановке поезда, как и в предыдущем случае, тепловоз должен двигаться с небольшой скоростью, стрелка скоростемера переведена на деления выше 10 км/ч. После этого выдергивают ключ выключателя ВкА «Аварийный останов тепловоза». При этом должны остановиться дизель (отключаются контактор КТН и блок-магнит БМ), разомкнуться цепи тяги, включиться электропневматический тормоз, звуковой сигнал (тифон) и подача песка. При переводе стрелки скоростемера на деления ниже 10 км/ч подача песка прекращается. После проверки ключ выключателя ВкА установить на прежнее место.

**Проверка работы автоматической локомотивной сигнализации, электро-**

пневматического тормоза и радиостанции. Данные проверки проводят по действующим инструкциям на эти устройства.

### ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОБКАТКЕ ТЕПЛОВОЗА

Целью обкаточных испытаний является проверка тех узлов и агрегатов тепловоза, которые не могли быть проверены при испытаниях в депо (экипажная часть и др.), а также проверка работоспособности тепловоза в целом в условиях эксплуатации. Работу силового и вспомогательного электрооборудования контролируют при различных режимах ведения поезда по приборам, установленным на тепловозе. Измеряют мощность тягового генератора на XV позиции контроллера машиниста при установившейся частоте вращения дизеля и токе 4000—4200 А. Обязательно должны быть проверены настройка реле перехода, распределение токов по тяговым двигателям и определен коэффициент ослабления поля.

Настройку реле перехода РП1 (первая ступень ослабления поля) и РП2 (вторая ступень) проверяют по токам тягового генератора, при которых срабатывают реле, с допуском на отклонение токов  $\pm 100$  А. Ориентировочные скорости движения, при которых должны срабатывать реле перехода: РП1—60÷75 км/ч, РП2—90—115 км/ч. При необходимости реле перехода разрешается подстроить.

Распределение токов между электродвигателями проверяют при полном и ослабленном поле. На каждом из режимов выполняют не менее трех измерений токов всех двигателей и токов в сопротивлениях ослабления поля СШ2 и СШ5 при движении тепловоза в обоих направлениях. Измерения делают при нагретых электродвигателях и токах в них около 700 А. Расхождение токов не должно превышать 20 %, т. е. отношение минимального измеренного тока электродвигателя к максимальному не должно быть меньше 0,8.

Если по условиям движения на участке обкатки нельзя достичь скорости, при которой включается реле перехода РП2, то допускается проверить токораспределение на этой ступени ослабления поля при аварийном возбуждении тягового генератора и ручном включении контактов КШ1 и КШ2. Чтобы ток тягового генератора при включении контактора КШ2 не был слишком большим и не срабатывало реле максимального тока РМТ, тумблер Т62 «Аварийная КШ2» нужно включать при работе на XII, XIII позициях контроллера машиниста и скорости движения не ниже 70 км/ч.

Коэффициент ослабления поля  $\alpha$  определяют по формуле

$$\alpha = \frac{I_d - I_{сш}}{I_d} 100 \%,$$

где  $I_d$  — ток тягового электродвигателя, А;  $I_{сш}$  — ток в резисторе ослабления поля, А. На первой ступени коэффициент ослабления поля должен быть равен 57—63 %, на второй — 35—39 %. При настройке на заводе дается более жесткий допуск: первая ступень — 59—62 %, вторая — 35—38 %. Если коэффициент ослабления поля не укладывается в норму, то проверяют монтаж резисторов ослабления поля, состояние всех контактных соединений и контактов контакторов КШ1 и КШ2.

После возвращения из обкатки сразу после отцепки тепловоза от состава измеряют сопротивление изоляции силовой цепи в «горячем» состоянии, которое должно быть не менее 1 МОм. В депо необходимо осмотреть электрические машины и аппараты, обращая особое внимание на состояние коллекторов и щеток электрических машин. Выявленные неисправности устраняют.

**Регистрация результатов испытаний.** Результаты реостатных и обкаточных испытаний регистрируют в документации депо в соответствии с действующими инструкциями. Кроме того, в формуляре (паспорте) тепловоза ТЭП60.00.00.000Ф0 заполняют очередную таблицу «Результаты реостатных испытаний тепловоза после ремонта», указывают вид ремонта и время испытаний.

К разделу «Проверка работы и настройка системы автоматического регулирования возбуждения тягового генератора (см. «ЭТТ» № 11 за 1984 г.)

**Настройка нагрузочной характеристики тягового генератора.** Качественная настройка нагрузочной характеристики обеспечивает работу дизеля в наиболее экономичных по расходу топлива режимах работы. Необходимость настройки определяется предварительной проверкой нагрузочной характеристики, которая должна отвечать следующим требованиям: величина мощности на XV позиции контроллера машиниста должна соответствовать табл. 9; мощность на IV позиции должна быть равна 400—550 кВт; якорь индуктивного датчика должен находиться на минимальном упоре на первых четырех позициях (ток в регулировочной обмотке 0,03—0,05 А) и сдвигаться с минимального упора (вступать в работу) на позициях не выше восьмой.

Для проверки характеристики на XV позиции контроллера машиниста устанавливают ток нагрузки 4000 А. Не изменяя положения пластин водяного реостата, переводят рукоятку контроллера машиниста на IV позицию и измеряют величину мощности. Затем определяют позицию, на

которой якорь индуктивного датчика сходит с минимального упора (по увеличению тока в регулировочной обмотке). Если указанные выше требования соблюдаются, то настройка характеристики не требуется, а когда не соблюдаются, отключают регулировочную обмотку амплитаста и при указанном выше положении пластин водяного реостата измеряют мощность тягового генератора на IV позиции. Она должна быть 400—500 кВт.

Если мощность больше 500 кВт, уменьшают ток в задающей обмотке амплитаста, снижая величину сопротивления резистора смещения СС (хомутом у провода 409). Когда мощность меньше 400 кВт, ток в задающей обмотке увеличивают. После этого переводят рукоятку контроллера на XV позицию и восстанавливают исходное значение токов задающей обмотке, соответственно уменьшая или увеличивая сопротивление резистора СОЗ (хомутом у провода 408). Бывает при проверке установить, что индуктивный датчик вступает в работу на позициях выше восьмой. В этом случае устанавливают уровень мощности на IV позиции более низкий (400 кВт), а при вступлении индуктивного датчика в работу на позициях IV и ниже уровень мощности должен быть большим (500 кВт).

Затем подключают регулировочную обмотку амплитаста и вновь проверяют величину мощности на IV позиции и определяют позицию, на которой индуктивный датчик вступает в работу. Если требования по-прежнему не выполняются, то изменяют точку подвеса траверсы 4 объединенного регулятора (см. рис. 3). При вступлении индуктивного датчика в работу на позиции выше восьмой нужно, вращая винт 5, переместить траверсу 4 в сторону штока сервомотора, т. е. уменьшить размер «б». Если индуктивный датчик вступает в работу на IV позиции или более низких, тогда перемещают траверсу 4 в противоположную сторону, увеличивая размер «б».

Изменение положения траверсы 4 приводит к изменению величины мощности, поддерживаемой объединенным регулятором на XV позиции контроллера машиниста. Поэтому после регулировки положения траверсы нужно установить контроллер машиниста на XV позицию и подрегулировать величину мощности описанным выше способом (штоком 1, изменяя размер «а»). После этого вновь проверяют величину мощности на IV позиции и вступление в работу индуктивного датчика. Величину мощности на V—XIV позициях не контролируют.

После окончания регулировки раздвигают штепсельный разъем регулятора, устанавливают колпак, опломбируют его и вновь включают штепсельный разъем.

Настройка внешней характеристики тягового генератора при одном отключенном тяговом двигателе. Работая на нулевой позиции контроллера машиниста, отключают один из отключателей ОМ1—ОМ6 электродвигателей. Затем переводят рукоятку контроллера на XV позицию и устанавливают водяным реостатом ток тягового генератора 3500—3600 А. При этом токе, изменяя величину сопротивления резистора СОЗ между проводами 404 и 406 (хомут у провода 404), устанавливают мощность тягового генератора ( $1600 \pm 100$ ) кВт. После окончания настройки контроллер машиниста переводят на нулевую позицию и включают отключатель тягового электродвигателя.

Данная настройка, так же как предыдущие и последующие, проводится после прогрева электрических машин и аппаратов не менее 1 ч в режиме работы под нагрузкой при токе тягового генератора 4000—4200 А.

Настройка внешней характеристики тягового генератора при включенном реле боксования. При срабатывании реле боксования РБ1—РБ3 включается промежуточное реле Рпр6, которое своим контактом между проводами 381 и 382 вводит в цепь задающей обмотки амплитаста ступень сопротивления резистора СОЗ. Имитируют включение реле Рпр6. Затем переводят рукоятку контроллера на XV позицию и устанавливают водяным реостатом ток тягового генератора 3100—3200 А. Изменяя величину сопротивления введенной ступени резистора СОЗ (хомут у зажима Р4), устанавливают мощность тягового генератора ( $1100 \pm 100$ ) кВт. После окончания настройки изоляционную прокладку убирают.

Настройка схемы аварийного возбуждения тягового генератора. На нулевой позиции контроллера машиниста переключатель возбуждения РкВ ставят в положение «Аварийное». Затем на XV позиции контрол-

лера при токе тягового генератора 4200 А, изменяя величину сопротивления ступени резистора СВВ между проводами 348 и 415 (хомут у провода 415), устанавливают мощность тягового генератора ( $1500 \pm 100$ ) кВт.

Чтобы тепловоз трогался плавно, настраивают определенные величины напряжения тягового генератора на I и II позициях контроллера машиниста. Для этого на нулевой позиции отключают все отключатели ОМ1—ОМ6 тяговых двигателей. Затем переводят рукоятку контроллера машиниста на I позицию и, изменяя величину сопротивления ступени резистора СВВ между проводами 354 и 357 (хомут у провода 357), устанавливают величину напряжения тягового генератора 30—50 В. На II позиции контроллера машиниста, изменяя величину сопротивления ступени резистора СВВ между проводами 357 и 361 (хомут у провода 361), устанавливают величину напряжения тягового генератора 100—120 В.

Настройка реле перехода. Реле перехода РП1 и РП2 обеспечивают автоматическое включение и отключение контакторов КШ1 и КШ2 ослабления поля тяговых электродвигателей. Они должны срабатывать и отпадать при определенных величинах тока тягового генератора, зависящих от величины мощности (табл. 6). Допустимое отклонение от заданных в табл. 6 величин токов тягового генератора при срабатывании реле перехода +50 А, при отпадании  $\pm 80$  А. Проверяют работу и настраивают реле перехода на XV позиции контроллера машиниста при всех включенных вспомогательных нагрузках и холостом ходе тормозного компрессора (для этих условий приведены данные табл. 6). Электрические машины и аппараты должны быть прогреты, внешняя характеристика тягового генератора настроена.

Контроль срабатывания и отпадания реле перехода осуществляют по сигнальным лампам Лр1 и Лр2, включенным параллельно катушкам контакторов КШ1 и КШ2. Поскольку на катушки реле перехода и регулировочные резисторы СРПШ1, СРПШ2 и СРПС подается высокое напряжение тягового генератора, в схеме реостатной станции целесообразно предусмотреть выключатель, позволяющий разрывать провода 218, 219, 237 и этим отключать реле перехода и резисторы от тягового генератора на время регулировки сопротивления резисторов. Если такого выключателя нет, то регулировать резисторы разрешается только на нулевой позиции контроллера машиниста.

Порядок проверки работы реле перехода следующий. Включают автоматический выключатель АВ7 «Управление переходом». Переводят рукоятку контроллера машиниста с ну-

левой на XV позицию и устанавливают водяным реостатом ток тягового генератора 3700 А. Затем плавно уменьшая ток генератора, измеряют его в момент срабатывания реле перехода РП1 и РП2 (загораются лампы Лр1 и Лр2). Если полученные значения тока тягового генератора не соответствуют данным табл. 6, реле настраивают. Настраивают срабатывания реле перехода РП1 изменением величины сопротивления ступени резистора СРПШ1 между проводами 224 и 225; реле перехода РП2 — изменением величины сопротивления ступени резистора СРПШ2 между проводами 228 и 233.

Отпадание реле перехода проверяют при плавном увеличении тока тягового генератора по погасанию сигнальных ламп Лр1 и Лр2. Настраивают отпадание за счет изменения величины сопротивления ступени резистора СРПШ1 между проводами 221 и 222 для реле перехода РП1 и сопротивления ступеней резистора СРПШ2 между проводами 229, 231 и 232, 233 для реле перехода РП2. Чтобы уменьшить ток тягового генератора, при котором отпадает реле перехода, сопротивление ступени увеличивают и наоборот.

На I—XI позициях контроллера машиниста ступени резисторов СРПШ1 между проводами 222, 223 и СРПШ2 между проводами 231, 232 закорачиваются контактами реле РУ1. Этим исключается звонковая работа реле перехода на данных позициях. Настройка реле перехода при включенном реле РУ1 не требуется, достаточно убедиться, что между указанными проводами включены трубки резисторов СРПШ1 и СРПШ2 с сопротивлением 2 кОм и что они закорачиваются контактами РУ1 на I—XI позициях контроллера машиниста.

Если реле перехода настроить не удается, то включают амперметры АР8—АР11 и прежде всего проверяют целостность цепей шунтовых и токовых катушек реле по протеканию в них токов, а также правильность монтажа и установку величин сопротивлений регулировочных резисторов. Затем проверяют кратность тока в токовых катушках реле перехода, которая должна быть равна 3000, т. е. при токе тягового генератора, например, 3300 А токи в токовых катушках обоих реле должны быть равны 1,1 А. Регулировка кратности тока осуществляется изменением величины сопротивления резистора СРПС между проводами 238 и 239 для реле РП1 и между проводами 238 и 240 для реле РП2. Если эти меры не дают результата, проверяют исправность реле перехода на стенде.

**Б. Н. МОРОШКИН,**  
заместитель главного конструктора  
по локомотивостроению  
Коломенского тепловозостроительного  
завода

Таблица 6

Мощность тягового генератора, кВт	Ток тягового генератора, А			
	Срабатывание реле		Отпадание реле	
	РП1	РП2	РП1	РП2
1795	3090	2920	4350	4120
1810	3105	2935	4375	4200
1825	3120	2950	4400	4220
1840	3135	2965	4425	4240
1855	3150	2980	4450	4260
1870	3165	2995	4475	4280
1885	3180	3010	4500	4310
1900	3195	3025	4525	4340
1915	3210	3040	4550	4370
1930	3225	3055	4575	4400
1945	3240	3070	4600	4430
1960	3255	3085	4625	4460
1975	3270	3100	4650	4490
1985	3280	3115	4675	4500
2000	3300	3130	4700	4530

# СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ТЕПЛОВОЗА 2ТЭ116

В журнале «ЭТ» № 6 за 1983 г. были опубликованы структурные схемы управления электрической передачей тепловозов типа ТЭ10. Они показывают последовательность действий машиниста, включения электрических машин и аппаратов.

Многочисленные читатели положительно оценили форму построения структурных схем, подтвердили, что они

действительно облегчают изучение электрических цепей. Работники депо Самарканд Среднеазиатской дороги просили разработать и опубликовать на страницах журнала структурные схемы для тепловозов 2ТЭ116, которые эксплуатируются сейчас во многих депо.

Предлагаемые структурные схемы могут быть использованы при изучении цепей автоматического управления

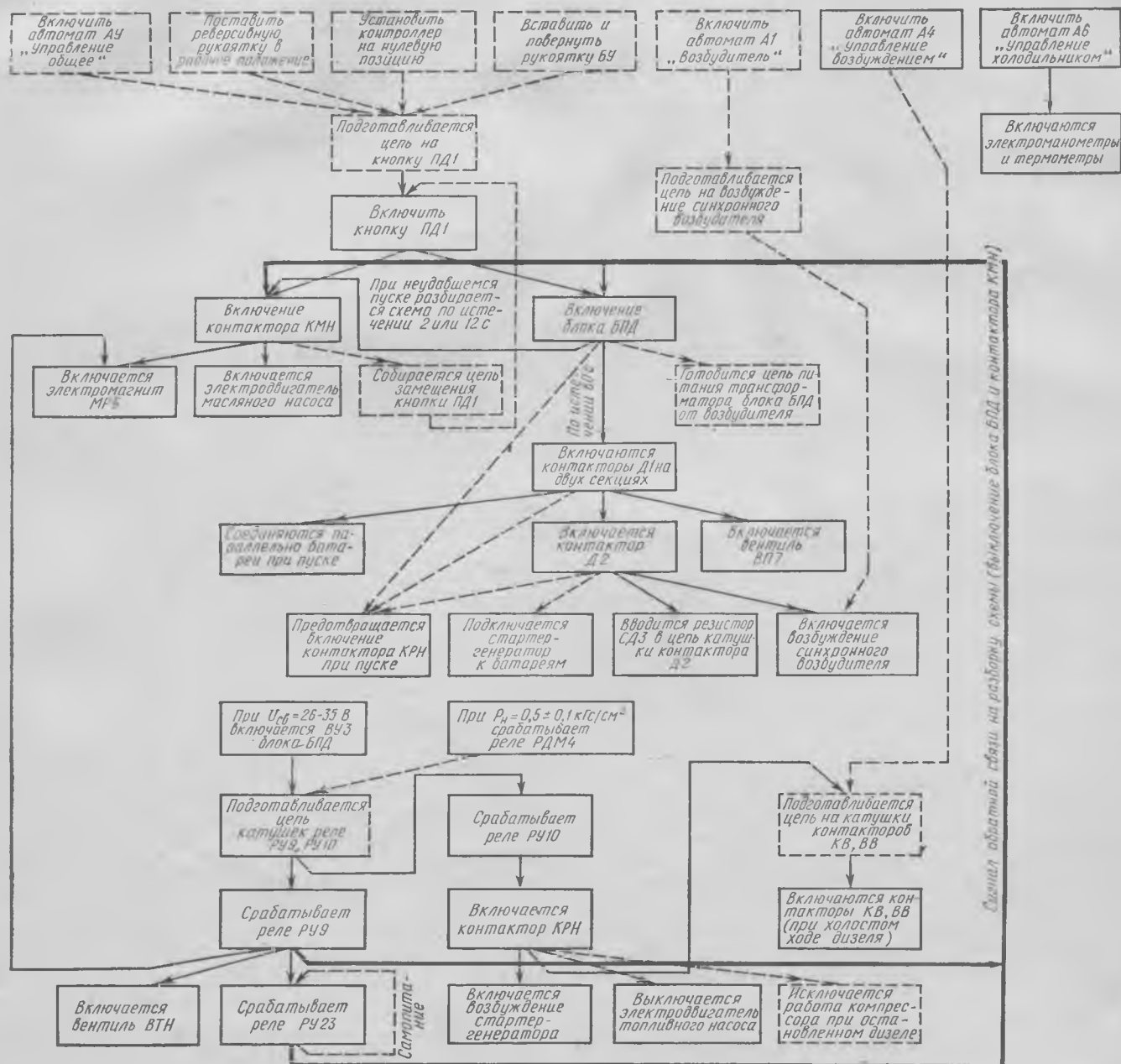


Рис. 1. Структурная схема автоматического управления пуском дизеля, включения возбуждения тягового генератора при работе дизеля на нулевой позиции контроллера

