

ВСТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
И ТЕПЛОВОЗНАЯ
ТЯГА

8*1990



ISSN 0422-9274



Кафедре «Электрическая тяга» МИИТа — 60 лет. Это крупный, хорошо оснащенный центр подготовки инженеров-электромехаников. Здесь ведутся важные исследования по электроподвижному составу.

На снимках (слева направо, сверху вниз):

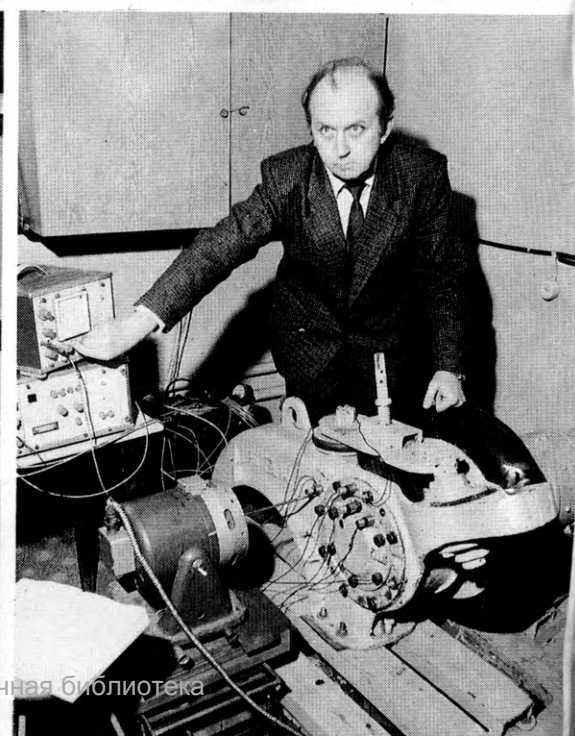
★ заведующий кафедрой, д-р техн. наук И. П. ИСАЕВ с инженером Г. К. ЕРЕМЕНКО на стенде ресурсных испытаний тяговых двигателей;

★ консультацию дипломников в учебно-исследовательском комплексе «Тяговые двигатели ЭПС» ведут д-р техн. наук В. П. ФЕОКТИСТОВ и канд. техн. наук Ю. Ю. ЧУВЕРИН (во втором ряду);

★ исследования в лаборатории асинхронного тягового привода проводят научный сотрудник В. Г. ЗВЕРЕВ (на заднем плане), канд. техн. наук В. В. ЛИТОВЧЕНКО и д-р техн. наук Ю. М. ИНЬКОВ;

★ канд. техн. наук Е. К. РЫБНИКОВ за изучением динамических свойств редуктора электропоезда.

Фото В. П. БЕЛОГО





Ежемесячный массовый
производственный журнал

Орган Министерства
путей сообщения
АВГУСТ 1990 г., № 8 (404)
Издается с января 1957 г.,
г. Москва

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

СЕРГЕЕВ В. И.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

БЕВЗЕНКО А. Н.
БЖИЦКИЙ В. Н.
(зам. главного редактора)
ГАЛАХОВ Н. А.
ИНОЗЕМЦЕВ В. Г.
КАЛЬКО В. А.
КРЫЛОВ В. В.
ЛИСИЦЫН А. Л.
МЫШЕНКОВ В. С.
НИКИФОРОВ Б. Д.
ПЕТРОВ В. П.
РАКОВ В. А.
РУДНЕВА Л. В.
(отв. секретарь)
СОКОЛОВ В. Ф.
ТРОИЦКИЙ Л. Ф.
ШИЛКИН П. М.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Беленький А. Д. (Ташкент)
Виташкевич Н. А. (Орша)
Гетта Ю. Н. (Туапсе)
Дымант Ю. Н. (Рига)
Евдокименко Р. Я. (Днепропетровск)
Захаренко В. С. (Москва)
Звягин Ю. К. (Кемь)
Иунихин А. И. (Даугавпилс)
Козлов И. Ф. (Москва)
Коренко Л. М. (Львов)
Кривенко В. М. (Гребенка)
Макаров Л. П. (Георгиу-Деж)
Мелкадзе И. Г. (Тбилиси)
Нестрахов А. С. (Москва)
Овчинников В. М. (Гомель)
Осяев А. Т. (Москва)
Ридель Э. Э. (Москва)
Савченко В. А. (Москва)
Спиров В. В. (Москва)
Фукс Н. Л. (Иркутск)
Четвергов В. А. (Омск)
Шевандин М. А. (Москва)

РЕДАКЦИЯ:

БАРЫШЕВ В. В.
ЕРМИШИН В. А.
ЗИМТИНГ Б. Н.
КАРЯНИН В. И.
СЕРГЕЕВ Н. А.
ФОМИНА Н. Е.

Москва «Транспорт» 1990

© «Электрическая и тепловозная тяга», 1990

В НОМЕРЕ:

БАРЫШЕВ В. В., ЕРМАКОВ Н. Н., ЖУРБА В. А. и др. Задача —
дойти до каждого 2
ИСАЕВ И. П. Творческий поиск ученых 5
Почетные железнодорожники 7

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Переезды — зоны особого внимания (интервью с **В. С. Демянковым**) 8
МАТВЕЕВ Б. Н. Туман (документальный очерк) 11
ГОЛИКОВ А. Ф., ВЕРХОТУРОВ В. К. Новое в управлении автотормозами
на затяжных спусках 13

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ЛЕМЕЩЕНКО Н. И., ПУШКАРЕВ Н. Г. Схемы цепей управления
электровоза ВЛ85 16
ДЕРЕВЯНКО А. А., ТКАЧЕНКО Е. А., ЧЕРНЫХ С. А. Повышение
экономичности тепловозов 2ТЭ116 24
ИСМАИЛОВ Ш. К., БЕЛЯЕВ В. П., ШИЛЕР В. Г. и др. Как влияет
расположение двигателей на их надежность 28
ПРОСВИРИН Б. К. Назначение электронных блоков электропоезда
ЭР2Т 30
ГРЕБЕНЮК М. П. Износ бандажей колесных пар 33
КОНОНОВ В. Е., СТЕБИН В. И., ТРОИЦКИЙ А. А. Совершенствование
упругого привода 35
ШИЛОВИЧ А. В., ГАЛАЙ Э. И. Тележки грузовых вагонов (машинисту
о вагонах) 37

Ответы на вопросы 39

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Как предупредить пропилы (подборка из двух материалов):
КУПЦОВ Ю. Е. Мнение ученого 40
САВЧЕНКО В. А. Мнение практика 41

ЗА РУБЕЖОМ

ЗМЕЕВ А. А. Железные дороги мира (Африка) 42

СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

Листая страницы журнала 47

В ЧАСЫ ДОСУГА

ЛОГВИНОВ И. П. На сцене — железнодорожники 48

На 1-й с. обложки: народные депутаты РСФСР — работники локомотивного хозяйства (слева направо) — машинист депо Чусовская **В. А. СТАРОДУБЦЕВ**, машинист депо Златоуст **А. С. КОСОПКИН**, слесарь Улан-Удэнского ЛВРЗ **А. М. ЕРМОЛАЕВ**, машинист депо Ртищево **В. К. ПУТИНЦЕВ**, машинист депо Кандалакша **М. Н. ЛАПТЕВ**, слесарь депо Москва-Сортировочная **В. А. ГОЛОЛОБОВ** и машинист депо Брянск **И. В. Н. ПРУДНИКОВ**.
Фото **К. Ю. ПАНЬШЕВА**

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

Технический редактор
Ройтман М. И.
Корректор
Логунова Е. И.

Сдано в набор 07.06.90
Подписано в печать 04.07.90. Т-09162
Офсетная печать
Усл. печ. л. 5,04
Усл. кр.-отт. 7,98
Уч.-изд. л. 8,75
Формат 84×108¹/₁₆
Тираж 58775 Заказ 1105
Ордена «Знак Почета»
издательство «Транспорт»
Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
Государственного комитета СССР
по печати
142300, г. Чехов Московской обл.

ВОЛОГОДСКАЯ

областная универсальная научная библиотека
им. Н. В. Бабушкина
www.books.ru

ЗАДАЧА — ДОЙТИ ДО КАЖДОГО

Создается Ассоциация машинистов железнодорожного транспорта

В «ЭТТ» № 5, 1990 г. опубликован проект Программы создаваемой Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта (АМЖТ) СССР. Нельзя сказать, что все 240 тыс. работников локомотивных бригад откликнулись на эту публикацию, но писем много и во всех безусловная поддержка начатому делу.

«...Какое отношение к тем, — читаем в одном из писем, — кто день и ночь водит поезда, зарабатывая для МПС рубли и валюту! Мы, машинисты, как ни гляди, не защищены с любой стороны, так как предназначенный для этого профсоюз слишком часто идет на поводу у администрации железных дорог. Вот почему надеюсь на бескомпромиссность новой организации и прошу, если это возможно, считать меня членом АМЖТ».

Организационный комитет Ассоциации готов считать любого локомотивщика членом АМЖТ, но организацию еще нужно создать. И не в центре, а на местах, в каждом отдельном депо, подменном пункте или другой структурной единице локомотивного хозяйства. Далее, собрать представителей депо, создавших у себя первичные организации, на учредительную конференцию, четко определить пути выполнения программных заявлений, структуру Ассоциации и только после этого начинать конкретную работу. Для чего организационный комитет разработал проект Положения о Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта. Около сотни экземпляров этого документа размножено и разослано в локомотивные депо самых разных регионов страны тем людям, кого удалось привлечь к организационной работе с самого начала.

Итак, АМЖТ — добровольная самофинансируемая организация, осуществляющая свою деятельность на ежемесячные взносы индивидуальных и коллективных членов и другие финансовые поступления (дары, отчисления трудовых коллективов, помощь ЦК отраслевого профсоюза, МПС и других заинтересованных организаций), на принципах самоуправления и обладающая правом юридического лица.

АМЖТ в целом признает Устав профсоюза рабочих железнодорожного транспорта СССР, в своей деятельности руководствуется собственной Программой, Положением, утверждаемым министром путей сообщения СССР и председателем ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства, пос-

ле чего Положение на железнодорожном транспорте обретает силу закона.

Тут, на наш взгляд, надо снова обратиться к письмам, ибо в некоторых из них есть противоположные мнения. Например, харьковский машинист (фамилии мы решили пока не называть, потому что некоторые из них за призыв к созданию Ассоциации подверглись гонениям администрации) предлагает создавать альтернативный профсоюз. Аргументирует он свою точку зрения следующим:

«Внимательно просмотрев проекты Программы и Положения об Ассоциации, я обнаружил несколько моментов прямой зависимости от командного и профбюрократического аппарата ЦК нашего «родного» профсоюза. Думаю, что нам необходим независимый профсоюз в объединении профсоюзов СССР. Это исключит всякое влияние бюрократии на деятельность создаваемой Ассоциации. Только в таком варианте профсоюз может стать той костью в горле командно-административной системы, которая будет способствовать скорейшему ее удушению».

Много и других предложений высказал этот товарищ. Видно, что за долгие годы работы на электровозе наболело в душе машиниста. Но почему сразу надо ломать, отделяться и строить заново по сути то же самое, неужели опыт предыдущих поколений так ничему и не научил? Или человек не понял смысла создаваемой организации? Ведь мы собираемся отстаивать правовые и профессиональные интересы локомотивщиков, повышать социальную защищенность машиниста, а путевками на курорты, больничными листами и, наконец, социалистическим соревнованием пусть продолжает заниматься существующий профсоюз.

Прежняя система управления навешала на него несвойственные функции и только сам профсоюз может и должен с этим разобраться. Кстати, в сентябре состоится съезд профсоюза работников железнодорожного транспорта и там, видимо, рассмотрим этот вопрос. Мы же берем на себя то, чем профсоюзы в нашей стране не занимались и, вероятно все, начнут заниматься не скоро.

Отталкиваясь от письма из Харькова, остановимся на членстве в Ассоциации. В проекте Положения записано, что членом АМЖТ может быть

любой работник локомотивного хозяйства, уплачивающий членские взносы и поддерживающий деятельность Ассоциации. По поводу «прямой зависимости от командно-бюрократической системы» в проекте Положения прямо сказано, что руководители производства любого ранга не могут совмещать работу на выборных должностях в Ассоциации.

Не менее весомое возражение против отделения заключается в вопросе: как жить и работать в коллективе, решая в отрыве от него свои узко профессиональные задачи? Другое дело, если сделать профсоюзный комитет цеха эксплуатации сильным, добиться освобожденной должности его председателя, делегировав ему права руководства первичной организации Ассоциации, ибо основой объединения машинистов должна стать именно первичная организация.

Для этого в цехах эксплуатации необходимо провести профсоюзные собрания и избрать в каждом совет АМЖТ, его председателя. В свою очередь, совет АМЖТ должен проводить прием членов в первичную организацию Ассоциации. Предполагается, что члены совета, отстаивая права машинистов, смогут участвовать в оперативных совещаниях по любому вопросу деятельности локомотивных бригад, выражать несогласие с решениями этих совещаний, привлекать специалистов к проведению независимого расследования того или иного случая. Словом, все основные права будут у первичной организации, а вышестоящие органы Ассоциации должны осуществлять координационную деятельность, связь первичных организаций с высшими управленческими структурами железнодорожного транспорта.

В том, что машинисты нуждаются в постоянной правовой защите, сомнений ни у кого нет. Ну вот хотя бы один пример из нашей повседневности. С ноября прошлого года и по сей день машинист депо Абдулино В. С. Боков, незаконно уволенный, не может добиться справедливости. Уволен он за незначительное нарушение, связанное с работой прибора УКБМ. Для других такие нарушения, в худшем случае, оканчивались беседой с машинистом-инструктором. Для Бокова, имеющего высшее образование, возглавлявшего в прошлом году забастовочный комитет, незначительное отступление от нудманных и никому не нужных правил стало предлогом для преследования администрацией депо.

Машинист добился разбора своего дела в МПС. Комиссия под председательством первого заместителя начальника локомотивного главка В. П. Жукова признала необоснованным увольнение Бокова. Более того, заместитель министра путей сообщения Б. Д. Никифоров направил руководству Куйбышевской дороги и начальнику депо Абдулино А. А. Мараховскому соответствующую телеграмму, оставшуюся без внимания. Всему этому есть одно, резкое, но точное определение — произвол. Вот против такого местного произвола, в том числе, и будет вести борьбу Ассоциация.

Другой момент ее деятельности — это оказание материальной помощи таким, как Боков, и семьям погибших локомотивщиков. Увы, и такое еще присутствует в нашей жизни. Удивительно при этом то, что раздаются голоса против материальной помощи семьям осужденных за крушения или аварии. Наверняка, стоящие на подобной позиции машинисты не подумали, что чаще всего крушения и аварии подготовлены сложившейся системой взаимоотношений между подчиненными и руководителями на транспорте. Все понимают, что такое неотдохнувший машинист за контроллером, но также постоянно толкают локомотивщиков на переработки, а значит, и к возможному преступлению. Самое главное, что ответственность за это — чисто декларативная. Вот почему Ассоциация оставляет за собой право обращаться в суд с исками в отношении руководителей, сознательно нарушающих нормы трудового законодательства.

Следующей структурной единицей Ассоциации предполагается дорожный совет, в состав которого будут входить председатели первичных организаций данной дороги. Этот орган сможет вмешиваться во все вопросы, связанные с организацией труда и отдыха локомотивных бригад. Без его согласия никакие изменения в условиях работы локомотивщиков не действительны. Предполагаются и другие права дорожных советов, подробный разговор о которых пойдет на учредительной конференции.

В этой структуре не будет возможности совмещать административную и общественную деятельность. Исключением из правила станет Центральный совет Ассоциации. В него получат право входить руководящие работники отрасли и профсоюза — члены АМЖТ, не занятые на другой общественной работе и с правом совещательного голоса. При этом они не могут занимать руководящие должности в Ассоциации. Работники МПС, управлений дорог и других подразделений локомотивного хозяйства, чтобы стать поближе к нуждам рабочих, смогут вступать в Ассоциацию непосредственно на предприятиях.

Центральный совет и правление АМЖТ будут направлять работу до-

рожных советов первых пяти организаций, пропагандировать передовой отечественный и зарубежный опыт организации движения поездов, их безопасного проследования, оказывать юридическую и материальную помощь членам АМЖТ. Содействовать изданию технической литературы, плакатов, учебных кинофильмов и других пособий, необходимых машинистам. Осуществлять обмен опытом правовой и иной работы среди локомотивщиков страны и аналогичных объединений за рубежом, принимать и направлять делегации для этого.

Председатель АМЖТ подбирает в штат правления опытных юристов, экономистов, бухгалтера и технических работников в количестве не более 10 человек. Как видим, новой бюрократической надстройки не получится. Предполагается при журнале «ЭТ» издавать приложение, оперативно реагирующее на все вопросы и пожелания локомотивщиков. Окончательно все моменты деятельности Ассоциации должны быть рассмотрены на учредительной конференции.

На наш взгляд, правомерным будет вопрос: а какими могут быть обязанности у людей, по роду своей повседневной деятельности перегруженных ими выше головы? Наверное, у членов Ассоциации остается единственная обязанность — хорошо выполнять свою работу.

И конечно, после своего утверждения Программа и Положение о работе Ассоциации не могут быть застывшими документами. По мере выполнения тех или иных задач могут возникнуть все новые и новые вопросы. Только при этом условии Ассоциация будет жизнеспособной организацией. И вот тут огромное поле деятельности для каждого ее члена. Уже сегодня, хотя Ассоциации как таковой пока нет, надо выдвигать конструктивные предложения, не стесняясь ставить вопросы перед организационным комитетом и предлагать пути их решения.

Что же касается самого Положения об Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта, то журнал «ЭТ», с учетом поступивших мнений и предложений локомотивщиков, опубликует его в следующем номере. В любом случае именно в настоящее время надо переходить от слов к делу и постараться провести в октябре-ноябре учредительную конференцию.

Однако на этом точку ставить рано. В почте АМЖТ немало писем от машинистов промышленного транспорта, желающих быть членами Ассоциации.

— Если в системе МПС, — пишет машинист-инструктор Макеевского металлургического комбината В. Ф. Кожедуб, — судьбами машинистов локомотивов хоть как-то занимаются специалисты, побывавшие в машинистской шкуре, то попытайтесь представить себе нашу судьбу, когда ее решают не-

компетентные люди, не имеющие никакого отношения к железной дороге. Порой принимаются такие решения, которые просто-напросто травмируют психику машиниста. Иногда в наших делах участвуют представители железных дорог, но они, как правило, ведут с нашим начальством соглашательскую политику. Ворон ворону, как известно, глаз не выклюет. И получается, что мы в правовом отношении еще более беззащитны, чем машинисты магистральных локомотивов. Кто же займется нашими проблемами, или нам так и вариться в собственном соку?»

Машинист есть машинист, где бы он ни работал. Поэтому, создавая Ассоциацию, надо думать обо всех.

К сожалению, инициативная группа, разрабатывая проекты документов, упустила из вида локомотивщиков других ведомств. И хорошо, что люди своевременно о себе напомнили, хотя работать с ними, решать их проблемы многократно труднее, чем вопросы локомотивщиков МПС. Ведь у каждого министерства свои требования, инструкции и местные условия работы, свои профсоюзы. Очевидно, что при АМЖТ необходима секция машинистов промышленного транспорта. И на первых порах надо добиться единства требований к этим работникам вне зависимости от ведомственной принадлежности. И тут, надеемся, свое слово скажут народные депутаты от железнодорожников в парламентах страны и республик. Дальнейший ход работы подскажет жизнь.

Интересное письмо мы получили от работника ПТО станции Магнитогорск, которые написали следующее: «Узнали, что создается Ассоциация машинистов. Но почему только их? Мы думаем, что надо создать Ассоциацию по защите прав всех железнодорожников. Ведь мы, вагонники, беззащитны, как рабы. Зарплаты наши не увеличиваются, а цены растут. Экология в нашем городе ниже всякой критики. Словом, вопросов накопилось много, а начальники наши решать их не хотят. Мы обращались к Всесоюзному совету железнодорожников и получили одни отписки. Ничего не меняется к лучшему, так что вся надежда на инициативу машинистов».

Наверное, не одно машинистское сердце заступит чаще от такого вот признания приоритета их профессии. Значит, престиж машинистов еще не настолько пал, чтобы не считаться с их мнением. Просто большинство, разделенное условиями труда локомотивных бригад, не представляет, какой силой они являются, если вместе возьмутся за свои проблемы. А женщины-вагонницы это видят и надеются на представителей ведущей профессии. И нам нельзя не оправдать их надежды. Только не на пути объединения, а наоборот, четкого разграничения правовых и профессиональных интересов железнодорожников.

Безусловно, что цель у железнодорожников одна — успешная перевозка пассажиров и грузов. Но профессиональные задачи при этом у всех разные и исходить надо только из этого. Вполне вероятно, что если дело пойдет у локомотивщиков, их пример станет достойным подражания среди других профессий.

Есть в нашей почте и еще одно предложение. «Как грядущую, но, по-моему, неизбежную перспективу, — пишет один из машинистов, — вижу необходимость объединения всех транспортников и транспортных строителей в единый профсоюз (независимо от ведомственной принадлежности). Такой объединенный профсоюз, входящий в Федерацию независимых профсоюзов СССР, должен состоять из Ассоциации машинистов, пилотов, шоферов, моряков, технического и ремонтного персонала. В свою очередь, Ассоциации разделяются на секции машинистов магистрального и промышленного транспорта, метрополитенов и так далее. Только такой профсоюз сможет выражать профессиональные интересы всех транспортников».

Кажется, немного товарищ увлекся. Он ведет речь о профессиональных

интересах, забывая, что общий у всех перечисленных им профессий всего одна деталь — штурвал (руль, контроллер), а все остальное диаметрально противоположно, начиная от профессионального языка общения. Хотя, не будем уподобляться прежним вещателям истины в последней инстанции, потому что все возможно. Но только не сейчас, когда каждая профессия должна сама разобраться в своих проблемах.

Кстати, желая увести АМЖТ в сторону от намеченного пути, некоторые работники аппарата МПС и ЦК профсоюза предлагали принимать в Ассоциацию диспетчеров и представителей других профессий, связанных с движением поездов. Они прекрасно понимали, что в этом случае объединение машинистов будет с первых же шагов парализовано профессиональными распрями.

И если, как последний довод, встать на меркантильную точку зрения, то взносы машинистов могут быть потрачены только на нужды машинистов. Пора уплаты членских взносов неизвестно куда безвозвратно проходит.

И вот оргкомитет АМЖТ уже имеет поручение от машинистов Омска. Сибиряки хотят, чтобы «первым шагом

Ассоциация стала проверка воздействия электромагнитного поля на организм человека».

«Сейчас, — пишут они, — мы работаем так, будто этого электромагнитного поля не существует. Но его наличие мы доказываем своим год от года слабеющим здоровьем. Ведь не зря среди локомотивщиков, отдавших жизнь этой работе, все гипертоники, сердечники и язвенники...»

Разумеется, этот наказ при условии создания Ассоциации будет выполнен, ибо поднятая проблема волнует практически всех машинистов.

И последнее. Мы получили протокол рабочего собрания цеха эксплуатации депо Елец Юго-Восточной дороги о создании первичной организации АМЖТ и избрании делегатом на учредительную конференцию машиниста тепловоза, председателя СТК депо Олега Георгиевича Горскова. Первый шаг сделан.

Оргкомитет Ассоциации: редактор журнала «ЭТТ», бывший машинист В. В. БАРЫШЕВ, машинист-инструктор депо Москва-Курская Н. Н. ЕРМАКОВ, машинист моторвагонного депо Перерва В. А. ЖУРБА, машинист Московского метрополитена В. М. РОМАНОВ и другие.

Вниманию читателей!

В редакцию нашего журнала поступает немало просьб опубликовать цветные схемы электрических цепей тех или иных локомотивов. Сообщаем, что, изучив эти просьбы, редакция запланировала опубликовать в 1991 г. цветные вклады со схемами электровозов ЧС2 и ВЛ8, электропоезда ЭР2Т, тепловозов типа ТЭ10 и ЧМЭЗ.

Кроме того, на страницах журнала будут опубликованы обычные, черно-белые электрические и пневматические схемы ряда локомотивов, рассказано об изменениях в них, другой модернизации. Как обычно, будут даны описания неисправностей локомотивов и способов их устранения.

Чтобы получить эти материалы, просим заблаговременно подписаться на журнал «ЭТТ». Его индекс 71103.

Обращаем внимание руководителей депо и других организаций на то, что редакция принимает заказы на дополнительный тираж номеров, в которых публикуются интересные предприятия материалы, с оплатой по безналичному расчету. Для этого надо своевременно, не позднее, чем за 2 месяца до печатания тиража, прислать гарантийное письмо-заявку на требуемое количество экземпляров журнала, подписанное руководителем организации и главным бухгалтером.

Справки по телефонам: 262-12-32; 262-34-12; 262-30-59.

РЕДАКЦИЯ

ТВОРЧЕСКИЙ ПОИСК УЧЕНЫХ

Кафедре МИИТа «Электрическая тяга» — 60 лет

В конце 20-х годов при выполнении плана ГОЭЛРО по электрификации наиболее грузонапряженных участков железных дорог (Сурамский перевал, Московский узел и др.) стало остро ощущаться отсутствие специалистов по электрической тяге. Поскольку на перспективу было запланировано повышение темпов электрификации дорог, то было решено организовать подготовку инженеров-электромехаников на базе факультета новых локомотивов Московского электромеханического института инженеров железнодорожного транспорта имени Ф. Э. Дзержинского (МЭМИИТа), который в 1955 г. вошел в состав МИИТа.

В 1930 г. была создана кафедра «Электрическая тяга» МЭМИИТа, которая сразу же стала учебным и научным центром, в работе которого приняли активное участие крупные специалисты. Здесь рождались новые идеи, решались конкретные задачи электрификации транспорта, сотрудники кафедры проводили испытания новых электровозов.

Основной научно-педагогический коллектив кафедры составили опытные инженеры Отдела электрификации железных дорог НКПС, которые разрабатывали первые проекты внедрения электрической тяги, и конструкторы завода «Динамо» — разработчики проектов первых советских электровозов Сс, ВЛ19, ПБ21 и другие.

Так, доцент В. Г. Иванов-Смоленский был автором проекта электрификации Сурамского перевала, учеником одного из создателей плана ГОЭЛРО академика Г. О. Графтио, руководителем приемки первых электровозов, изготовленных в США фирмой «Дженерал Электрик» для Сурамского перевала.

До 1937 г. кафедрой заведовал доцент Е. С. Аватков. Впоследствии он занимался асинхронными тяговыми двигателями электроподвижного состава, намного опередив аналогичные разработки за рубежом. Под его руководством созданы первые электровозы ВЛ80А и электропоезд ЭР9А с асинхронными тяговыми двигателями.

Профессор Б. Н. Тихменев преподавал на кафедре в довоенные годы. Он стал инициатором разработки первого отечественного электровоза однофазного переменного тока ОР1 с ртутными выпрямителями, а затем длительное время руководил отделением электрификации железных дорог ВНИИЖТа. Б. Н. Тихменев известен своими основополагающими работами в области электрической тяги переменного тока.

Л. М. Трахтман после МЭМИИТа работал профессором Московского энергетического института. Он автор работ по электрическому торможению и автоматизации электроподвижного состава.

Профессор В. Б. Медель, ученик известного механика, академика А. Н. Крылова, заведовал кафедрой до 1965 г. Он разработал теорию конструкции и динамики электровозов, стал автором первых учебников по механической части и динамике электроподвижного состава.

Длительное время кафедрой руководил доцент П. Н. Шляхто, который разработал теорию тягового двигателя, создал лабораторию тяговых электромашин (впоследствии руководил кафедрой «Электрическая тяга» ВЗИИТа).

Еще в довоенный период подготовка специалистов-электромехаников была доведена до 60 человек в год. Многие первые выпускники стали крупными специалистами, руководителями МПС и электротехнической промышленности. Среди них А. И. Тищенко, Б. В. Забродин, В. А. Никоноров, Д. И. Ворожейкин, П. И. Борцов, А. Т. Головатый, профессора И. П. Исаев, И. С. Ефремов, А. Е. Зорохович, Н. А. Ротанов, А. С. Курбасов, В. А. Дмитриев, В. А. Шепетильников, В. И. Дмитриенко, М. П. Пахомов и другие.

Большие изменения произошли в послевоенный период, когда темпы электрификации дорог резко возросли.

Выпуск специалистов составлял более 100 человек в год, благодаря чему было обеспечено кадрами выполнение 15-летнего плана электрификации железных дорог. Электрификация стала главным направлением реконструкции транспорта. Была начата подготовка специалистов по электроподвижному составу и энергоснабжению в других транспортных вузах — ВЗИИТе, РИИЖТе, ДИИТе, ХаБИИЖТе, УЭМИИТе. Выпускники МЭМИИТа составили костяк специалистов соответствующих кафедр этих институтов, возлагали научную и преподавательскую работу, создали свои научные школы.

В 1947 г. в связи с увеличением объема работы и углублением специальности из состава кафедры «Электрическая тяга» выделилась кафедра «Электроснабжение железных дорог», которую сначала возглавлял профессор В. Е. Розенфельд, а затем в течение 25 лет — профессор К. Г. Марквард. Общий ежегодный выпуск инженеров по электрификации обеими кафедрами составлял 250 человек.

В послевоенный период основную педагогическую и научно-исследовательскую работу на кафедре выполняли профессора В. Б. Медель, И. П. Исаев, доценты П. Н. Шляхто, Д. Д. Захарченко, Н. А. Ротанов, Е. В. Горчаков, Н. В. Максимов, Н. М. Михайлов — авторы учебников и научных работ, которые заложили современную основу науки об электроподвижном составе и электрической тяге. Учеными кафедры созданы основополагающие, многократно переизданные учебники и курсы по всем специальным дисциплинам для инженеров-электромехаников. Постоянно оказывается большая помощь в подготовке научно-педагогических кадров советским и зарубежным вузам, в том числе государствам Восточной Европы, развивающимся странам Азии и Африки.

Коллектив кафедры всегда с благодарностью вспоминает своих основателей и ветеранов, внесших большой вклад в подготовку инженерных и научных кадров по электрической тяге.

На кафедре подготовлено 18 докторов и более 160 кандидатов технических наук, многие из которых активно работают в области электрической тяги и в смежных отраслях. Сегодня на кафедре обучаются 26 аспирантов и 4 докторанта, прорабатывающие наиболее актуальные проблемы электроподвижного состава.

Кафедра ведет большие исследования проблем электрической тяги, направленных на повышение тяговых и тормозных свойств электровозов, работы по внедрению тяговых электроприводов на базе асинхронных двигателей, по научной организации труда в локомотивном хозяйстве с применением технической диагностики, по методам ускоренных испытаний, по применению средств вычислительной и микропроцессорной техники. Кафедра имеет тесные творческие связи со многими подразделениями железных дорог. Эти работы выполняются в сотрудничестве с локомотивным главком МПС, с Московской, Юго-Восточной, Красноярской, Среднеазиатской, Целинной и другими дорогами, а также в сотрудничестве со всеми вузами МПС.

В настоящее время научная работа кафедры развивается по наиболее актуальным направлениям развития электрической тяги. Основные из них кратко освещены ниже.

Оптимизация системы ремонта и технического обслуживания электровозов в условиях интенсивной эксплуатации является важнейшей задачей науки и практики. Более 20 лет кафедра активно сотрудничает в этом направлении с депо Рыбное и Рязанским отделением Московской дороги.

В совместном творческом поиске решена важная задача — разработана система бездефектного ремонта электровозов, основу которой составил вероятностный контроль качества выполнения ремонтных операций каждым исполнителем в сочетании с большой воспитательной работой,

проводимой в депо. Внедрение этой системы обеспечило в депо Рыбное выполнение ТР-3 электровозов ВЛ8 за наименьшее на сети дорог время — 1,5 суток — при отличном качестве ремонта и наименьших затратах. Одновременно в депо освоено ТР-3 электровозов ВЛ10 без уменьшения годовой программы. После окончания ремонта в депо Рыбное локомотивы не нуждаются в обкатке: настолько качественно он выполняется.

Также в результате совместного творческого поиска создана и внедрена в практику движения поездов на Рязанском отделении система планирования технической скорости машинисту на каждый рейс, позволившая резко повысить показатели работы отделения. На основе анализа и статистической обработки многих тысяч скоростемерных лент и маршрутов машинистов удалось выявить непроизводительные затраты времени локомотивных бригад в сложившихся условиях эксплуатации и использовать имеющиеся резервы. Результатом внедрения этой системы явилось повышение технической скорости движения поездов за 1981—1989 гг. на 9 км/ч, сокращение локомотивного парка на 18 % при возросшем объеме перевозок на 3 %.

Кафедра также активно участвовала в разработке метода оптимизации эксплуатируемого парка электровозов на Рязанском отделении, в результате применения которого сэкономлены сотни тысяч рублей.

Надежная работа локомотивов в эксплуатации обеспечивается, в первую очередь, за счет научно обоснованной и экономически оправданной системы их технического обслуживания и ремонта. Эта система, предназначенная для предупреждения постепенных отказов электроподвижного состава, строится на планово-предупредительном принципе.

Действующая в настоящее время система технического обслуживания и ремонта локомотивов установлена на основании многолетней практики эксплуатации подвижного состава, опыта и интуиции разработчиков. Однако при таком подходе невозможно учесть все многообразие факторов, определяющих техническое состояние оборудования, многие из которых носят случайный характер, по-разному проявляясь в конкретных условиях эксплуатации. Поэтому ресурс одноименных элементов, ограничивающих межремонтные пробеги, значительно различается у локомотивов, приписанных к разным депо.

Не вызывает сомнения тот факт, что развитие средств технической диагностики и их широкое внедрение во все подразделения локомотивного хозяйства позволит перейти от планово-предупредительной системы к плановому ремонту локомотивов по техническому состоянию. Под ним понимается ремонт только тех узлов локомотивов, которые по результатам диагностирования признаны неисправными, или установлено, что их состояние приближается к предельному. Но такой порядок проведения ремонта применим только к сравнительно простым техническим устройствам, отдельные элементы которых можно восстанавливать независимо от других.

Для него требуется получение исчерпывающей и достоверной информации о техническом состоянии оборудования каждого локомотива. Наиболее эффективным способом получения такой информации является техническая диагностика оборудования на основе информационных измерительных систем, микропроцессорной техники, персональных ЭВМ и автоматизированных рабочих мест.

Об оптимальности системы ремонта локомотивов можно судить по минимуму суммарных удельных затрат на плановые и неплановые ремонты всех рассматриваемых узлов при соблюдении кратности их межремонтных пробегов.

На кафедре создана методика, позволяющая разрабатывать наилучшую структуру ремонтного цикла, в котором четко определяются количество и порядок чередования ремонтов различного объема; перечень работ, выполняемых на ремонте каждого вида (объем ремонта); пробеги между ремонтами различного объема. Важно отметить, что все эти параметры находятся по результатам диагностирования локомотивов, т. е. отражают конкретные условия их эксплуатации и фактическое техническое состояние.

Таким образом, внедрение средств диагностики в систему технического обслуживания и ремонта локомотивов и

обработка получаемой информации на ЭВМ позволяют не только оптимизировать межремонтные пробеги и объемы плановых ремонтов, но и в каждом конкретном случае принять экономически обоснованное решение по результатам диагностирования, т. е. свести к минимуму суммарные затраты на техническое обслуживание и ремонт локомотивов. Получаемая при этом экономия эксплуатационных затрат окупает капиталовложения на разработку и внедрение средств технической диагностики локомотивов.

Научные основы тяги поездов и транспортной электроэнергетики прорабатывают на кафедре с момента ее основания. Наиболее значительные работы выполнены по применению ЭВМ для автоматизации тяговых расчетов и оптимизации режимов, по рекуперативному торможению, повышению сцепных качеств локомотивов. Эти работы явились основой учебника по теории электрической тяги (авторы В. Е. Розенфельд, И. П. Исаев, Н. Н. Сидоров), монографий по теории сцепления, испытаниям локомотивов и оптимизации режимов движения поездов.

В настоящее время ученые кафедры решают проблемы, связанные со снижением энергозатрат на тягу поездов. Предложена система нормирования расхода энергии для депо в новых условиях хозяйствования. При этом используется понятие базовой нормы энергозатрат, которые имеют место в идеальных условиях организации работы на тяговом плече. Базовая норма соответствует минимально возможному расходу энергии. Реальный расход энергии может превышать норму на 20—30 %, но это превышение следует относить к тем службам, по вине которых происходит перерасход. Например, ограничения скорости по состоянию пути должны компенсироваться за счет дистанций пути, неплановые остановки — за счет службы перевозок.

Выявлены также значительные резервы экономии и в локомотивном хозяйстве, но их использование связано с соответствующими мероприятиями по повышению весов поездов в грузовом движении, увеличению осевых нагрузок, ликвидации задержек поездов в пути следования.

Особое место в этих исследованиях занимают вопросы продольной динамики и энергетики соединенных поездов. Здесь приемлемые решения будут получены при использовании бортовых управляющих ЭВМ и систем телеуправления, которые обеспечат согласованное управление тяговыми двигателями электровозов, находящихся в разных местах соединенного поезда.

Несмотря на то, что наука о тяге поездов уже более ста лет развивается как самостоятельный раздел классической механики, возможности новых теоретических решений еще далеко не исчерпаны, не говоря уже о практическом применении математических методов и ЭВМ. Поэтому коллектив кафедры активно развивает сотрудничество с депо, управлениями дорог и специалистами локомотивного главка, укрепляет научные контакты с кафедрами транспортных вузов, Академией наук, научно-исследовательскими институтами, занимающимися проблемами электровозостроения.

Работы по тяговому приводу позволили значительно расширить представление о нем как динамической системе. Получены признаки динамических качеств тягового привода, что позволило все его многообразие разделить на три класса, отличающиеся различным воздействием на путь и уровни надежности.

Такая дифференциация схем тяговых приводов устраняет трудности, связанные с выбором тягового привода и передачи электроподвижного состава различного назначения. Эти положения в настоящее время используются для выбора концепции тягового привода и передачи для высокоскоростной железнодорожной линии Центр — Юг.

Коллективом лаборатории (д-р техн. наук Ю. М. Иньков, кандидаты техн. наук В. В. Литовченко, В. А. Шаров и др.) совместно со специалистами Производственного объединения «РЗ» предложена новая система унифицированного электрооборудования электропоездов с асинхронными тяговыми двигателями, что особенно важно для подвижного состава XXI века. Макетный образец электропоезда проходит ходовые испытания на Горьковской дороге.

Для поездов метрополитена с асинхронными тяговыми двигателями под руководством канд. техн. наук О. С. Назарова

разработана система регулирования режимов работы тягового привода, прошедшая испытания в составе экспериментального поезда на Ленинградском метрополитене.

Повышение интенсивности и скоростей движения и в связи с этим рост нагрузок на элементы механической части приводит к увеличению отказов механической части ЭПС и, в частности, элементов тяговой передачи. При дефиците запасных частей это создает трудности в эксплуатации ЭПС, а в ряде случаев и угрожает безопасности движения. Особенно тяжелое положение сложилось с эксплуатацией тяговых передач электропоездов серий ЭР2, ЭР2Р, ЭР9.

Поэтому работникам депо необходимы эффективные методы диагностирования различных неисправностей в тяговом редукторе, прогнозирования и оценки работоспособности основных элементов тяговой передачи — зубчатых колес, подшипников качения, болтовых соединений на корпусе редуктора и муфте. Эти задачи невозможно решить без глубокого изучения причин зарождения и развития неисправностей, без стендовых и натурных испытаний реальных конструкций.

Велика роль в этом деле научно-исследовательской лаборатории «Динамика и прочность ЭПС» при кафедре. В лаборатории были исследованы причины обрыва болтов подвесок редуктора электропоездов ЭР1, ЭР2, оценено влияние низких температур на жесткость тяговой муфты, способы крепления оболочки муфты и др. Разрабатываются виброакустические методы диагностирования тяговых передач ЭПС.

Создание эффективных методов диагностирования тяговых передач немислимо без всесторонних испытаний тяговых передач на линии и в депо. Поэтому ученые кафедры проводят натурные исследования на стендах в ряде депо динамических свойств тягового редуктора, колесной пары, влияния точности изготовления и сборки элементов редуктора на его работоспособность.

В процессе исследований вырабатываются практические рекомендации, которые внедряются в практику ремонта тяговых передач. Так, цикл работ, проведенных в 1974—1976 гг. в депо Перерва Московской дороги, позволил снизить число unplanned ремонтов тяговых передач электропоездов ЭР22 в 2—3 раза.

В настоящее время в депо Железнодорожное столичного узла создается диагностический стенд для испытаний тяговых редукторов электропоездов ЭР2Р и ЭР2Т, с помощью которого будет оцениваться качество ремонта, технического состояния на момент испытаний. В дальнейшем по мере развития методики испытаний будет определяться остаточный ресурс колесно-редукторного блока, что позволит вместе с компьютерной системой сбора данных о состоянии тяговых редукторов перейти на их ремонт «по состоянию» в рамках планово-предупредительной системы ремонта.

Для повышения надежности электропоездов ВЛ80Р и ВЛ85 кафедрой «Электрическая тяга» начиная с 1984 г. был

выполнен совместно с Красноярской дорогой и локомотивным главком комплекс научно-исследовательских и (вместе с ВЭЛНИИ и ПО «НЭВЗ») опытно-конструкторских работ. Он позволил определить направление совершенствования системы технического обслуживания и ремонта электронной аппаратуры управления (АУ), разработать технологию и средства для ее реализации.

Суть этого направления состоит в переходе к системе плановых ремонтов, которая учитывает фактическое состояние электронной АУ. При этом планируют не периодичность и объем выполняемых ремонтно-профилактических работ, а периодичность проверки технического состояния АУ. Объем же ремонтных работ определяют по результатам диагностирования.

Определение фактического состояния АУ предполагает введение в технологический процесс ее депоовского ремонта процедур диагностирования. Чтобы уменьшить послеремонтные отказы АУ и учесть ее в основном блочное конструктивное исполнение, была предложена технология двухуровневого диагностирования. Первый уровень предусматривает бездемонтажную, т. е. непосредственно на электровозе, проверку работоспособности АУ с поиском дефектного съемного блока. Второй уровень — регулировку, настройку, а в перспективе и поиск отказавших первичных компонентов в дефектном съемном блоке при его функционировании в составе «этalonного» комплекта АУ на стенде.

Были созданы технические средства диагностирования. Анализ показал, что наиболее эффективна автоматизированная система технической диагностики (АСТД), основу технических средств которой составляет стационарный диагностический комплекс, размещенный в ремонтном цехе депо.

В настоящее время АСТД оснащены депо Абакан, Боготол, Иланская Красноярской дороги, Нижнеудинск Восточно-Сибирской и Смоляниново Дальневосточной. С их помощью диагностируют все типы и модификации электронной аппаратуры управления электропоездов ВЛ80Р и ВЛ85. Опыт эксплуатации подтвердил повышение ее надежности при организации депоовского ремонта с учетом фактического состояния и применения АСТД. Так, в депо Боготол отказы снизились более чем в 3,5 раза.

Сотрудники кафедры постоянно оказывают помощь работникам ряда других депо и отделений дорог в повышении их научных и инженерных знаний, в разработке и внедрении предложений, направленных на дальнейшее повышение показателей работы дорог. Результаты этих исследований опубликованы в книгах, брошюрах и статьях в транспортных журналах, а также в центральных издательствах и иностранных журналах многих стран.

Д-р техн. наук И. П. ИСАЕВ,
заведующий кафедрой «Электрическая тяга» МИИТа,
заслуженный деятель науки и техники РСФСР



За достигнутые успехи и проявленную инициативу в работе знаком «Почетному железнодорожнику» награждены:

ЭЛЕКТРОМОНТЕРЫ ДИСТАНЦИЙ

КАЛЫГИН Евгений Иванович, Тульская
КОЛОМЕЙЦЕВ Лев Михайлович, Мытищинская
КОНЮК Алексей Ефимович, Иртышская
ЛАВРЕНЮК Анатолий Ананьевич, Карталинская
НЕЗНАМОВ Михаил Никитович, Карталинская

АРТЕМЬЕВ Геннадий Артемович, заместитель начальника депо Елец
БОТЬЕВА Галина Владимировна, техник депо Тайга

ВАСИЛЕНКО Михаил Васильевич, начальник депо Кривой Рог
ВОЛКОВ Иван Петрович, заместитель начальника депо Даугавпилс

ВОРОБЬЕВ Геннадий Фомич, начальник района контактной сети 1-й дистанции Южно-Уральской дороги
ГУКИН Александр Петрович, начальник Иртышской дистанции электроснабжения
ДЕМЬЯНЕНКО Алексей Ильич, начальник Иловайской дистанции электроснабжения
ДИКАЛ Григорий Семенович, начальник депо Здолбунов
ДЯДЕНКО Юрий Федорович, инженер службы электроснабжения Западно-Сибирской дороги
ЗАБЛОЦКИЙ Валерий Федосович, заместитель начальника Целиноградской дистанции электроснабжения
ЗАБЛОЦКАЯ Офелия Петровна, старший энергодиспетчер Экибастузской дистанции электроснабжения

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!



ПЕРЕЕЗДЫ — ЗОНЫ ОСОБОГО ВНИМАНИЯ

Актуальное интервью

В последние годы безопасность движения на транспорте вызывает серьезную озабоченность советской общественности и директивных органов, дающих самую строгую оценку каждому случаю с трагическими последствиями, в какой бы отрасли они ни происходили — будь то на железнодорожном, морском, речном, воздушном или автомобильном транспорте. И это понятно. Ведь речь идет о жизни людей, экономике страны. Не секрет, что с ростом интенсивности движения и веса перевозимых грузов вероятность аварийных ситуаций возрастает. Особенно в местах, где пересекаются два вида транспорта. Именно такими местами являются железнодорожные переезды. Кстати, эта тема неоднократно обсуждалась на страницах нашего журнала. Достаточно вспомнить статьи «Кто защитит машиниста?», «И сердце забилось неровно...», «С точки зрения прокурора» («ЭТТ» №№ 3, 7, 10, 1989 г.) и др.

Что же сегодня требуется для упреждения экстремальных ситуаций, возникающих на переездах? Этот и другие вопросы специальный корреспондент журнала В. А. ЕРМИШИН адресовал заместителю начальника Главного управления по безопасности движения МПС В. С. ДЕЛЯНКОВУ.

— Владимир Семенович, попробуем мысленным взором окинуть стальные магистрали сети. Сколько же у нас переездов и в каком они состоянии?

— Назову точные цифры. Эксплуатируется 31 534 переезда. Из них общего пользования — 28 134. Их среднее количество на один километр главных путей составляет 0,17, то есть один переезд на 5,94 километра. Более половины из них оборудованы автоматическими шлагбаумами и светофорной сигнализацией, 85 процентов — электрическим освещением.

Придавая особое значение безопасности движения транспорта на переездах, железнодорожники многое делают для приведения их в технически исправное состояние. И темпы этой работы заметно нарастают. Допустим, если в 1986 году средствами автоматики и лунно-белым огнем было оборудовано 837 переездов, то в минувшем — 1806. Кстати, указанием МПС 616-у от 15 февраля 1988 года на период до 1990 года был установлен план оборудования переездов. Так вот за эти два года все основные работы выполнены, но программа оказалась явно заниженной. По отдельным позициям она не соответствовала современным целям и задачам. Сделать предстоит гораздо больше.

— Статистика происшествий на переездах, Владимир Семенович, не дает нам повода для оптимизма. При столкновениях гибнут люди, государство несет огромные материальные потери. О моральной стороне я уже и не говорю. А на гребне всех этих печальных событий, как правило, оказываются локомотивные бригады...

— К сожалению, это так. Только в прошлом году при столкновении поездов с автотранспортом погибло 263 и ранено 349 человек. Это почти в десять раз превышает число пострадавших при других происшествиях на железнодорожном транспорте. Вот такое еще сравнение. Если за последние десять лет при крушениях и авариях погибло чуть более 600 и ранено около тысячи человек, то за этот же период на железнодорожных переездах — 6,7 тысячи человек. Из них 2,7 тысячи погибли, а 4 тысячи ранено.

Рост столкновений поездов с автотранспортными средствами вызывает серьезную озабоченность у руководства МПС. Подводят нас и путейцы. Только в прошлом году число происшествий на переездах, учитываемых как брак в работе дистанций пути, возросло на 52 процента — с 578 до 878 случаев.

И в этом году, несмотря на проводимую работу, положение с безопасностью на переездах не улучшилось. Только за шесть месяцев допущено более 250 столкновений подвижного состава с автотранспортом, 45 из них — с пассажирскими поездами. В результате погибло более 80 человек, ранено более 120, что в два с половиной раза превышает уровень аналогичного периода минувшего года.

— Наш журнал неоднократно писал о том, что машинисты, их помощники ценой невероятных усилий предотвращают множество крушений и аварий. В частности, приводилась статистика по локомотивному депо Смоленск...