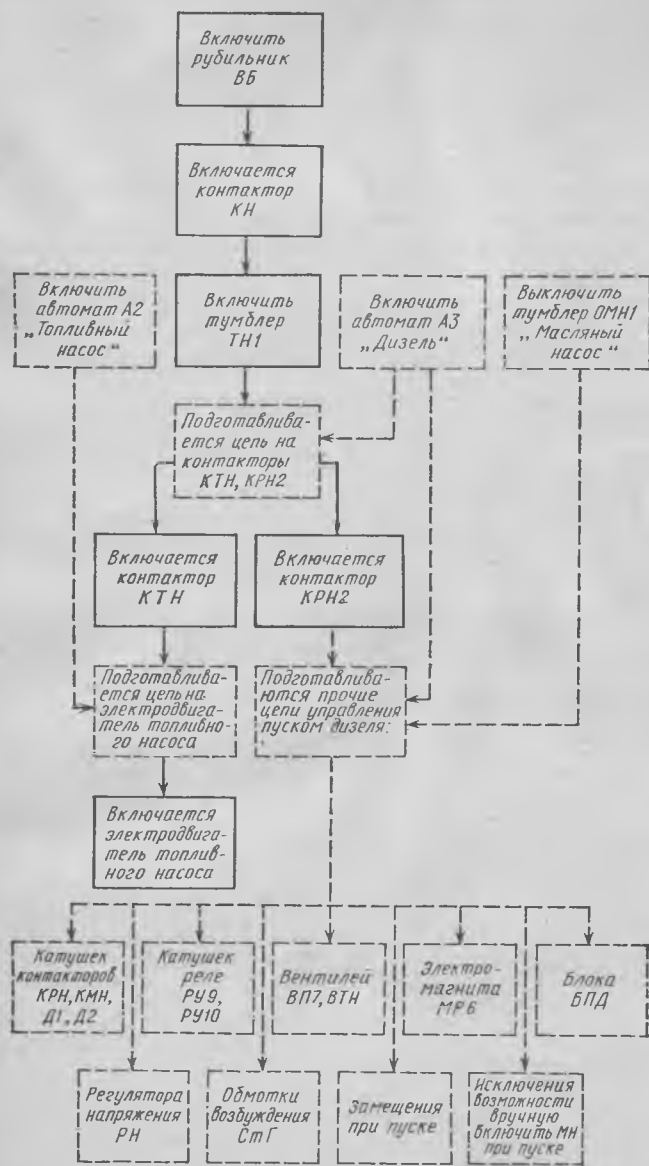


Рис. 2. Структурная схема включения контакторов КН, КТН, КРН2, электродвигателя топливонасоса

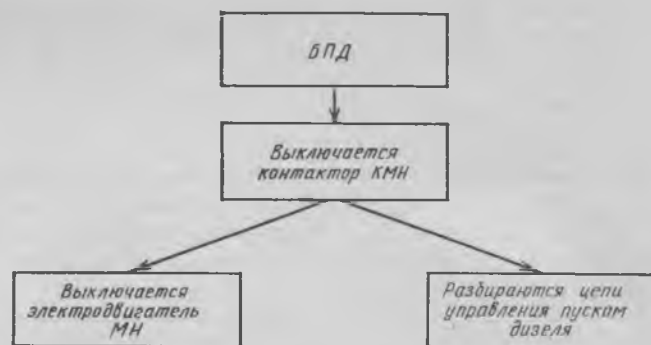


Рис. 3. Структурная схема включения цепей управления пуском дизеля при неудавшемся пуске

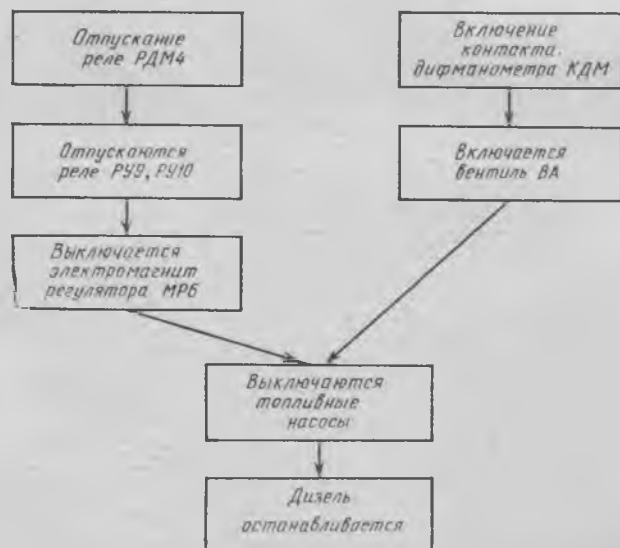


Рис. 4. Структурная схема автоматической защиты дизеля

пуском дизеля, включения возбуждения тягового генератора при работе дизеля на нулевой позиции контроллера (рис. 1), включения контакторов КН, КТН, КРН2, электродвигателя топливонасоса (рис. 2), остановки и защиты дизеля (рис. 3—6), управления включением тягового режима (рис. 7), автоматической защиты (рис. 8—10).

Приведенные структурные схемы управления электрической передачей тепловозов 2ТЭ116 соответствуют тому варианту принципиально-монтажной схемы, которая опубликована в журнале «ЭТТ» № 5 за 1984 г.

В порядке пояснения структурных схем можно лишь добавить, что если включение какого-либо электрического

аппарата вызывает срабатывание другого, то это действие на структурных схемах представлено прямоугольниками и стрелками, изображенными сплошными линиями. Если же включение аппарата лишь подготавливает какую-либо цепь, то на схемах это представлено прямоугольниками и стрелками, изображенными штриховыми линиями. Действие обратных связей на рис. 1, 9 и 10 изображено жирными линиями.

Канд. техн. наук **Б. И. ВИЛЬКЕВИЧ**,  
ТашиИИТ



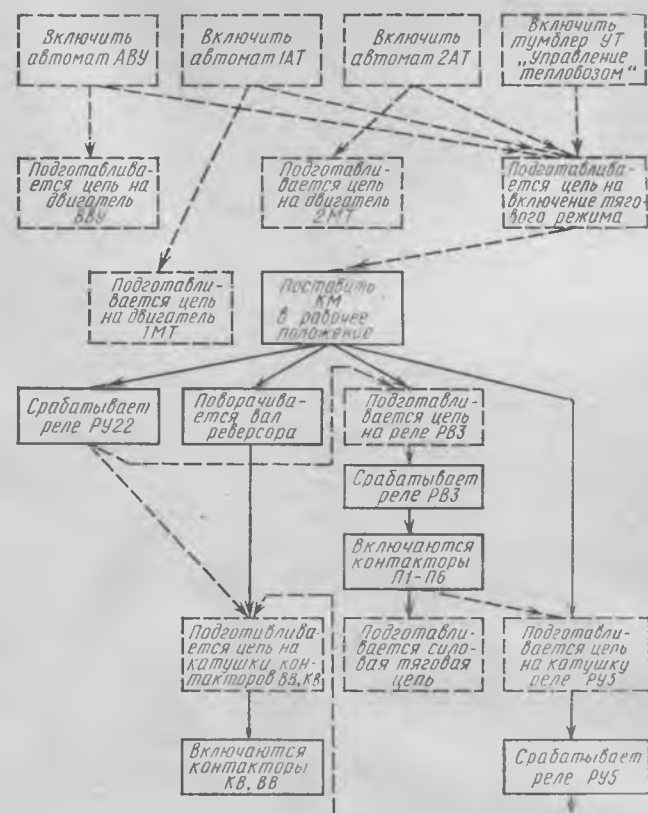
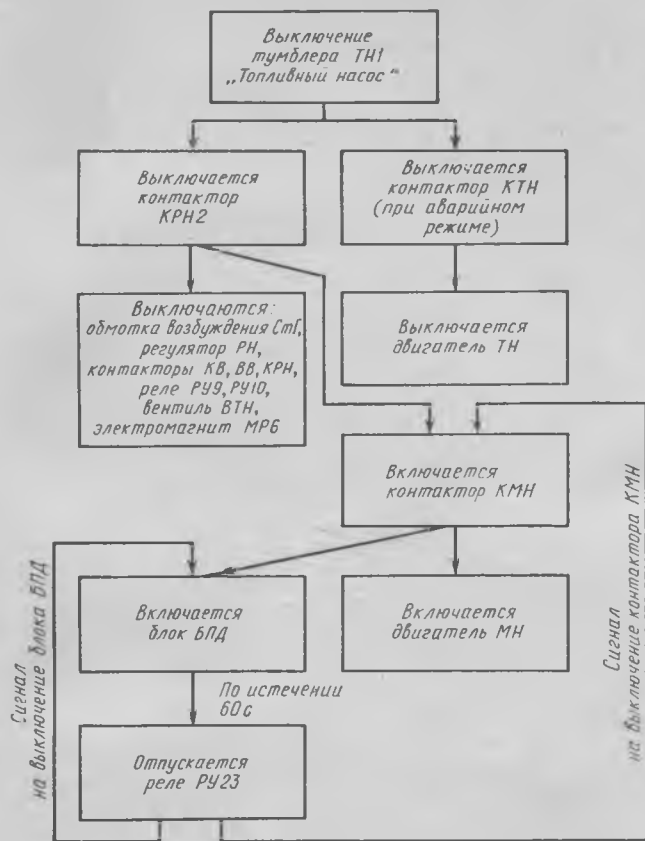


Рис. 7. Структурная схема управления включением контакторов силовой тяговой цепи и возбуждения (включением тягового режима)

Аварийная  
остановка  
дизеля

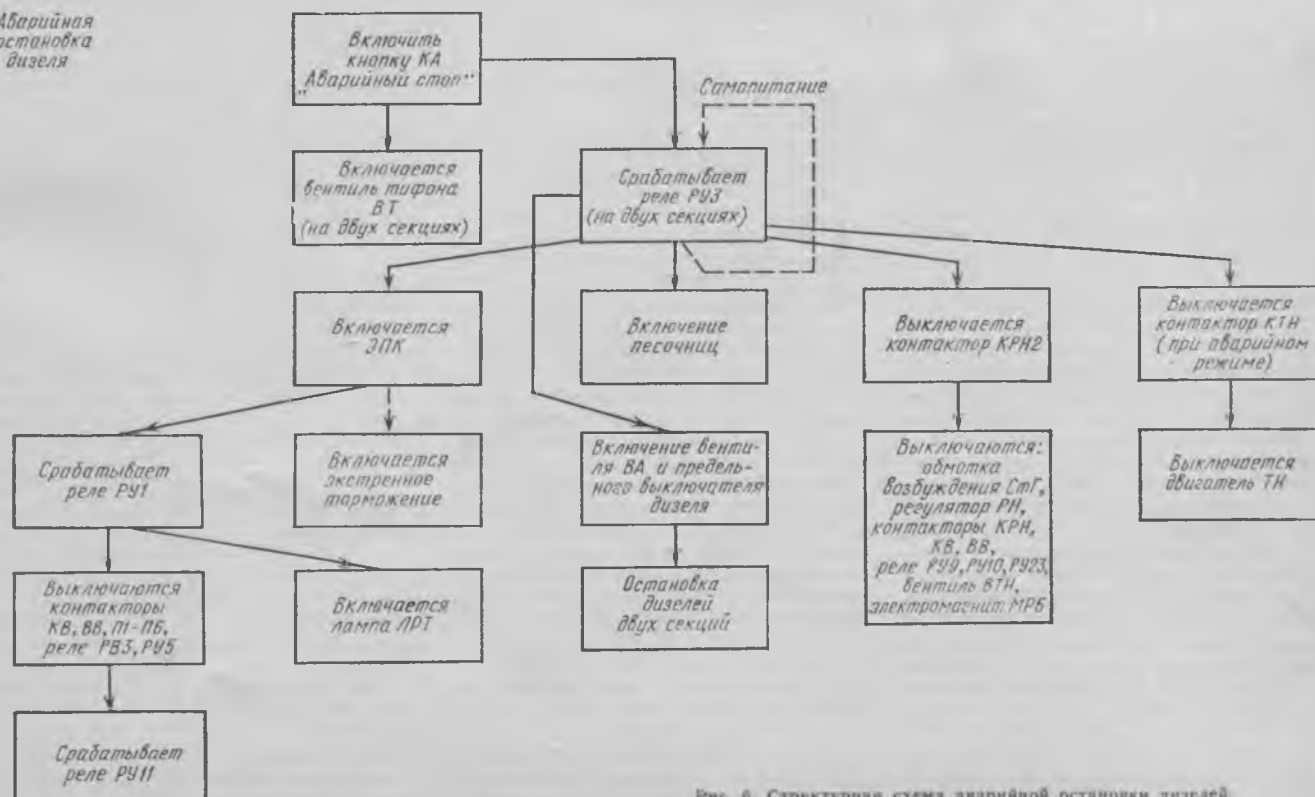
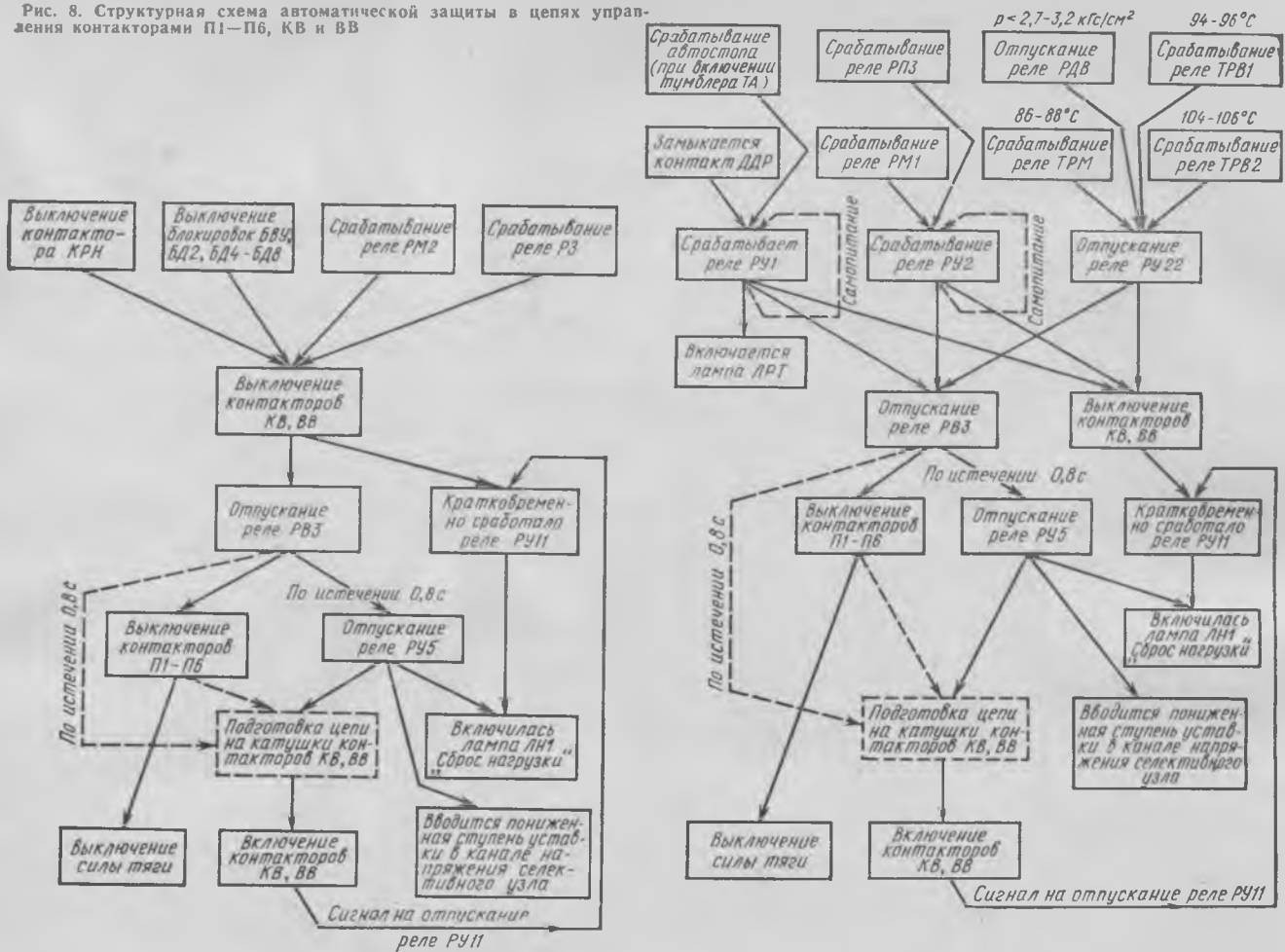


Рис. 6. Структурная схема аварийной остановки дизелей

Рис. 8. Структурная схема автоматической защиты в цепях управления контакторами П1—П6, КВ и ВВ



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ БОКСОВАНИЯ КОЛЕСНЫХ ПАР

## Школа молодого машиниста

Величина коэффициента сцепления зависит от многих случайных факторов, появляющихся в движении. Они влияют как на само движение локомотива, так и на реализацию силы сцепления. Особенность условий, при которых они реализуются, состоит в том, что колесо и рельс, не являясь абсолютно жесткими телами, деформируются в месте контакта.

Вследствие относительных перемещений волокон бандажа и рельса, обусловленных упругостью материала, путь, проходимый геометрическим центром колеса, не равен пути, подсчитанному по окружной скорости колеса за то же время. Это явление называют упругим скольжением. Поэтому передача момента от движущейся колесной пары на рельс всегда связана со скольжением, величина которого определяется глав-

ным образом передаваемым моментом и состоянием рельсов.

При малых величинах зависимость между силой сцепления и упругим скольжением прямолинейна. Затем темп роста скорости скольжения превосходит темп роста силы сцепления. Как только скорость упругой деформации волокон материала бандажа превысит определенную величину, пропорциональность между ними нарушается и на упругое скольжение накладывается действительное скольжение колеса по рельсу. При этом сила тяги становится больше силы сцепления, и наступает бокование.

Следовательно, при достижении максимальной в данных условиях силы сцепления движущееся колесо находится в положении неустойчивого равновесия: достаточно незначительного увеличения момента тягово-

УДК 625.14.032.37+629.4.067.4

В большинстве случаев боксованию предшествует постепенное плавное уменьшение нагрузки на рельс под действием силы тяги или сравнительно длительная (0,1—0,2 с) разгрузка оси или отдельных колес (5—6 тс на колесо), вызванная неровностями пути.

Боксование часто возникает в момент прохождения рельсовых стыков. При этом длительность разгрузки на последовательном соединении, как правило, составляет 0,02—0,03 с, а ее значение достигает 20—25 %, т. е. нагрузка на рельс уменьшается на 5—7 тс. Величина разгрузки колес перед стыком зависит от системы подвешивания. Она растет с увеличением скорости движения, но продолжительность ее уменьшается.

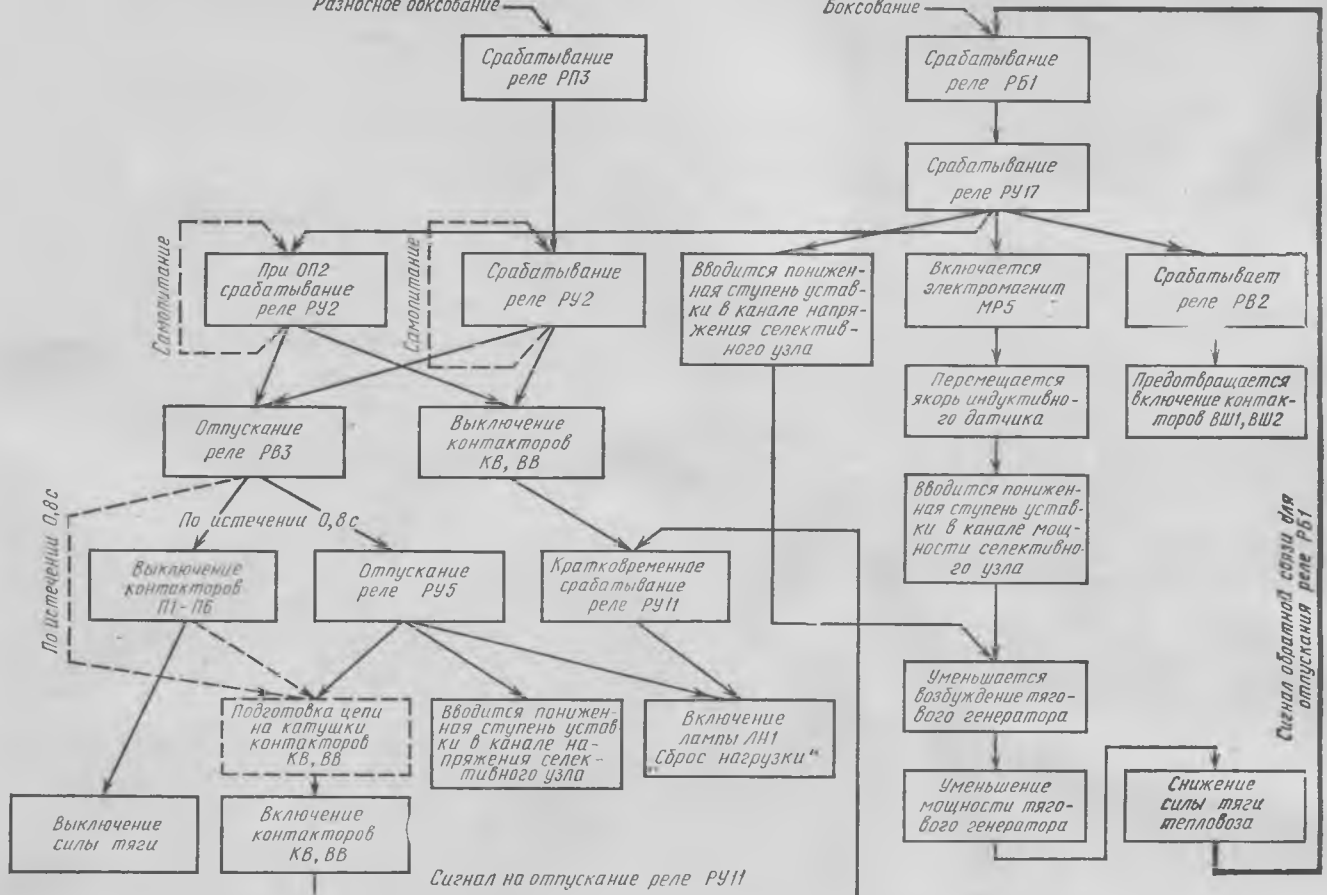


Рис. 9. Структурная схема действия реле РБ1, РПЗ

Так, с изменением скорости от 15 до 30 км/ч разгрузка увеличивается на 20—30 % величины статической нагрузки данного колеса на рельс. При скорости движения 11 км/ч у электровозов ВЛ60к средняя разгрузка одного колеса составляет около 20 %, ее продолжительность — 0,028 с, при скорости 83 км/ч — соответственно 40 % и 0,0035 с.

Зачастую боксование возникает из-за неравномерной статической нагрузки на колеса одной оси. В кривых разного направления часто совпадают влияния неравномерности статической развески и возвышения рельсов. При этом возможно резкое снижение силы тяги электровоза. Во время трогания в кривой оно иногда составляет 40—50 %.

Из-за динамики тележек осевая нагрузка изменяется с частотой 1,5—2 Гц. Путь, пройденный за время одного колебания при разгоне поезда, еще так мал, что можно считать коэффициент сцепления неизменным. Если нагрузка уменьшается, то высвобождается тяговый момент для ускорения вращающихся масс.

Несмотря на увеличивающееся

боксование, сила тяги падает постепенно. Поскольку процесс колебательный, то осевая нагрузка менее чем за 1 с увеличивается, и кратковременное неустойчивое состояние исчезает. Таким образом, боксование автоматически прекращается.

Разгрузка колеса, возникающая при колебаниях наддресорного строения, в определенных условиях приводит к увеличению скорости проскальзывания колесной пары. Восстановление сцепления при изменении нагрузки от колеса на рельс зависит от того, до какой скорости избыточного скольжения успело развиться проскальзывание за период разгрузки оси.

При ее небольшой скорости восстановление нормального давления от колеса на рельсы обычно приводит к восстановлению сцепления. При большой скорости может наступить режим разного боксования.

Если изменяется сцепление, то происходящие процессы подобны вызванным изменением осевой нагрузки. Разница заключается в отсутствии колебательного процесса. Кроме того, изменение может быть бо-

лее длительным, например переход с сухих на влажные рельсы. При этом часто возникает боксование колесных пар локомотива. Лишь увеличивающаяся осевая нагрузка или принятые машинистом меры (подача песка, противобоксовочное торможение, снижение силы тяги) могут предотвратить его развитие.

Изменение силы тяги (переход на более высокую ступень при ступенчатом регулировании напряжения) подобно ухудшению условий сцепления. Здесь проявляется недостаток скачкообразного изменения силы тяги.

На электровозах с плавным регулированием напряжения можно длительное использовать предельные по состоянию рельсов значения сцепления, чем на локомотивах со ступенчатым регулированием. Это объясняется тем, что сила тяги достигает предельных значений лишь кратковременно при смене ступеней регулирования. Однако на электровозах с плавным регулированием предельные значения сил сцепления не больше, чем на машинах со ступенчатым регулированием.

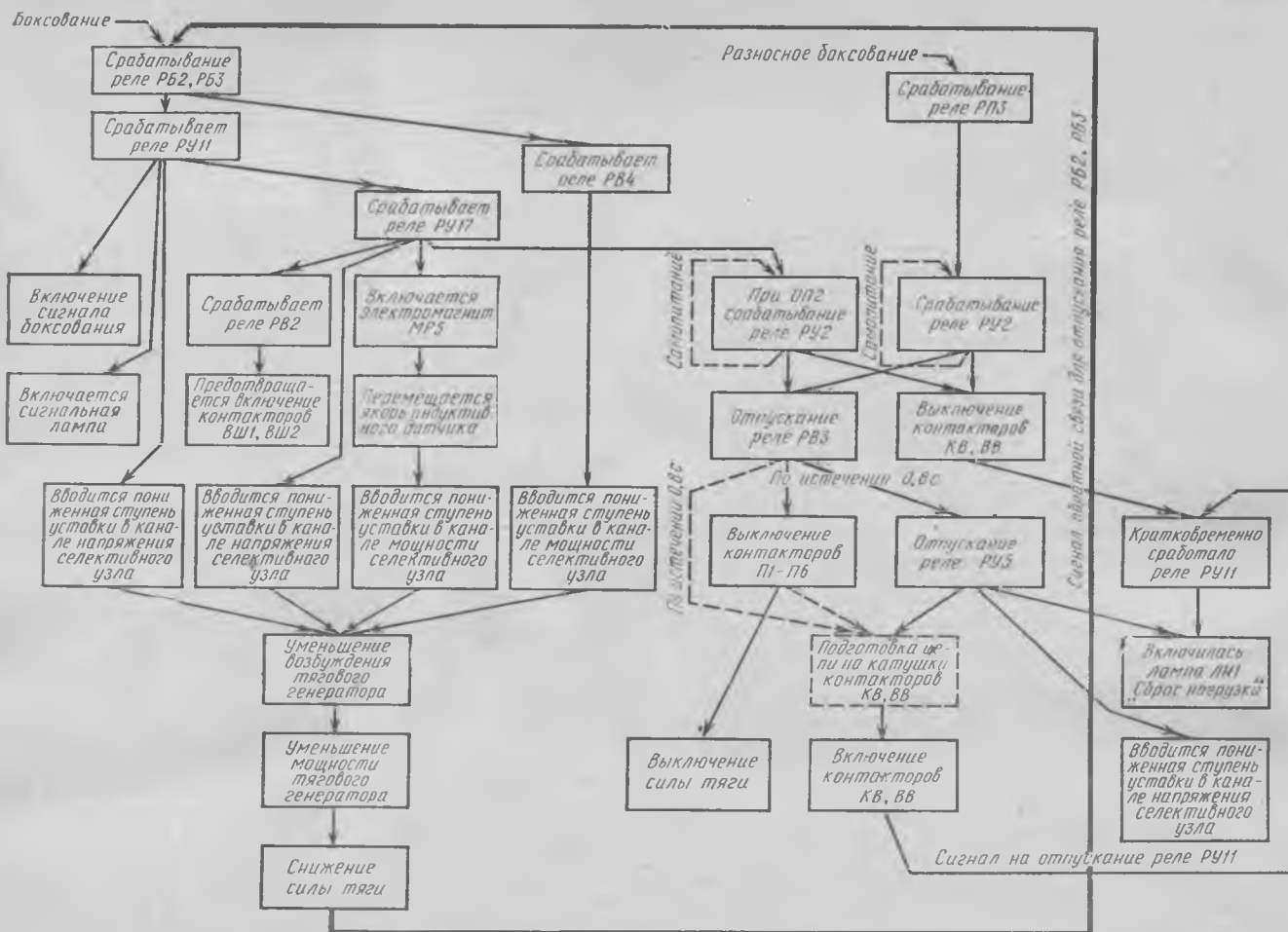


Рис. 10. Структурная схема действия реле РБ2, РБ3 и РП3

Если на прямом участке пути реализовали предельные значения сцепления, то при входе в кривую одна или несколько колесных пар всегда переходят в режим боксования. Вследствие различного положения осей в колее все колеса при уменьшающемся радиусе кривой в возрастающей степени проскальзывают в поперечном или продольном направлении. Этот процесс при групповом приводе проявляется сильнее, чем при индивидуальном. Дополнительные проскальзывания снижают использование сцепления для передачи тягового усилия. По своему воздействию этот случай также подобен ухудшению условий сцепления.

Рассмотренные случаи по отдельности возникают редко, очень часто они появляются в различных сочетаниях.

При совпадении ряда условий прерывистое боксование переходит в разное, при котором скорость вращения боксующей колесной пары, а следовательно, и напряжение на зажимах связанного с ней ТД непрерывно увеличиваются.

Количество колесных пар, участвующих в аварийном процессе, равно числу параллельных цепей, в которые сгруппированы ТД. Последовательность вступления осей в режим боксования и величина скорости проскальзывания каждой колесной пары соответствуют величине устойчивой составляющей вертикальной нагрузки этой пары. Чем она больше, тем позднее начинает боксовать колесная пара и тем меньше скорость ее проскальзывания.

При разном боксовании скорость поступательного движения локомотива, как правило, уменьшается, что объясняется снижением общего тягового усилия. Уменьшение скорости движения приводит к увеличению тока и тягового усилия ТД остальных колесных пар, включенных независимо от ТД боксующей пары. Поэтому через некоторое время после начала разного боксования одной оси в аварийный режим втягиваются остальные.

Если разное боксование начинается после резкого изменения тягового усилия, то оно развивается

более стремительно, чем в том случае, когда боксование начинается при его плавном увеличении. При прочих равных условиях аварийный режим развивается тем быстрее, чем больше последовательно включенных ТД.

Однако в нем может находиться не более одной колесной пары из группы, ТД которых соединены последовательно. Даже когда из-за резкого толчка тяги началось одновременное боксование двух осей, одна из них вскоре прекращает боксовать. Это объясняется тем, что тяговые усилия всех последовательно включенных ТД, независимо от скоростей вращения колесных пар, изменяются почти синхронно, а силы сцепления двух одновременно боксующих осей всегда различны.

Колесная пара с большей силой сцепления будет вращаться с меньшим ускорением. По мере развития боксования лимитирующей оси тяговое усилие, а значит, и ускорение колес другой оси будут уменьшаться до тех пор, пока ускорение не изменит своего знака. Затем скорость

вращения нелIMITирующей колесной пары будет уменьшаться и ее боксование прекратится.

До перехода в разное боксование все электровозы ведут себя одинаково. После его начала они обнаруживают различия в характеристиках. Здесь определяющей является зависимость силы тяги от скорости на окружности ведущего колеса, а развитие боксования во времени определяется вращающимися массами и избыточным вращающим моментом.

Наиболее часто боксование возникает у электровозов постоянного тока, использующих последовательное (С) соединение ТД. С его наступлением проскальзывание одной колесной пары ведет к уменьшению тока во всех ТД. Из-за этого значительно понижается общее тяговое усилие. Электровозы переменного тока менее склонны к боксованию. Их ТД соединены всегда параллельно, работают от источника питания с жесткими характеристиками напряжения. Поэтому питающее напряжение возрастает с увеличением скорости.

Для достижения похожего эффекта на локомотивах постоянного тока применяют уравнивательные соединения средних точек параллельно включенных ТД. Но это приводит к увеличению тока в небоксующем ТД, т. е. к росту вероятности втягивания его в боксование.

Если условия сцепления остаются неизменными, то, как правило, разное боксование не стабилизируется и приводит к нежелательным последствиям. Ими могут быть опасные реакции в поезде, интенсивный износ бандажей колесных пар и рельсов, механические повреждения частей ТД, перенапряжения на зажимах ТД и круговой огонь по коллектору, чрезмерное снижение скорости движения и остановки поезда на подъеме.

Большинство применяемых способов обнаружения боксования основано на непосредственном или косвенном измерении разности скорости вращения между колесными парами или часто появляющегося значительного увеличения ускорения вращения. Существующая защита от аварийного режима (реле боксования) подает световой сигнал машинисту и автоматически включает подачу песка под колеса локомотива, что улучшает сцепление колес с рельсами.

На электровозах ВЛ10 с № 1131 внедрена усовершенствованная противобоксовочная защита, которая, кроме сигнализации о возникшем проскальзывании и включении клапана песочниц, выполняет ряд других операций. Если боксование началось на С-соединении, то ТД соответствующей колесной пары и спаренный с ним переходят с полного возбуждения на IV ступень ослабления. Это

приводит к некоторому уменьшению общего сопротивления тяговой цепи, и ток в ней возрастает, позволяя сохранить почти неизменной силу тяги электровоза, создавая условия для более быстрого прекращения проскальзывания.

В том случае, когда аварийный режим начинается на СП-соединении, в силовую цепь вводятся части пусковых резисторов. При этом уменьшается ток в якорях всех ТД, включая боксующий, что предотвращает развитие боксования. Если оно возникает на П-соединении, то цепи обмоток возбуждения параллельных ветвей ТД соединяются, чем обеспечивается перераспределение тяги.

Кроме того, на любом соединении ТД снимается ослабление возбуждения, если боксование началось при ослабленном возбуждении. Такая защита от боксования более совершенна. Однако и на этих электровозах основное внимание машиниста должно быть направлено на предотвращение боксования. Поэтому он должен хорошо знать план и профиль пути, места и условия, способствующие возникновению и развитию проскальзывания.

Наиболее широко для прекращения боксования применяют песок. Однако для ряда локомотивных бригад его эффективное использование еще недостаточно ясно. Некоторые машинисты считают, что чем больше песка сыпать под колеса локомотива, тем лучше, и регулируют форсунки песочниц на максимальную подачу.

Но большое количество песка между колесом и рельсом не только не улучшает сцепление, а напротив, увеличивает сопротивление движению поезда. Поэтому необоснованное завышение количества подаваемого песка приводит к усиленному загрязнению пути, подвижного состава.

Подсыпка песка является наиболее действенным способом прекращения боксования только в его начальной стадии, когда скорость проскальзывания боксующих колес не превышает 20—25 км/ч. При большей ее величине применение песка увеличивает нагрев и износ бандажей и рельсов.

Испытаниями установлено, что после внезапного улучшения сцепления колесно-моторный блок испытывает ударные воздействия. При этом поезд вели с предельной по условиям сцепления силой тяги, применяя импульсную подачу песка через 1 с.

Величина тока ТД первой по ходу движения тележки изменялась более чем на 30 %. Поэтому при реализации предельных по сцеплению тяговых усилий целесообразно использовать песок до возникновения боксования. Подавать его необходимо непрерывно.

Уменьшение рабочей позиции электровоза приводит к прекраще-

нию боксования в любой период его развития. Обычно бывает достаточно перейти с ослабленного поля на полное или сбросить главную рукоятку на две—четыре позиции. При более значительном уменьшении рабочей позиции, тем более при полном отключении силовой цепи (снятии тягового усилия), возникает очень большое замедление боксующих колес. Это представляет опасность для зубчатой передачи.

При трогании на тяжелом подъеме часто оказывается невозможным в качестве противобоксовочного средства использовать меньшую силу тяги. В этом случае в распоряжении машиниста как вспомогательные меры имеются лишь подтормаживание и песочницы. Увеличение скорости движения поезда устраняет боксование. Однако это возможно только при существенном изменении профиля пути.

Успешное применение подтормаживания, т. е. частичного применения торможения после обнаружения однократного проскальзывания, основано на следующих преимуществах. Во-первых, из-за торможения вращающиеся массы снова замедляются и соответственно уменьшающейся скорости вновь возрастает тяговое усилие. Во-вторых, если центробежный тормоз колодочный, то уменьшается степень увлажнения рельсов, очищаются бандажи колес.

Одним из способов устранения боксования является шунтирование резистором якоря ТД. Величина вращающего момента пропорциональна току якоря и магнитному потоку (току возбуждения). Если параллельно якорю включить резистор, то ток через него уменьшится, а ток возбуждения останется прежним. Следовательно, уменьшение величины тягового усилия пропорционально уменьшению тока якоря. Интервал времени с момента обнаружения боксования до срабатывания защиты определяется быстродействием контактора. Система эффективно работает во всем диапазоне скоростей движения. Достоинством рассматриваемого способа является его избирательность, позволяющая в случае параллельного соединения ТД шунтировать только якорь боксующего.

Применение уравнивательных соединений между параллельно включенными обмотками возбуждения ТД в случае проскальзывания одной колесной пары не снижает резко магнитный поток ее ТД из-за протекания тока от второго. Поэтому процесс боксования при электрическом спаривании осей развивается медленно. Преимуществом этого способа является простота схемных решений и конструкции. Указанные способы борьбы с боксованием следует применять в различных комбинациях.

Канд. техн. наук А. С. ПОТАПОВ,  
ВНИИЖТ

# РАСПОЛОЖЕНИЕ И НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТОВ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80К

При отказе в работе электровоза локомотивная бригада должна по показаниям сигнальных ламп, работе аппаратов, срабатыванию защиты определить причину повреждения, выполнить соответствующие отключения для перехода на аварийную схему. Поэтому ей необходимо хорошо знать расположение и назначение аппаратов и плавких предохранителей на локомотиве. Публикуем описание, подготовленное машинистом-инструктором депо Георгиу-Деж **Л. П. МАКАРОВЫМ**.

## ПАНЕЛЬ 1

**ТРТ** — тепловые реле, отключают вспомогательные машины при перегрузке. **133** — контактор масляного насоса силового трансформатора. **131** — контактор мотор-вентилятора 5, охлаждающего ВУ 61, сглаживающий реактор 53 и масло силового трансформатора. **129** — контактор мотор-вентилятора 3, охлаждающего ВУ 61, сглаживающий реактор 55 и масло силового трансформатора. **125** — контактор фазорасщепителя. **127** — контактор мотор-вентилятора 1, который охлаждает тяговые двигатели 1 и 2, индуктивные шунты 1, 2. **135** — контактор печей для обогрева спускных кранов главных резервуаров. **134, 159** — контакторы отопления кабины машиниста. **195** — контактор обогрева лобовых стекол кабины. **119** — контактор, включающий пусковой резистор фазорасщепителя.

## ПЛАВКИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

**117** — для защиты печей кабины машиниста, ток уставки 25 А. **198** — защищает обогрев лобовых стекол, ток уставки 6 А. **121** — предохраняет киловольтметр напряжения сети, ток уставки 0,15 А.

## ПАНЕЛЬ 2

**ТРТ** — тепловые реле, предназначены для отключения вспомогательных машин при перегрузке. **128** — контактор мотор-вентилятора 2, охлаждающего тяговые двигатели 3, 4, индуктивные шунты 3, 4. **124** — контактор электродвигателя компрессора КТ6. **130 (132)** — контактор мотор-вентилятора 4 (6), охлаждающего ВУ 62, сглаживающий реактор 56 и масло силового трансформатора. **113** — реле перегрузки вспомогательных цепей. **123** — реле контроля «земли» во вспомогательных цепях. **160** — контактор трансформатора ТРПШ или обогрева компрессора КТ6. **111** — разъединитель, отключает вспомогательные цепи от обмотки собственных нужд силового трансформатора. **126** — разъединитель для подключения вспомогательных цепей одной секции к цепям другой.

## ПЛАВКИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛИ

**122** — находится в цепи счетчика электроэнергии, ток уставки 0,15 А. **118** — защищает цепи указателей позиций,

ток уставки 6 А. **120** — установлен в цепи трансформатора ТРПШ, уставка 35 А. **114** — защищает печи обогрева кранов, ток уставки 12 А.