— Должен сказать, не все в подобных ситуациях зависит от локомотивных бригад. Порой машинисты оказываются бессильными перед надвигающейся опасностью. Судите сами, 96 процентов наездов — результат недисциплинированности водителей, стремящихся проскочить на красный свет. Нередко они объезжают заградительный брус шлагбаума. Пытаюсь сэкономить секунды, забывая о родных и близких, расплачиваются жизнью. Кстати, статистика этого рода свидетельствует, что в 38 случаях из 240 водители находились за рулем в нетрезвом состоянии.

Примером тяжелых последствий может служить авария грузового поезда 12 апреля этого года в районе станции Балая Красноярской дороги. Водитель груженого лесом КрАЗа выехал на стальной полотно... вне переезда! В результате столкновения был допущен сход локомотива и семи вагонов, повреждено 150 метров пути, два стрелочных перевода. Движение восстановили только через одиннадцать часов. Как чуть позже выяснилось, шофер Балайского леспрохоза В. Т. Боготский перед рейсом изрядно заправился спиртным. Вес грузового поезда составлял четыре тысячи тонн. А представьте себе последствия, если бы в тот момент шел пассажирский...

Водители должны глубоко осознать, что шутки со стальными магистралями плохи, малейшее нарушение правил движения на переезде — это не рядовое нарушение на автодороге. Оно чревато тяжелейшими последствиями. А ведь каждый год регистрируется более 35 тысяч нарушений на переездах! И это выборочные проверки.

Вот еще один случай. Он произошел в феврале этого года на Среднеазиатской дороге. При столкновении поезда с автомашиной был поврежден тепловоз, разбито 18 вагонов с народнохозяйственными грузами. Перерыв в движении составил более 15 часов. Этот случай квалифицирован как крушение.

Вдвойне преступно, когда подобные нарушения совершают водители автобусов, в том числе и рейсовых. Таких фактов, к сожалению, тоже хватает. В текущем году произошло более десяти случаев наездов подвижного состава на автобусы. В результате погибло 11 и травмировано 24 человека.

27 февраля текущего года в черте города Комсомольска-на-Амуре разыгралась трагедия. Водитель рейсового автобуса проигнорировал звуковые сигналы и красные огни переездной сигнализации. Пять человек погибли, двенадцать в тя-

желом состоянии были отправлены в больницу. Особая тяжесть последствий бывает, когда нарушение правил дорожного движения водителями дополняется нечетким соблюдением порядка обслуживания переездов работниками дистанций пути, как это случилось в районе станции Каменская Лиховского отделения Северо-Кавказской дороги в июне 1989 года. Если помните, тогда погибло 30 пассажиров рейсового автобуса.

— Об этой трагедии, Владимир Семенович, помнится, сообщали тогда многие газеты и журналы. Не хотелось бы к ней возвращаться. Но ведь бывают и случаи другого характера. Допустим, где-то не сработала автоматика...

— Так тоже бывает, хотя и редко. К трагическим последствиям приводят имеющиеся еще на железнодорожном транспорте факты нарушения работы автоматических устройств, либо грубейшего нарушения порядка их обслуживания. Это особенно проявляется в условиях выключения автоматики, обеспечивающей безопасность движения.

Проиллюстрировать это можно на конкретном примере. Вот что произошло 9 января текущего года на станции Запорожье II. Резервный электровоз столкнулся на переезде с автолетучкой энергоучастка. Водитель вез с работы бригаду контактников. Погибли люди. Замерло движение.

Позже следствие установило, что пять (!) лет назад при реконструкции станции была нарушена схема контроля о приближении поезда из-за очень короткого участка рельсовой цепи, передающего ДСП информацию. При пропуске составов, благодаря их длине, этого нельзя было заметить. А вот одиночный электровоз проскочил, и цепь не сработала. Красные огни светофоров погасли. Водитель автолетучки спокойно выехал на железнодорожный путь...

Проверь после реконструкции специалисты более тщательно этот участок во всех режимах, и трагедии можно было бы избежать. А так подключили и успокоились. Через пять лет недоделка аукнулась бедой. В итоге же — следствие, суд, слезы родных и близких.

— Владимир Семенович, как известно, кардинальным решением проблемы переездов является строительство путепроводных развязок автомобильных и железнодорожных путей в разных уровнях. Это подчеркивалось и в постановлении Совета Министров СССР от 2 апреля 1988 года «О мерах по обеспечению безопасности движения на железнодорожном и автомобильном транспорте». Как реализуется намеченная программа сегодня?

— Коротко скажу о строительстве путепроводов. Программы составляются на каждую пятилетку. Однако, как правило, они не выполняются. Например, в 1986—1990 годах предусматривалось строительство 173 путепроводов. К началу этого года сооружено лишь 50, а 57 даже исключены из титульных списков. Хуже того, в ряде случаев на строительстве путепроводов выполнены основные объемы работ, а из-за различных недоделок их ввод в эксплуатацию затягивается на долгие годы.

Чтобы не быть голословным, приведу два примера. Более трех лет назад вблизи станции Кропачево Южно-Уральской дороги построили путепровод. Он должен заменить переезд, у которого ежедневно многие часы простаивают тысячи автомашин. Представьте, какая там экологическая обстановка. Ведь большинство водителей двигатели не выключают. А дело-то за малым. Нужно только отсыпать подбезды к путепроводу со стороны Челябинской области и Башкирской АССР. В течение трех лет у местных руководителей до этого руки не доходят. Они, видимо, ждут, когда железнодорожники за них все сделают.

Путепровод у станции Винница Юго-Западной дороги построен более двух лет назад, а движение автотранспорта по нему и закрытие переезда, причем в центре города, до сих пор откладывается. И таких печальных примеров, к сожалению, множество.

Кстати, практика составления государственных программ строительства путепроводов, существующая как в странах Западной Европы, так и на американском континенте, предусматривает ведение работ за счет средств автодорожных организаций с привлечением капитальных вложений муниципалитетов и железных дорог. Вот и нам эту комплексную программу нужно решать совместными усилиями. В конце

концов железнодзорожникам хватает стальных магистралей, а переезды и путепроводы необходимы многим организациям и предприятиям. Им бы и позаботиться о своих нуждах.

— Как вы отметили, в стране свыше 30 тысяч железнодорожных переездов. Все их не закроешь. Да и средств на такое количество путепроводов не хватит. Видимо, проблемы безопасности движения нужно решать и другими путями?

— Рассчитывать на замену всех переездов на путепроводы в ближайшем обозримом будущем, естественно, не приходится. Проблему безопасности движения может, хотя и не полностью, решить оборудование переездов средствами автоматики со специальной сигнализацией и заградительными устройствами. Ускорить решение вопроса предусмотрено отраслевой программой. По мере ее реализации повышается и темп технического обустройства переездов. Сейчас ежегодно автоматикой их оборудуются до трехсот. Конечно, этих средств явно недостаточно для ощутимого удовлетворения всех потребностей. Как видите, на завершение работ потребуются не менее 15—20 лет.

Но главное даже не в этих, с позволения сказать, черепаших темпах работы. Дело, прежде всего, в том, что оборудование, которым оснащаются переезды, весьма несовершенно. Предупредительная сигнализация и дорожные знаки малоэффективны, закрытый шлагбаум можно обехать. Автоматика переездов допускает вмешательство человека, что чревато непредсказуемыми последствиями. Это не раз уже подтверждалось на практике. Сегодня нужны более современные технические устройства, с психологическим воздействием на водителей.

В настоящее время Уральским отделением ВНИИЖТа ведутся научно-исследовательские работы по созданию комплекса устройств, повышающих безопасность движения на переездах. МПС выделено на это 600 тысяч рублей. Говорить о них пока рано. Первые опытные образцы ожидаются только в будущем году, затем начнутся их испытания в реальных условиях. Специалистами создан комплекс светоотражающих устройств, применение которых эффективно в ночное время. В минувшем году этими устройствами было оборудовано около ста переездов.

По заказу Главного управления ГАИ МВД СССР научно-производственным объединением разработана опытная установка фотоконтроля нарушений правил дорожного движения на переездах. Это, без сомнений, повысит дисциплину водителей. Такие установки оправдали себя в ФРГ, США, Италии, других странах. Нужно, чтобы эта система, прошедшая уже двухгодичные испытания, заработала на всех переездах.

— Бытует мнение, что снятие охраны с переездов ведет к росту дорожно-транспортных происшествий. Дает знать о себе и белорусский метод. Что вы думаете по этому поводу?

— Категорически не согласен с тем, что рост неохранных переездов отрицательно влияет на безопасность движения. Попробую это доказать на конкретных цифрах. Сегодня у нас охраняемых переездов 6 600, а неохранных — 24 924. На охраняемых в прошлом году было 135 наездов, на неохранных — 720. Но ведь последних в шесть раз больше. Анализ же за 1986—1989 годы свидетельствует, что основной рост происшествий приходится на охраняемые переезды. Дежурный — не инспектор ГАИ, водители железнодорожников не боятся, потому что знают — юридически они бессильны. И правы, по всей видимости, авторы писем, приходящих в МПС, которые считают, что «...спиздами для взынания водителя-злоумышленника не остановишь». На мой взгляд, нужно повысить требовательность, а для этого Совету Министров СССР ужесточить административные санкции. Необходимо усилить и профилактическую работу. Такое возможно только при совместных и согласованных действиях железнодорожников с общественными организациями, администрацией автотранспортных предприятий и учреждений.

— Не пришло ли время наделить дежурных по переездам более широкими правами, закрепив их в законодательном порядке?

— Это и многое другое уже делается. МПС проводит работу по повышению профессиональной подготовки и дисциплины дежурных по переездам. С 1984 года по согласованию с Госкомтрудом СССР установлены более высокие квалификационные разряды и часовые тарифные ставки лицам,

обслуживающим переезды. Кроме того, они ежеквартально, с отрывом от производства на один день, проходят инструктажи у руководителей дистанций пути и сотрудников Госавтоинспекции.

МПС по согласованию с МВД СССР рекомендовало после соответствующей подготовки аттестовать дежурных по переездам, оформив их внештатными инспекторами ГАИ. Это необходимо для соблюдения юридической законности при составлении протокола о нарушении правил дорожного движения, привлечения водителей-лихачей к административной ответственности.

Я, видимо, повторяюсь, но одной из действенных мер по соблюдению порядка на переездах является укрепление взаимодействия подразделений дорог с территориальными органами автотранспорта, ГАИ и местными Советами. К сожалению, в некоторых регионах страны эти связи крайне слабы. Именно поэтому многочисленные нарушения остаются без всяких последствий, водители уходят от наказаний.

О каждом нарушении мы информируем руководителей предприятий, но 75 процентов наших писем остается без ответа, на многие получаем формальные отписки. Какая уж тут воспитательная и профилактическая работа. А мы еще хотим, чтобы локомотивные бригады спокойно себя чувствовали, приближаясь к переездам.

Да, у многих машинистов и их помощников выработался инстинкт самосохранения. Они непроизвольно замедляют ход поезда, боясь столкновения с автомашиной или трактором. Ведь только в этом году на переездах повреждено более ста локомотивов, разбито свыше двухсот транспортных средств. Материальный ущерб составляет сотни тысяч рублей. В подавляющем большинстве случаев, как вы понимаете, вина лежит на водителях.

— **Каковы сегодня санкции, применяемые к нарушителям?**

— Они, на мой взгляд, незначительны, если учесть последствия таких происшествий. Статьи 116, 117, 118 Кодекса РСФСР об административных нарушениях предусматривают штраф в размере 30 рублей или лишение прав сроком на 6 месяцев. Если водитель был в нетрезвом состоянии, сумма штрафа повышается до 200 рублей, а срок лишения прав — от года до трех лет.

— **Видимо, Владимир Семенович, только ужесточения административной практики недостаточно. Нужны меры активного воспитательного характера. Даже целый комплекс мероприятий.**

— В феврале этого года в МПС прошло совещание, где детально были рассмотрены вопросы обеспечения безопасности движения на переездах. В совещании приняли участие руководители всех служб МПС, ученые ВНИИЖТа, представители Главного управления ГАИ МВД СССР, Мин-автотранса и Минавтодора РСФСР. Намечена широкая программа.

В соответствии с принятыми решениями МПС обязало начальников дорог, отделений, дистанций пути, сигнализации и связи рассмотреть условия обеспечения безопасности движения по каждому железнодорожному переезду, наметить и осуществить необходимые меры для приведения переездов в полное соответствие с требованиями инструкции по их устройству и обслуживанию. Предложено на отдельных переездах с небольшими размерами движения поездов и значительным объемом работы автотранспорта снизить скорость движения поездов.

Главные инженеры дорог и отделений должны утвердить план оборудования переездов средствами автоматики в 1990 году и обеспечить их выполнение. Начальникам дорог и отделений предложено активизировать работу подвижных постов безопасности, создаваемых на основании указания Министерства путей сообщения.

МПС потребовало от начальников дистанций пути, станций, работников военизированной охраны регулярно заниматься разъяснением прав, предоставленных внештатным инспекторам ГАИ.

Для дальнейшего совершенствования работ по безопасности движения, создания эффективных технических средств, исключающих проезд сигналов светофоров и столкновения

поездов с автотранспортом на переездах, МПС при участии Главного управления ГАИ МВД СССР и Центрального телевидения объявило всесоюзный конкурс. Его итоги будут подведены до 31 декабря 1990 года.

— **Пожалуйста, расскажите о конкурсе подробнее.**

— Его условия довольно серьезные. Предлагаемые технические средства должны в полной мере отвечать требованиям безопасности движения на переездах, быть технико-экономически выгодными. Материалы о новшествах, представленные на конкурс в двух экземплярах, должны включать: пояснительную записку с описанием устройства и принципа работы новинки, с указанием отличительных особенностей и преимуществ перед существующими аналогами. Кроме того, чертежи устройства в эскизном проработке, выполненные в произвольном масштабе на листах ватмана формата II. Могут быть представлены фотографии, макет или опытный образец предлагаемого устройства.

За лучшие технические предложения установлены денежные премии: одна первая 5 тысяч рублей, одна вторая — 3 тысячи рублей, три поощрительные — по 1 тысячи рублей каждая.

Участники конкурса не лишаются права на получение авторского свидетельства на изобретение или удостоверение рационализатора за разработанную тему, а также соответствующего вознаграждения, согласно действующему законодательству. Это, во-первых.

Одновременно по предложению Центрального телевидения установлено 50 премий по 100 рублей за лучшие фотографии, на которых запечатлены моменты нарушений правил дорожного движения на переездах. Эти фотографии будут показаны по программам «120 минут» или «Движение без опасности». Хотелось бы лучшие снимки увидеть и на страницах журнала «ЭТТ». В конкурсе могут принять участие не только профессиональные фоторепортеры, но и работники железнодорожного транспорта, в том числе и локомотивщики.

На фотографии необходимо иметь изображение переезда с обустройствами, подъездами и автотранспортное средство с государственным номером, водитель которого нарушил правила. Фотографии представляются на конкурс в двух экземплярах, как в цветном, так и в черно-белом изображении размером 12 × 18 сантиметров. Требуется также пояснительная записка с описанием места расположения переезда, краткой его характеристикой. Надо указать дату нарушения и подробные обстоятельства, фамилию, имя, отчество нарушителя, вид и марку автомобиля, а также конкретные предложения по повышению безопасности движения поездов и автотранспорта на этом и других переездах. При наличии нескольких фотографий каждая из них оформляется отдельно.

Материалы авторы не подписывают, а направляют под девизом. К ним должен быть приложен запечатанный конверт, на лицевой стороне которого указывают девиз участника. Внутри вкладывается скрепленный подписью автора лист с указанием девиза, фамилии, имени, отчества, места работы и домашнего адреса. Если участников несколько, в конверт должен быть вложен лист с указанием долевого участия всех авторов, также скрепленный их подписями. Вот, собственно, такие условия, позволяющие принять участие в конкурсе всем желающим. Среди победителей хотелось бы увидеть и работников нашей отрасли.

— **Что ж, Владимир Семенович, будем надеяться, что конкурс послужит общему делу — повышению безопасности движения на переездах.**

— Не сомневаюсь. И такие конкурсы следует проводить ежегодно, а не от кампании к кампании. Тогда будет ох. А в общем все выше перечисленные меры должны повысить безопасность движения на стальных магистралях, в частности, и на переездах.

— **Благодарю вас за интересную и содержательную беседу.**

От редакции. Когда этот материал был сдан в набор, пришло сообщение, что **В. С. Демянков** назначен начальником управления Госпроматомтехнадзора СССР.

Документальный очерк

Эта история напоминает задачку из школьного учебника. Из пунктов А и Б навстречу друг другу вышли два поезда. Вопрос: когда они столкнутся, если оба машиниста будут нарушать правила безопасности движения?

Если же говорить серьезно, то произошло вот что. 10 апреля 1990 г. на перегоне Ак-Кистау — Ганюшкино Гурьевского отделения Западно-Казахстанской дороги в пути находились два поезда — четный пассажирский № 58 и нечетный грузовой № 2109. На разъезде № 7 локомотив поезда № 58 врезался в стоящий за предельным столбиком тепловоз грузового поезда. Причем виновниками аварии оказались обе локомотивные бригады.

Локомотивы столкнулись левыми сторонами кузовов. В результате у тепловоза 2ТЭ10М-2552 повреждена кабина, пульт управления, радиостанция, песочная система, главный резервуар, два гасителя колебаний, тормозной цилиндр, левая высоковольтная камера, компрессор, 50 % кузова со стороны помощника машиниста. Аналогичные повреждения получил и тепловоз 2ТЭ10М-3232.

Пострадали также четыре пассажирских вагона поезда № 58. У них разбиты боковые двери, вывернуты площадки, по всей длине содран кузов на высоте 100 мм от пола вагонов, деформированы торцевые стороны, разбиты котельные отделения, повреждены системы отопления, водоснабжения и освещения.

Хотя локомотивы и вагоны остались стоять на рельсах, из-за крушения было задержано семь грузовых поездов на 9 ч 56 мин и один пассажирский на 4 ч 15 мин. Общий ущерб составил несколько десятков тысяч рублей. Только по несчастливой случайности обошлось без человеческих жертв.

Как всегда возникает вопрос: отчего стало возможным это чрезвычайное происшествие? И, забегаая вперед, можно дать ответ — увя, вновь из-за халатности, безответственности и разгильдяйства, выразившихся в грубейших нарушениях ПТЭ и инструкций.

Машинист депо Гурьев Е. В. Шахов с помощником В. М. Струняшевым на тепловозе 2ТЭ10М-2552 отправились в рейс со ст. Гурьев I в 23 ч 10 мин 9 апреля 1990 г. после полной пробы автотормозов. Для ночного времени поездка выдалась не самая удачная. На разъезде № 18 простояли 53 мин, на разъезде № 16 еще 16, в Ак-Кистау — 6, на разъезде № 13 «загорали» 15 мин.

Но как бы не изматывали бригаду постоянные остановки, как бы не тянуло в сон, ночь прошла нормально. А вот под утро приключилась новая напасть — на землю опустился липкий густой туман. Видимость ограничилась до 500 м. На скорости 75 км/ч поезд приближался к разъезду № 7.

— Если сейчас на седьмом не тормознут, то через полчаса будем в Ганюшкино, отдохнем, — размышляя вслух, произнес Шахов.

— Механик, предвходной — желтый мигающий!

— Вижу желтый мигающий, — отозвался машинист и тронул рукоятку крана машиниста. — Наверное, под скрещение поставят.

Со скоростью 30 км/ч поезд заехал на боковой путь разъезда.

— На локомотивном — красно-желтый! Тормози!

— Вижу КЖ. Ничего, здесь путь длинный, подтянусь поближе к выходному.

Только за 200 м до выходного светофора Е. В. Шахов применил служебное торможение, разрядив магистраль на 0,9 кгс/см². Проехав так 150 м и снизив скорость до 20 км/ч он неожиданно отпустил тормоза. И в эту же секунду густое молоко тумана пробил тревожный красный сигнал выходного светофора.

Экстренное торможение! Заскрежетали колеса, но машина грузового продолжала двигаться вперед. Не помог и вспомогательный тормоз. На скорости 10 км/ч тепловоз проехал запрещающий сигнал, миновал предельный столбик и зашел левой стороной кузова над ближним рельсом главного пути.

— Механик, на главном поезд! Метров двести!..

Не отвечая помощнику, Шахов лихорадочно пытался одновременно отпустить тормоза, перебросить рукоятку реверса и подать поезд назад. Но счет времени шел на секунды...

Пассажирский поезд № 58 вели машинист II класса депо Гурьев Р. Н. Назаров и помощник А. А. Кот. Накануне они приехали из Гурьева в пункт оборота Ганюшкино со скорым № 23, ночь отдыхали в бригадном доме, в 6 ч 15 мин отправились в обратную поездку. На 87 км машинист произвел опробование тормозов на эффективность, затем при разрешающем сигнале светофора развил скорость 80 км/ч. Впереди был разъезд № 7...

Когда до входного светофора разъезда оставалось 600 м, зеленый огонь локомотивного светофора внезапно сменился на красно-желтый. Чтобы избежать срабатывания автостопа, Назаров немедленно отключил ЭПК-150. Поезд продолжал мчаться вперед.

— Тормозить надо — КЖ на светофоре! — пытался вмешаться помощник.

— Наверное, просто сбой кодов, — ответил машинист, — сам знаешь, это у нас часто бывает.

Но проехав по красно-желтому метров двести, он все-таки применил первую ступень торможения. Немного снизив скорость и проехав еще полторы сотни метров, притормозил состав еще. Скорость упала до 60 км/ч.

Красный! Запрещающий сигнал машинист с помощником увидели одновременно, когда до светофора оставалось метров пятьдесят. Ручка крана машиниста — в крайнее положение! Сила инерции бросила Назарова и Кота вперед, груду на пульт. За окном замелькали ограждения переезда. Машинист знал: от переезда до входного светофора — метров 20—25. И тут впереди он увидел громаду локомотива, загораживающую часть главного пути.

— Беги в машинное! — закричал он помощнику, поняв, что столкновения не миновать. Следом скрылся в машинном отделении и сам.

От входного светофора до заставшего тепловоза расстояние было всего 60 м. Пассажирский при скорости 28 км/ч преодолел его за несколько секунд...

Искреженные локомотивы, разбитые вагоны, поломанные судьбы... Было ли случившееся фатальной неизбежностью, злым роком, или же всего этого можно было избежать? Да, в то утро на участке был сильный туман. Метеорологи дали справку: видимость не более 500 м. Вполне можно допустить, что временами волны тумана еще больше сокращали видимость. Из-за подобных погодных условий движение на дороге, как известно, не прекращается. Что же делают в таких случаях опытные машинисты? Совершенно верно: проявляют максимальную бдительность, ведут поезд чуть ли не стоя, с предельной осторожностью и ограниченной скоростью.

Вспомним теперь, как вели себя машинисты Е. В. Шахов и Р. Н. Назаров. Признаться, действия первого не поддаются никакому разумному объяснению. В условиях плохой видимости он грубейшим образом нарушает порядок подъезда к запрещающему сигналу. При красно-желтом показании локомотивного светофора он продолжает ехать со скоростью, превышающей установленную. И уж совсем неясно, зачем он, затормозив вначале, за 50 м до запрещающего выходного светофора отпускает тормоза? На что он надеялся?

Может быть виной низкая профессиональная подготовка машиниста и помощника, их неопытность? С одной стороны, такое заключение возможно. Машинистом тепловоза Е. В. Шахов работает всего полтора года, его помощник В. М. Струняшев на транспорте еще меньше — полгода. Но не следует сбрасывать с чаши весов и то, что помощником машиниста Шахов начал ездить в 1978 г., а Струняшев до при-

хода в депо успел окончить отделение «Тепловозное хозяйство» Гурьевского техникума железнодорожного транспорта. Выходит, что и опыт, и знания у них были, по крайней мере, вполне достаточные, чтобы не допускать таких грубых ошибок.

И уж никак не упрекнешь в отсутствии опыта машиниста пассажирского поезда Р. Н. Назарова. Помощником машиниста начал трудиться в 1972 г. после окончания железнодорожного училища. Через четыре года поехал машинистом. В 1984 г. получил II класс квалификации, через два года закончил заочное отделение Алма-Атинского института инженеров железнодорожного транспорта по специальности «Тепловозы и тепловозное хозяйство».

Характеризуется Назаров только с положительной стороны. За все время работы не имел ни одного случая нарушения трудовой дисциплины и брака в работе. Ведет большую работу среди молодежи, учит ребят грамотному вождению поездов, соблюдению правил безопасности движения. Неоднократно избирался секретарем цеховой партийной организации, отмечен благодарностями и Почетными грамотами руководства отделения дороги и депо.

Три года работает на транспорте его помощник А. А. Кот после окончания курсов помощников машинистов в Гурьевской дортехшколе. За хорошие технические знания и успехи в работе был переведен в пассажирскую колонну.

Как же ведет себя эта бригада в довольно обычной ситуации, когда на локомотивном светофоре зеленый сигнал внезапно сменяется на красно-желтый? Назаров тут же отключает ЭПК-150 и, не снижая скорости, продолжает следовать по перегону. Только через 200 м как-то неохотно начинает применять служебное торможение. В итоге, как мы уже знаем, при появлении из тумана красного входного светофора от столкновения не могло спасти даже экстренное торможение.

Опять непонятно: почему опытный (тут уж без всяких сомнений!) машинист проявил такое безрассудство? Не только ПТЭ и инструкции, но и просто здравый смысл подсказывают, что в такой ситуации нужно немедленно сбросить скорость до минимума и буквально «шажком» подбираться к светофору. Но...

В письменных объяснениях оба машиниста никак не прокомментировали свои непонятные действия, а просто изложили факт нарушения. От этого туман, покрывающий истинные причины непродуманных действий сразу двух локомотивных бригад, не развеялся.

Ответ на возникшие вопросы можно получить в техническом заключении, составленном специалистами управления дороги. В нем сказано, что в депо Гурьев укоренилось отключение машинистами исправно действующих приборов бдительности при сбое кодов. Комиссия установила, что на участке Гурьев—Ганюшкино участились случаи сбоя кодов АЛСН. Только за три месяца 1990 г. здесь произошло 364 таких случая. Но вот что самое интересное — ни один из них не был рассмотрен руководителями депо и Гурьевской дистанции сигнализации и связи, не был взят под контроль главным инженером отделения дороги т. Нагеревым.

Теперь многое становится ясным. Если по вине то ли связистов, то ли путейцев, то ли локомотивщиков каждый месяц происходит свыше 120 случаев сбоя кодов АЛСН, то машинисты просто привыкают к такому явлению. И естественна их реакция на каждый сбой — они просто не обращают внимания на показания локомотивного светофора, а следуют дальше по сигналам напольных светофоров. Это, впрочем, не противоречит инструкции.

Будем исходить из того, что и Шахов, и Назаров приняли появление на локомотивном светофоре красно-желтого сигнала за очередную неисправность рельсовых цепей или АЛСН. Понадеявшись на то, что следующий напольный светофор будет с разрешающим показанием, они спокойно продолжали движение. И вот тут злую шутку с ними сыграл туман. «После отпуска тормозов в непосредственной близости увидел запрещающее показание выходного светофора», — пишет в своем объяснении Е. В. Шахов. «Ввиду сильного тумана показания входного светофора и расстояние определить было невозможно», — оправдывается Р. Н. Назаров.

К онечно, оба машиниста виноваты — они грубо нарушили порядок подъезда к запрещающему сигналу, не приняли меры к снижению скорости, совершили массу других промахов. За халатность, разгильдяйство и невыполнение инструктивных указаний обе бригады наказаны. Приказом начальника отделения дороги А. Сельбаева машинист Е. В. Шахов и помощник В. М. Струняшев переведены на работу, не связанную с движением поездов, сроком на один год. Машинист лишен прав управления, помощник — свидетеля помощника машиниста.

Машинист Р. Н. Назаров и его помощник А. А. Кот отстранены от поездной работы на три месяца. Правда, начальник дороги Ю. В. Панов в своем приказе ужесточил наказание Р. Н. Назарову — увеличил срок до шести месяцев и лишил II класса квалификации.

И все же мне кажется, что в происшедшей аварии виновны не только машинисты. Сегодня никто не может дать гарантии, что завтра на Гурьевском отделении не повторится аналогичная история. Здесь налицо полное игнорирование основных законов безопасности движения. Вошли в систему постоянные сбои кодов АЛСН, но никого из руководства это не насторожило. На многих локомотивах приборы УКБМ неисправны, а их проверка даже не включена в процесс производства ТО-2. Локомотивный парк до сих пор не оборудован дополнительным устройством от ухода назад Р-1104.

Резко ухудшилось в первом квартале этого года состояние безопасности движения в депо Гурьев. В полтора раза по сравнению с прошлым годом возросли случаи брака, в четыре раза увеличились обрывы автосцепок в грузовых поездах, намного больше стало случаев нарушения трудовой дисциплины.

Решение многих из перечисленных вопросов находится в прямой компетенции руководителей депо Гурьев. Но, как выяснилось, его начальник И. Ж. Бисалиев давно запустил работу по проверке моральных и деловых качеств членов локомотивных бригад, не контролирует деятельность машинистов-инструкторов.

Его заместитель по эксплуатации В. И. Шевчук самостранился от разборов скоростемерных лент. А при обнаружении расшифровщиками грубых нарушений — превышение скорости, неосторожный подъезд к запрещающему сигналу, отключение исправно действующего прибора безопасности или ЭПК-150 — дисциплинарных мер воздействия не принимал, а ограничивался собеседованием с проштрафившимся машинистом. Так, у того же Е. В. Шахова при расшифровке скоростемерной ленты было обнаружено нарушение порядка подъезда к запрещающему сигналу. Более того, машинист при этом следовал с отключенным ЭПК-150.

Вот и возникает вопрос: если бы Е. В. Шахов еще в феврале получил хорошую «головомойку» за допущенное нарушение, то может быть не случилось аварии в апреле?

Б. Н. МАТВЕЕВ,
спец. корр. журнала

НОВОЕ В УПРАВЛЕНИИ АВТОТОРМОЗАМИ НА ЗАТЯЖНЫХ СПУСКАХ

Опыт Забайкальской дороги

УДК 629.4.077-592-52.073

В настоящее время самым эффективным средством увеличения среднего веса грузового поезда стало вождение длинносоставных поездов. При этом, соответственно, резко снижаются затраты на перевозку каждой тонны грузов по железным дорогам. С переходом на оборудование грузовых вагонов воздухораспределителями усл. № 483 появилась необходимость изменения управления тормозами в пути.

Сложившийся за долгие годы опыт торможения был сориентирован на старые воздухораспределители (усл. № 320, 135, 270—002) с магистральной частью поршневого типа, при которых скорость распространения тормозной волны по поезду не превышала 200 м/с. Эти воздухораспределители требовали первой ступени торможения не ниже 0,7—0,8 кгс/см². К тому же, применяемые ранее тормозные колодки из чугуна вызвали необходимость переключать воздухораспределители на грузовой режим при загрузке четырехосного вагона более 24 т. Только в этом случае давление в тормозных цилиндрах /Тц/ достигало 4—4,5 кгс/см² при полном служебном или экстренном торможении.

С началом применения композиционных тормозных колодок отпала необходимость установки грузевого режима, и давление в Тц уменьшилось до 3,2 кгс/см², что привело к уменьшению расхода сжатого воздуха, повысило эффективность и устойчивость торможения на крутых затяжных спусках.

Одно из последних указаний министра путей сообщения СССР № 322 от 28 марта текущего года определило пределы загрузки вагонов, например, четырехосных до 74 т, а восьмиосных цистерн — до 125 т. Вес brutto последних при полной загрузке составляет 175 т, что позволило формировать наливные маршруты, при минимальной длине (75 вагонов — 600 осей) максимально допустимого веса до 12 тыс. т. Такие поезда на Забайкальской идут по крутым затяжным спускам общей протяженностью 32—33 км через Яблоновы перевал. Как это стало возможно?

Начиная с 1986 г. в локомотивном депо Чита сложилась творческая группа, постоянно занимающаяся тормозными испытаниями при вождении поездов повышенного веса и длины, где основное внимание уделяется технологии управления тормозами на затяжном спуске Яблонового перевала — одного из самых сложных на сети дорог. Здесь зимой температура окружающего воздуха опускается до —50 °С, да и летом почти все время около 0 °С. Эта длительная работа нашла свое отражение в местной инструкции по организации вождения грузовых поездов повышенного веса и длины. Имеются в виду и соединенные поезда, с постановкой двух, трех, четырех секций электровоза ВЛ80 в голову состава, в голове и середине или голове и хвосте поезда, во всех случаях с единой тормозной магистралью.

В инструкции определен порядок формирования поездов, требования к электровозам и к подготовке локомотивных бригад. Определен порядок их пропуска по участкам, прием и обработка таких поездов на участковых станциях. Для более качественного и надежного обучения бригад новой технологии управления тормозами на перевале от станции Тургутуй до станций Яблоновья — Кука — Лесная издана «Памятка машинисту локомотива по управлению автотормозами на перевальном участке».

На основании тягово-тормозных испытаний, проведенных при максимальных плюсовых и минусовых температурах, оценки продольно динамических сил при торможении, включая экстренные торможения на перевале, установлен следую-

щий порядок формирования грузовых поездов повышенного веса и длины:

1. Грузовые поезда для трехсекционных локомотивов тягой с головы состава весом до 6300 т и до 75 единиц физических вагонов;

2. Грузовые поезда для четырехсекционных локомотивов тягой с головы состава весом до 8000 т и до 75 единиц физических вагонов.

При этом составы до 6300 т формируются по двум схемам:

полностью из восьмиосных цистерн — 36—38 единиц; из четырехосных вагонов, в состав которых ставятся восьмиосные цистерны одной головной группой.

Составы до 8000 т формируются также двумя схемами: полностью из восьмиосных цистерн — 46—48 единиц; с головной группой из восьмиосных цистерн весом не менее 600 т (36—30 единиц).

На перевальном участке восьмитысячники в вопросе управления тормозами ведут себя гораздо лучше, так как в них работает 50—60 воздухораспределителей. При новых воздухораспределителях усл. № 483 как на затяжных спусках, так и на равнинном профиле определяющей величиной становится количество вагонов, а не число осей, как до сих пор пишется в руководящих документах МПС. В этих условиях трудно согласиться и с рекомендуемой длиной состава не более 1200 м, превышать которую при тяге с головы состава не рекомендуется. Здесь, видимо, следует оговориться, что для сформированных из четырехосных вагонов. А если состав из восьмиосных цистерн? Опыт Забайкальской дороги убедительно показывает, что такие составы при длине 1400—1500 м тягой с головы успешно проходят через Яблоновы перевал. В настоящее время, проводя тягово-тормозные испытания, мы пропускаем через перевал наливные маршруты массой до 12 000 т с тягой с головы поезда четырехсекционным электровозом ВЛ80С.

Технология управления тормозами в грузовых поездах массой до 10—12 тыс. т требует точного соблюдения всех процессов торможения и использования как положительных, так и отрицательных свойств воздухораспределителя усл. № 483. Кстати, отрицательные результаты испытаний часто дают более ценный материал для анализа и принятия конечного решения.

Рассмотрим на конкретном примере следование грузового поезда массой 9605 т, 420 осей (105 полувагонов с углем), длиной 1470 м с четырехсекционным электровозом ВЛ80С (№ 1909, 1908) в голове, через Яблоновы перевал от 6107 до 6140 км.

Давление (зарядное) в тормозной магистрали:

головного вагона — 5,3 кгс/см²;

хвостового вагона — 4,8 кгс/см².

Перепад давления составил 0,5 кгс/см², плотность тормозной магистрали данного поезда — 0,5 кгс/см² за 40 с. С этими параметрами нужно бы связать плотность напорной (питательной) сети электровоза, что пока не учитывается. Падение давления в главных резервуарах не должно превышать 0,2 кгс/см² за три минуты. Это требование, особенно на трех четырехсекционных электровозах, не выдерживается по целому ряду причин. На данном электровозе падение давления на контрольную величину происходило за 130 с, вместо требуемых трех минут.

Мы пришли к выводу, что более правильно контролировать плотность тормозной магистрали длинных поездов дважды: первый раз при полностью заряженной тормозной сети, во втором положении ручки крана машиниста усл. № 394—395 и еще раз после ступени торможения по истечении 2—3 мин в четвертом положении ручки крана машиниста. Разница между первым и вторым измере-

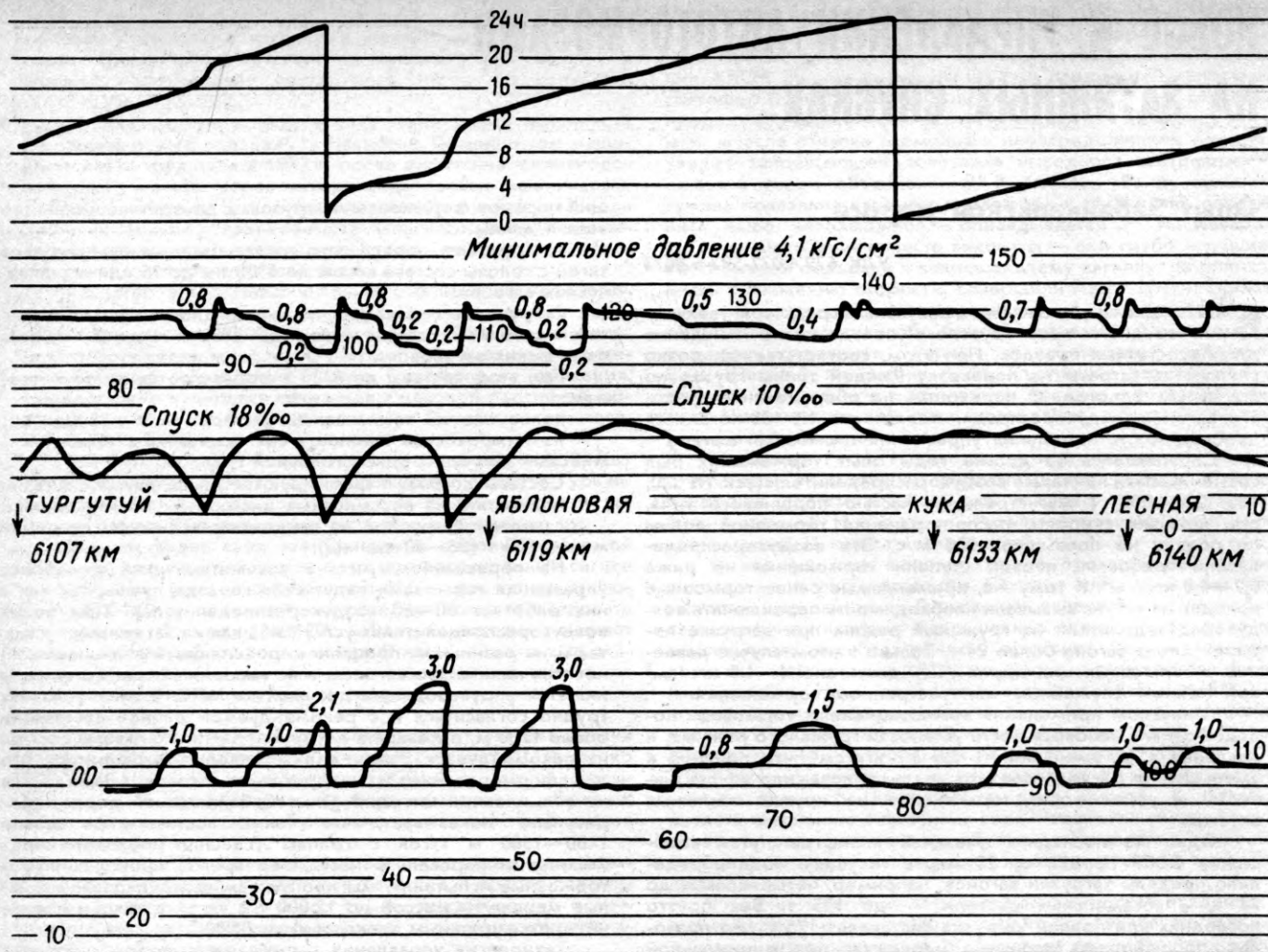


Рис. 1. Верхний график — давление воздуха в тормозной магистрали головного вагона; нижний график — давление воздуха при торможении в тормозном цилиндре головного вагона

ниями не должна быть более пяти секунд, при этом плотность манжет тормозных цилиндров и авторежимов соответствует нормативам — замедленного отпуска тормозов в пути по этой причине не будет. В данном поезде указанная разность была именно такой.

В этой поездке записывались следующие параметры:

- 1) давление воздуха в тормозной магистрали головного вагона;
- 2) давление воздуха при торможении в тормозном цилиндре головного вагона;
- 3) давление воздуха в тормозной магистрали хвостового вагона;
- 4) давление воздуха в тормозном цилиндре хвостового вагона.

График записи указанных выше данных приведен на рис. 1 и 2.

Такие же параметры снимались и анализировались у пятого, десятого, пятнадцатого и так далее до тридцатого вагона. С хвоста поезда запись велась у трех вагонов подряд. Тридцатый и последующие вагоны имеют практически одинаковые параметры работы тормозного оборудования с хвостовым вагоном, поэтому мы решили, что в первой трети длинных поездов не должно быть вагонов с загрузкой менее 20 т.

При выходе рассматриваемого поезда на спуск 6107—6108 км делается проверка действия тормозов, а перед этим на выбеге перед подъемом (6086—6088 км) производится еще раз контроль плотности тормозной магистрали

поезда. Обычно расхождений с первоначальными замерами нет.

При проверке эффективности тормозов на 6107—6108 (спуск 14,0 тысячных) давление в тормозной магистрали (см. рис. 1) снижают на 0,8 кгс/см², в магистрали хвостового вагона оно снижается только на 0,5 кгс/см² (см. рис. 2). Эта разница объясняется большой длиной магистрали и малыми выпусками сжатого воздуха в атмосферу при дополнительной разрядке ВР усл. № 483. В конце концов, давление в ТМ хвостового вагона снизится на 0,8 кгс/см², но значительно позже, чем у головного вагона.

По этой причине на крутых спусках, а тем более на равнинных участках не следует первую ступень торможения делать больше. Вообще, целесообразнее первую ступень торможения делить на две небольшие равные части. При многочисленных проверках мы убедились, что первая ступень торможения, выполненная в два приема по 0,3 кгс/см² с интервалом в пять секунд, дает гораздо больший тормозной эффект, чем снижение давления в ТМ на 0,8 кгс/см² в один прием. Это хорошо видно на втором по счету торможении (6110 км), когда после снижения давления в ТМ на 0,8 кгс/см² давление в тормозных цилиндрах устанавливается только 1,0 кгс/см², а при добавлении всего 0,2 кгс/см² оно значительно возрастет, в хвостовом вагоне при этом почти вдвое, чем в головном.

Если поезд состоит из 105 вагонов, то между регулирующими торможениями воздух из тормозных цилиндров хвостовых вагонов не успевает выйти, поэтому при вто-

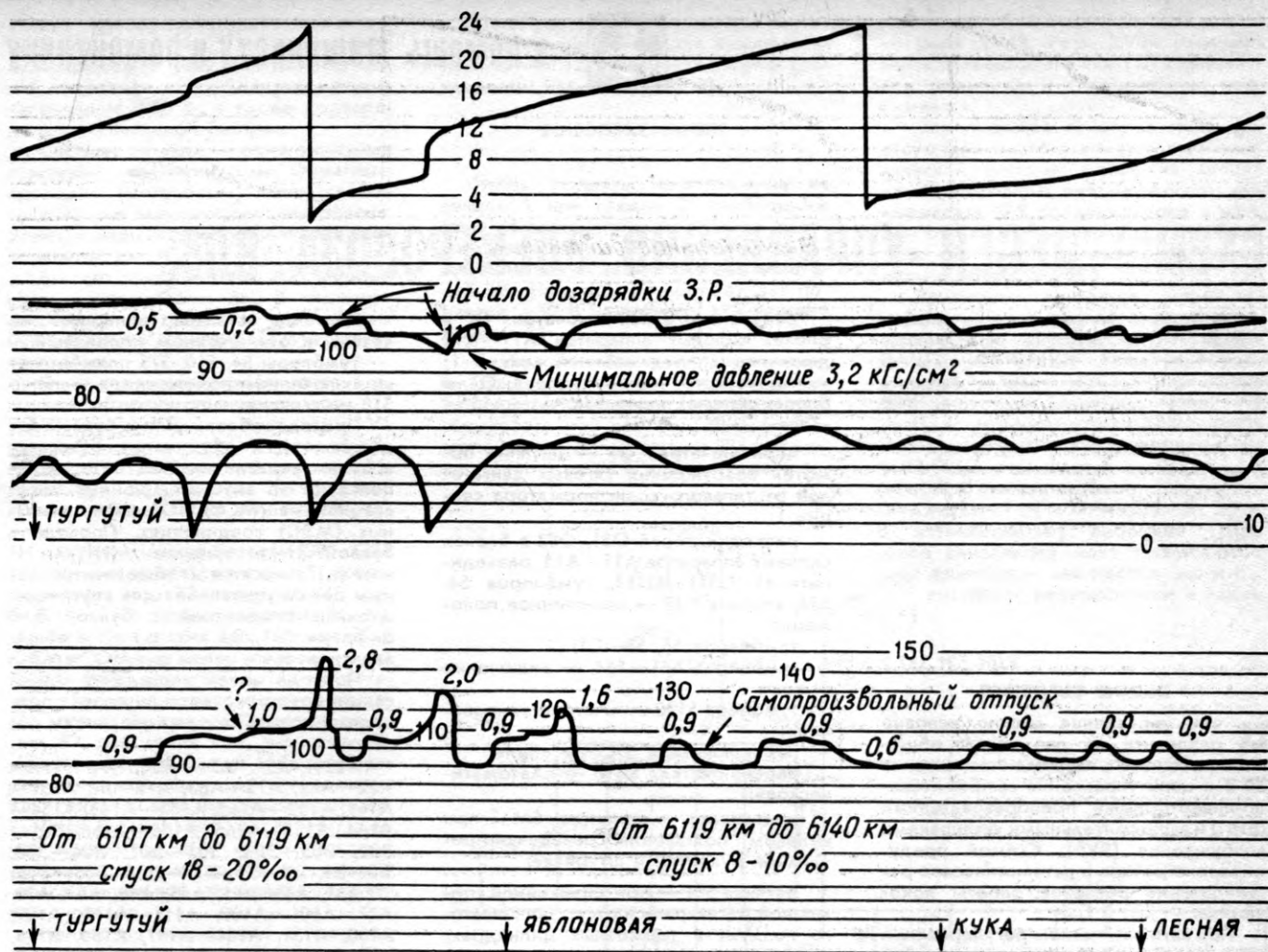


Рис. 2. Верхний график — давление воздуха в тормозной магистрали хвостового вагона; нижний график — давление воздуха при торможении в тормозном цилиндре хвостового вагона

ром торможении давление в них максимальное (около $2,8 \text{ кгс/см}^2$) и поезд начинает «растягиваться». Это вторая причина, почему не надо в один прием делать большие выпуски из тормозной магистрали краном машиниста на затяжных крутых спусках. Нетрудно заметить, что такие торможения увеличивают продольно-динамические силы в составе, особенно в его хвостовой части, способные вызвать обрыв автосцепки или тягового хомута. Применение же первой ступени торможения в два приема вызывает минимально допустимые реакции в поезде для данного и других участков железных дорог.

Последующие торможения выполняются машинистом по другой схеме из-за возрастания разницы давления в тормозной магистрали головы и хвоста поезда. Если в начале торможений перепад составлял $0,5$, то после третьего он уже достигает $0,9 \text{ кгс/см}^2$. И при каждом очередном торможении в ТМ хвостовой части, после постановки ручки крана машиниста в четвертое положение, давление продолжает повышаться, что приводит к отпуску тормозов, начиная с хвоста поезда. Это явление при частых регулировочных торможениях (при неграмотном управлении тормозами) может привести к крайне неприятным последствиям. Но оно же позволяет к концу спуска подвести поезд с практически отпущенными тормозами хвостовых вагонов, т. е. регулирование скорости производится за счет первой половины состава. При этом поезд следует по спуску в сжатом состоянии, что сводит на нет продольно-динамические усилия. В данном поезде величина этих сил не превышала $15-20 \text{ т}$.

Важную роль в устойчивой работе автотормозов на крутых затяжных спусках берут на себя запасные резервуары, объемы которых у четырехосных вагонов 78 , а у восьмиосных цистерн — 133 л . Их дозарядка обычно происходит после второго-третьего торможения, что хорошо видно на рис. 2, но если в хвостовой части поезда есть утечки сжатого воздуха через манжеты тормозных цилиндров или по авторежимам, в процессе торможения эти утечки пополняются из запасных резервуаров. Как только давление воздуха в запасном резервуаре сравняется с давлением в ТМ, он начинает дозарядку. При отпуске тормозов и повышении давления в ТМ одновременно пополняются сжатым воздухом и запасные резервуары, общий объем которых в три-четыре раза больше объема ТМ. При этом повышение давления в ТМ происходит гораздо медленнее, что и замедляет отпуск тормозов. При экспериментальных проверках отпуск тормозов в составах из $80-100$ вагонов и значительных утечках воздуха по авторежимам и тормозным цилиндрам у пяти-шести хвостовых вагонов задерживался до 30 мин .