## ПАНЕЛЬ 3

**187, 188** — селеновые вентили в цепи реле 265 и 266. **206** — реле реверсирования сервомотора ЭКГ. **208** — контактор для пуска и электродинамического торможения сервомотора ЭКГ. **209** — контактор для отключения вспомогательных машин при остановке фазорасщепителя. **204** — реле выключения ГВ при остановке валов ЭКГ между позициями или при их замедленном вращении. **205** — реле импульсной подачи песка под колесные пары. **265, 266** — реле синхронной работы ЭКГ и их ручного пуска в положениях РП и РВ контроллера машиниста. **269** — реле автоматической подсыпки песка при боксовании колесных пар. **264** — реле отключения ГВ при перегрузке тягового двигателя. **207** — реле предотвращения звонковой работы ГВ и включения реле 21, 22 блока дифференциальных реле. **267** — реле отключения линейных контакторов 51—54 и подачи песка при срабатывании ЭПК.

## ПАНЕЛЬ 4

**37, 38** — резисторы «земляной» защиты. **Р41** — резистор в цепи выключающей катушки ГВ. **236** — реле, размыкающее цепь выключающей катушки ГВ с 1-й по 3-ю позиции ЭКГ; **78** — сглаживающий дроссель «земляной» защиты. **86** — селеновый выпрямитель защиты от замыкания на «землю». **115** — предохранитель, ток уставки 6 А. **88** — реле заземления силовых цепей. **77** — трансформатор «земляной» защиты.

## БЛОК СИЛОВЫХ АППАРАТОВ БСА1

**1Р, 2Р** — резисторы ослабления поля 1-го и 2-го тяговых двигателей. **67, 69** — контакторы (без дугогашения) ослабления поля 1-го тягового двигателя на 2-й и 3-й ступенях. **65, 71** — контакторы (с дугогашением) ослабления поля 1-го и 2-го тяговых двигателей на 1-й ступени. **73, 75** — контакторы (без дугогашения) ослабления поля 2-го тягового двигателя на 2-й и 3-й ступенях. **51, 52** — линейные контакторы с дугогашением, включают 1-й и 2-й тяговые двигатели. **19** — разъединитель, используется для ввода электровоза в депо. **211** — реле времени для автоматической подачи песка при боксовании колесных пар. **43** — реле боксования. **63** — реверсор. **ОД1, ОД2** — разъединители, предназначены для отключения тяговых двигателей и выключения линейных контакторов. **РП1** — реле перегрузки 1-го двигателя. **РП2** — реле перегрузки 2-го двигателя.

На блоке БСА2 расположены аппараты для ТДЗ, 4 под четными номерами.



# КАК СОСТАВИТЬ РЕЖИМНУЮ КАРТУ

Важное условие обеспечения безопасности движения поездов, экономии электроэнергии и дизельного топлива — doskonaльные знания машинистом профиля пути участков обслуживания, расположения на них станций и постоянных сигналов, а также выбор рациональных способов вождения составов по перегонам. Вся эта информация может быть изображена графически на так называемых режимных картах вождения поездов. Изготавливают их в депо по разной методике.

Вот уже три года в депо Елгава пользуются картами, способ построения которых отличается от других. Составленная по новому варианту режимная карта представляет собой развернутый участок пути, изображенный на нескольких склеенных между собой фотографиях, сложенных в виде «гармошки» и подклеенных к твердой обложке. В одной обложке можно поместить не один, а два-три участка пути в зависимости от их протяженности и местных условий работы депо. Благодаря режим-

ным картам, которые выдают в депо каждому машинисту, повышается безопасность движения поездов, до 3—5 % экономится дизельное топливо.

Публикуемая методика составления режимных карт применительна к тепловозной тяге, однако она остается такой же и для электровозов. Аналогично изготавливаются режимные карты вождения пассажирских поездов тепловозами и электровозами, а также для моторвагонного подвижного состава.

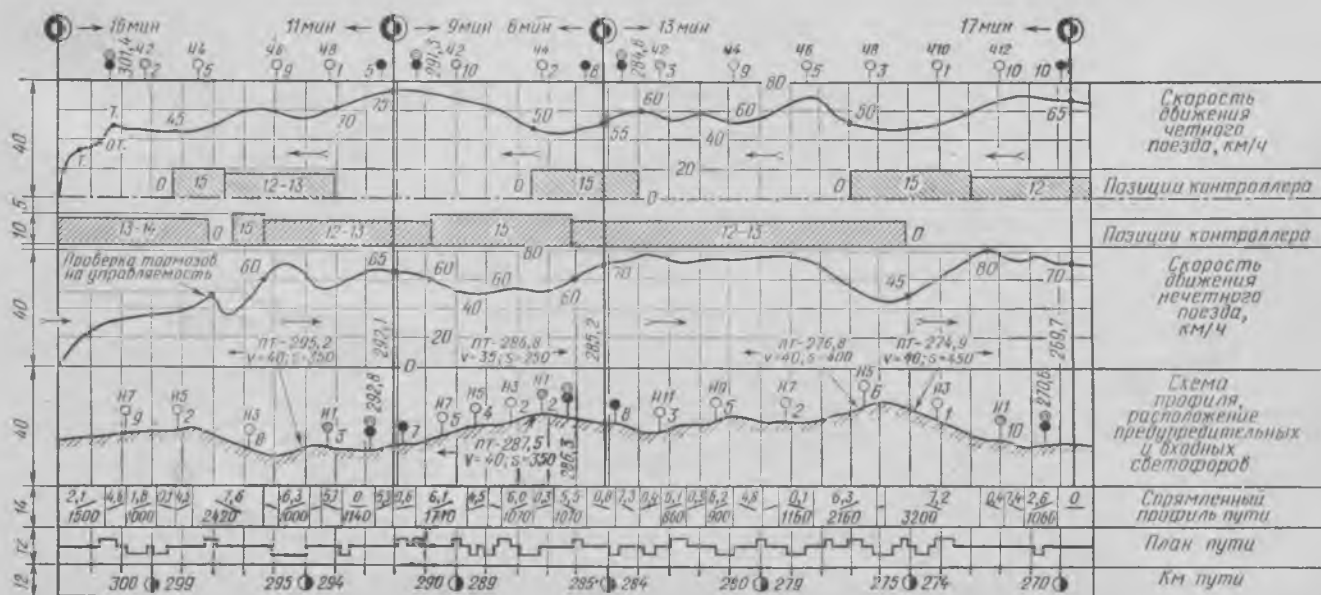
Графическое изображение параметров ведения поездов, т. е. скорости и соответствующих ей позиций контроллера машиниста (КМ), выполняют при заданных условиях: состав следует без остановок на промежуточных станциях участка пути (в случае необходимости и с остановками); тепловоз (одной из серий)

технически и теплотехнически исправен; для поезда известны масса и длина, а также число вагонов с буксами на роликовых подшипниках; погодные условия летние, без ветра; барометрическое давление нормальное (стандартное).

Важно при вычерчивании режимной карты правильно выбрать мас-

штабы, особенно пути, скорости и уклонов. Карты могут быть исполнены в одном из следующих вариантов.

**Вариант А** (рис. 1) содержит два режима ведения поезда локомотивом по участку («туда» и «обратно»). На карту наносят все светофоры по ходу движения нечетного и четного на-



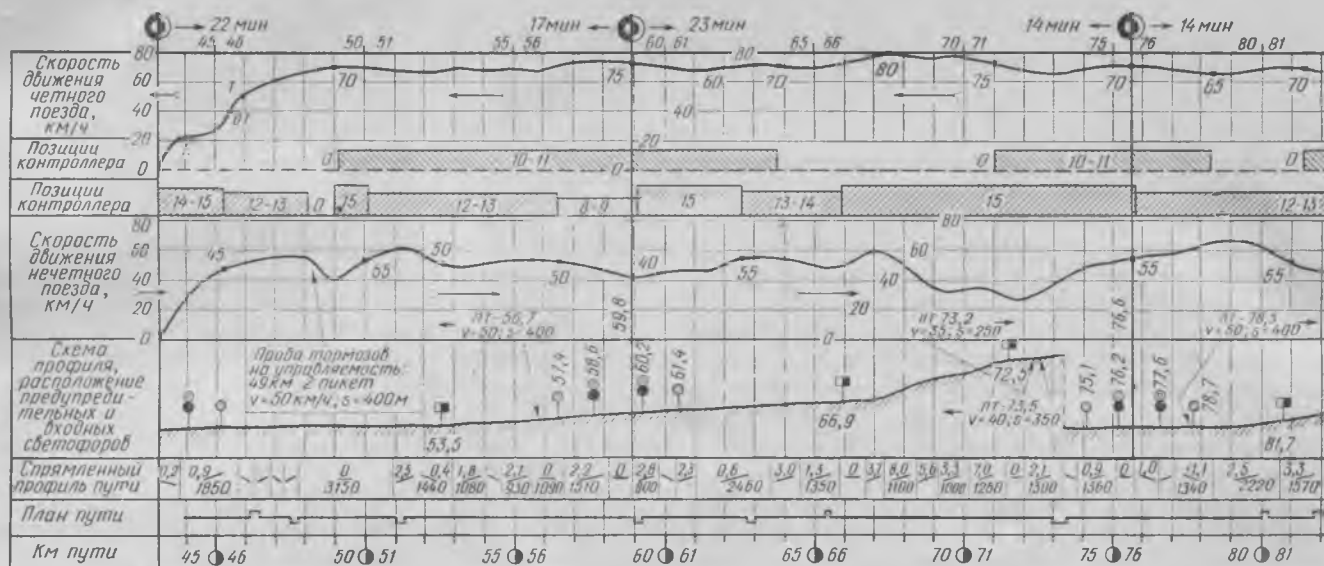


Рис. 2. Вариант Б. Для участка с полуавтоблокировкой

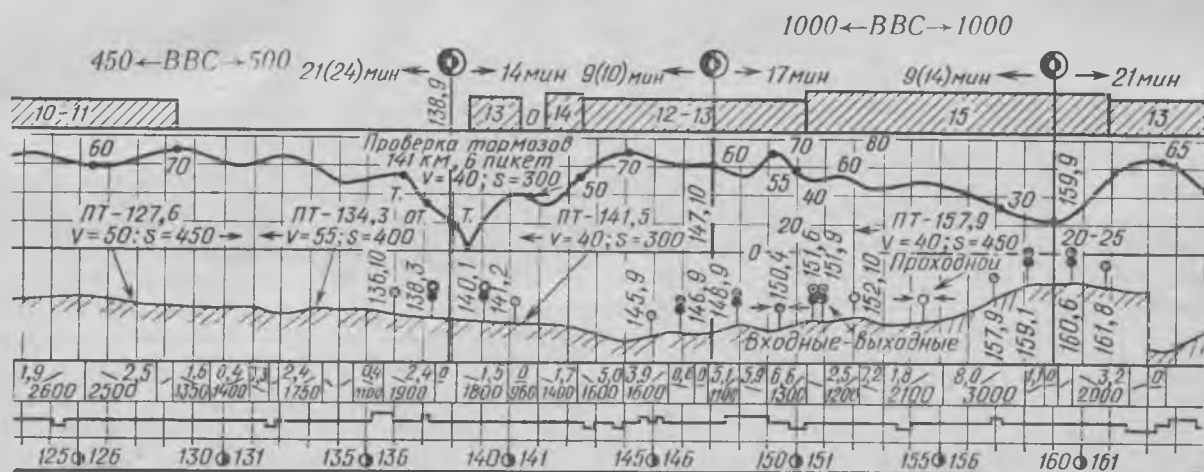


Рис. 3. Вариант В. Отрезок режимной карты ведения грузового поезда по участку ( $S=242$  км;  $i_{\text{акп}}=0,1\%$ ;  $V_{\text{тех}}=52,1$  км/ч) тепловозами 2М62 и ТЭ3. Масса состава  $Q=3800$  тс; средняя масса четырехосного вагона  $q=70-80$  тс; 50 % вагонов на родинковых подшипниках

#### ПРИМЕРНЫЙ ТЕКСТ ДЛЯ ПРОЧТЕНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА РЕЖИМНОЙ КАРТЕ ВОЖДЕНИЯ ПОЕЗДОВ ЛОКОМОТИВАМИ

Обозначения на карте:

- ВВС** — видимость входного светофора в метрах при нормальных погодных условиях (на карте обозначена видимость 1000 м и менее);
- ПТ** — место проверки тормозов поезда (километр и пикет) в пути следования по перегонам для нечетного и четного направлений движения;
- S** — путь в м, проходимый поездом с момента постановки ручки крана машиниста в положение  $V$  (служебное торможение) до момента сниже-

- ния скорости на 10 км/ч при тормозном нажатии 33 т на каждые 100 т веса состава и исправном тормозном оборудовании;
- V** — скорость в км/ч в начале торможения поезда;
- T** — место начала регулировочного торможения поезда для снижения скорости движения;
- ОТ** — отпуск тормозов поезда;
- \*** — перегонный ход для нечетных поездов массой  $Q \leq 3800$  т;
- \*\*** — перегонный ход для четных поездов массой  $Q < 2500$  т, в скобках для  $Q=2500-3300$  т.

Режимная карта составлена для движения поезда в нечетном направлении на основании опытных поездок и с динамометрическим вагоном при технически и тепло-технически исправных тепловозах ( $P_{\text{нв}}=1200+1250$  кВт) и стандартных погодных условиях (температура наружного воздуха  $t_{\text{нв}}=20+25^\circ\text{C}$ , атмосферное давление  $P_{\text{атм}}=760$  мм рт. ст.; скорость ветра не более 10 м/с).

Спрямленный профиль пути построен в масштабе, сопротивления от кривых пути учтены для нечетного направления движения.

правлений. Этот вариант используют при двухпутном участке с автоблокировкой. Однако его можно применить и для однопутного участка с автоблокировкой, когда необходимо изображение режимов ведения грузовых составов для обоих направлений. Чертеж карты разбивают на два поля для двух режимов: нижнее и верхнее, разделенных между собой штрихпунктирной линией.

**Вариант Б** (рис. 2) включает также два режима вождения поездов по участку обслуживания; строится аналогично варианту А. Но на карте обозначают только предупредительные и входные светофоры станций для нечетного и четного направлений движения. Данный вариант применим для участков с полуавтоблокировкой, когда разрабатываются режимы следования грузовых поездов для обоих направлений.

**Вариант В** (рис. 3) имеет режим ведения поезда только для одного направления (нечетного или четного). При этом заполняют одно нижнее поле карты. Этот вариант используют в случае движения груженых составов в одном направлении (для данного направления и строят режим ведения поезда) и порожних — в другом. Для последних на карте указывают только перегонное время хода, а режим ведения поезда машинист локомотива выбирает сам, зная профиль участка и используя основные способы сбережения топлива: быстро разогнать состав, следовать по усредненной скорости, делать минимальное количество переключений и выбирать наиболее экономичные позиции КМ в соответствии со скоростью движения и т. д.

Рассматриваемый вариант можно построить как при полуавтоблокировке, так и при автоблокировке. Во втором случае на режимной карте обозначают только предвходные и входные светофоры станций для нечетного и четного направлений движения.

## ПОСТРОЕНИЕ ПРОФИЛЯ ПУТИ

Эта работа требует аккуратности и точности. При построении схемы профиля пути участка принимают следующие масштабы: пути — 1 км — 10 мм; уклонов —  $1\text{‰} = 3^\circ$ . Цифры с указанием величин уклонов в тысячных с точностью до 0,1 и соответствующие этим уклонам расстояния в метрах с точностью до 10 м указывают на поле шириной 13—14 мм чертежа внизу под схемой профиля пути.

Для того чтобы не затенять чертеж, значения некоторых уклонов и их протяженность не указывают (особенно коротких и небольшой крутизны), так как для практической работы поездного машиниста они большого значения не имеют, а ориентировочно их можно всегда

определить по схеме профиля пути. Однако при подсчете эквивалентного уклона участка пути все элементы профиля учитывают обязательно. Наиболее удобный масштаб при построении схемы профиля пути  $1\text{‰} = 3^\circ$ , но при уклонах большой крутизны (свыше 8—10‰) и протяженности масштаб можно уменьшить.

Схему профиля пути вычерчивают на поле шириной 40 мм сплошной основной линией с соблюдением масштаба, а необходимые обрывы (в случае выхода за указанную ширину поля) показывают штриховой линией. На схеме стремятся делать минимальное число обрывов. Линию профиля проводят на уровнях, удобных в дальнейшем для нанесения различных данных (ординат расположения светофоров на профиле пути, мест проверки автотормозов поезда по перегонам, постоянных ограничений скорости движения, других особенностей ведения поезда и т. п.). Желательно также графически показать материал грунта в сечении профиля согласно Единой системе конструкторской документации по ГОСТ 2.306—68.

На режимную карту наносят спрямленный (фиктивный) профиль пути, который в дальнейшем может быть использован для построения кривой скорости и времени движения поезда графическим способом (методом МПС). Окончательно кривую скорости строят на основании опытных поездов с динамометрическим вагоном или со скоростемерных лент. При спрямлении действительного профиля пути участка соблюдают Правила тяговых расчетов для поездной работы: спрямлению подлежат только близкие по крутизне элементы профиля одного знака; элементы профиля на отдельных пунктах с прилегающими элементами профиля перегонов спрямлению не подлежат.

Фиктивный подъем от кривых в плане пути (знак всегда положительный как силы сопротивления от кривой) также определяют согласно Правилам тяговых расчетов. Окончательный уклон спрямленного участка профиля при наличии на нем кривых находят как приведенный. На режимной карте указывают приведенные уклоны для одного направления движения, принятого за основное, а в обратном направлении машинист может ориентировочно иметь в виду небольшую разницу в величине уклона от кривой, используя при этом план пути. При выявлении эквивалентного уклона всего участка пути учитывают все сопротивления движению от кривых.

На карте обязательно записывают значение эквивалентного уклона всего участка пути для данного направления движения. Знание его величины необходимо для практической оценки машинистом локомотива трудности

профиля пути. Значение эквивалентного уклона участка используют при нормировании расхода топлива на тягу поездов. Этот параметр наряду со средней технической скоростью движения поезда и эксплуатационным к. п. д. тепловоза заметно влияет на затраты топлива для перемещения состава.

## ВЫЧЕРЧИВАНИЕ ПЛАНА ПУТИ

План пути тягового участка наносят сплошной основной линией на поле шириной 10—12 мм чертежа карты ниже поля с обозначением величин уклонов спрямленного (точнее приведенного) профиля пути. План пересекается километровыми отметками (сплошные тонкие линии). Радиус кривых в плане пути указывают не всегда, а начало и конец кривой обозначают с указанием отклонения (поворота) в ту или иную сторону. Практически во время опытных поездов устанавливают начало поворота и его конец (километр и пикет). Таким образом, план пути при наличии кривых будет иметь вид ломаной линии.

На плане пути участка (но не на схеме профиля) можно также указать расположение поездов охраны (ОП) и неохранных (НП) (с фиксированием их километра и пикета или только пикета данного километра), светофоры заградительные и прикрытия (последние можно нанести на схему профиля пути), примыкания путей и т. д. в зависимости от местных условий работы и составления режимной карты.

Обозначения километров пути указывают цифрами через 5 км у километровой отметки с двух сторон. Частые километровые отметки на карте не требуются, так как это затрудняет чтение чертежа.

## РАЗМЕТКА ОСЕЙ СТАНЦИЙ И СВЕТОФОРОВ

Оси станций (помещение дежурного по станции или здание вокзала) наносят сплошной тонкой линией, которая пересекает почти весь чертеж режимной карты. Километр и пикет расположения оси станции проставляют на карте цифрами вертикально на свободном поле скорости движения поезда у линии нулевой или максимальной скорости. Например, цифры 96,7 обозначают, что ось станции находится на 7-м пикете 96-го километра. Расстояние между осями станций согласовывают с расписанием движения поездов, в котором указывают расстояние между раздельными пунктами с точностью до десятых долей километра.

Головки осей станций состоят из двух диаметров, равных 8 и 4 мм. Раскрашивают их черной тушью так, как показано на чертеже. При этом большое темное полукольцо — справа,

если помещение дежурного по станции находится справа по ходу движения поезда для направления, принятого за основное, и наоборот.

**При полуавтоблокировке** расположение предупредительных и входных светофоров на профиле пути обозначают, как и оси станций, цифрами, расположенными вертикально у головки светофора или у его основания на свободном месте чертежа.

Высоту мачты светофора на чертеже карты от основания на схеме профиля до его нижней головки принимают 5—6 мм, а диаметр головки светофора — 3 мм. Причем предупредительные светофоры (также проходные, предвходные и выходные при автоблокировке) на чертеже обозначают одной головкой, а входные — двумя.