Все воздухораспределители в вагонах проверяемых поездов, следующих через Яблонный перевал, устанавливались на «равнинный» режим, так как применение «горного» при воздухораспределителе усл. № 483 в наших условиях эффекта не дает.

А вот применение экстренного торможения на перевале требует максимального внимания. Если такое торможение по тем или иным причинам случилось в длинном составе поезда, то через две-три минуты после отпуска



СХЕМЫ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ85

Несколько лет работают на дорогах нашей страны электровозы переменного тока ВЛ85. За это время в их схемы внесли некоторые изменения. В публикуемой статье, подготовленной сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института электровозостроения (ВЭЛНИИ) Н. И. ЛЕМЕЩЕНКО и Н. Г. ПУШКАРЕВЫМ, подробно рассказывается о особенностях схем управления локомотивом, приведены назначения проводов и расположение аппаратов.

УДК 621.337.2

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Цепи управления можно условно разделить на две части: общеэлектровозные с напряжением питания 50 В и цепи управления выпрямительных инверторными преобразователями (ВИП) и выпрямительными установками возбуждения (ВУВ). Схемой предусмотрено ручное и автоматическое регулирование режимов работы локомотива.

При автоматическом регулировании обеспечивается работа по системе многих единиц (СМЕ) двух электровозов, а также электровоза с секцией, управляемых одной локомотивной бригадой из кабины любой секции.

На приведенных схемах контакты показаны для следующих положений аппаратов:

реверсивного переключателя QP в блоках силовых аппаратов A11—A13 движение вперед кабиной секции 1; тормозного переключателя QT в блоках силовых аппаратов A11—A13 — «Тяга»;

переключателя Q1 — питание обмоток возбуждения тяговых двигателей от тягового трансформатора секции 1;

разъединителей QS1, QS2 в блоках силовых аппаратов A11—A13, разъединителей QS11—QS13, тумблеров S4, S34, клапана Y25 — включенное положение;

тумблеров S6, S8—C1;

тумблеров S61—S64 — включение секции;

тумблера S120 — «Авторегулирование»;

переключателя SA5 — «Вкл»;

переключателя SA10 — «Автоматическое»;

контроллера машиниста SM — при нулевом положении реверсивно-режимной рукоятки и штурвала;

датчика SP1 — при заряженной тормозной магистрали и отсутствии сжатого воздуха в тормозных цилиндрах; пневматических выключателей SP3 — SP5, SP8, SP11 — SP13, датчика реле давления SP6 — при отсутствии сжатого воздуха;

устройства блокирования тормозов

Q1 — при снятой рукоятке устройства; крана машиниста SQ3 — при положениях 1—5 рукоятки крана.

Контакты остальных аппаратов показаны в отключенном положении.

Тумблеры S4, S10, S75 пломбируют во включенном положении, а тумблер S18 — в отключенном.

Провода, обозначенные буквой А с цифрами (A1, A2 и т. д.), относятся к цепям управления ВИП, ВУВ. Их используют во внутрисекционных, межсекционных (МСС) и межэлектровозных (МЭС) соединениях. Провода с буквой Н и цифрами (H1, H2 и т. д.) относятся к общеэлектровозным цепям управления для внутрисекционных соединений, с буквой Э с цифрами (Э1, Э2 и т. д.) — к общеэлектровозным цепям для МСС и МЭС.

Провода цепей управления одной секции электровоза соединяются с проводами другой секции следующим образом:

A23—A25, A24—A26, A71—A81, A72—A82, A73—A83, A78—Ж, A151—A161, A152—A162, A153—A163, A154—A164, A155—A165, A156—A166, Э01—Э02, Э03—Э04, Э05—Э07, Э06—Э08, Э2—Э3, Э4—Э5, Э27—Э38, Э55—Э56;

A31, A33, A41, A45, A49, A53, A70, A77, A101—A109, A111—A113, A127, A130, A131, A134—A137, A185, A186, Э1, Э6—Э26, Э28—Э31, Э33, Э36, Э39—Э54, Э58, Э61—Э68, Э71—Э75, Э80—Э85, Э87, Э91—Э95, Э98—Э108, Э110—Э113, Э128, Э130—Э132, Э141, Э142 — с одноименными проводами.

Цепи управления напряжением 50 В получают питание от блока A25. Он представляет собой стати-

тормозов поезд начинает самопроизвольное движение и не останавливается даже после ступени торможения на 0,8—1,0 кгс/см². Это происходит из-за того, что перепад давления в ТМ головы и хвоста поезда составляет около 1,5 кгс/см² и в хвостовой части, после торможения и перевода ручки крана машиниста в четвертое положение, давление в ТМ продолжает расти и тормоза срабатывают на отпуск. Чтобы остановить поезд в подобной ситуации, необходимо выполнить торможение в два приема по 1,0 кгс/см² или снова применить экстренное торможение. Зарядное давление в хвостовой части длинного поезда после экстренного торможения восстанавливается спустя 15 мин.

При вынужденной остановке такого поезда на переезде на участке удержание его на месте до 30 мин возможно при нормальной ступени торможения и постановке ручки крана машиниста в четвертое положение. Через полчаса, если это необходимо, тормоза надо отпустить и снова привести их в действие тем же порядком. Если стоянка связана с невозможностью дальнейшего движения (не работают компрессоры), то укладываются в нужном количестве тормозные башмаки и приводятся в действие ручные тормоза электровоза и вагонов.

За четыре года работы творческой группы локомотивного депо Чита Забайкальской дороги вес грузовых поездов на сложном профиле Яблонового перевала вырос с 4200 до 12 000 т. Выверена технология формирования составов повышенного веса и длины, отработаны вопросы управления тормозами, как важнейшего фактора обеспечения безопасности движения. В настоящее время камнем преткновения для всей Забайкальской остается трехсоткилометровый участок Могочинского отделения, обслуживаемый тепловозами, которые отстают от электровозов в вождении тяжелых и длинных грузовых поездов. С переводом всей дороги на электровозную тягу будет решен вопрос о транзитном проследовании супертяжеловесов вплоть до границ Дальневосточной магистрали.

Останется единственная проблема — это длина приемо-отправочных путей на станциях, которая, хотелось бы верить, найдет свое решение в самое ближайшее время.

А. Ф. ГОЛИКОВ,
начальник депо Чита

В. К. ВЕРХОТУРОВ,
машинист-инструктор по тормозам

ческий преобразователь напряжения переменного тока в напряжение пульсирующего тока для питания цепей управления стабилизированным напряжением 50 В, а также подзаряда аккумуляторной батареи.

Система питания — однопроводная с заземленным «минусом». Обратным проводом (минусовым) являются металлические конструкции электровоза. Упрощенная схема блока питания приведена на рис. 1.

В свою очередь блок А25 запитывается напряжением 380 В переменного тока от обмотки собственных нужд тягового трансформатора или от сети депо.

Цепи управления питаются от вторичной обмотки трансформатора Т1 через диод V5 или тиристоры V1 (первый полупериод), V2 (второй полупериод), сглаживающий дроссель L1, рубильник SA1, диоды V4 (первый полупериод), V3 (во второй полупериод).

Аккумуляторные батареи GB1, GB2 заряжаются через дроссель L3, трансформатор тока Т2, тиристор V7, рубильник SA2, предохранители F1, F2, шунт RS. При снятии напряжения 380 В с блока питания цепи управления автоматически переключаются на питание от аккумуляторных батарей по цепи: «плюс» батареи GB2, предохранитель F1, рубильник SA2, тиристор V8, дроссель L1, рубильник SA1, цепи управления, «земля», шунт амперметра RS, рубильник SA2, предохранитель F2, «минус» батареи GB1. После отключения контактора КМ его контактами шунтируется тиристор V8, чем исключается длительное протекание тока через тиристор.

Контроль тока заряда и разряда аккумуляторных батарей GB1 и GB2 осуществляется по амперметру РА, установленному на лицевой панели блока питания.

Чтобы контролировать напряжение блока питания и напряжение аккумуляторных батарей, на лицевой панели установлен вольтметр PV и кнопки S1, S6. В исходном положении кнопок и нормальном положении рубильника SA1 вольтметр показывает напряжение блока питания (или аккумуляторных батарей при неработающем блоке питания). При включении кнопки S6 на приборе появляется напряжение аккумуляторных батарей, при включении кнопки S1 — напряжение блока питания (или аккумуляторных батарей при неработающем блоке питания) другой секции.

На лицевой панели размещены также резисторы R8 для установки величины ограничения тока подзаряда батарей, R10 для установки величины ограничения напряжения подзаряда, R11 для установки величины выходного напряжения блока питания, тумблеры S3 для включения контакта КМ5, подающего на вход блока питания напряжение 380 В, и S5 для повышения уровня ограничения напряжения подзаряда при температуре окружающей среды ниже минус 10°C.

Цепи управления защищены от токов короткого замыкания выключателями SF—SF42, SF50—SF54 и предохранителями F34—F38 (рис. 2).

ТОКОПРИЕМНИКИ

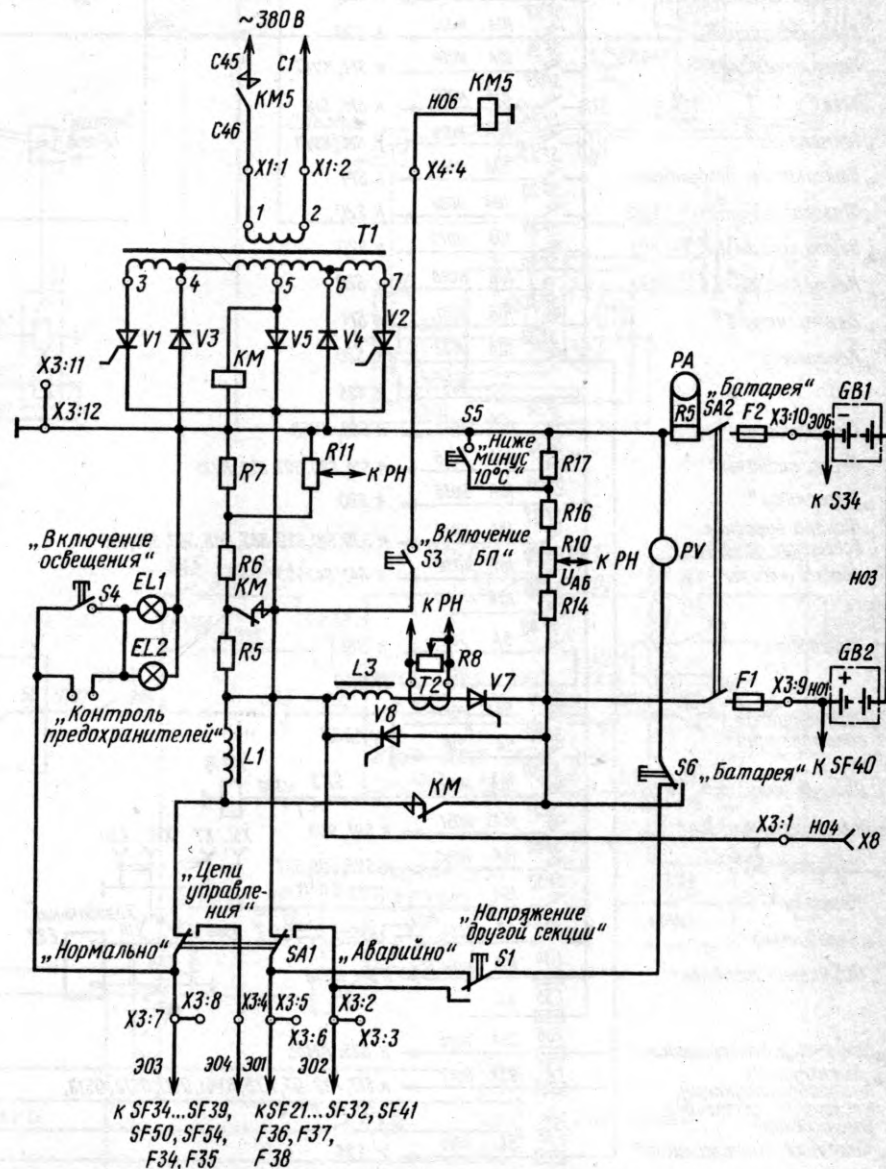
Чтобы поднять токоприемник на секции 1 или секции 2, необходимо (рис. 3) включить выключатели «Блокирование ВВК» и «Токоприемник ведущий С1» или «С2» в блоке выключателей S20. При этом по проводу Э28 подается +50 В на катушку «Г» вентиля защиты Y1.

Возбужденный вентиль пропускает сжатый воздух через пневматические блокировки закрытых дверей и штор высоковольтной камеры (ВВК) к пневматическому выключателю SP5 и вентилю Y10. Контакты SP5 обеих секций за-

мыкаются, обеспечивая питание катушки реле KV44. Реле KV44 включает вентиль токоприемника Y10 в секции 1 или секции 2, и токоприемник поднимается.

Для подъема токоприемника при отсутствии сжатого воздуха в пневматической системе одной из секций или неисправном пневматическом выключателе SP5 предусмотрено в каждой секции блокировочное устройство SQ5. Его контакты включены параллельно контактам SP5.

Замыкание контактов устройства осуществляется поворотом его рукоятки в положение «РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ ЗАШУНТИРОВАНО». Поворот возможен при условии, что шторы и двери ВВК закрыты и замкнуты, ключи вынуты, вставлены в замки блокировочного устройства и повернуты на угол 90°.



На 2-ю секцию и на 2-ой электровоз

Рис. 1. Упрощенная схема блока питания

Контакты разъединителей Q53 в цепи KV44 препятствуют подаче напряжения от ВИП на розетку X4. (см. схему силовых цепей). Вилки X27 и X28 предназначены для возможности блокирования ВВК трех секций при работе электровоза с секций по СМЕ. Они включаются следующим образом.

При работе одного электровоза:
вилка X27 — в розетку X21 секции 1,
вилка X28 — в розетку X21 секции 2;

при работе электровоза с секций по СМЕ: вилка X27 — в розетку X21 одной из головных секций, вилка X28 — в розетку X21 другой головной секции;

при работе двух электровозов по СМЕ: вилки X27 — в розетку головных секций, вилки X28 не включаются, соединение провода Э32 с Э36 каждого из электровозов обеспечивается в розетках X21 неголовных секций перемычками, имеющимися в вилках МЭС.

При работе по СМЕ токоприемниками ведомого электровоза управляют с помощью выключателей «Токоприемник ведомый С1» и «С2» блока выключателей S20.

ГЛАВНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Чтобы включить главные выключатели (ГВ) QF5, необходимо нажать выключатели «Блокирование ВВК», «То-

коприемник ведущий С1» (С2) (а также «Токоприемник ведомый С1» (С2) при работе по СМЕ), «Главный выключатель» и кратковременно выключатель с самовозвратом «Возврат защиты» блока выключателей S20 (рис. 4).

После нажатия выключателя «Главный выключатель» контактами реле KV42 подается напряжение на удерживающую катушку YA2 ГВ. После включения выключателя «Возврат защиты» выключается реле KV43, подающее напряжение на катушку YA1 ГВ. После включения главного выключателя замыкаются его вспомогательные контакты цепи катушки YA1 и замыкаются в цепях питания реле KV40, KV41 и они включаются.

Реле KV41, включившись, замыкает контакты в цепи своей катушки и размыкает в цепи включающей катушки ГВ. Тем самым предотвращается звонковая работа выключателя в случае его включения при коротком замыкании в силовых цепях.

Одновременно реле KV41 включает промежуточное реле KV32, которое в свою очередь включает реле KV43 ведомой секции, а реле KV43 — ГВ. Предусмотрено поочередное включение ГВ для снижения бросков тока в контактной сети при подключении тяговых трансформаторов.

Чтобы было возможно включить ГВ ведомой секции из кабины ведущей, когда ее ГВ отключен переключателем SA5, в цепь катушки реле KV32 введены контакты этого переключателя. Схема цепей управления переключателем SA5 приведена на рис. 5.

Для поочередного включения ГВ при работе по СМЕ электровоза и секции, а также двух электровозов, когда ГВ неголовной секции отключен переключателем SA5, в цепь катушки реле KV32 последовательно с контактами SA5 установлены контакты KV43. Контакты реле KV21 в цепи включающей катушки ГВ обеспечивают его включение только при положениях «0» и «II» штурвала контроллера машиниста.

Контакты KV5, KA12, KA15 в цепи удерживающей катушки предназначены для отключения ГВ при замыкании на «землю» цепей тяговых двигателей, коротком замыкании в цепях обмоток а7—х7 и а9—х9 тягового трансформатора. Главный выключатель можно отключить контроллером машиниста, установив штурвал в положении «БВ».

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Быстродействующие выключатели (БВ) 1, QF2 блоков силовых аппаратов A11—A13 включаются с помощью выключателя «Возврат защиты», если есть напряжение на удерживающих катушках (рис. 6).

При нажатом выключателе «Возврат защиты» после включения главного выключателя QF5 контактами реле KV40 и KV41 подается напряжение на

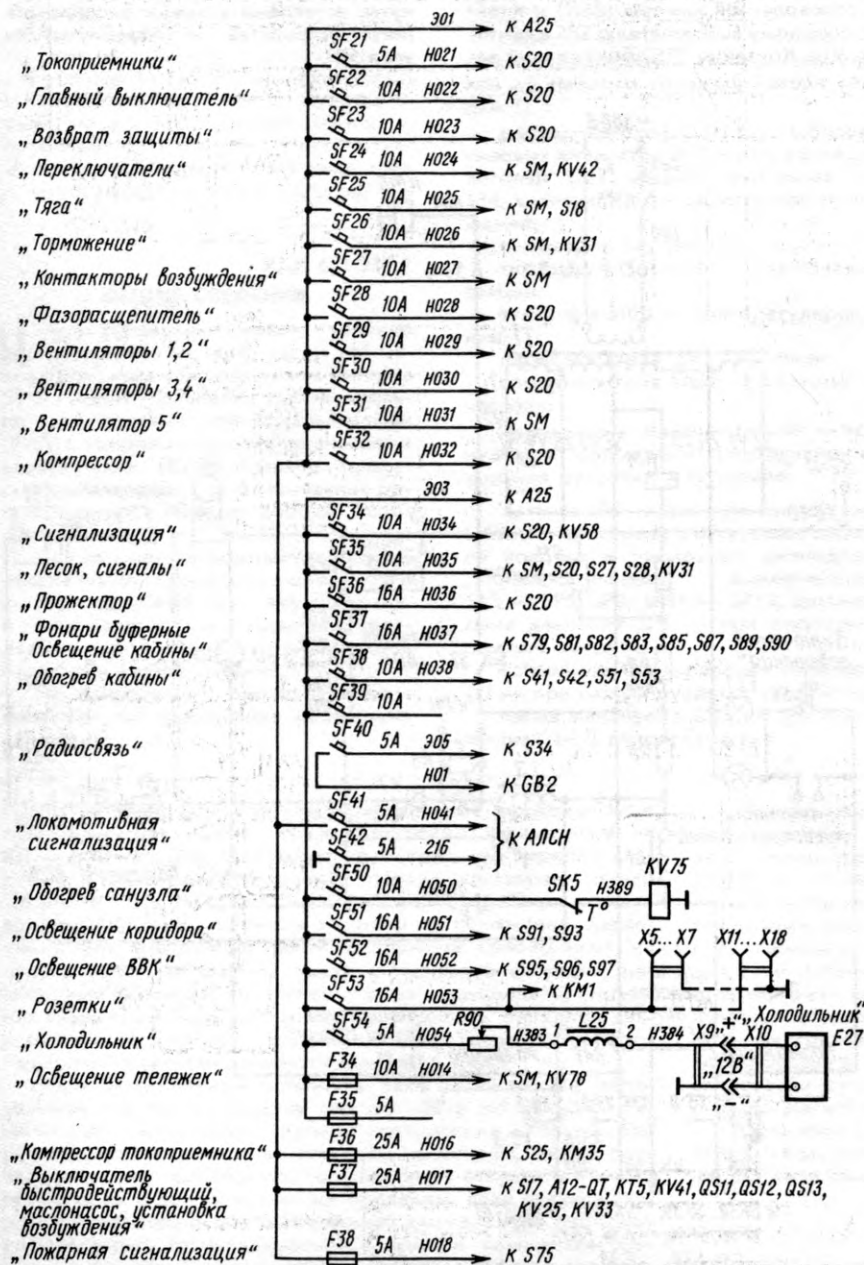


Рис. 2. Схема подключения автоматических выключателей и предохранителей

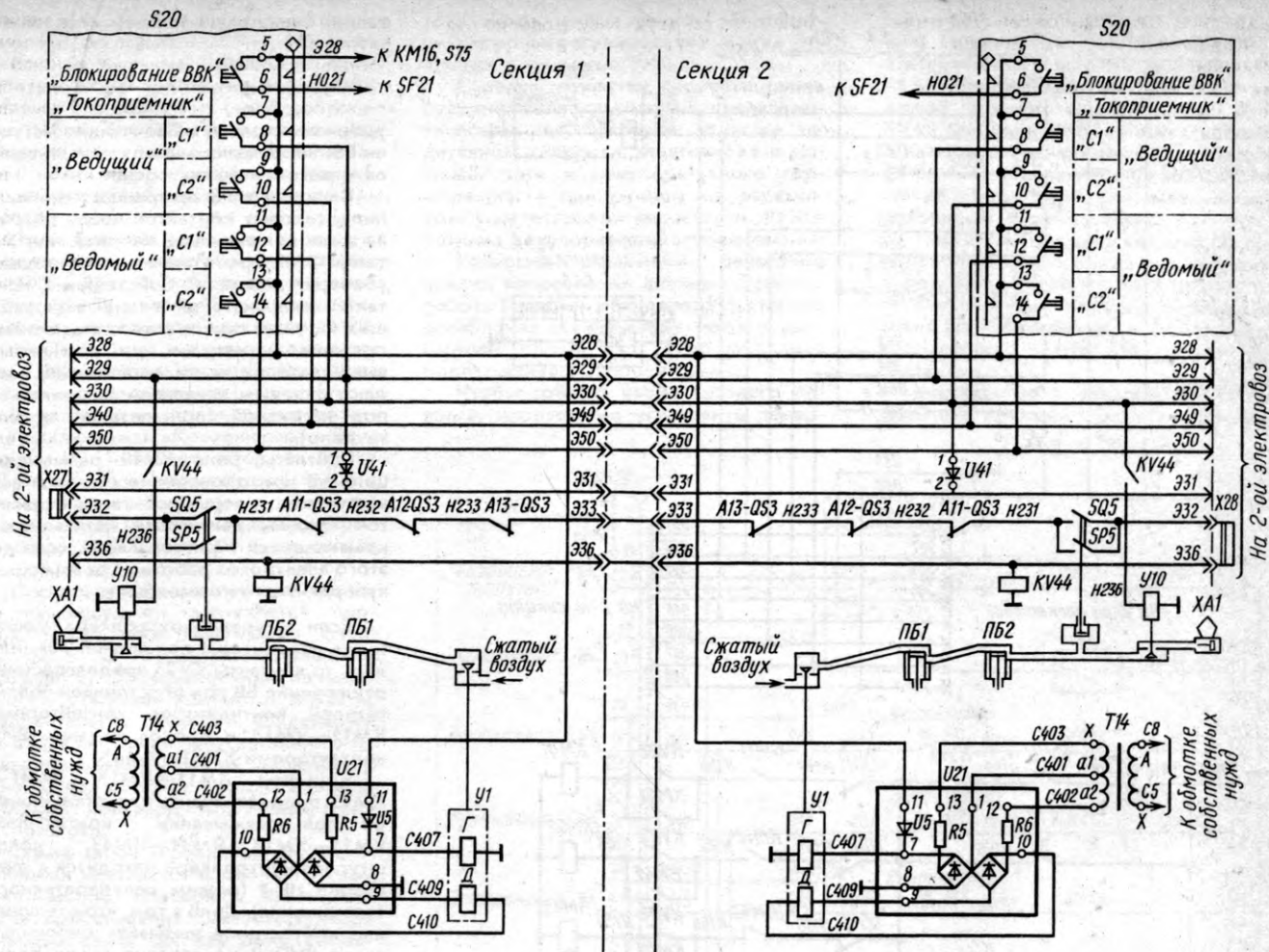


Рис. 3. Схема цепей управления токоприемниками

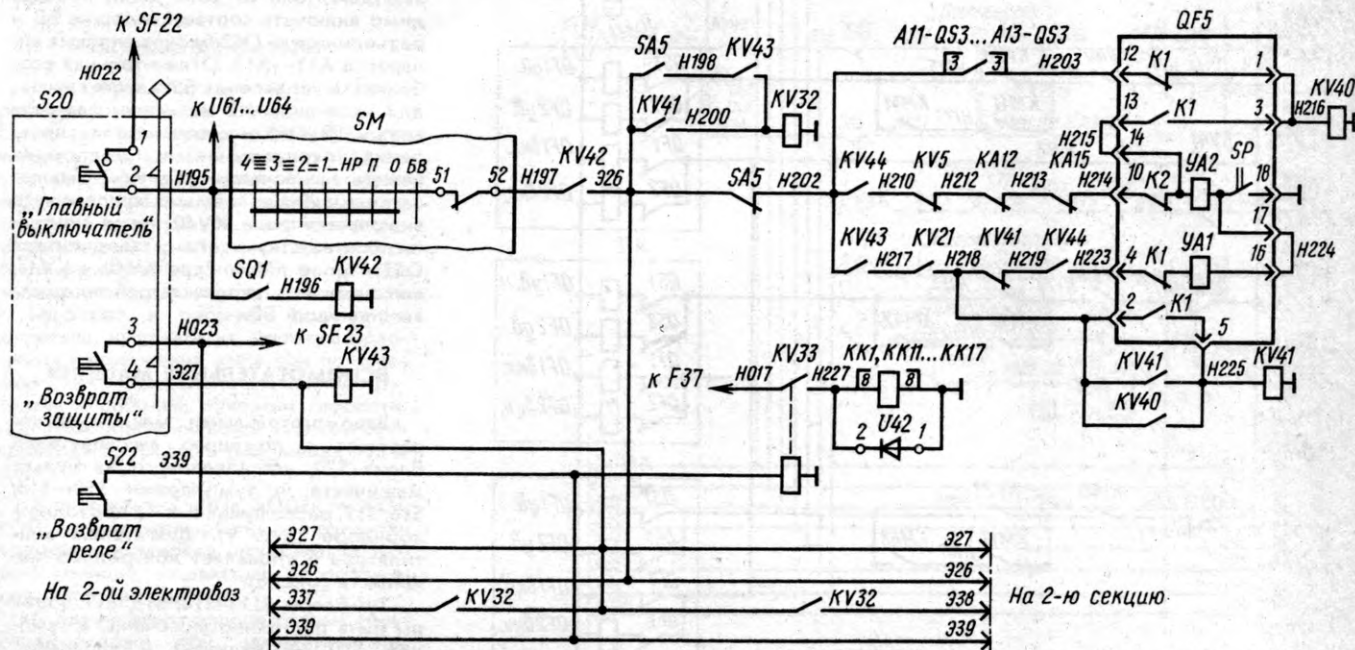


Рис. 4. Схема цепей управления главным выключателем

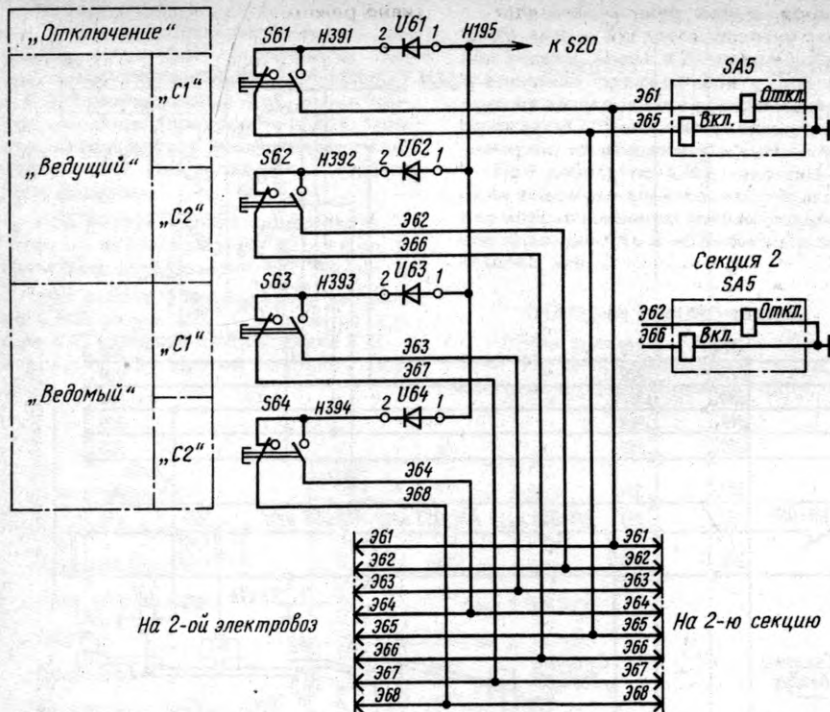


Рис. 5. Схема цепей управления переключателя SA5

удерживающие и включающие катушки БВ. Якорь выключателя притягивается к магнитопроводу.

Включение БВ завершается замыканием силовых контактов после разрыва цепи включающих катушек контактами KV41 при отжати выключателя «Возврат защиты». Собственные контакты выключателей в цепи включающих катушек препятствуют подаче напряжения на катушки при включенных выключателях и, следовательно, не дают силовым контактам размыкаться под нагрузкой (при питании от сети депо).

Контакты реле KV40 размыкают цепь БВ при отключении главного выключателя, прерывают генераторный ток тяговых двигателей через незакрытые тиристоры ВИП, если до этого электровоз работал в режиме рекуперативного торможения.

Если штурвал контроллера машиниста находится в положении «0», или «1I», то контакты KV23 предотвращают отключение БВ при обесточивании двигателей вентиляторов контакторами KM11—KM13 и блоков питания ВИП контакторами KM41—KM43.

Контакты KM11—KM13, KM41—KM43 предназначены для отключения БВ при размыкании контакторов KM11—KM13, KM41—KM43, когда штурвал контроллера находится в диапазоне НР-4 (режим рекуперативного торможения). Дело в том, что отключение контакторов вызывает опрокидывание ВИП и протекание токов большой величины.

Чтобы подать напряжение на тяговые двигатели от сети депо, необходимо включить соответствующие БВ и разъединитель QS3 блоков силовых аппаратов А11—А13. Отличительная особенность управления БВ в этом случае: для их включения не нужно задействовать ГВ QF5 и выключатели управления токоприемниками. Достаточно нажать выключатели «Главный выключатель» и «Возврат защиты», после чего включается реле KV40 через контакты соответствующего разъединителя QS3 и реле KV41. Реле KV40 и KV41, включившись, вводят в работу соответствующий БВ.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Вспомогательными машинами управляют с помощью выключателей блока S20, установленного на пульте машиниста, и тумблерами S10—S14, S16, S17, расположенными в проходном коридоре (рис. 7). Двигателем вентилятора 5 управляет контроллер машиниста (рис. 8).

Тумблеры S11—S14, S16, S17 должны быть постоянно включены, а тумблер S10 — включен и запломбирован. Отключать тумблеры можно

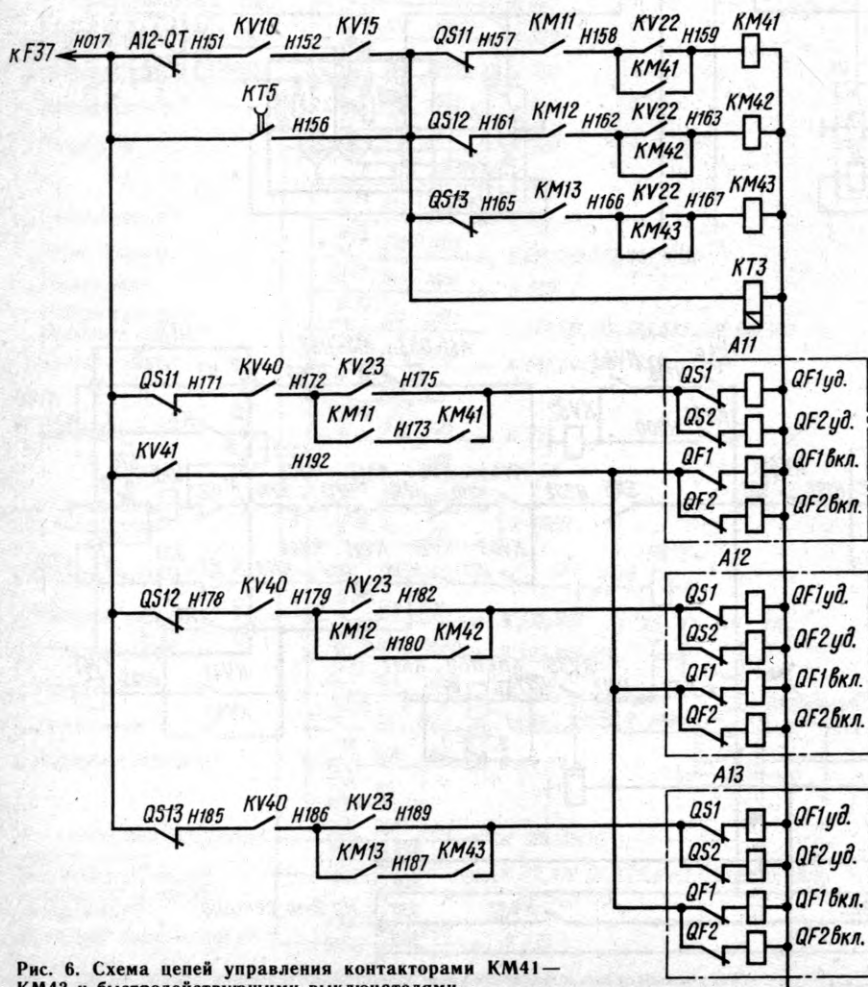


Рис. 6. Схема цепей управления контакторами KM41—KM43 и быстродействующими выключателями

только для вывода из схемы неисправного двигателя.

Вспомогательные машины должны работать с фазорасщепителями (ФР). В случае его выхода из строя допускается работа без ФР. При этом следует иметь в виду, что включение двигателя компрессора возможно только после начала работы двигателя вентилятора.

Подготавливая машины к пуску, предварительно включают выключатели SF28—SF32 и «Фазорасщепитель» блока S20. При этом ФР не запускается. Включается только контактор KM20, подсоединяющий пусковые конденсаторы C87, C88 на период пуска первой из вспомогательных машин.

В дальнейшем, поочередно нажимая выключатели «Компрессор», «Вентилятор 1» — «Вентилятор 4» блока S20, запускают фазорасщепитель и соответствующий двигатель. Так, при нажатии первым выключателя «Компрессор» включается ФР и двигатель компрессора.

Поскольку ФР имеет малую нагрузку на валу, он запускается первым. После того как между фазами C2 и C3 появится напряжение (300 ± 50 В), срабатывает реле на панели A15, отключая контактор KM20 и, следовательно, пусковые конденсаторы C87, C88. После запуска любого из двигателей вентиляторов включается реле KV45, которое в свою очередь включает контактор KM17 двигателя маслонасоса.

Схема цепей управления вспомогательными машинами исключает их автоматическое повторное включение после срабатывания соответствующих тепловых реле, так как реле выполнены без самовозврата. Чтобы их восстановить, необходимо кратковременно включить выключатель S22 «Возврат реле».

ТЯГОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Ими управляют с помощью контроллера машиниста SM (см. рис. 8). Он имеет реверсивно-режимную рукоятку, штурвал и рукоятку скорости, валы которых механически блокируются, препятствуя перемещению штурвала при нулевом положении реверсивно-режимной рукоятки реверсивно-режимной рукоятки в нулевое положение, а также в положение «Р» и наоборот в рабочем положении штурвала; штурвала из нулевого положения в положение «НР» при положениях «Р» реверсивно-режимной рукоятки и рабочем рукоятки скорости. При этом обеспечивается возможность перевода штурвала в положения «0» и «БВ».

В положениях «ПП», «ОП1», «ОП2», «ОП3» реверсивно-режимной рукоятки возможна установка штурвала на любую позицию независимо от положения рукоятки скорости.

С валом контроллера связан сельсин, который при автоматическом регулировании является задатчиком

тока якоря, а при ручном — задатчиком зоны регулирования и угла открытия тиристоров ВП.

С валом рукоятки скорости также соединен сельсин, который при автоматическом регулировании является задатчиком скорости электровоза в режиме тяги и рекуперативного торможения, а при ручном — задатчиком угла открытия тиристоров ВУВ в режиме рекуперативного торможения.

Реверсивно-режимной рукояткой задают направление движения, режим работы (тяга или рекуперация), степень ослабления возбуждения тяговых двигателей. Кроме того, с ее помощью подготавливают сборку схемы.

Чтобы собрать схему тягового режима, необходимо установить ревер-

сивно-режимную рукоятку в положение «Вперед-ПП» (или «Назад-ПП»), а штурвал в положение «11». После этого включаются реле KV13 и KV31 ведущей секции. Включившись, реле KV13 замыкает цепь питания катушек «Тяга» переключателей QT в блоках A11—A13, обеспечивая их ход в положение «Тяга», если они находились в положении «Торможение».

Контакты КТЗ в цепи катушек QT при переходе электровоза из режима рекуперативного торможения в режим тяги обеспечивают перевод переключателей QT из положения «Торможение» в положение «Тяга» без токовой нагрузки.

Контакты КТЗ замыкаются с выдержкой времени после отключения

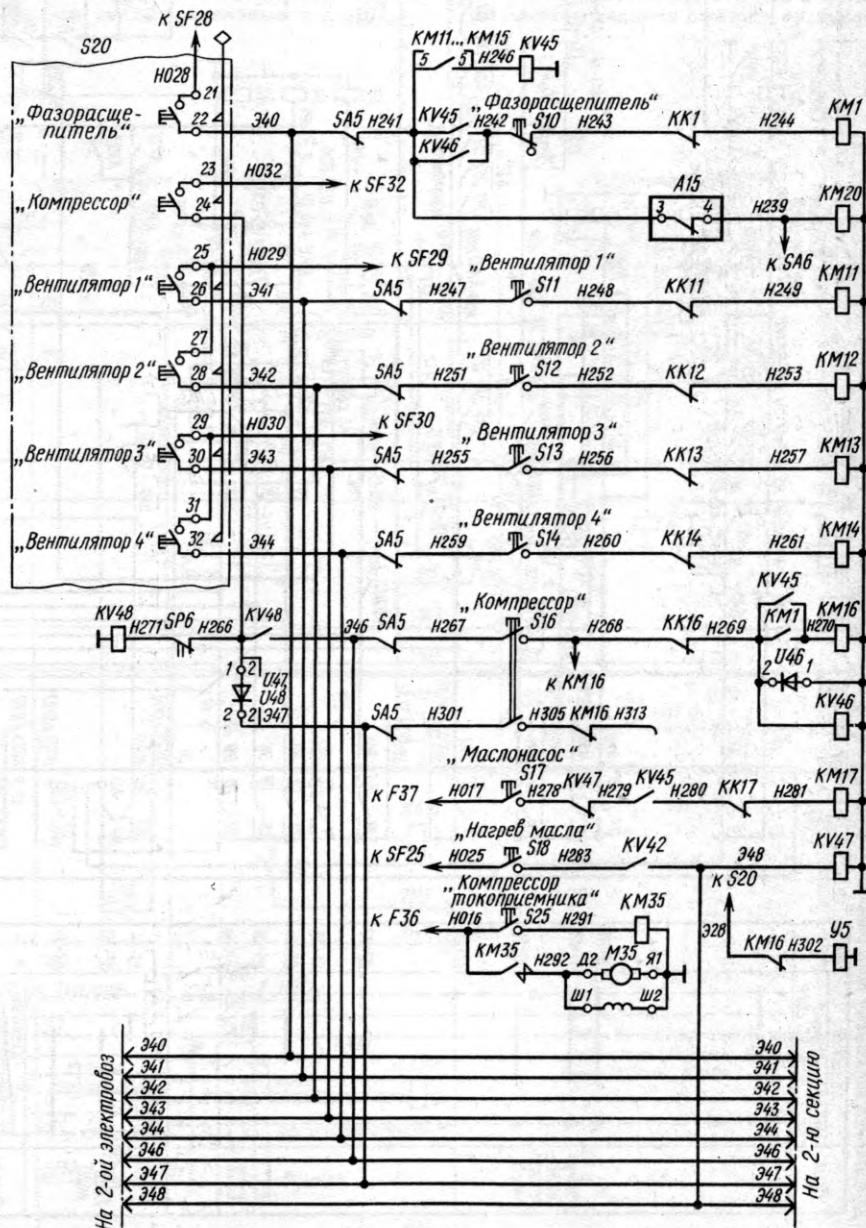


Рис. 7. Схема цепей управления вспомогательными машинами

Диаграмма замыкания контактов контроллера СМ

Вал	Позиция		Контакты
	Назад	Вперед	
	1-2	3-4	
	9-10	11-12	
	13-14		
	17-18		
	19-20		
	21-22		
	23-24		
	25-26		
	27-28		
Реверсивно-режимный			
Главный			
Скоростный			

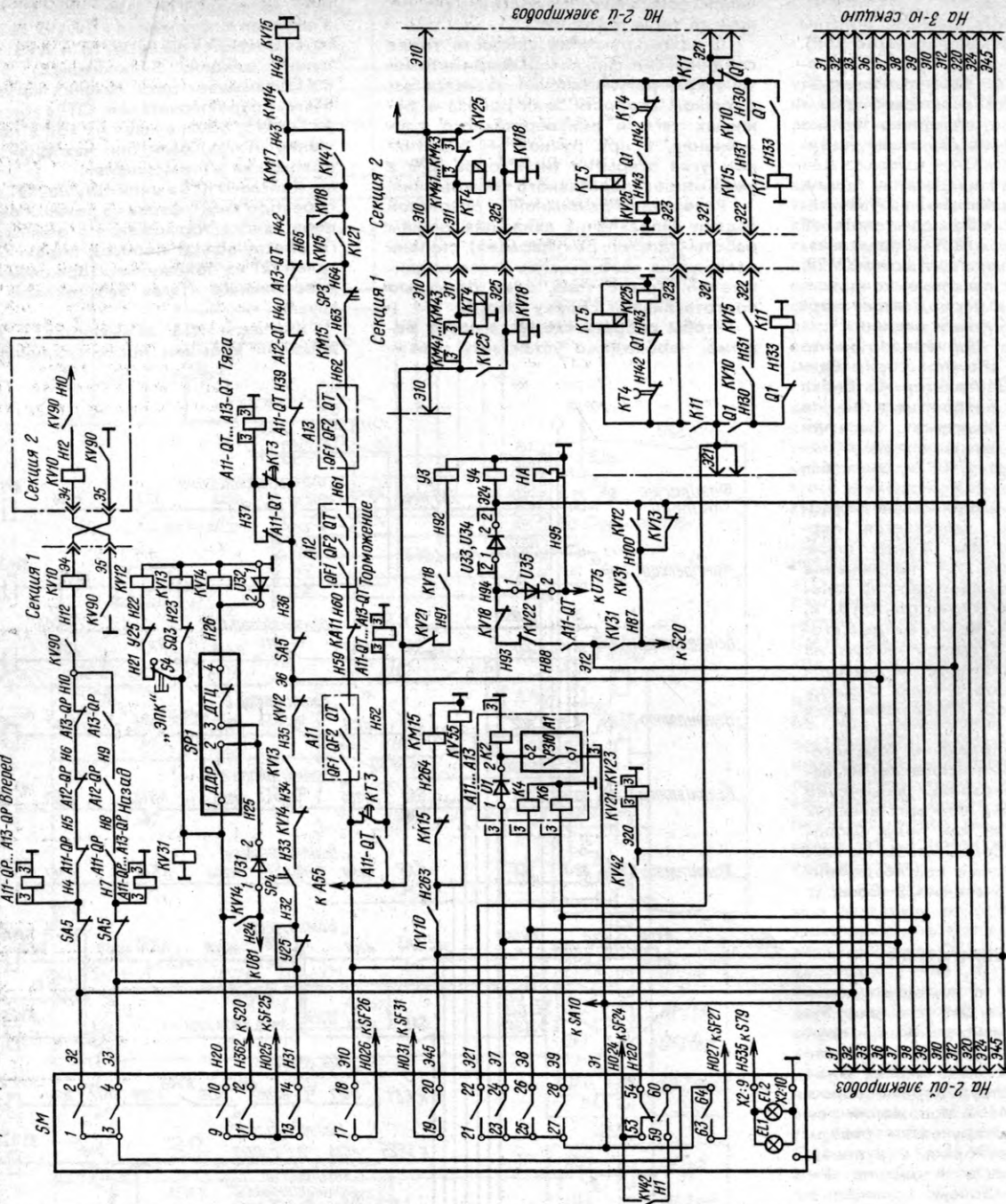


Рис. 8. Схема цепей управления тяговыми двигателями в режиме тяги и рекуперативного торможения

блоков питания ВИП от обмотки собственных нужд тягового трансформатора контакторами КМ41—КМ43. Поэтому к моменту их замыкания переходные процессы в цепях тяговых двигателей успевают завершиться. Контакты QT, установленные параллельно контактам КТ3, обеспечивают питание катушек переключателей при собранной схеме тяги, когда реле КТ3 включено.

После перехода QT в положение «Тяга» включается реле KV15. Своими контактами оно подготавливает цепь включения контакторов КМ41—КМ43 и реле КТ3.

Контакты пневматического выключателя SP4, переключателя SA5, контакторов КМ14 и КМ17 в цепи катушки реле KV15 препятствуют включению реле и, следовательно, сбору схемы тягового режима при разряженной тор-

мозной магистрали [давление в ней ниже 0,45 МПа (4,5 кгс/см²)], отключенной секции, отключенных двигателей вентилятора и маслососа системы охлаждения тягового трансформатора.

Контакты КМ17 могут шунтировать контактами промежуточного реле KV47. Это предусмотрено в зимний период, если температура ниже минус 15 °С. При длительной стоянке электровоза на открытом воздухе вязкость масла в тяговом трансформаторе резко увеличивается, и маслосос трансформатора при пуске может выйти из строя.

Поэтому когда температура масла будет минус 15 °С, следует начинать работу при включенном тумблере S18 «Нагрев масла», т. е. включенном реле KV47 и отключенном маслососе. После нагрева масла (за счет тепла, выделяемого в обмот-

ках трансформатора) до температуры плюс 20 °С тумблер S18 отключают.

Контакты KV12—KV14 в цепи катушки реле KV15 предназначены для его обесточивания и, следовательно, отключения тяги электровоза в следующих случаях:

срабатывание электропневматического клапана автостопа Y25. Включается реле KV12, отключая реле KV15 и включая клапан Y4, обеспечивающий подачу сжатого воздуха в тормозные цилиндры. Контакты KV31 в цепи катушки клапана предотвращают включение клапана через постоянно замкнутые контакты KV13 ведомой секции; экстренное торможение краном машиниста (контактами SQ3 обесточивается реле KV13, которое отключает реле KV15 и включает клапан Y4); обрывы тормозной магистрали. При снижении давления сжатого воздуха в

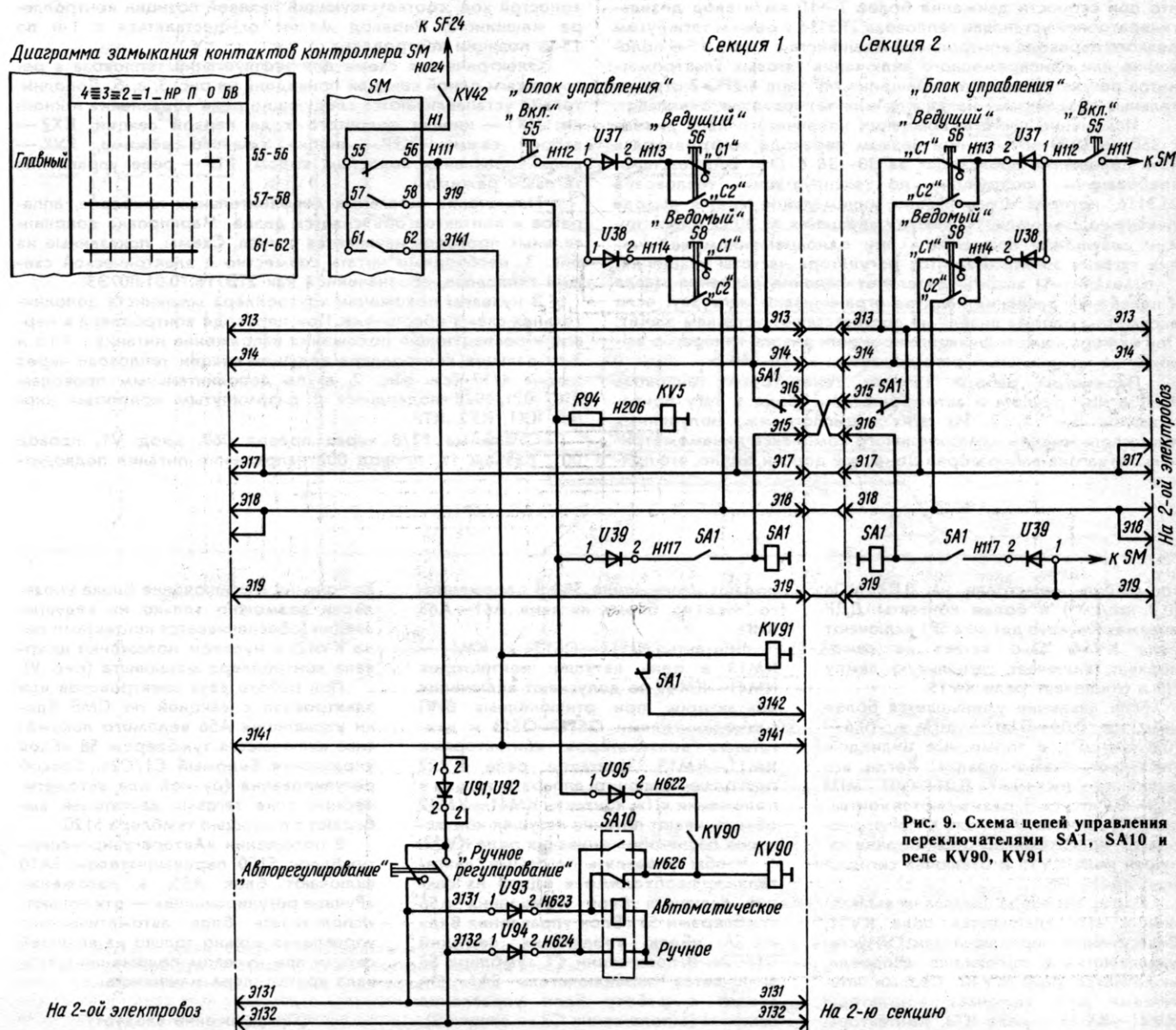


Рис. 9. Схема цепей управления переключателями SA1, SA10 и реле KV90, KV91

Тепловозные дизели в основном работают на режимах холостого хода, средних и малых нагрузок. Это существенно влияет на топливную экономичность дизельной тяги, так как работа дизелей и к. п. д. тепловоза на этих режимах хуже, чем на номинальном и близких к нему. Чтобы повысить топливную экономичность тепловозов, целесообразна догрузка дизелей.