Светофоры, имеющие одинаковое значение для нечетного и четного направлений движения на однопутном участке и расположенные на одной ординате профиля пути, наносят на чертеж карты один раз с двумя стрелками-указателями у головки светофора с обеих сторон. Обычно так условно обозначают предупредительный светофор на коротком перегоне между станциями.

**При автоблокировке** могут быть применены два варианта нанесения светофоров. При построении режимной карты по варианту В при однопутном участке обслуживания обозначают только предвходные и входные светофоры аналогично, как и при полуавтоблокировке. Если режимную карту делают по варианту А для двухпутного участка обслуживания, то проставляют все по ходу движения поезда светофоры, кроме выходного с начальной станции отправления.

Заметим, для обозначения светофоров основного направления движения используют схему профиля пути (нижнее поле чертежа карты), а светофоров для обратного направления движения — верхнее поле карты, где светофоры располагают на линии максимальной скорости движения. При этом только у входных светофоров станций проставляют полностью ординату его расположения на профиле пути, у остальных — только пикет, так как километр его нахождения хорошо виден из чертежа. Над головками проходных светофоров можно указать их наименование.

В дальнейшем после изготовления фотографий с чертежа карты для наглядности головки проходных, предвходных (предупредительных), входных (выходных) светофоров раскрашивают тушью соответственно в зеленый, желтый и красный цвета. Желательно также нанести на схему профиля пути некоторые (или все) остановочные пункты на перегонах в качестве ориентиров при ведении грузового поезда. Аналогично, как и головки осей станций, раскрашивают черной тушью ту половину прямоугольного щита, которая указывает

сторону нахождения этого остановочного пункта по ходу движения поезда для направления принятого за основное.

## ПОСТРОЕНИЕ КРИВОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДА

Наиболее точное построение кривой скорости движения для данного поезда в соответствии с позициями КМ и заданными перегонными временами хода можно получить графическим способом (методом МПС). Принимают масштаб скорости:  $1 \text{ км/ч} = 0,5 \text{ мм}$ . Горизонтальные линии (сплошные тонкие) проводят на чертеже карты в интервале через каждые 20 км/ч.

Практически кривую скорости движения поезда для выполнения заданных перегонных ходов вычерчивают на основании опытных поездок на локомотиве. Для этого фиксируют скорости движения головы поезда и соответствующие позиции контроллера машиниста, используя при этом ориентиры пути (определенный километр и пикет, переезд, остановочный пункт, какого-либо здание или сооружение и т. п.). Можно также за основу брать скоростемерные ленты опытных машинистов локомотивов или специальные диаграммы с записью позиции контроллера машиниста. Таким образом, здесь требуется большая и кропотливая работа по выбору наиболее характерного поезда для данного направления движения по участку.

В нашем примере режимная карта изготовлена сразу для двух серий тепловозов 2М62 и ТЭ3, обращающихся на участке, хотя по мощности эти локомотивы одинаковы, но имеют различие в тяговых характеристиках, а также по расходу топлива на тягу поездов. В таком случае графическим способом (методом МПС) кривую скорости вообще построить невозможно.

На наш взгляд, на чертеже карты нет необходимости указывать скорость движения поезда на каждом километре пути. А вот ориентиры скорости с округлением до 5 км/ч надо записывать по станциям, в момент переключений позиций КМ (или же его включения при наборе позиций для выключения при сбросе на нулевую позицию), максимальную на крутых спусках или минимальную на подъемах, у некоторых светофоров или у остановочных пунктов на перегоне, а также установившуюся скорость на подъеме. Сопоставляя с местными условиями работы депо, при построении режимной карты можно ориентиры скорости движения поезда указывать и в других местах.

Обязательно записывают на свободном месте поля (скорости) постоянные ограничения скорости движения или другие особые условия ве-

дения поезда по данному участку. Указывают и места начала регулируемого торможения поезда (буквой Т) для снижения скорости движения и начала полного отпуска автотормозов поезда (буквами ОТ) после определенного снижения скорости движения данного поезда. Эти ориентиры должны быть установлены в реальных условиях при безусловном обеспечении безопасности движения и летних погодных условиях. Машинист локомотива обязан отлично представлять, что, например, в зимних неблагоприятных погодных условиях при наличии определенного количества композиционных тормозных колодок у вагонов в составе необходимо применять автотормоза заранее.

На чертеже режимной карты кривую скорости движения поезда проводят красной тушью. В дальнейшем после изготовления фотографии для наглядности кривую скорости обводят фломастером темно-зеленым, светлым или светло-коричневым цветом.

## НАНЕСЕНИЕ НА КАРТУ РЕЖИМА ВЕДЕНИЯ ПОЕЗДА И ПЕРЕГОННЫХ ВРЕМЕН ХОДА

При варианте В позиции контроллера машиниста в масштабе проставляют на полосе с шириной 10—15 мм над линией максимальной скорости следования данного поезда. При вариантах А и Б для направления движения, принятого за основное, позиции записывают на полосе шириной 10 мм нижнего поля чертежа и также над линией максимальной скорости. Для обратного направления движения этого же участка позиции контроллера записывают на полосе шириной 10 мм верхнего поля чертежа карты в пределах скорости от 0 до 20 км/ч — эта полоса свободна, так как скорость тепловоза не должна быть ниже 20 км/ч.

На полосе позиций КМ желательно нанести минуты следования, т. е. расстояния, проходимые поездом за каждую минуту по каждому перегону. Штриховка этой полосы не обязательна, а на фотографии ее раскрашивают фломастером в светлый цвет: желтый, розовый или светло-зеленый.

Перегонные времена хода указывают на карте стрелками у головки оси станции для поездов данной массы нечетного и четного направлений. Если есть на данном участке дифференцированные массы составов и соответствующие им перегонные времена хода, то эти данные записывают в скобках рядом с цифрой для основных поездов.

Возникает часто вопрос о корректировке режимных карт вождения грузовых поездов на зимний период работы локомотивного депо. В случае установления новых перегонных времен хода необходимо иметь и другие режимные карты, в которых

должно быть отражено изменение скорости движения поезда в соответствии с другими позициями КМ. Обычно зимой перегонное время оставляют в старом значении, поэтому корректировку режимных карт вождения поездов локомотивами не делают. При неблагоприятных зимних погодных условиях (сильный мороз, ветер, метель и т. д.) машинист увеличивает позиции КМ по отношению рекомендованных на карте для того, чтобы выполнить перегонное время хода.

Таким образом, построение режимной карты должно быть сделано для среднего поезда, сопровождаемого исправным локомотивом определенной серии, и для летних погодных условий. Сообразуясь с местными условиями работы депо, режимные карты могут быть построены и для других условий.

Рекомендованный режим ведения поезда по карте не должен быть шаблоном для работы поездного машиниста локомотива, так как из практики известно, что одинаковых составов не бывает. Характерные точки величин скоростей на режимной карте помогают машинисту ориентироваться на выполнение времени перегонного хода.

## ОБОЗНАЧЕНИЕ ВИДИМОСТИ ВХОДНЫХ СВЕТОФОРОВ

На карте указывают ограниченную видимость входных светофоров (ВВС) станции из-за наличия кривой пути или других местных особенностей. Эти расстояния определяют для каждого участка отдельно согласно Инструкции по сигнализации на железных дорогах Союза ССР в зависимости от руководящего спуска и максимальной допускаемой скорости движения поездов на перегоне (гр. 4 табл. 3.1).

Видимость входных светофоров станций со стороны машиниста локомотива устанавливают на практике способом фиксации расстояния на скоростемерной ленте, а точнее визуально отсчетом расстояний с точностью до 50 м. И эту величину в метрах наносят на карту.

Обозначение расстояний ВВС на карте нужно для того, чтобы обратить внимание машиниста на станции с опасными подходами (въездами) в случае возникновения каких-либо неполадок (неисправность предупредительного светофора и т. п.) или возникновения препятствия для движения поезда.

## НАНЕСЕНИЯ МЕСТ ПРОВЕРКИ ТОРМОЗОВ ПОЕЗДА

Места проверки тормозов состава в пути следования на управляемость на участке обслуживания для нечетного и четного направлений выделяют на карте особо. Данные места

определяют опытным путем, а тормозной путь в метрах, проходимый поездом с момента постановки ручки крана машиниста в тормозное положение до снижения скорости движения поезда на 10 км/ч, устанавливают расчетом при тормозном нажатии 33 т на каждые 100 т веса состава и исправном тормозном оборудовании локомотива и грузовых вагонов. Места проверки тормозов (километр и пикет головы поезда) для нечетного и четного направлений движения записывают на нижнем поле чертежа режимной карты. Например, запись ПТ-100,5, V-50, S-400 означает: проверка должна быть произведена на 5-м пикете 100-го километра при начальной скорости 50 км/ч, тормозной путь для снижения скорости движения поезда на 10 км/ч должен составить не более 400 м.

Для проверки тормозов в пути следования по перегонам рекомендуется выбирать площадку или спуск небольшой крутизны и устанавливать начальную скорость в пределах 40—60 км/ч. При этом на спусках значительной крутизны (4‰ и более) выбирают меньшую скорость. В отдельных случаях по местным условиям может быть установлена и другая начальная скорость.

Величину тормозного пути определяют как сумму путей подготовительного и действительного. Длина подготовительного пути будет тем больше, чем выше скорость движения поезда в начальный момент торможения и больше время подготовки тормозов к действию, которое для грузовых поездов зависит от длины состава и величины уклона. Длина действительного тормозного пути в интервале снижения скорости на 10 км/ч зависит от скорости поезда в начальный момент торможения, расчетного тормозного коэффициента состава, расчетного коэффициента трения колодки о бандаж колеса, основного сопротивления движению состава, величины уклона.

Методика расчета тормозного пути имеется в технической литературе, и так как величина этого пути зависит от многих факторов, то при расчете необходимо объективно подходить к этому вопросу, а расчетные данные проверять опытными поездками. Наличие на режимной карте наиболее правильных и выгодных мест проверки тормозов по перегонам дает возможность объективно судить машинисту о действии тормозов, поезда, а на резких перепадах профиля пути не допустить разрыва состава.

## ОФОРМЛЕНИЕ РЕЖИМНЫХ КАРТ

Изготовленная на чертежной бумаге черной тушью в увеличенном масштабе режимная карта вождения грузовых поездов локомотивами может быть помещена как наглядное пособие в теплотехнической кабине

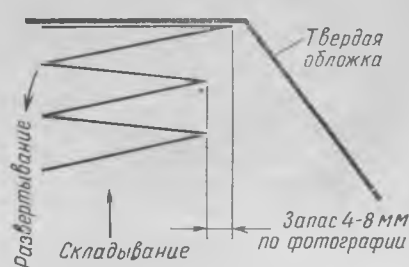


Рис. 4. Схема изготовления книжечки

депо. Для практического пользования картой локомотивными бригадами ее переснимают по частям на отдельные фотографии (фотобумага картон глянцевая контрастная), соединяют между собой склеивающей лентой и выдают машинистам в виде небольшой книжечки (рис. 4).

Каждая часть составляет 30—40 км (соответственно 300—400 мм на чертеже карты) в зависимости от каждого конкретного случая составления режимной карты. Разрезы частей лучше делать по километровым отметкам и по возможности не совмещать со светофорами, осями станции, обозначениями мест проверки тормозов по перегонам, с какими-либо обозначениями на плане пути.

Надо учесть по чертежу в эти километры расстояние 50—60 мм (это 5—6 км) в начале участка для обозначений к карте и 10—20 мм по чертежу карты (1—2 км) на конец участка. Фотографии отдельных частей участка соединяют при помощи склеивающей ленты.

Для удобства пользования книжечкой (развертывания участка по частям) первую и вторую части участка следует делать больше других частей, а после третьей части и последующих должен быть запас справа 1—2 км, т. е. 10—20 мм по чертежу карты. Таким образом, все это надо сделать заранее на черновике при склеивании простых листов бумаги.

По возможности части участка выполняют одинакового размера. На последней фотографии помещают необходимый текст для прочтения обозначений на карте, каких-либо замечаний и пометок. Данная фотография может быть приклеена к свободной стороне обложки (клей ПВА — поливинилацетатный полууниверсальный).

Масштабы на фотографии: для кабинета расшифровщиков скоростемерных лент 1 км = 5 мм, т. е. такой же, как и на скоростемерной ленте; для книжечек машинистов локомотивов 1 км = 4÷4,5 мм.

А. В. ЛАЗАРЕВ,  
машинист-инструктор  
по теплотехнике депо Елгава  
Прибалтийской дороги



# ГИДРОГАЙКОВЕРТ ОБЛЕГЧИТ РЕМОНТ

В ремонтном производстве локомотивов многие разборочно-сборочные операции до сих пор еще не механизированы и требуют приложения значительных физических усилий и затрат времени. Например, отворачивание и заворачивание гаек коренных крышек коленчатых валов дизеля, шапочных болтов тяговых двигателей, концевых гаек рамы тележки и других узлов выполняют вручную с использованием гаечных ключей и специальных удлинителей. Ограниченность применения промышленных пневмогайковертов для перечисленных операций главным образом вызвана недостаточностью крутящего момента и относительно большими габаритами.

С целью механизации процесса разборки и сборки основных узлов дизеля типа Д100 разработан и изготовлен гидрогайковерт, который в настоящее время используется в депо погрузочно-транспортного управления производственного объединения «Ленинскуголь» г. Ленинска-Кузнецкого Кемеровской области.

Гидрогайковерт в комплекте с передвижной силовой установкой состоит из следующих элементов (рис. 1): ключа-звездочки с обгонной муфтой 1, соединительной тяги 2, гидроцилиндра с упорами 3, шлангов высокого давления 4, электрогидроблока 5, мотор-насоса 6, емкости с рабочей жидкостью 7, ручной тележки 8, кнопочного переключателя 9.

Из перечисленных элементов в условиях депо были изготовлены ключ с обгонной муфтой, соединительная тяга и ручная тележка. Обгонная муфта и другие детали ключа изготовлены из инструментальной стали.

В качестве роликов муфты использованы иглы от подшипника № 34810, которые в целях устранения перекоса (заедания) следует устанавливать по 2 шт. в каждое гнездо (рис. 2).

Элементы силовой установки и гидроцилиндр выбраны из числа узлов, выпускаемых промышленностью. Например, в качестве мотор-насоса использован поршневой эксцентриковый насос типа Н400Е с электродвигателем АО2-32. Для распределения подачи рабочей жидкости и с целью дистанционного управления использован электрогидроблок от шахтового комбайна 1ТШ68.

Гидроцилиндр (масса 2 кг, диаметр 60 мм, ход штока 140 мм) взят из гидроприводов, применяемых в сельскохозяйственной технике. Соединительные шланги высокого давления подобраны из расчета максимальной давления рабочей жидко-

сти 200 кгс/см<sup>2</sup>, типа 1, группы А (ГОСТ 6286—73).

Процесс отворачивания и заворачивания гаек коренных крышек коленчатых валов и принцип работы силовой установки состоит в следующем. Вначале подключают электродвигатель насоса высокого давления к сети переменного тока. Затем совместно с гидроцилиндром устанавливают ключ на соответствующую гайку коренной крышки.

При нажатии на кнопки «Отворачивание» или «Заворачивание» приводится в действие электрогидроблок и тем самым обеспечивается подача рабочей жидкости к гидроцилиндру и ее отвод. При нажатии на кнопку «Стоп» электрогидроблок приводится в исходное состояние и рабочая жидкость (индустриальное масло 20) через систему каналов сливается в резервную емкость 7 (см. рис. 1). С целью обеспечения техники безопасности питание катушки электрогидроблока предусмотрено напряжением 24 В.

Последовательно в комплекте с гидроцилиндром, переставляя ключ на соответствующие гайки, ослабляют или затягивают все коренные крышки нижнего и верхнего коленчатых валов.

При отворачивании или заворачивании гаек коренных крышек верхнего коленчатого вала соединительная тяга 2 меняется на тягу меньшей длины в 2 раза.

Чтобы можно было использовать гидрогайковерт для других разборочно-сборочных работ, достаточно заменить размер ключа и подобрать схему фиксации гидроцилиндра.

В заключение следует отметить, что за счет использования гидрогайковерта повысилась производительность труда операций разборки и сборки в 2 раза. При этом годовой экономический эффект с программой ремонта 600 дизелей по опыту использования в депо «Ленинскуголь» за 1983 г. составил 7,8 тыс. руб.

Канд. техн. наук **В. Т. ДАНКОВЦЕВ**,  
ОМИИТ  
инж. **В. И. ЗАЙКИН**,  
депо «Ленинскуголь»

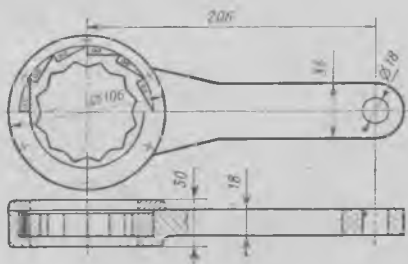
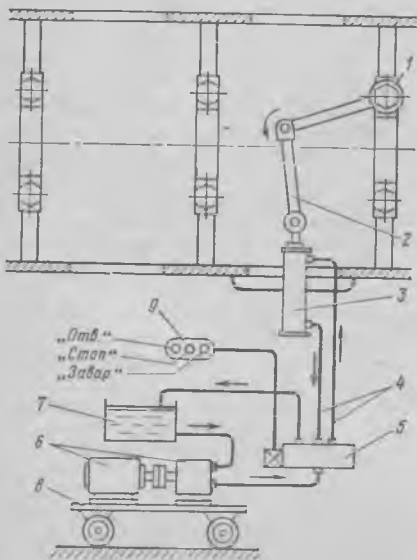


Рис. 2. Схема установки подшипников

Рис. 1. Гидрогайковерт в комплекте с передвижной силовой установкой:  
1 — ключ-звездочка с обгонной муфтой;  
2 — соединительная тяга; 3 — гидроцилиндр с упорами; 4 — шланги высокого давления;  
5 — электрогидроблок; 6 — мотор-насос;  
7 — емкость с рабочей жидкостью; 8 — ручная тележка; 9 — кнопочный переключатель



## Аппаратура защиты инвертора

Учеными Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта и работниками Проектно-конструкторского бюро Главного управления электрификации и энергетического хозяйства МПС разработана аппаратура быстродействующей защиты выпрямительно-инверторных преобразователей АБ31. Она предназначена для защиты от аварийных токов инверторных и выпрямительно-инверторных преобразователей тяговых подстанций постоянного тока электрифицированных железных дорог.

Кроме того, аппаратура контролирует отклонения параметров силовой схемы и системы импульсно-фазового управления, приводящие к опрокидыванию инвертора. Сигнал на отключение инвертора подается в начале процесса опрокидывания, когда ток не достиг аварийного значения.

Аппаратура действует в комплекте с быстродействующими выключателями АБ-3/4, ВАБ-28 или ВАБ-43, которыми оборудованы в настоящее время преобразователи тяговых подстанций. Устройство приводит в действие быстродействующие выключатели инвертора в момент возникновения следующих отклонений от нормального режима:

снижения напряжения на шинах переменного тока более чем на 20 %;

исчезновения импульсов управления тиристорами;

уменьшения амплитуды импульсов тока управления более чем на 50 %; появления «ложных» импульсов с амплитудой 10 % и более от амплитуды рабочих импульсов.

Применение аппаратуры позволяет в 2,5—3 раза уменьшить термическое и динамическое действия аварийных токов на тиристоры, выключатели и другое оборудование подстанции и за счет этого повысить его надежность.

Годовой экономический эффект от применения одного комплекта аппаратуры составляет почти 5 тыс. руб. Ее изготавливает Московский энергетический завод Главного управления электрификации и энергетического хозяйства МПС.

## Устройство экстренной связи

Новаторами Опытного электромеханического завода Московского метрополитена и электродепо «Измайлово» Московского метрополитена изготовлено устройство экстренной связи «Пассажир-машинист» (УЭСПМ), которое предназначено для оперативной двусторонней связи пассажиров поезда с машинистом.

Система выполнена в двух вариантах, что позволяет обеспечить связь пассажиров головного и промежуточных вагонов с машинистом поезда. Напряжение питания  $75 \pm 15$  В, номинальная мощность 60 Вт, полоса воспроизводимых частот 150—7000 Гц, габаритные размеры  $272 \times 272 \times 91$  мм, масса 5,65 кг.