Например, можно эксплуатировать двухсекционный тепловоз в режиме тяги одной секцией, когда для ведения поезда достаточно мощности одной дизель-генераторной установки. Предварительные расчеты показали, что в грузовом движении это может снизить среднее эксплуатационное расход топлива на 2—2,5 %.

Однако усложняется ввод секции из холостого хода в режим тяги. При обычном способе необходимо обе секции тепловоза перевести на холостой ход и только после этого вводить их в тягу, что ограничивает применение такого метода вождения поездов. Проведенные исследования показали, что при скорости движения более 7—10 км/ч ввод дизель-генераторной установки тепловоза 2ТЭ116 в режим тяги путем резкого перевода контроллера машиниста с 1-го в 15-е положение или одновременного включения тяговых электромагнитов регулятора частоты вращения МР типа 4-7РС-2 отрицательных воздействий на дизель или тепловоз не оказывает.

Изменение частоты вращения коленчатого вала дизеля с 350 до 1000 об/мин при резком переводе контроллера в 15-е положение происходит за 30—36 с. Это соответствует требованиям инструкции по эксплуатации тепловозов 2ТЭ116, которая ограничивает минимальное время выхода дизеля на номинальную частоту вращения за 30 с. Аналогичные результаты получены и при одновременном включении тяговых электромагнитов регулятора частоты вращения.

Механизмы защиты дизеля от падения давления масла и колебаний давления наддува ограничивают нагрузку, если параметры работы дизеля не соответствуют уставкам защит. При их нормальном функционировании дизель-генератор выходит на номинальный режим работы за 40—60 с.

Параметры работы тяговых генераторов тепловоза 2ТЭ116 при ручном и автоматическом вводе в тягу приведены на рис. 1, 2. Из этих осциллограмм, полученных при использовании измерительного комплекса динамометрического вагона-лаборатории Донецкой дороги, видно, что при-

рост мощности дизель-генератора при автоматическом вводе в тягу в данном случае не превышает 40 кВт/с. Выход на установившуюся мощность произошел за 41 с.

Мощность дизель-генератора, находящегося в режиме тяги, не меняется. Бросков тока, признаков боксования колесных пар тепловоза, рывков в поезде, повышенной дымности при бесступенчатом вводе дизеля в режим тяги не наблюдается. Таким образом, исследования показали возможность бесступенчатого вывода дизель-генераторной установки тепловоза 2ТЭ116 из режима холостого хода (оперативный ввод) без снижения мощности ведущей секции.

Сотрудники кафедры «Теплотехника и тепловые двигатели» Харьковского института инженеров железнодорожного транспорта (ХИИТ) совместно с работниками службы локомотивного хозяйства Донецкой дороги разработали схему, позволяющую эксплуатировать тепловозы 2ТЭ116 в режиме тяги одной секцией. Эта схема предусматривает возможность перевода одного дизель-генератора из режима тяги на холостой ход, соответствующий нулевой позиции контроллера машиниста. Перевод может осуществляться с 1-й по 15-ю позиции контроллера.

Электрическая схема для эксплуатации тепловоза в режиме тяги одной секцией приведена на рис. 3, а, б. Дополнительно устанавливаются следующие реле управления и кнопки: КХ1 — кнопка холостого хода первой секции, КХ2 — второй секции, КТР — кнопка тягового режима, РУХ — реле управления холостым ходом, РТР — реле управления тяговым режимом.

Назначение остальных дополнительных приборов, аппаратов и контактов объясняется далее. Маркировка дополнительных проводов начинается с нуля. Схемы, показанные на рис. 3, необходимо читать совместно с электрической схемой тепловоза, обозначенной как 2ТЭ116.70.01.00733.

В нулевом положении контроллера машиниста дополнительная схема обесточена. При переводе контроллера в первое и последующие положения напряжения питания с 1-го и 3-го пальцев контроллера ведущей секции тепловоза через зажим 4/17 (см. рис. 2, а) по дополнительным проводам 010, 021, 023 подводится к разомкнутым контактам кнопок КХ1, КХ2, КТР.

С зажима 17/8 через провод 060, диод V1, провод 001, разъем 1а, провод 002 напряжение питания подводит-

тормозной магистрали на 0,02 МПа (0,2 кгс/см²) и более контакты ДДР пневматического датчика SP1 включают реле KV14. Оно встает на самоподхват, включает сигнальную лампу H6 и отключает реле KV15.

Если давление уменьшается более чем на 0,06—0,08 МПа (0,6—0,8 кгс/см²), в тормозные цилиндры поступает сжатый воздух. Когда его давление достигнет 0,04—0,07 МПа (0,4—0,7 кгс/см²), размыкаются контакты ДТЦ датчика SP1. Реле KV14 отключается, подготавливая цепь питания катушки реле KV15 и отключая сигнальную лампу H6.

После перевода штурвала в положение «II» включается реле KV91. Реверсивные переключатели QP устанавливаются в положение «Вперед», включается реле KV10. Своими контактами оно включает контакторы KM41—KM43 и реле КТЗ. Контакторы

подают напряжение 380 В переменного тока на блоки питания A61—A63 ВИП.

Контакты QS11—QS13 и KM11—KM13 в цепи катушек контакторов KM41—KM43 не допускают включения контакторов при отключенных ВИП разъединителями QS11—QS13 и двигателях вентиляторов контакторами KM11—KM13. Контакты реле KV22 позволяют включить аппараты только в положении «II», контакты KM41—KM42 обеспечивают питание катушек контакторов после обесточивания реле KV22.

Чтобы управлять тяговыми двигателями, необходимо в одной из секций включить блок управления A56 тумблерами S5 «Блок управления Вкл» и S6 «Блок управления ведущий C1/C2». В положении C1 тумблера S6 включается переключатель SA1. Он вводит в работу блок управления секции 1 (в положении C2 — секции 2).

Включение и отключение блока управления возможно только из ведущей секции (обеспечивается контактами реле KV42) в нулевом положении штурвала контроллера машиниста (рис. 9).

При работе двух электровозов или электровоза с секцией по СМЕ блоки управления A56 ведомого локомотива включаются тумблером S8 «Блок управления Ведомый C1/C2». Способ регулирования (ручной или автоматический) тока тяговых двигателей выбирают с помощью тумблера S120.

В положении «Авторегулирование» тумблера S120 переключателем SA10 включают блок A55, в положении «Ручное регулирование» — отключают. Использовать блок автоматического управления можно только из ведущей секции при нулевом положении штурвала контроллера машиниста.

(Продолжение следует)

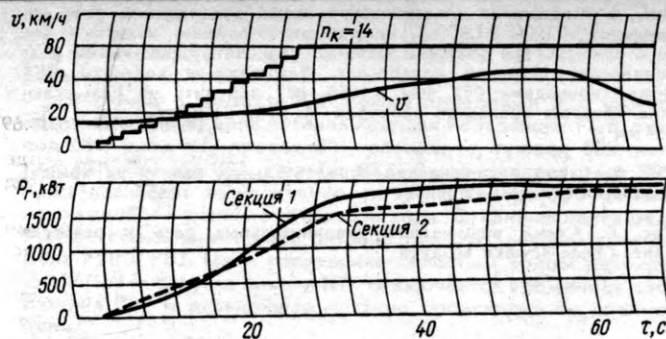


Рис. 1. Изменение параметров тягового генератора при обычном вводе секций тепловоза 2ТЭ116 в режим тяги: v — скорость движения поезда, км/ч; n_k — положение контроллера машиниста; P_r — мощность генератора, кВт; τ — время процесса, с

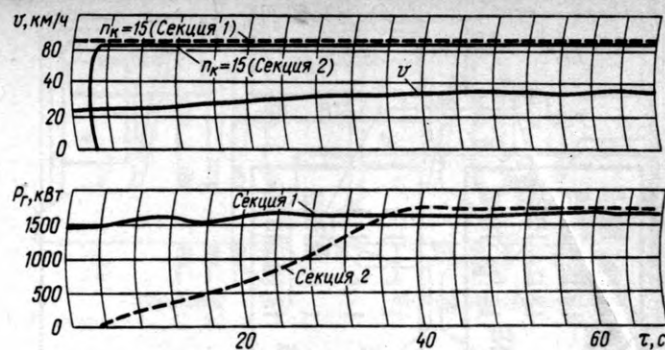


Рис. 2. Изменение параметров тягового генератора при автоматическом вводе секций тепловоза 2ТЭ116 в режим тяги

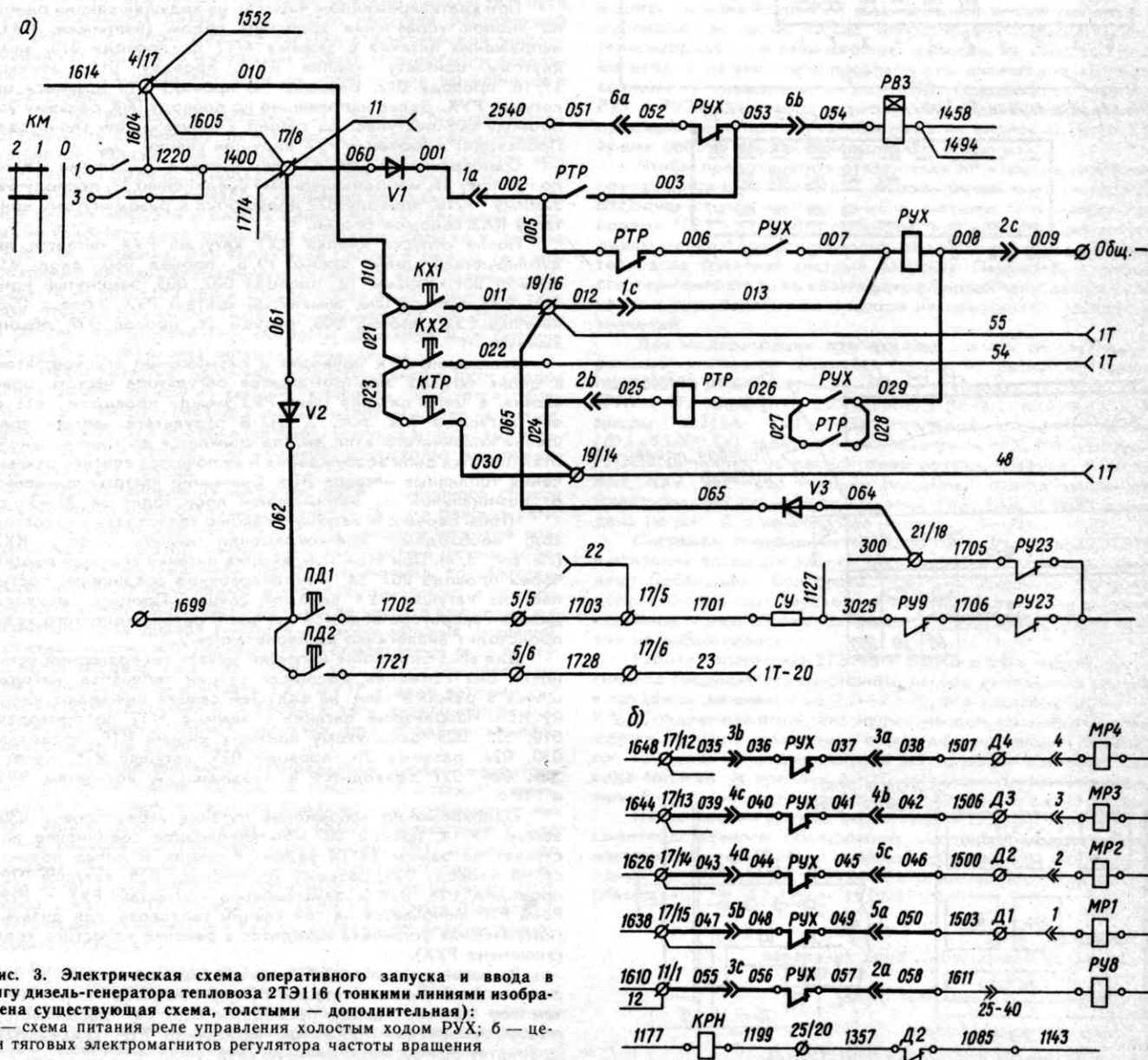
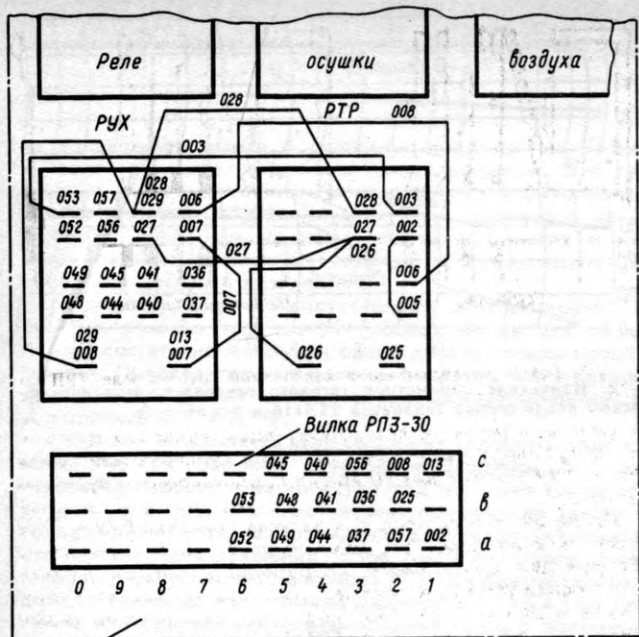
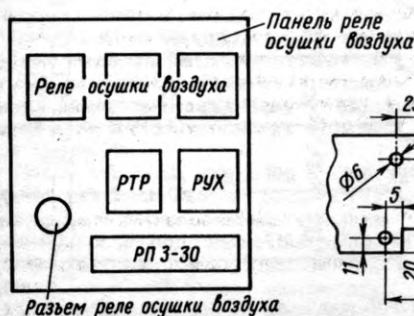
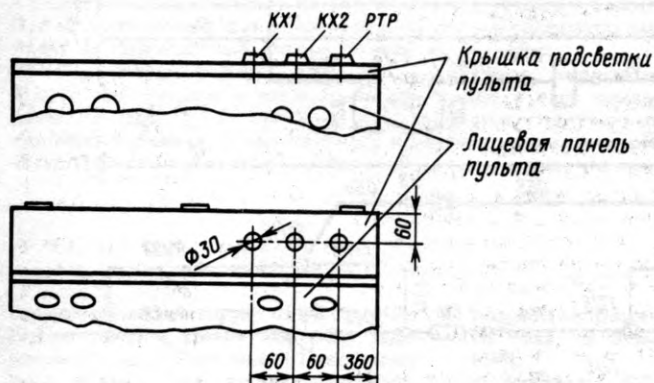
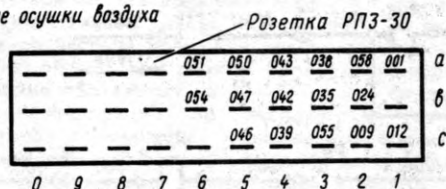


Рис. 3. Электрическая схема оперативного запуска и ввода в тягу дизель-генератора тепловоза 2ТЭ116 (тонкими линиями изображена существующая схема, толстыми — дополнительная): а — схема питания реле управления холостым ходом РУХ; б — цепи тяговых электромагнитов регулятора частоты вращения



Панель реле осушки воздуха



Разъем реле осушки воздуха

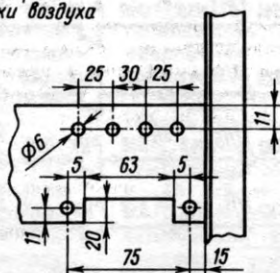


Рис. 4. Монтажная электрическая схема подключений реле управления Рух, РТР на панели реле осушки воздуха — вид со стороны пайки (зажимы разъема соединить с зажимами реле управления согласно маркировке. Замыкающие контакты Рух между проводами 052, 053 и 056, 057 заменить на замыкающие. Монтаж проводить проводом МГШВ, БПВЛ сечением 0,5—1,0 мм².)

Рис. 5. Схема расположения дополнительных кнопок на крышке подсветки пульта машиниста

Рис. 6. Схема размещения дополнительных реле и разметки панели реле осушки воздуха

ся к замыкающему, а по проводу 005 — к размыкающему контактам РТР. С того же зажима 17/8 ведущей секции по проводу 11 и межтепловозному соединению 1Т-8 напряжение питания подводится к вышеупомянутым цепям ведомой секции, а по проводу 061, диоду V2, проводу 062 — к кнопкам пуска дизелей тепловоза ПД1 и ПД2. Диоды V1, V2, V3 предназначены для предотвращения переноса напряжения с дополнительных цепей на штатные.

При кратковременном нажатии на ведущей секции одной из кнопок управления холостым ходом (например, КХ1) напряжение питания с зажима 4/17 по проводу 010, замкнутому контакту кнопки КХ1, проводу 011, зажиму 19/16, проводу 012, разъему 1с, проводу 013 подается на катушку Рух. Далее напряжение по проводу 008, разъему 2с, проводу 009 поступает на общий «минус» цепей тепловоза. Происходит включение Рух ведущей секции.

Одновременно напряжение питания с зажима 19/16 по проводу 55, межтепловозному соединению 1Т, проводу 54, зажиму 19/16, проводу 022 подводится к разомкнутому контакту КХ2 ведомой секции.

После отпуска кнопки КХ1 катушка Рух питается по дублирующей цепи: зажим 17/8, провод 060, диод V1, провод 001, разъем 1а, провода 002, 005, замкнутый контакт РТР, провод 006, замкнутый контакт Рух, провод 007, катушка Рух, провод 008, разъем 2с, провод 009, общий «минус».

Включение Рух приводит к размыканию его контактов в цепях тяговых электромагнитов регулятора частоты вращения, в цепи питания реле РВЗ между проводом 1611 и его катушкой (см. рис. 2, 6). В результате частота вращения коленчатого вала дизеля снижается до минимальной, отключаются цепи возбуждения и включается вентиль отключения топливных насосов ВТН. Снижение частоты вращения от номинальной до минимальной происходит за 30—35 с.

Чтобы перевести ведомую секцию тепловоза на холостой ход, необходимо кратковременно нажать кнопку КХ2 (см. рис. 3, а). При этом напряжение питания ведущей секции через провода 002, 54, межтепловозное соединение поступает на катушку Рух ведомой секции. Процесс перехода дизель-генератора ведомой секции в режим холостого хода происходит аналогично вышеописанному.

Для восстановления нагрузки дизель-генераторной установки без снижения мощности секции тепловоза, находящейся в режиме тяги, на ведущей секции нажимают кнопку КТР. Напряжение питания с зажима 4/17 по проводам 010, 021, 023, замкнутому контакту кнопки КТР, проводам 030, 024, разъему 2б, проводу 025, катушке РТР, проводам 026, 027 подводится к замыкающим контактам Рух и РТР.

Одновременно напряжение питания через провод 030, зажим 19/14, провод 48, межтепловозное соединение поступает на зажим 19/14 ведомой секции и далее подается по проводу 024, разъему 2б, проводу 025, катушке РТР, проводам 026, 027 к замыкающим контактам Рух и РТР. Реле РТР включается на той секции тепловоза, где дизель-генераторная установка находится в режиме холостого хода (включено Рух).

Замыкание контакта РТР между проводами 028 и 027 создает цепь питания катушки РТР при нажатой кнопке КТР, так как контакт между проводами 026, 029 размыкается после отключения Рух. При включении РТР замыкаются

его контакты между проводами 027, 028 и 002, 003 и замыкаются между проводами 005, 006. В результате РУХ отключается.

Включение контакта РТР между проводами 002, 003 создает временную цепь питания катушки РВ3: зажим 17/8, провод 060, диод V1, провод 001, разъем 1а, провод 002, контакт РТР, провод 003, катушка РВ3. Включившееся реле РВ3 восстанавливает возбуждение тягового генератора секции, находящейся в режиме холостого хода. Отключившееся реле РУХ восстанавливает цепи питания тяговых электромагнитов, реле РУ8 и РВ3. Цепи управления холостым ходом разбираются. После отпуска кнопки КТР отключается временная цепь питания РВ3 и дальнейшее питание происходит по штатной цепи.

Цепи управления холостым ходом разбираются также при установке контроллера машиниста в нулевое положение.

В поездной работе довольно часто произвольно отключается из режима тяги и останавливается дизель-генераторная установка одной из секций тепловоза. По данным депо Дебальцево Донецкой дороги за один квартал 1987 г. зафиксировано 23 случая остановок дизелей в пути следования. В нарушение инструкции по эксплуатации дизель-генераторных установок локомотивные бригады практикуют пуск остановившегося дизеля без снятия нагрузки работающей секции. Но о таком способе запуска статистической информации нет, так как за нарушение правил эксплуатации дизель-генераторных установок бригада может быть привлечена к ответственности.

За тот же период выявлено 117 случаев произвольного отключения из режима тяги одной из дизель-генераторных установок. Однако эти данные нельзя считать полными, поскольку они были получены в результате устного опроса.

При движении с поездом, особенно на подъемах, аварийное снятие нагрузки и работа одной секции тепловоза в режиме холостого хода приводят к снижению силы тяги, потере скорости движения. Для ввода этой секции в режим тяги необходимо дизель-генераторную установку второй секции перевести на холостой ход и только после этого вводить в тягу оба дизель-генератора. Пока осуществляются эти операции, в результате провала тяги скорость движения еще больше снижается и возможна остановка поезда.

Чтобы запустить аварийно остановившийся в пути следования дизель одной из секций тепловоза, требуется перевести работающую секцию в режим холостого хода на время, необходимое для проведения предпусковых и пусковых операций. В этом случае, как правило, происходит вынужденная остановка поезда.

Для восстановления нагрузки после аварийного сброса без снижения мощности секции, находящейся в режиме тяги, дизель-генераторную установку с повышенной частотой вращения холостого хода необходимо перевести в режим холостого хода с минимальной частотой вращения, соответствующей нулевому положению контроллера машиниста (нажать кнопку КХ1 или КХ2). Через 30 с, когда частота вращения коленчатого вала дизеля снизится до минимальных значений, нажатием кнопки КТР производят ее оперативный ввод в тягу. Процесс ввода в тягу происходит аналогично вышеописанному. Замыкающие контакты РУХ и РТР в цепи катушки РТР препятствуют возможности ввода в тягу дизель-генератора после аварийного сброса нагрузки без предварительного перевода ее на холостой ход.