Устройство включает в себя блок управления и усиления в кабине машиниста, блок «динамик-микрофон-кнопка», расположенный на стене в салоне вагона на месте кнопок пожарной сигнализации. Блок громкоговорителя и усилителя состоит из усилителя низкой частоты автобусного громкоговорящего устройства (АГУ-10-4), узла питания и комплекта реле, служащих для коммутации цепей питания усилителя и цепей низкой частоты.

Блок «динамик-микрофон-кнопка» содержит динамическую головку прямого излучения и командную кнопку. С помощью кнопки пассажир включает переговорное устройство. Динамическая головка выполняет двойную функцию — микрофона и громкоговорителя, передавая информацию от пассажира к машинисту и от машиниста к пассажиру.

Для вызова машиниста пассажир нажимает кнопку экстренного вызова, расположенную на блоке «динамик-микрофон-кнопка». Выслушав сообщение, машинист отвечает, нажав tangentу установленного в кабине микрофона. Затем схема возвращается в исходное состояние. Получив информацию, машинист либо самостоятельно принимает необходимое решение, либо связывается с диспетчерским пунктом.

Внедрение данного устройства повышает культуру обслуживания пассажиров, обеспечивает безопасность движения поездов и надежность работы метрополитена. Оно может быть использовано на любом виде пассажирского транспорта.

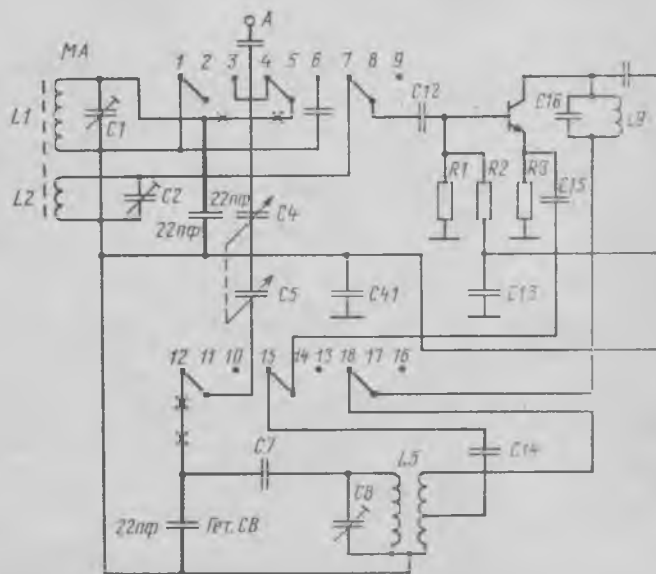
## Контроль регламента переговоров

Рационализаторы депо Елец Юго-Восточной дороги В. Н. Давыдов и В. А. Митрофанов для прослушивания и контроля регламента переговоров по поездной радиосвязи применили приемник «Альпинист».

В целях улучшения настройки и простоты пользования они исключили из него средневолновой диапазон и ввели фиксированную настройку на частоту 2130 кГц.

Вместо конденсатора переменной емкости рационализаторы включили постоянный на 22 пкФ. Подстроечным сердечником гетеродинного контура устанавливается частота приема 2130 кГц. Изменением положения катушки магнитной антенны добиваются максимальной чувствительности приемника.

Внедрение такого устройства, за счет улучшения восприятия команд позволило значительно повысить безопасность движения поездов и маневровых работ. Главное управление локомотивного хозяйства МПС рекомендует это устройство для внедрения во всех депо сети.





## Правила

### технической эксплуатации

Требуется ли остановка поезда перед выходным с пригласительным сигналом, если состав принимался по пригласительному сигналу! (П. С. Тащилин, машинист депо Рузаевка.)

Отправление по пригласительному сигналу выходного светофора согласно п. 2. 6. Инструкции по сигнализации разрешается только по правильному пути двухпутного перегона, оборудованного автоблокировкой. Остановка поезда у выходного светофора, как и у входного, при лунно-белом мигающем огне пригласительного сигнала Инструкцией по движению и маневровой работе не предусмотрена.

Скорость проследования сигнала и движения поезда до следующего светофора не должна превышать 20 км/ч, машинист обязан вести его с особой бдительностью и готовностью немедленно остановиться, если встретится препятствие для дальнейшего движения.

**Р. А. РОДИОНОВ,**  
заместитель Главного ревизора  
по безопасности движения МПС

## Труд

### и заработная плата

Через какой срок после получения прав управления может машинист сдать экзамены на III класс! (Г. А. Ризоль, машинист депо Днепропетровск.)

В соответствии с Положением о порядке присвоения класса квалификации рабочим локомотивных бригад (приказ МПС № 27Ц от 7.07.71) III класс квалификации присваивается машинистам, имеющим стаж работы машинистом не менее года, обеспечившим безупречную поездную и маневровую работу, образцовый уход за локомотивом, сдавшим испытания в комиссии локомотивного депо.

При какой заработной плате работающему пенсионеру уменьшается размер пенсии! (О. Ф. Осадзе, машинист депо Кутаиси.)

Согласно действующему положению машинисты локомотивов имеют право на получение 100 % пенсии в пределах 300 руб. в месяц вместе с заработной платой. Если общая сумма пенсии и заработка превышает 300 руб. в месяц, то пенсия соответственно снижается на сумму, превышающую 300 руб.

Каков порядок исчисления пособия по временной нетрудоспособности! (С. Бегияров, помощник машиниста депо Баку.)

Согласно Положению о порядке назначения и выплаты пособий по государственному социальному страхованию пособие по временной нетрудоспособности, кроме случаев трудового увечья или профессионального заболевания, исчисляется из фактического заработка, который не должен быть более двойного должностного оклада или двойной тарифной ставки.

В сумму фактического заработка включаются все виды заработной платы, на которые по действующим правилам начисляются взносы на социальное страхование, за исключением оплаты за работу в сверхурочное время, совместительство и доплаты за эту работу, а также некоторых других случаев, предусмотренные законодательством.

**Ю. М. БАСОВ,**  
заместитель начальника Управления труда,  
заработной платы и техники безопасности МПС

Какими льготами пользуются мастера реостатных испытаний (И. И. Стрелков, мастер реостатных испытаний депо Великие Луки.)

По действующему положению мастерам реостатных испытаний тепловозов за работу, связанную с вредными условиями труда, должностные оклады повышаются на 10 %.

Согласно Списку производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск (раздел XVIII, п. 156, подпункт в), сменным инженерно-техническим работникам, непосредственно занятым на реостатных и ходовых испытаниях тепловозов, предоставляется дополнительный отпуск продолжительностью 6 рабочих дней.

**Н. Е. УТКИНА,**  
заместитель начальника  
отдела труда и заработной платы  
Главного управления локомотивного хозяйства МПС

При каком повышении артериального давления отстраняют члена локомотивной бригады от поездки! (В. И. Кошкин, машинист.)

Согласно действующей Инструкции по проведению пред рейсовых медицинских осмотров работников локомотивных бригад их осуществляют фельдшеры здравпунктов при депо. Основанием для отстранения от поездки по состоянию здоровья является повышение артериального давления на 10 мм рт ст от индивидуально установившегося уровня у каждого проверяемого. Допуск в рейс лиц, страдающих гипертонической болезнью, осуществляется строго индивидуально по рекомендации цехового врача (п. 12, д, е).

Отстраненных лиц направляют в дневное время к цеховому терапевту или дежурному врачу поликлиники. В вечернее и ночное время фельдшер выдает справку об освобождении от работы до конца смены. В последующем отстраненный работник обязан явиться к врачу.

**В. И. ЛАБЗИН,**  
заместитель начальника  
Главного врачебно-санитарного управления МПС



# ЭТИ ПРИБОРЫ ПОМОГУТ ОБСЛУЖИВАТЬ УСТРОЙСТВА

## Опыт Минского участка энергоснабжения

Приборы и приспособления для проверки устройств защиты, автоматики и дистанционного управления, выпускаемые промышленностью, не всегда, к сожалению, отвечают современным требованиям. Зачастую, они громоздки, неточны, неудобны в работе. Но даже их на энергоучастках еще не хватает. Поэтому перед рационализаторами ремонтно-ревизионного цеха (РРЦ) Минского участка энергоснабжения была в свое время поставлена задача создать необходимые приборы и приспособления, которые обладали бы высокой надежностью, эффективностью и небольшим весом. Через несколько лет им удалось сконструировать и

изготовить такие приборы на базе электронных схем. Сейчас они успешно используются персоналом РРЦ. При этом значительно возросли производительность труда и точность измерений, но главное — улучшились условия труда работников энергоучастка.

В журнале «ЭТТ» № 4, 1983 г. было опубликовано описание одного из таких приборов для проверки приводов. В этом номере мы продолжаем знакомство с другими разработками рационализаторов, которые и сегодня ведут свой поиск.

## 1. Индикатор напряжения для прозвонки цепей и кабелей

УДК 656.25:621.316.9

При монтаже, наладке и эксплуатации вторичной коммутации устройств электроснабжения появляется необходимость в прозвонке проводов и контрольных кабелей. Приборы, выпускаемые для этого промышленностью, обладают многими недостатками, из-за которых снижаются качество и производительность работ. Так, они потребляют большую мощность, при работе в труднодоступных местах могут создаваться положения, когда не видно, горит лампочка прибора или нет. Возможны также выходы из строя таких устройств, когда часть прозваниваемой схемы находится под напряжением. С помощью типовых приборов нельзя проверить цепи, обладающие малым сопротивлением.

На Минском энергоучастке цепи, находящиеся под напряжением, долго испытывали с помощью универсального прибора Ц-4317, так как другие индикаторы не сигнализируют о наличии постоянного напряжения ниже 50 В. Однако применять универсальные приборы было неудобно и непродуцибельно из-за больших габаритных размеров и массы.

В 1981 г. рационализаторы РРЦ разработали и внедрили прибор «Прозвонка-индикатор», а затем устройство, которое совмещает в себе прозвон-

ку, индикатор напряжения и отличает короткозамкнутые цепи от цепей с сопротивлением (рис. 1).

Устройство состоит из мультивибратора, собранного на транзисторах V1 и V2, емкостях C1 и C2 и резисторах R1—R4; усилителя тока, включающего транзистор V3, коллекторной нагрузкой которого является динамик Г типа ТОН-2 или ДЭМШ-1А; индикатора сопротивления, состоящего из светодиода V5 и переключателя П2; индикатора напряжения, собранного на светодиодах V5, V6 и балластных резисторах R5, R6; источника питания Б; кнопочного переключателя рода работ П1, штыревого вывода 1 и гибкого вывода 2.

При работе схемы в качестве индикатора напряжения кнопочные переключатели занимают положения, указанные на схеме. При наличии напряжения между выводами 1, 2 заго-

раются светодиоды V5 и V6. Если мы имеем дело с постоянным напряжением, то загорается один из светодиодов, указывая полярность напряжения на выводе 1 («плюс» или «минус») относительно вывода 2. Если напряжение переменное, то загораются оба светодиода.

Для перевода устройства в режим прозвонки необходимо нажать переключатель П1. Если сопротивление между выводами 1, 2 не превышает 2,8 кОм, то возбуждается мультивибратор, подавая пакет управляющих импульсов на вход усилителя тока (базу V3), и в динамике раздается характерный свист. Если сопротивление цепи превышает нормативное, то динамик «молчит».

Индикатор сопротивления служит для выявления короткозамкнутых цепей, имеющих сопротивление менее 20 Ом. Если цепь короткозамкнута, то слышен звук динамика Г, светодиод V4 не горит, так как цепь шунтирует светодиод. Если сопротивление проверяемой цепи более 20 Ом, но менее 2,8 кОм, то одновременно с появлением звука в динамике Г загорается светодиод V4. Чтобы пере-

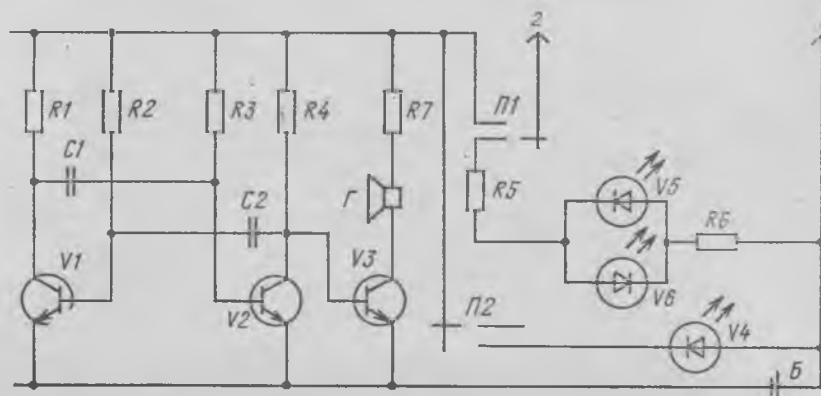
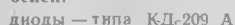


Рис. 1. Схема индикатора напряжения: V1, V2, V3 — транзисторы КГ-316Г; V4, V5, V6 — светодиоды АЛ-102Б; C1, C2 — конденсаторы МБМ 160 Вх1 мкФ; R1, R4 — резисторы МЛТ-0,125 В, 1,1 кОм; R2, R3 — МЛТ-0,125 В, 22 кОм; R5, R6 — МЛТ-2 В, 12 кОм; П1, П2 — переключатели КМ-1-1; Схема питается от батареи «Крона»



Для прозвонки цепей вторичной коммутации наиболее трудоемка проверка многожильных контрольных ка-

Для прозвонки контрольных кабелей рационализаторы разработали простое приспособление (рис. 2), внедрение которого позволило сэкономить большое количество рабочего времени. Оно представляет собой цепочку из соединенных попарно-встреч-

Цепочку подсоединяют к выводам кабеля с одного конца, причем первый вывод подключают к жиле, отличающейся от остальных по цвету (такая всегда присутствует в контрольных кабелях). На другом конце прозванивающий, зная первую жилу и используя свойство диода проводить ток в одном направлении, находит вторую жилу, затем третью и т. д. После окончания прозвонки с обоих концов кабеля каждая жила имеет один и тот же номер. На энергочастоте работает 3 таких прибора.

Если переключатель Т находится в положении «220» и токосъемник автотрансформатора движется от зажимов «250» к «Общ.», то напряжение на выходе изменяется от 0 до 220 В. Затем переключатель ставят в положение «380». При движении токосъемника от зажима «Общ.» к «250» напряжение изменяется от 220 В до



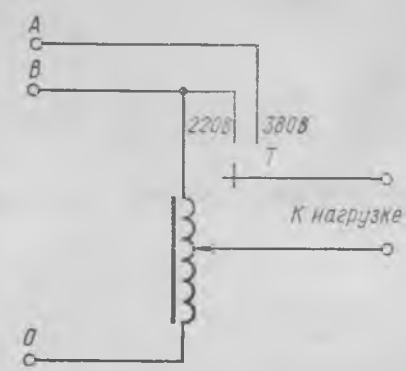
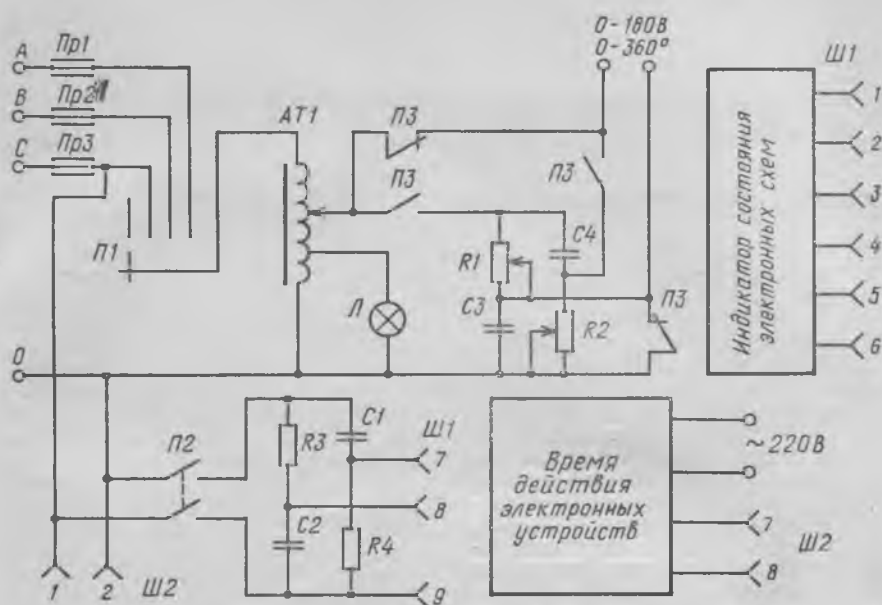


Рис. 5. Цепи подключения ЛАТР

Рис. 4. Схема дополнительного полуконплекта

380 В. На зажимы А и В подаются две фазы с линейным напряжением 380 В; «Общ.» — провод земли.

Данные приспособления позволяют с наименьшими переделками увеличить предел регулирования напряже-

ния до 380 В, не перегружая ЛАТР; на энергоучастке их используют 3 экзemplяра.

### 3. Приспособление для получения опорного напряжения к прибору ВАФ-85

Для снятия векторных диаграмм в цепях сложных защит обычно применяется вольтамперфазометр ВАФ-85. Чтобы подключить его, нужно подать на зажимы А, В, С трехфазное напряжение величиной от 100 до 220 В в качестве базового. Это не позволяет применять его в трансформаторных подстанциях 6, 10 кВ, где такое напряжение отсутствует.

Существуют объекты, например посты секционирования, пункты параллельного соединения, некоторые трансформаторные подстанции районов электросетей и автоблокировки, где трехфазное напряжение вообще отсутствует. Применить вольтамперфазометр для получения векторных диаграмм на них невозможно.

На тяговых подстанциях в качестве базового в таких случаях применя-

ли напряжение 100 В от ТН-27,5 кВ (ТН-110 кВ), тем самым создавалась угроза ложного отключения подстанций защитой от минимального напряжения. Рационализаторы РРЦ разработали и внедрили преобразователь однофазного напряжения в трехфазное (рис. 6). На рис. 7 показана векторная диаграмма, поясняющая работу преобразователя. Напряжения  $U_{R1}$  и  $U_{C1}$  в сумме равны подводенному напряжению. Если пренебречь влиянием нагрузки, то напряжение  $U_{C1}$  отстает от напряжения  $U_{R1}$  на  $90^\circ$ , поскольку через  $R1$  и  $C1$  протекает один и тот же ток. Таким образом, конец вектора  $U_{R1}$  расположен на верхней полуокружности, построенной на векторе напряжения.

Аналогичное соотношение справедливо для цепочки  $R2, C2$ , только в

этом случае вектор  $U_{R2}$  является опережающим. Из этого следует, что его начало располагается на нижней части окружности. Соотношения величин активных и реактивных сопротивлений необходимо выбрать таким образом, чтобы концы векторов подводенного напряжения  $U_{R1}$  и  $U_{C2}$  образовали равнобедренный треугольник. Для этого (см. рис. 7) необходимо, чтобы

$$\frac{U_{R1}}{U_{C1}} = \frac{I_1 R_1}{I_1 X_{C1}} = \frac{R_1}{X_{C1}} \operatorname{tg} 30^\circ$$

или  $R_1 = X_{C1} \operatorname{tg} 30^\circ$ , а также

$$\frac{U_{R2}}{U_{C2}} = \frac{I_2 R_2}{I_2 X_{C2}} = \frac{R_2}{X_{C2}} \operatorname{ctg} 30^\circ$$

или  $R_2 = X_{C2} / \operatorname{tg} 30^\circ$ .

Задавая величину емкостей  $C1, C2$  и учитывая, что  $\operatorname{tg} 30^\circ = 0,577$ , можно записать:  $R1 = 0,577 X_{C1}$ ;  $R2 = 1,73 X_{C2}$ . Необходимо учитывать, что все эти соотношения верны для случая, когда внутреннее сопротивление преобразователя намного меньше сопротивления прибора ВАФ-85.

Преобразователь выполнен в корпусе из оргстекла и питается от цепей однофазного переменного напряжения величиной 220 или 127 В. При этом на входе вольтамперфазометра создается трехфазное напряжение величиной 200 В (110 В).

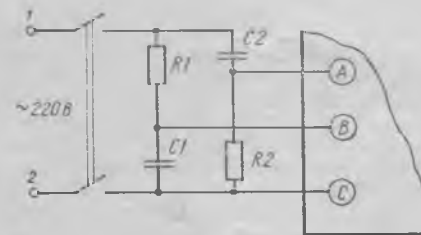
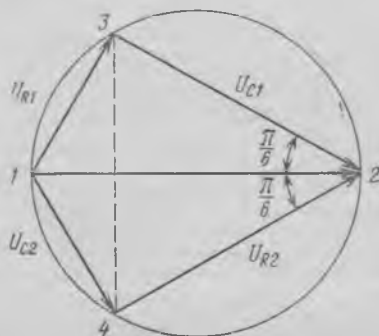


Рис. 6. Схема преобразователя напряжения

Рис. 7. Векторная диаграмма, иллюстрирующая работу преобразователя напряжения



А. П. ЛАГОДИЧ,  
С. О. ФЕЛЬДМАН,  
старшие электромеханики РРЦ,  
Г. Г. СЕДОВ,  
начальник РРЦ  
Минского участка энергоснабжения

# СОВЕРШЕНСТВУЕМ СИСТЕМУ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

## Опыт Северной дороги

Действующая сегодня система балльной оценки состояния контактной сети является основным показателем, характеризующим работу дистанций контактной сети, энергоучастков и дорог. Но она недостаточно полно и объективно отражает деятельность этих коллективов по содержанию устройств, потому что не учитывает специфические особенности подвески на различных дистанциях, срок службы, климатические условия и т. д.

На объективности балльной оценки пока сильно сказывается недостаточное количество параметров, которые можно контролировать, низкий уровень автоматизации самого контроля (диагностики). По сведениям об отклонении от нормативов отдельных параметров, получаемым по результатам объезда вагон-лаборатории, трудно судить о реальном состоянии контактной сети. Поэтому далеко нередки случаи, когда на участке с отличной балльностью происходят повреждения устройств.

На дистанциях контактной сети, имеющих большую длину главных путей, даже наличие брака и аварий, учитываемых штрафными баллами, несущественно сказывается на оценке. И напротив, на участках, имеющих малую длину главных путей, но большую развернутую длину подвески и, следовательно, большое количество сложных элементов (стрелки, сопряжения, секционные изоляторы и т. п.), даже небольшие повреждения, относимые к разряду «прочие», могут сильно влиять на балльную оценку.

Нормативные коэффициенты для участков с различными категориями сложности

Категория сложности	Время эксплуатации контактной сети			
	до 5 лет	5 — 15 лет	15 — 25 лет	свыше 25 лет
I	1,075	1,025	1,05	1,075
II	1,1	1,05	1,075	1,1
III	1,15	1,075	1,1	1,15
IV	1,2	1,1	1,15	1,2

Особенно это относится к участкам постоянного тока с двумя контактными проводами и станциями стыкования. Поэтому при разработке планов, Положений о премиях в условиях социалистического соревнования коллективов приходится вводить другие показатели (аварии, брак, повреждения, количество единиц сложных элементов, отношение длины контактной сети главных путей к развернутой длине и т. д.), которые более объективно характеризовали бы вклад каждого цеха в обеспечение безаварийной и бесперебойной работы контактной сети обслуживаемого участка.

Это еще более усложняет и увеличивает отчетную документацию энергоучастков. Вот почему работники службы электрификации и дорожной электротехнической лаборатории (ДЭЛ) задались целью получить универсальный показатель, который более полно отражал бы усилия коллективов, состояние контактной сети, мог бы использоваться при подведении итогов соцсоревнования и составлении Положений о премировании.

Таким показателем может стать оценка, рассчитываемая по формуле определения средней балльности, в которую вводят действительный и нормативный коэффициенты технической готовности устройств контактной сети.

Формула для подсчета средней балльности в этом случае будет иметь вид

$$B_{\text{ср}} = \frac{\Sigma B_1 K_r}{K_n \Sigma l}, \text{ балл/км}$$

где  $\Sigma B_1$  — сумма баллов штрафа, определяемых по действующей системе, без штрафных баллов за брак, аварии, повреждения;

$K_r$  — действительный коэффициент технической готовности;

$K_n$  — нормативный (заданный) коэффициент технической готовности;  $\Sigma l$  — длина контактной подвески.

Действительный коэффициент технической готовности определяют так:

$$K_r = 1 + \frac{\Sigma t \cdot 10^5}{\Sigma T \cdot \Sigma l_{\text{разв}}}$$

где  $\Sigma t$  — суммарное время отказов контактной сети по причине ее неудовлетворительного содержания, в том числе не вызвавшее задержек в движении поездов, ч;

$\Sigma T$  — суммарное время работы участка контактной сети за оцениваемый период (квартал, полугодие, год и т. д.), ч;

$\Sigma l_{\text{разв}}$  — развернутая длина контактной подвески, км.

Этот коэффициент показывает число отказов в работе контактной сети на 1000 ч работы и на каждые 100 км эксплуатационной длины контактной подвески. Если за квартал брак в работе вызвал перерывы в движении поездов более 1 ч, то коэффициент уменьшается почти вдвое и без учета  $K_n$  средний балл увеличивается вдвое. Балльная оценка снижается не менее чем на одну ступень.

Нужно иметь в виду, что в  $\Sigma t$  не входит время отказов в работе контактной сети, происшедших не по вине работников, обслуживающих контактную сеть.

Действительный коэффициент технической готовности содержит в себе информацию о надежности устройств контактной сети и может использоваться при определении комплексного коэффициента надежности устройств электроснабжения и энергетики в подсистеме автоматического управления устройствами электроснабжения (АСУЭ) для решения различных задач.

Нормативный (заданный) коэффициент технической готовности устанавливается обычно службой или Главным управлением электрификации и энергетического хозяйства (ЦЭ) МПС и учитывает категорию сложности и срок эксплуатации участка контактной сети. В табл. 1 приведены примерные нормативные коэффициенты участков контактной сети, учитывающие по 4 пунктам сложность и время эксплуатации участков.

Категория сложности участка контактной сети устанавливается по количеству сложных элементов на 1 км развернутой длины контактной подвески. Здесь же могут учитываться особенности участков постоянного и переменного тока: с одним или двумя контактными проводами, станций



стыкования, климатические условия и т. д. Чтобы упростить определение категорий сложности следует предоставить самостоятельность в этом службам или энергоучасткам.

Возможны и другие варианты определения категорий сложности, если они будут достаточно аргументированы. При подсчете балльности по измененной методике используются только данные, установленные типовой отчетностью. Измененная методика хорошо вписывается в алгоритм расчетов при использовании в вагон-лабораториях контактной сети микроЭВМ и в задачу «Контактная сеть» подсистемы АСУЭ.

Рассмотрим по табл. 2 сравнительные расчеты балльной оценки содержания контактной сети на Северной дороге за I квартал 1984 г. по действующей и измененной методике для нескольких дистанций контактной сети. Здесь приведены характеристики по трем дистанциям контактной сети в каждом из двух энергоучастков: ЭЧ-1 и ЭЧ-4.

Каждому из них задан льготный по сравнению с другими энергоучастками дороги коэффициент технической готовности  $K_n=1,2$ . ЭЧ-1 он задан из-за обслуживания сложной подвески постоянного тока с двумя контактными проводами со сроком эксплуатации более 25 лет, а ЭЧ-4 — из-за того, что контактная подвеска переменного тока здесь еще не прошла периода приработки после ввода в эксплуатацию.

Из таблицы видно, что для дистанции контактной сети ЭЧК-1, имеющей приблизительно равные развернутые длины контактной подвески и главных путей и не имеющей повреждений, балльность по измененной методике практически не изменилась. А для ЭЧК-3, несмотря на большую разницу между развернутой и эксплуатационной длинами подвески, имеющей перерывы в работе контактной сети из-за повреждений по вине обслуживающего персонала в общей сложности 6 ч по измененной методике, оценка снизилась на одну ступень.

В то же время для ЭЧК-5, обслуживающей контактную подвеску на постоянном токе с большим числом сложных элементов при большом соотношении развернутой и эксплуатационной длины и отсутствии повреждений оценка по измененной методике поднялась на одну ступень. В целом по ЭЧ-1 оценка осталась на прежнем уровне.

По ЭЧ-4 балльная оценка снизилась на одну ступень из-за повреждений, вызвавших перерывы в работе на 12,5 ч, в основном, из-за повреждений на дистанциях ЭЧК-22 — 5,5 ч и ЭЧК-23 — 7 ч. Так же, как и в ЭЧ-1, на ЭЧК-22, несмотря на заметное отличие развернутой и эксплуатационной длины, из-за повреждений, вызвавших перерывы в работе контактной сети, оценка снизилась на одну ступень.

А для ЭЧК-20 и ЭЧК-23 картина другая: соотношение длин здесь почти в 4 раза большее, но приблизительно одинаковое для обеих дистанций. Но первая дистанция не имела повреждений, а вторая имела повреждения, вызвавшие перерывы

в работе контактной сети на 7 ч. Поэтому у ЭЧК-20 оценка поднялась на одну ступень, а у ЭЧК-23 снизилась. В целом по службе электрификации и энергетического хозяйства Северной дороги балльная оценка содержания контактной сети, подсчитанная по новому методу, тоже изменилась.

Предлагаемые изменения в системе балльной оценки контактной сети проходит проверку на дороге в течение 2 лет. Они повысили объективность и реальность отражения состояния подвески.

Система балльной оценки должна и в дальнейшем совершенствоваться на основе развития автоматизированных диагностических систем содержания контактной сети. Предлагаемые изменения предназначены лишь для частичного устранения имеющихся недостатков.

**В. Н. ВРЖЕСИНСКИЙ**,  
заместитель начальника службы электрификации и энергетического хозяйства Северной дороги

**В. А. ТЕРЕБКОВ**,  
электромеханик ДЭЛ

## ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Совершенствовать пассажирские перевозки (опыт депо Отрожка)
- Международное сотрудничество советских электрификаторов
- На вопросы редакции отвечает начальник Главного управления электрификации и энергетического хозяйства МПС П. М. Шилкин
- Изменения в электрических цепях электровоза ВЛ10У (цветная схема — на вкладки)
- Беседы с молодыми тепловозниками
- Улучшение работы дизелей типа Д100 на холостом ходу
- Как быстрее устранять ледяные пробки в тормозной магистрали
- Обнаружение и устранение неисправностей в электрических цепях электровоза ВЛ80С
- Советы машинисту электросекции СР3
- Тепловая защита контактной сети
- Тепловозы первых пятилеток
- В мире железнодорожного моделирования



# СОДЕРЖАНИЕ КОНТАКТНОЙ СЕТИ В ЯПОНИИ

Из 27 тыс. км общей протяженности железных дорог Японии электрифицированные линии составляют 13,6 тыс. км. На них осуществляется более 85 % всех перевозок в стране. Это объясняется тем, что в Японии прежде всего были электрифицированы линии с интенсивным движением. И сейчас развитию электротяги здесь уделяется большое внимание. Вот почему правильная эксплуатация и защита устройств контактной сети от возможных повреждений — важнейшие задачи японских дорог.

**Условия эксплуатации контактной сети.** Вся территория страны расположена на островах. Отсюда и своеобразие воздействия внешней среды на контактную сеть. Специалисты выделяют следующие характерные режимы и нагрузки, влияющие на устройства: тайфуны, особенно частые поздним летом и ранней осенью, и зимние северо-западные ветры. Многие дни в году на подвеску воздействуют ветры, скорость которых достигает 30 м/с. Многие ее участки подвергаются влиянию частых морских бризов и грозových бурь.

Большинство пассажирских поездов, курсирующих по магистралям Японии, — это многосекционные электропоезда, имеющие большое число токоприемников. При высокой интенсивности движения возникают большие токовые нагрузки, нагревающие провода, и они с каждым годом растут. Это положение усугубляется с увеличением количества вагонов, оборудованных кондиционерами.

Нельзя забывать, что в Японии скорость движения поездов на от-

дельных линиях (сеть Синкансен) достигает 210 км/ч, а это порождает дополнительные проблемы: вибрацию, колебания, ускоренное разрушение узлов и др.

В случаях нарушения нормальной работы контактной сети устранение неисправностей занимает много времени, в результате чего останавливается движение поездов. Чтобы избежать этого, необходимо четкое профилактическое обслуживание всех устройств.

**Типы подвесок.** Развернутая длина контактной сети дорог Японии равна 22 778 км. Причем одинарной цепной подвеской оборудовано 77 %, двойной цепной — 9 %, сложной контактной — 5 %, усиленной одинарной цепной подвеской — 4 %, модифицированной цепной подвеской — 5 %.

Двойную цепную и сложную контактную подвески применяют на линиях, где характерными режимами являются высокие скорости, большие токовые нагрузки, вибрация. Модифицированная цепная подвеска выбрана для магистральных железных дорог как экономически более целесообразная. Усиленная одинарная цепная подвеска имеет уменьшенную амплитуду колебаний при прохождении поездов с большим количеством токоприемников, идущих с высокими скоростями. Она обладает хорошей ветроустойчивостью и надежна при высоких скоростях движения. Этот тип подвески нашел широкое применение при электрификации новых линий, а также при реконструкции существующих.

На линии Токайдо (Токио—Осака), входящей в сеть Синкансен,

была опробована недавно разработанная комбинированная сложная подвеска. Она имеет улучшенные характеристики благодаря комбинированным элементам, состоящим из пружинно-пневматических демпферов, которые помогают выравнивать высоту подъема контактного провода в опорном узле и середине пролета.

Эксплуатация выявила и некоторые недостатки этой подвески: устойчивые разрушения проводов в результате колебаний, повреждения арматуры подвески. Поэтому на линии Сан-Йо (второй линии сети Синкансен) натяжение увеличили до 5,5 тс. Тем самым величину подъема контактного провода в середине пролета снизили и характеристики подвески улучшили. Такой уровень натяжения был определен в результате моделирования процесса и эксплуатационных испытаний. Контактная сеть линии теперь работает достаточно устойчиво. Опыт эксплуатации дал основание для замены комбинированной сложной подвески на усиленную сложную.

**Совершенствование и усиление контактной сети.** Основное направление модернизации на сегодня — это максимальное использование устройств и узлов, не требующих периодического обслуживания. При этом ручной труд обслуживающего персонала сведется к минимальному, а надежность устройств повысится.

Усиление контактной сети на основных линиях (кроме линии Синкансен) заключается в следующем. Улучшают заземления проводов и грозových разрядников, а на линиях постоянного тока усиливают изоля-

цию питающего провода и несущего троса, чтобы свести к минимуму воздействие молний; усовершенствуют качество изоляторов на участках, подвергающихся солевому воздействию; повышают надежность фиксаторов контактного провода и оттяжек, переходных зажимов в месте пересечения контактных сетей.

Кроме того, модернизируют устройства для секционирования участков, используют автоматические регуляторы натяжения контактного провода. Повышается также надежность арматуры, питающих устройств, соединительных зажимов, подвесных изоляторов.

На сети Синкансен с самого начала эксплуатации опорные узлы контактной сети и металлические вспомогательные устройства были усовершенствованы и усилены. Срок службы подвесных изоляторов, соединителей и фиксирующей арматуры выбран с таким расчетом, чтобы можно было одновременно заменять все эти устройства.

Через некоторое время после начала эксплуатации на линии Токайдо вновь возросло количество случаев разрушения подвески из-за колебаний, износа, обрывов и пережогов контактного провода, а также по причинам, связанным с увеличением числа токоприемников, ростом токовых нагрузок, старением постоянных сооружений, повышением составности поезда с 12 до 16 вагонов. Чтобы устранить вредные воздействия на подвеску этих факторов, смонтировали усиленную сложную подвеску. Вначале она прошла высокоскоростные испытания на испытательном пути Кояма линии Тохоку, где была проверена в условиях, близких к эксплуатационным.

Было определено, что при скорости поезда свыше 200 км/ч число отрывов токоприемника от контактного провода уменьшилось по сравнению с подвеской, имеющей расстояние между струнами 5 м. Оказалось, что при скорости, превышающей 300 км/ч (максимальная скорость на испытаниях достигла 319 км/ч), может быть достигнута высокая стабильность токосъема. Уменьшение числа отрывов токоприемника от контактного провода способствует и уменьшению шумового эффекта.

**Содержание контактной сети.** Совершенствование содержания контактной сети в Японии ведется по таким основным направлениям: совершенствование и усиление постоянных

сооружений, введение централизованной контрольной системы, широкое использование измерительно-испытательного вагона. Кроме того, разработаны научные методы управления и повышена эффективность организации эксплуатации.

Примером внедрения научных методов управления является следующий. Устройства, нормальное функционирование которых зависит от срока эксплуатации, обслуживают и ремонтируют незадолго до истечения полного срока службы. Те узлы, которые не вышли из строя после превышения предельно допустимых сроков, берут под наблюдение контрольной системы, которая фиксирует любое отклонение от нормального режима. Их ремонт проводят после того, как контрольные индексы показывают, что на сети не восстановлены условия, обеспечивающие нормальную работу оборудования.

Все элементы контактной сети проходят ревизию трех видов: общую ревизию, индивидуальный осмотр и обходы. Ревизию выполняет обслуживающий персонал, но введение электроизмерительного вагона помогло автоматизировать эту работу. Ранее для того, чтобы собрать и обработать данные, заполнялись только карточки технического осмотра. Сейчас к ним добавлены карточки, определяющие выполненные работы по текущему содержанию, а также условия внешней среды, что позволяет осуществлять контроль с построением гистограмм.

При визуальном осмотре мест потенциальных повреждений особое внимание обращают на места трансформации линий, воздушные промежутки, оттяжки и фиксаторы. Во время обходов проверяют опасные места в районах секционирования пересечения линий, а также участки, подверженные опасности пережога контактного провода. Их контролируют при проходе токоприемников. В момент прохождения токоприемников по контактному проводу с помощью контрольно-измерительных приборов автоматически контролируют колебания сети и определяют напряжения, возникающие в различных элементах конструкции. Эти данные помогают определить дефектный участок провода или поддерживающих конструкций.

Количество крепежных изделий на контактной сети очень велико. Их монтаж выполняет множество людей. Поэтому сила затяжки болтов часто бывает неодинакова. Для контроля

затяжки используют специальные гаечные ключи с проверкой крутящего момента. После замены контактного провода все болты перетягивают не позднее чем через 3—6 месяцев. На сети Синкансен используют колпачковые гайки в узлах крепления металлической арматуры контактной сети, чтобы исключить самооткручивание гаек при колебаниях подвески.

Основную часть ревизии подвесок в Японии выполняет обслуживающий персонал. Однако ревизию изоляторов проводят другие компании по контракту с японскими дорогами. Техническое содержание контактной сети, несложные работы и срочные восстановительные ремонты выполняет персонал, остальные работы по техническому содержанию (монтаж новых устройств, совершенствование и модернизация контактной сети) — другие компании.

В то же время имеются случаи, когда часть работ по замене изношенного контактного провода производится персоналом в качестве профессиональной подготовки рабочих, с целью поддержания их технической готовности на должном уровне.

Персонал принимает участие и в большинстве работ в зоне контактного провода, которые по контракту выполняют другие компании, так как эти работы тесно связаны с движением поездов и их выполняют после закрытия перегона и снятия напряжения.

Для быстрого восстановления контактного провода после аварии в качестве эффективных методов можно сокращать расстояния между точками установки датчиков повреждения контактного провода и применять устройства обнаружения пробоя в силовом кабеле. На линии Сан-Йо, где используется питающая система АТ, расстояние между точками установки датчиков повреждения равно около 500 м. На линии Токайдо, где используется питающая система ВТ, перспективными являются работы по сокращению расстояния между точками установки датчиков с 4 км, как это принято в настоящее время, до 1,5 км.

Повышение технической оснащенности предприятий, обслуживающих устройства контактной сети, постоянное повышение надежности узлов и уровня мастерства обслуживающего персонала, — таковы направления совершенствования эксплуатации контактной сети Японии.

(По материалам зарубежной печати)



# ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 1984 г.

## ОБЩИЕ

### И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Галахов Н. А. Гарантировать безопасность движения поездов (интервью с Ю. А. Тюпкиным)	1
Нагрудный значок «За безопасность движения»	1
Повышать престижность профессии железнодорожника	1
Дробинский В. А. Коэффициент сцепления	1
Анкета читателя	1
Планы партии — в жизнь!	2
Сенюшкин Ю. В. Курс на техническое обновление	2
Ипатов В. Я. Воздействие убеждением	2
Поезда повышенной массы и длины	2, 4, 6, 7, 10

Кандрор И. С. Советы работающим в ночное время	2
Тюлькин М. Д. Система «Стоп» предупреждает проезды	2
Басов Ю. М. Материальное поощрение за экономию ресурсов	2
Кабанов Н. П., Гребенюк В. А., Ковалюскас П. К. Психофизиологический отбор машинистов	2
Всегда в строю! (фоторепортаж о встрече в МПС с ветеранами транспорта)	3
Захарьев Ю. Д. Конкурс-аукцион изобретателей	3
Повысить эффективность экономической учебы	3
Машинисты — в Советском парламенте	4
Слуцкий Л. А. Мастер и пропагандист	4
Улучшить работу транспортной индустрии (передовая)	4
Дробинский В. А. Поезд в движении	5
Захарьев Ю. Д. Машинист плюс автоматика	5
Ипатов В. Я. Пионер, штурмовавший рейхстаг	5
Астрахан В. И. Автоматизация управления поездами метро	6
Дубченко Е. Г. Улучшать пассажирские перевозки	6
Алексеева И. М. Транспортная прокуратура на страже законности (интервью с Д. И. Трусовым)	6
Айзинбуд С. Я., Козученко В. Г. Эффективный метод организации движения поездов (библиография)	6
Тюпкин Ю. А. Устойчиво обеспечить безопасность движения	7
Галахов Н. А. Победители общественного смотра	7
Дробинский В. А. Что общего у локомотивов?	7
Новый этап сотрудничества (фоторепортаж)	7
Гребенюк П. Т., Долганов А. Н., Некрасов О. А. Совершенствование тяговых расчетов	7
Осяев А. Т., Меерзон Ю. М., Савицкий В. А. Устройство контроля за движением поезда	7
Ряскин В. Г. Особенности работы с путевыми машинами	7
Виноградова В. М. Экономическую учебу кадров — на уровень современных требований	9
Подборка материалов по опыту Улан-Удэнского завода:	

Галахов Н. А. Улан-Удэнскому заводу — 50 лет! (интервью с В. В. Саржаном)	9
Цивилев В. П. С заботой о людях	9
Орлов В. Н. Байкалу — чистую воду	9
Богданов Н. А. Оправдывать доверие	9
Снотков И. А. Шаги становления	9
Дьяконов И. В. График подмены локомотивных бригад	9
Гольдман Э. И. Электромагнитные поля на железнодорожном транспорте	9
Байкало-Амурская магистраль — в действии! (подборка из четырех материалов):	
БАМ и освоение восточного региона	10
Козлов В. А. Заботы эксплуатационников	10
Петрив Б. П. Совершенствуем качество ремонта	10
Горяинов В. М. Романтика в труде	10
Калихович В. Н. Кожуха зубчатых передач	10
Красковский Е. Я., Стрекопытов В. В., Плакс А. В., Алехин С. В. У истоков новых видов тяги	11
Калиничев В. П., Шибаев Д. Б. Метрополитен на службе пятилетки	11
Кузьмич В. Д. Готовим инженеров по-новому	11
Ищенко В. Н., Левицкий А. Л. и др. Требования безопасности при ремонте локомотивов	12
Мантров А. Г. Депонирование статей	12
Лазарев А. В. Как составить режимную карту	12
Уголок изобретателя и рационализатора	
Ответы на вопросы	1—12
Почетные железнодорожники	1—12
Редакции отвечают	2, 4—7, 10
Официальное сообщение Министерства путей сообщения	4, 5, 7, 9
Наша консультация	1, 2, 4—9, 11
«Эх прокачу» (сатирический раздел)	1, 2, 4—6, 8
Новые книги и плакаты	1—12
В помощь изучающим экономику	3—5, 11
Если бы я был конструктором	2, 8, 11

## ПРАВОФЛАНГОВЫЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Служаков В. Ф. Можно успеть многое (интервью с В. В. Чичеватовым)	1
Петров В. П. Машинист маневрового (очерк)	2
Горелик И. А. Дисциплина — основа успеха (интервью с П. И. Кельперисом)	3
Петров В. П. Спасибо гвардии труда	3
Салайкин В. С. Машинист Луценко	4
Волосегич А. М. Дорога без привалов	6
Шевченко А. П. Дорогой отцов идут сыновья	7
Захарьев Ю. Д. Командир контактников	8

**Зверев А. В.** Харьковские новаторы (фоторепортаж)  
**Рязанов В. И.** Трудовые подвиги машиниста Соколова  
**Петров В. П.** На беспокойных перегонах  
**Волосевич А. М.** Право на авторитет  
**Сергеев Н. А.** Лауреаты премии имени П. Ф. Кривоноса

### ЭЛЕКТРОВОЗЫ И ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

**Нестеров А. М., Лорман Л. М., Сергеев Н. А.** Выше уровень механизации  
**Васенькин А. Г., Стародубцев А. Н.** Электровозам — образцовое содержание  
**Васько Н. М., Розенберг И. С.** Изменения в схеме электровозов ВЛ80С  
**Марговенко А. И.** К технике надо относиться по-хозяйски  
**Куроедов В. А., Пастухов Н. Н.** Электровозы ВЛ10У: обнаружение и устранение неисправностей в электрических цепях  
**Залищук В. В., Чигин В. Я.** Восстановление изношенных контактов  
**Иванов В. В.** Изменения в схеме электровозов ВЛ8 (цветная схема на вкладке)  
**Зенькович Н. В.** Новые книги для электровозников и электрификаторов в 1984 году  
**Егорин Д. М.** Предупреждение отказов редукторов скоростемера  
**Щербаков В. Г., Красненков А. И.** Конструкторско-технологические усовершенствования двигателей  
**Герасимец А. А.** Если сгорел предохранитель серво-двигателя...  
**Донской А. Л., Шабалин Н. Г.** Совершенствуем ремонт электронного оборудования  
**Куропятник Н. С.** Устранение неисправностей на электровозах ВЛ80  
**Урман С. Е., Богомолов А. А., Дроздов Н. В.** Способы настройки аппаратов автоматического пуска электропоездов  
**Алексеев Е. Н., Владимиров В. П.** Диагностирование плавких предохранителей  
**Свердлов В. Я., Дубровский З. М.** Электровоз ВЛ80  
**Бжицкий В. Н.** ЭР200 — в постоянной эксплуатации  
**Акимов Г. О.** Локомотивному депо Днепропетровск — 100 лет  
**Каракуц В. А.** Гашение дуги сжатым воздухом  
**Якубовский Р. П.** Если сработал автомат ВА1  
**Ершов Д. П.** Улучшили изоляцию компенсационных обмоток  
**Электрошлаковое восстановление деталей (подборка из двух материалов)**  
**Сперанский Б. С., Петруша Ю. П. и др.** Шестерня и серьга  
**Четвергов В. А., Васильев Н. Г. и др.** Опорно-осевое подвешивание  
**Шелест А. М., Тиунов А. Ф. и др.** Как повысить надежность работы групповых переключателей  
**Березкин А. П.** Определение проводов с замыканием  
**Кулиш В. Ф.** Перспективные электровозы  
**Сергеев Н. А.** В творческом поиске  
**Мурашов И. Д.** Стенд для испытания защитной аппа-

ратуры электровоза ВЛ80С  
**Покромкин В. И., Тюринова Л. К.** Изменения в схеме электровоза ВЛ80Р  
**Клименко Л. С.** Если неисправен контактор 208  
**Титов А. Г., Сарафанов Г. Б.** Методы оценки состояния колесноредукторных блоков  
**Маслий В. У.** Как следить за износом межтележечного сочленения  
**Епифанова В. М., Иванов А. В., Полковников В. М., Иванов О. В.** Электровозы ВЛ23: обнаружение и устранение неисправностей в электрических цепях  
**Лорман Л. М., Грабовский И. В.** Система многих единиц на электровозах ВЛ60К  
**Шевченко Б. А.** Электромеханический замок  
**Наговицын В. С., Путин П. А., Афлятунов Ф. Ф.** Повысили надежность аппаратов электровозов ВЛ11  
**Серебряков А. С., Смигиринов С. А.** Оценка изоляции двигателей  
**Потапов А. С.** Предупреждение боксования колесных пар  
**Макаров Л. П.** Расположение и назначение аппаратов цепей управления электровоза ВЛ80К

### ТЕПЛОВОЗЫ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА

**Палкин В. П., Шапран Е. Н.** Безреостатная настройка электрооборудования  
**Филонов С. П., Гибалов А. И. и др.** Тепловоз 4ТЭ130  
**Древняк Э. А.** Совершенствование технического обслуживания дизель-поездов  
**Дробинский В. А.** Литература для тепловозников в 1984 г.  
**Пушкарева С. А., Головачева И. П., Солтус Г. А.** Новая технология восстановления деталей  
**Малов Р. В., Панков Ю. Н.** Выхлопные газы и атмосферный воздух  
**Беличенко А. П., Василевский В. А.** Модернизация фрикционной муфты  
**Юшко В. И., Чулков В. П.** Генераторный режим тяговых двигателей тепловозов  
**Смирнов Б. В., Соловьев Е. Н. и др.** Электронный сигнализатор уровня воды  
**Иванов В. П., Наумов А. В.** «Развитие локомотивной тяги» (библиография)  
**Бурштейн А. С.** Аварийная схема возбуждения генератора тепловозов ТЭЗ  
**Ляшенко А. А., Горелекин И. Е., Смолевицкий С. Н.** Повысили надежность привода маслооткачивающего насоса  
**Горбатьюк В. А., Фальковский Е. А.** Термообработка стеклобандажей  
**Абайдулин А. Ф.** Предупрежден пробой газов  
**Морошкин Б. Н.** Перечень проводов электрических схем тепловоза ТЭП60  
**Егоров А. А., Пини В. Е., Мелешко А. А.** Отечественные подшипники для дизель-поездов  
**Цейтлин А. Л., Баранов С. А.** Электрическая схема тепловоза 2ТЭ116 (цветная схема — на вкладке)  
**Айрумянц М. А.** Восстановление фланца кардана  
**Каменцев Ю. С.** Изменения в электрической схеме тепловоза 2М62

Аладын Г. П., Каменев Н. Н. и др. Самоустанавливающиеся зубчатые колеса  
Палкин В. П., Шапран Е. Н., Мельников А. П. Методы безнагрузочной настройки  
Казаков П. Е., Филимонов А. С., Климонтова Г. М. Это делают в нашем депо  
Шелест П. А. Особенности эксплуатации тепловозов на промышленном транспорте  
Бондарев В. Н., Лозовой М. Г. Мотор-вентилятор для мощных тепловозов  
Морошкин Б. Н. Проверка и настройка электрооборудования при испытаниях тепловоза ТЭП60  
Ананко А. Г., Алексеев В. В. Диагностика электрических цепей по величине их сопротивления  
Шванштейн Б. С., Фофанов Г. А., Бычков Д. В. Плавкая пробка для контроля перегрева воды  
Палкин В. П., Шапран Е. Н. Панелям — работать дольше  
Калько В. А., Субоч Н. И. Тепловозостроению — 60 лет  
Ирисов А. Л. Устройство для обнаружения отказов  
Козлов И. Ф. Тепловозное хозяйство промышленного транспорта  
Чулков В. П. Электрическая схема тепловоза 2М62  
Карянин В. И. Автомотриса держит экзамен  
Чесноков Н. Н. Так проще отыскать повреждение  
Вилькевич Б. И. Структурные схемы управления электрической передачей тепловоза 2ТЭ116  
Данковцев В. Т., Заикин В. И. Гидрогайковерт облегчит ремонт

### АВТОТОРМОЗА И АЛСН

Победители технической викторины «Хорошо ли вы знаете автотормоза и АЛСН?»  
Верещагин А. Н. Бдительно управляй тормозами поезда  
Пархомов В. Т. Как построить планшет  
Крылов В. В., Щегров В. М. Тормоз системы КЕ  
Аланасов В. В., Чуркин В. В., Чуркин Н. В. Стенд воздушнораспределителя № 292  
Посмитюха А. А., Шестеро Н. А. Тормоз системы КЕ

### ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Овчинников Ф. Е. Проблемы экономии энергоресурсов  
Экономия энергоресурсов — забота каждого (подборка из двух материалов)  
Базарнов В. Г. Электроэнергии — строгий счет  
Яковлев М. И. О мастерстве сбережения топлива  
Закорюкин В. А. Экономия энергоресурсов в стационарном хозяйстве  
Колотий А. И. Борьба за экономию энергоресурсов!  
Назаров П. А., Карташевский Г. Д. Проблемы экономии энергоресурсов

### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Носовский В. Е. Учет использования передающей аппаратуры системы ЭСТ-62  
Савченко В. А., Счастный Е. Н. Как снизить износ контактных проводов  
Селектор Э. З., Юшкевич А. П. Воздушные стрелки с перекрестными связями  
Кравчук А. Н., Шиманов А. Н. Эксплуатация кремниевых выпрямителей  
Бей Ю. М., Неугодинов Ю. П., Неугодинов В. П. Электронная защита от опрокидываний инвертора  
Фукс Н. Л., Боровиков А. Г. Снизили потери энергии на инверторных подстанциях

Голев В. А. Новая защита тяговой сети постоянного тока  
Погребной А. И., Мушкат Е. Б. Повреждений будет меньше  
Клочко А. С. Боремся за безопасный труд  
Грушевский В. И. Как повысить надежность питания  
Короткова Н. Ф. Внедряем бригадную форму организации труда  
Кочетков В. А., Башкиров А. Л. Секционируют вакуумные выключатели  
Гулящев А. П. Новый способ заделки опор в фундаменте  
Бакеев Е. Е. Оптронные входы блоков телесигнализации  
Векслер М. И. Поезда повышенной массы и длины  
Как снизить износ фиксаторов (подборка из двух материалов)  
Винский А. С., Кривошеев Ф. В. Нужно усилить электрическую сеть  
Фалькович В. М. Решать комплексно  
Короленков А. И., Пулынин В. Н. Устройство вакуумного выключателя ВВФ-27,5  
Бабенко И. Д. Повысить надежность питания автоблоков  
Романюк В. Т., Овчинников Н. Г. Контактную сеть — надежней и проще  
Кисин А. Л., Владимирцов В. А., Захарьев Ю. Д. Так начиналась электрификация Урала  
Комлык В. И. Раздел питания поможет экономить электроэнергию  
Корсаков Г. М. Запись и передача телеизмерительной информации  
Сердюк Ю. И., Тарасов Ю. Я., Фелинский Ю. Б. Улучшили защиту трансформаторов  
Внедрение бригадной формы труда (подборка из двух материалов)  
Лысаков Н. Ф. Используем бригадный хозрасчет  
Едренин В. К. За коллективный труд — коллективная премия  
Гусев К. А. Испытание защитных средств и механизмов  
Котельников А. В., Наумов А. В. Поезда повышенной массы и длины  
Роговик Л. В. Выше требования — надежнее воздушные стрелки  
Пышняк А. А. Так обслуживаем систему «Лисна»  
Лагодич А. П., Фельдман С. О., Седов Г. Г. Эти приборы помогут обслуживать устройства  
Вржесинский В. Н., Терехов В. А. Совершенствуем систему балльной оценки

### СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

Ильин Ю. Л. Паровозы Советского Союза  
Крылов В. И. Тормоз системы Матросова

### ЗА РУБЕЖОМ

Хомяков Б. И., Быков В. А. Электрификация железных дорог  
Шаги электрификации  
Чевалков Н. П. Новости электрической и тепловозной тяги  
Обслуживание контактной сети в ФРГ  
Астрахан В. И., Малинов В. М. Автоматизация управления поездами метро  
Барбов Т. С. Железные дороги Болгарии за годы народной власти  
Электропоезда с импульсным регулированием  
Гнездилов В. В. Тепловозы с тяговым приводом трехфазного тока  
Содержание контактной сети в Японии

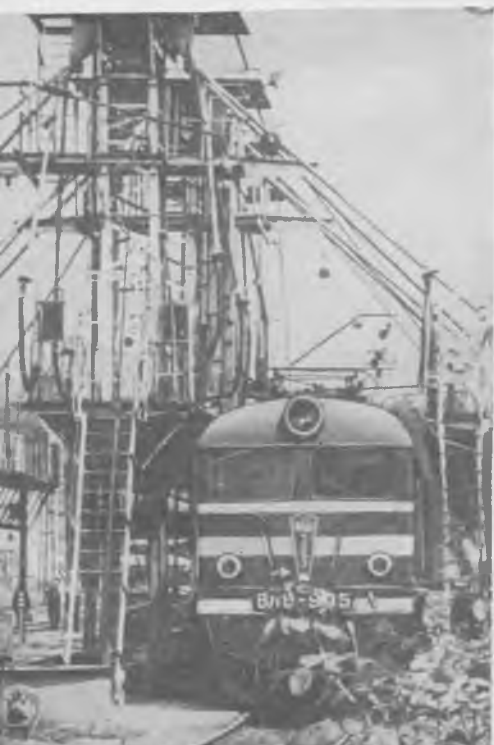


# Творчество наших читателей

В депо Нижнеднепровск-Узел Приднепровской дороги работает постоянный читатель нашего журнала В. А. ВАСЬКОВ. Основное увлечение Виктора Александровича — фотография. Представляем две его работы, посвященные деповским будням.

## «КОГДА РАБОТА СПОРИТСЯ...»

(передовой слесарь-электрик цеха ТР-1 Анатолий Александрович СУШКО)



## «ПЕРЕД ДАЛЬНЕЙ ДОРОГОЙ»

(на деповском пункте технического обслуживания локомотивов)

# Техника одиннадцатой пятилетки: АЧ2

В текущем году в нашу страну поступила на испытания опытная автомотриса АЧ2. Построена она на чехословацком вагоностроительном заводе «Студенка», а оборудование для нее изготовлено в странах — членах СЭВ — СССР, ГДР и ЧССР.

Автомотриса предназначена для пригородного и местного сообщения на неэлектрифицированных участках в различных климатических районах при температуре окружающей среды от  $-40$  до  $+40$  °С. Она имеет две кабины машиниста, машинное отделение и два салона на 123 посадочных места.

Силовая установка, состоящая из дизеля М756В производства Ленинградского завода «Звезда» и гидродинамической передачи Калужского машиностроительного завода, позволяет автомотрисе развивать скорость до 120 км/ч.

В машинном отделении, кроме того, имеются: вспомогательный трехфазный генератор переменного тока мощностью 30 кВт, питающий через выпрямитель цепи управления и зарядки батареи; трехфазный отопительный генератор переменного тока мощностью 80 кВт для отопления двух прицепных вагонов; компрессор типа ЗДКС-100 производительностью  $1,5 \text{ м}^3/\text{мин}$ ; гидростатические приводные агрегаты вентиляторов охлаж-

дения. Все эти машины и устройства чехословацкого производства. Они имеют клиноременный привод и управляются автоматически.

Батарея — щелочная, емкостью 150 А·ч и напряжением 110 В, обеспечивает надежный запуск дизеля. В конструкции тормоза применены советские приборы: кран машиниста № 395.005, электровоздухораспределитель № 305.001, воздухораспределитель № 292.001, реле давления № 304.002, краны вспомогательного тормоза № 254, авторежим № 605.

Кузов вагонов — несущей конструкции с применением штампованных и прокатных профилей. Наружная обшивка кузова вагона, листовая часть пола, подоконная часть каркаса изготовлены из нержавеющей стали. Конструкция вагонов и применяемые материалы обеспечивают надежную работу узлов и деталей по механической прочности и климатическим воздействиям.

Отопление прицепного вагона обеспечивает нагнетательный электрический агрегат, находящийся под кузовом. Отопление регулируется автоматически. При низких наружных температурах система отопления переключается на режим рециркуляции, при котором нагретый воздух в салоне улавливается и вновь в него нагнетается.