Для запуска аварийно остановленной дизель-генераторной установки одной из секций тепловоза (второй дизель находится в режиме тяги) необходимо кратковременно нажать кнопку штатного пуска ПД1 (ПД2). Напряжение с 1-го и 3-го пальцев контроллера через провод 061, диод V2 по проводу 062, контакту кнопки ПД1 (ПД2) поступает к штатным цепям пуска дизеля, а с контакта РУ23 по проводу 1705, через зажим 21/18, провод 064, диод V3, провод 065, зажим 19/16 подается на катушку РУХ остановленной дизель-генераторной установки.

Включившись, реле РУХ замыкает контакт между проводами 026, 029 и подготавливает цепь питания РТР, размыкает цепи питания тяговых электромагнитов регулятора частоты вращения, отключает цепи возбуждения тягового генератора и тем самым подготавливает дизель-генераторную установку

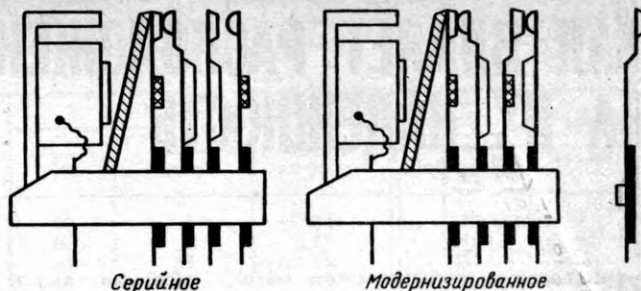


Рис. 7. Схема переоборудования контактной группы реле ТРПУ-1 (РУХ)

для работы в режиме, соответствующем нулевому положению контроллера машиниста. По этой и дублирующей цепям питание РУХ происходит во время предпусковых и пусковых операций.

После окончания процесса запуска контакты РУ9 и РУ23 в цепи питания реле РУХ размыкаются и оно питается по дублирующей цепи. После оперативного запуска дизель-генераторная установка начинает работать на холостом ходу. Ее ввод в режим тяги производится аналогично вышеописанному — нажатием кнопки КТР. Разомкнутые контакты РУ9 и РУ23 исключают возможность подачи напряжения на пусковые цепи при случайном нажатии кнопок ПД1, ПД2 во время работы дизель-генераторных установок.

Чтобы предотвратить отключение КРН секции тепловоза, находящейся в режиме тяги, из-за включения контактора Д1, отключается его контакт в цепи катушки КРН между проводами 1085 и 1143. Это позволяет при оперативном запуске дизель-генератора использовать обе аккумуляторные батареи тепловоза (штатная система запуска). Параметры работы стартер-генератора во время оперативного запуска при включенном тормозном компрессоре не превышают паспортных значений.

Для модернизации локомотивов схемой эксплуатации в режиме тяги одной секцией и схемой оперативного запуска применены используемые на тепловозах 2ТЭ116 реле ТРПУ-1-413 УХЛЗ (РТР, РУХ), кнопки КЕ-001 (КХ1, КХ2, КТР), диоды Д243А (V1—V3), ножевой разъем РПЗ-30 (Дг3.695.000.ТУ). Монтаж реле управлений РУХ, РТР и разъема РПЗ-30 выполнен на панели реле осушки воздуха, а кнопок КХ1, КХ2, КТР — на крышке подсветки пульта машиниста. Электрическая схема подключений РУХ, РТР, РПЗ-30 приведена на рис. 4, а компоновка — на рис. 5—7.

Системой отключения одной из секций тепловоза 2ТЭ116 в условиях поездной работы оборудована партия тепловозов депо Дебальцево, Волноваха, Попасная, Родаково Донецкой дороги. Более чем двухлетние испытания показали высокую надежность разработки: за время эксплуатации случаев отказов не наблюдалось.

Работа тепловозов 2ТЭ116 в режиме тяги одной секции снизила среднее эксплуатационный расход дизельного топлива в грузовом движении на 2,2—2,6 %, а в пассажирском — на 9 %. Следует отметить, что эффективность разработки повышается по мере накопления опыта локомотивными бригадами. Так, если в начале опытной эксплуатации снижение расхода топлива на поездку в пассажирском движении составляло 5—7 %, то после нескольких поездок — уже до 13 %.

На основании данных эксплуатации главный конструктор производственного объединения «Ворошиловградтепловоз» извещил о внедрении в производство системы отключения одной секции тепловоза 2ТЭ116 в условиях поездной работы (Извещение № 917-770 от 19.06.87 г.)

А. А. ДЕРЕВЯНКО,
начальник депо Дебальцево-Пассажирское
Донецкой дороги,
канд. техн. наук **Е. А. ТКАЧЕНКО,**
ХИИТ,
С. А. ЧЕРНЫХ,
заместитель начальника Донецкой дороги

КАК ВЛИЯЕТ РАСПОЛОЖЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ИХ НАДЕЖНОСТЬ

УДК 621.333.014.2.019.3

При анализе статистического материала о влиянии качества коммутации на надежность работы ТД заметили, что поток отказов у двигателей первых и средних осей колесных пар электропоездов постоянного тока различен. Чтобы выяснить это обстоятельство, провели более детальное наблюдение за 464 двигателями ТЛ-2К1, эксплуатируемыми на Западно-Сибирской и Кемеровской дорогах.

Результаты наблюдений подтвердили предположение зависимости надежности работы от номера колесной пары. Более того, оказалось, что она определяется качеством настройки коммутации ТД.

При темной коммутации средний пробег ТД составляет около 1 млн. 800 тыс. км. При этом трудно заметить тенденцию изменения пробега двигателей, расположенных на крайних или средних осях. Так, пробег двигателей четвертой колесной пары оказался почти вдвое меньше, чем первой. В то же время пробег ТД пятой пары вдвое больше. (Напомним, что речь идет о среднестатистических показателях отказов ТД по двум депо различных дорог, заметно отличающихся профилем, массой поездов и т. п.).

В случае ухудшения коммутации до 1 $\frac{1}{4}$ балла по ГОСТ 183—74 средняя наработка до отказа составляет лишь 1 млн 100 тыс. км, что само по себе свидетельствует о существенном влиянии качества коммутации на надежность работы ТД. Вероятность безотказной работы снизилась с 0,87 при темной коммутации до 0,8.

Вместе с тем наработка до отказа и вероятность безотказной работы снижаются главным образом за счет двигателей, расположенных на крайних (первой-второй, седьмой-восьмой) осях.

Действительно, усредненный пробег ТД третьей—шестой колесных пар составляет приблизительно 1 млн 300 тыс. км, тогда как крайних около

900 тыс. км, т. е. в 1,5 раза меньше. Вероятность безотказной работы составила для крайних осей только 0,73.

Характерную картину распределения пробега до отказа наблюдали при качестве коммутации, оцениваемой искрением в 1 $\frac{1}{2}$ балла. Средний пробег ТД снизился до 400 тыс. км, пробег до отказа тяговых двигателей, стоявших на крайних тележках электропоездов, составил лишь 100—200 тыс. км.

К сожалению, в депо и на заводах не принято обращать внимание на расстановку двигателей в зависимости от качества их коммутации. Их размещают случайным образом, в связи с чем на крайних осях могут оказаться двигатели как с темной коммутацией, так и с предельно допустимым искрением.

Тем не менее повышенный поток отказов крайних колесно-моторных блоков по сравнению со средними четко проявляется. В табл. 1 приведены данные об отказах ТД двух депо. Особых пояснений эта таблица, вероятно, не требует. Увеличение числа отказов двигателей первой-второй и седьмой-восьмой колесных пар очевидно.

Совпадение количественных оценок для депо с различными условиями работы локомотивов убедительно свидетельствует об определенной закономерности.

Вероятно, приведенные материалы не оставляют сомнений в том, что расположение двигателей под электропоездом оказывает существенное влияние на показатели надежности его работы.

С нашей точки зрения, отмеченный факт имеет достаточно объективное физическое обоснование — боксование.

Многочисленные исследования процесса боксования характеризуют его как один из важнейших факторов, оказывающих значительное влияние на надежность работы как механических, так и электрических узлов электропоезда. Срыв в режим боксования сопровождается резким нарастанием частоты вращения при снижении тока якоря и внезапным броском тока при подаче песка и остановке двигателя. Такие процессы, естественно, не проходят без последствий.

Ранее отмечалось заметное ухудшение коммутации с увеличением частоты вращения якоря ТД. Причем ухудшение качества наблюдения при пере- и недокоммутации. В обоих

случаях с ростом частоты вращения возрастает уровень искрения и увеличивается вероятность отказа ТД.

Исключение составляет настройка ТД на оптимальную коммутацию.— В этом случае баланс э. д. с. в коммутируемом контуре не нарушается при изменении частоты вращения, а неидентичность коммутационных циклов сглаживается коммутирующими свойствами щеток.

Чтобы выяснить частоту срывов в режим боксования ТД ТЛ-2К1, в одной из серий экспериментальных поездов с электропоездом ВЛ10 на участке протяженностью свыше 1000 км фиксировали частоту срабатывания реле боксования РБ1-2, РБ3-4 и т. д.

Полученные данные свидетельствуют, что первые по ходу движения колесные пары переходили в режим боксования в 85,5 %, а средние лишь в 14,5 % случаев от общего числа (1395 и 236 срабатываний РБ соответственно). Таким образом, повышенная склонность к боксованию крайних колесных пар, резкое ухудшение при этом коммутации способствуют повышению частоты отказов ТД крайних тележек.

Своеобразным, хотя и косвенным, подтверждением, высказанному могут служить результаты аналогичных исследований, проведенных с двигателями НБ-418К6 электропоездов ВЛ80Р и ВЛ80Т.

Во время экспериментальных поездов на участке Маринск—Зима Красноярской и Восточно-Сибирской дорог фиксировали также число срывов двигателей в режим боксования. Результаты оказались совершенно иными по сравнению с электропоездами ВЛ10: у электропоезда ВЛ80Р число срывов в режим боксования крайних колесно-моторных блоков составило 37 %, а средних — 63 % общего числа, у электропоезда ВЛ80Т соответственно 41 и 59 %. Как видно, существенного различия не наблюдается. Средние колесно-моторные блоки даже несколько чаще переходили в режим боксования.

Утверждать подобное категорически несколько преждевременно, возможно, здесь сказались какие-либо случайные факторы — например, специфический подбор колесных пар. Для этого необходимы исследования на различных локомотивах. Однако заметное отличие от электропоездов постоянного тока не вызывает сомнения.

Таблица 1

Количество отказов ТД в зависимости от номера оси колесной пары

Локомотивное депо	Номер колесной пары и кол-во отказов, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Московская	18	18	8	8	10	9	14	16
Тайга	17	18	7	8	6	9	15	19

Распределение отказов по оборудованию электровозов

Депо	Отказы групп оборудования, %				
	ТД	Вспом. машины	Электр. аппараты	Механ. оборуд.	Прочие
Московка	60	7	22	11	—
Тайга	65	3	11	21	—
Целиноград	30	14	20	26	11
Нижеудинск	58	20	4	14	4

В связи с этим проанализировали работу 608 ТД НБ-418К6 и их отказов в зависимости от расположения. В полном соответствии с высказанными предположениями о связи отказов крайних ТД с повышенной их склонностью к боксованию заметного различия частот отказов ТД НБ-418К6 не обнаружили.

Как и следовало ожидать, с ухудшением качества коммутации средняя наработка до отказа уменьшается с 1 млн. 100 тыс. км при темной коммутации до 250 тыс. км (в четыре раза!) при искрении в $1\frac{1}{2}$ балла. Однако пробег всех колесных пар уменьшается одинаково, закономерного различия по номеру осей не наблюдается.

Учитывая подобие экипажных частей ВЛ10 и ВЛ80, можно предполагать, что причина отличий распределения частот срыва в режим боксования в значительной степени определяется электрической силовой схемой локомотивов.

Боксование, наблюдаемое при трогании поезда, на электровозах постоянного тока объясняется тем, что все восемь двигателей соединены последовательно. Возможно, определенную роль при этом играет распределение напряжений по цепи двигателей, тогда как на локомотивах переменного тока моторные блоки каждой тележки питаются от независимого преобразователя.

Боксование в момент трогания локомотивная бригада предвидит и может предупредить его возникновение или остановить процесс, если он возник.

Для этого при подъезде к поезду готовится участок разгона путем подсыпки песка или несколькими подъездами. Кроме того, малая скорость движения позволяет быстро обнаружить и устранить боксование.

Значительно сложнее бороться с боксованием в пути следования, где оно устраняется с помощью автоматики.

Разумеется, локомотивная бригада на подъемах, в кривых, перед переездами принимает профилактические меры, предупреждающие боксование, но в движении при значительных скоростях с этой задачей справляется только автоматика. Исследования показали, что и в этом случае тяговые двигатели электровозов переменного тока ведут себя лучше, чем машины постоянного тока.

Следует напомнить о существующей практике установления норм массы поезда для конкретных тяговых плеч, при которой в качестве расчет-

ных используются несуществующие, нереальные коэффициенты сцепления 0,25—0,27 и выше. Это и приводит к искусственному износу бандажей, рельсов и вообще к разрушающему воздействию на электровоз и путь.

Заканчивая анализ коммутационной устойчивости тяговых двигателей, влияние коммутации на параметры их надежности, нельзя не отметить зависимость параметров на надежность работы всего локомотива. Статистическая обработка материалов по четырем депо различных дорог за прошедшие девять лет позволила среди всего прочего установить преобладающее значение отказов ТД среди общего числа отказов локомотива. Об этом наглядно свидетельствуют цифры, приведенные в табл. 2.

Как видно, подавляющее число отказов приходится на двигатели. Отсюда следует, что снижение вероятности отказа ТД способствует повышению показателей работы локомотива в целом, его надежности.

В общем случае совокупность факторов, так или иначе оказывающих влияние на надежность работы ТД, многообразна и случайна. Существенную роль, например, играют климатические условия. Поток отказов увеличивается в зимние и весенние месяцы. Не последнюю роль играют, видимо, жесткость верхнего строения пути и ее неравномерность при оттаивании в весеннее время. Одновременно накладывается повышенная влажность окружающей среды, попадание снега в систему охлаждения двигателей и т. п.

Главное в том, что устойчивая работа ТД определяет надежность локомотива в целом и любые мероприятия, направленные на повышение надежности ТД, способствуют повышению производительности локомотива и рентабельности работы всего депо. При этом многие меры не требуют больших материальных и трудовых затрат, а относятся к повышению технологической дисциплины и улучшению организации труда.

Так, целенаправленный подбор конструктивных элементов цепи дополнительных полюсов, строгое соответствие допускам зазоров цепи ДП способствуют повышению качества коммутации и расширению зоны коммутационной устойчивости. Рациональный подбор двигателей позволяет заметно увеличить пробег локомотива до отказа, сокращает число внеплановых заходов в депо.

Действительно, поставив на крайние колесные пары двигатели с темной коммутацией, на средние — с искрением $1\frac{1}{4}$ балла, с вероятностью не менее 90 % можно гарантировать средний пробег до отказа ТД не менее 1 млн. 200 тыс. км. Или, например, при установке на первую-вторую и седьмую-восьмую оси двигателей с классом коммутации $1\frac{1}{4}$, а на средние — с предельно допустимым искрением в $1\frac{1}{2}$ балла средний пробег увеличивается с 400 до 800 тыс. км, т. е. вдвое снижается вероятность отказа (порчи) локомотива по причине выхода из строя ТД.

В новых условиях делового сотрудничества имеет смысл оговаривать подобные мероприятия при заключении партнерских соглашений между депо и заводами ЦТБР с разработкой системы материального стимулирования и штрафных санкций.

В заключение еще раз хотелось бы обратить внимание читателей, что повышение качества коммутации тяговых двигателей не требует особых затрат и является одним из тех скрытых резервов, которые способствуют повышению производительности локомотивов, рентабельности работы депо отделений и железных дорог в целом.

Кандидаты технических наук

Ш. К. ИСМАИЛОВ,

В. П. БЕЛЯЕВ,

инж. **В. Г. ШИЛЕР,**

ОМИИТ,

И. Ф. ГЕНОДМАН, Е. С. МАКСИМОВ,

депо Московка Западно-Сибирской дороги

НАЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА ЭР2Т

УДК 621.337.2

БЛОК РЕЛЕ УСКОРЕНИЯ

Блок реле ускорения (БРУ) контролирует вращение реостатного контроллера, т. е. вывод пуско-тормозных резисторов при разгоне и торможении электропоезда. Выходом (нагрузкой) блока служат вентили привода реостатного контроллера РК1, РК2, которые по проводам 1Г, 1Е, 614 поочередно получают управляющие импульсы.

На вход БРУ через разъемы а1—b4 и провода 1Ф-30А подается постоянное напряжение 110 В от контроллера машиниста.

Положение переключателя	Уставка БРУ, А	Положение переключателя	Уставка БРУ, А
1	140	5	320
2	185	6	365
3	230	7	410
4	275		

В этом состоянии, как показано на рис. 1, блок обеспечивает непрерывное так называемое «хронометрическое» вращение вала контроллера до тех пор, пока не будет снято питание с проводов 1Ф-30А. Такой режим используется при возврате на позицию 1, а также для перевода контроллера с 1-й на 2-ю позицию при переходе на самовозбуждение.

Для того чтобы работа блока БРУ определялась током якорей двигателей, требуется еще один вход: через разъемы а6—a4 по проводам 603—638 подается переменное напряжение, пропорциональное току двигателей. На рис. 2 показано, что напряжение 220 В берется от двух фаз резервной магистралей 66, 67. Через переключатель В 27, предохранители Пр23, Пр31 оно поступает на блок, причем величина сигнала, подаваемого на вход а6—a4, будет определяться индуктивным сопротивлением рабочих обмоток 601—602 датчика тока якорей ДТЯ1, представляющий собой магнитный усилитель.

По кабелю Р-С протекает ток двигателей, который меняется в про-

цессе пуска. Следовательно, меняется и его магнитный поток, а значит, и индуктивное сопротивление рабочих обмоток 601—602. В итоге будет меняться переменное напряжение на входе БРУ 638—603. Если ток двигателей меньше уставки блока, индуктивное сопротивление обмоток 601—602 достаточно велико, сигнал на блок не поступает.

При наличии питания в проводах 1Ф—30А подается очередной импульс на вентиль реостатного контроллера. Контроллер поворачивается на очередную позицию. При возрастании силового тока двигателей из-за уменьшенного индуктивного сопротивления обмоток 601—602 увеличивается сигнал на проводах 603—638. Блок не позволяет дальнейшее переключение вентилей, ожидая спада тока двигателей. Таким образом, наличие сигнала на входе 603—638 исключает хронометрическое вращение, удерживая реостатный контроллер.

Примечание. Из рис. 2 понятно назначение блокировки контроллера ОВ. Для того чтобы после окончания торможения с независимым возбуждением произошел переход на самовозбуждение, требуется перевести реостатный контроллер с 1-й на 2-ю позицию для необходимых переключений в силовой схеме. Контактор ОВ в этот момент включен, вход 603—638 закорочен. Как только на провод 1Ф поступит питание, реостатный контроллер перейдет на позицию 2. Затем контактор ОВ выключается, расшунтируя вход 603—638, и дальнейшая работа блока будет определяться током двигателей.

Блок реле ускорения имеет третий вход а5—b5, на который по поездным проводам 33, 34 подается переменное напряжение. Его машинист может регулировать специальным переключателем, расположенным на пульте управления.

Схема работает следующим образом (рис. 3). На выпрямительный мост ПП 406 по проводам 66, 67 подается переменное напряжение 220 В через

контакты контроллера машиниста, переключатель ППТ, резистор R400 и конденсатор С400. В диагональ моста как нагрузка включены последовательно шесть стабилизаторов ПП400—ПП405. В зависимости от положения переключателя можно менять их число от одного до шести или вообще закоротить диагональ моста.

Так, в положении 7 мост полностью закорочен, напряжение на диагонали моста и входе равно нулю, а значит, равно нулю и напряжение между проводами 33, 34. На блоки БРУ сигналы не подаются (рис. 4), блоки работают с максимальной уставкой.

В положении 1 введены все стабилизаторы (рис. 5), увеличиваются до максимума переменное напряжение, а значит, и сигнал на БРУ в проводах 33, 34. Блоки работают с минимальной уставкой. В промежуточных положениях переключателя уставок величина сигнала на БРУ будет определяться числом стабилизаторов, подключенных в диагональ моста ПП 406.

Следует иметь в виду, что обрыв поездных проводов 33, 34, перегорание предохранителя Пр400, потеря контакта в контроллере машиниста, переключателя ППТ ведет к работе блоков с максимальной уставкой, что связано с повышенным боксованием и юзом.

Конденсатор С400 снижает напряжение на проводах 33, 34, а резистор R400 ограничивает броски тока при переключениях. Контакты ППТ 66—605А и 34—604А, контакты контроллера машиниста 67—604А блокируют переключатель уставок хвостового вагона. Уставку для ускорения можно менять в широких пределах.

Таким образом, блок реле ускорения в зависимости от заданной машинистом уставки и сигнала, поступающего с датчика тока якорей ПТЯ1 при наличии управляющего напряжения, подаваемого с контроллера машиниста, разрешает реостатному контроллеру перейти на следующую позицию. При этом подается питание на соответствующий вентиль. Окончательная схема подключения блока приведена на рис. 6.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ КОНТАКТОМ ЗАЩИТЫ

Как видно из рис. 7, блок защиты БУКЗ наряду с блоком БРУ подключен к одному источнику питания по

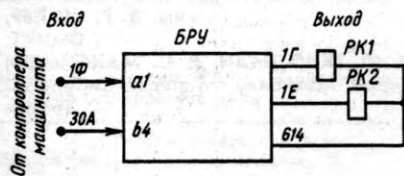


Рис. 1. Схема для работы БРУ, обеспечивающей непрерывное вращение вала реостатного контроллера

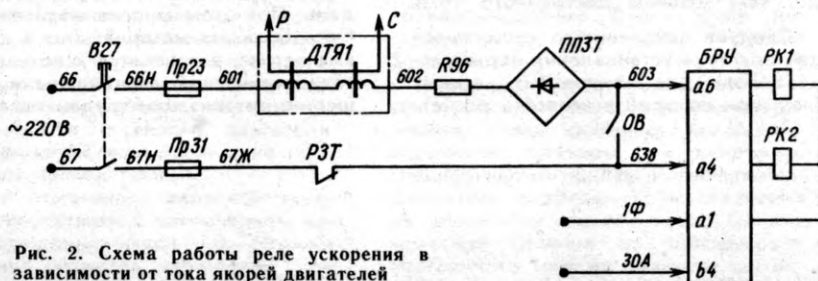
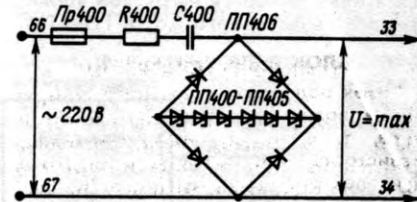
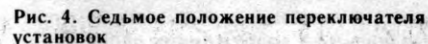
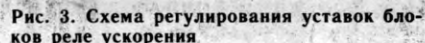
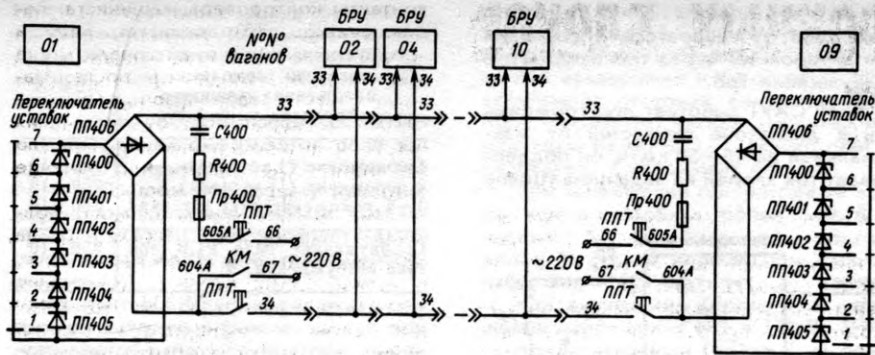
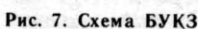
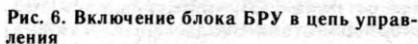
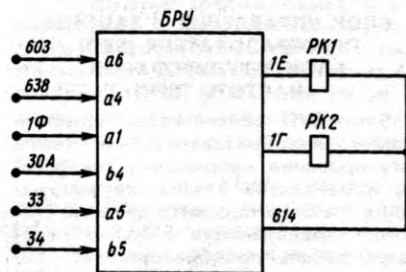
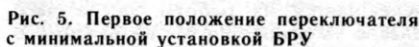
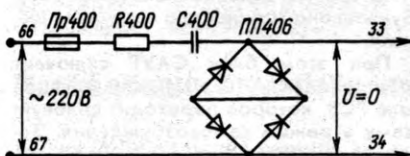


Рис. 2. Схема работы реле ускорения в зависимости от тока якорей двигателей



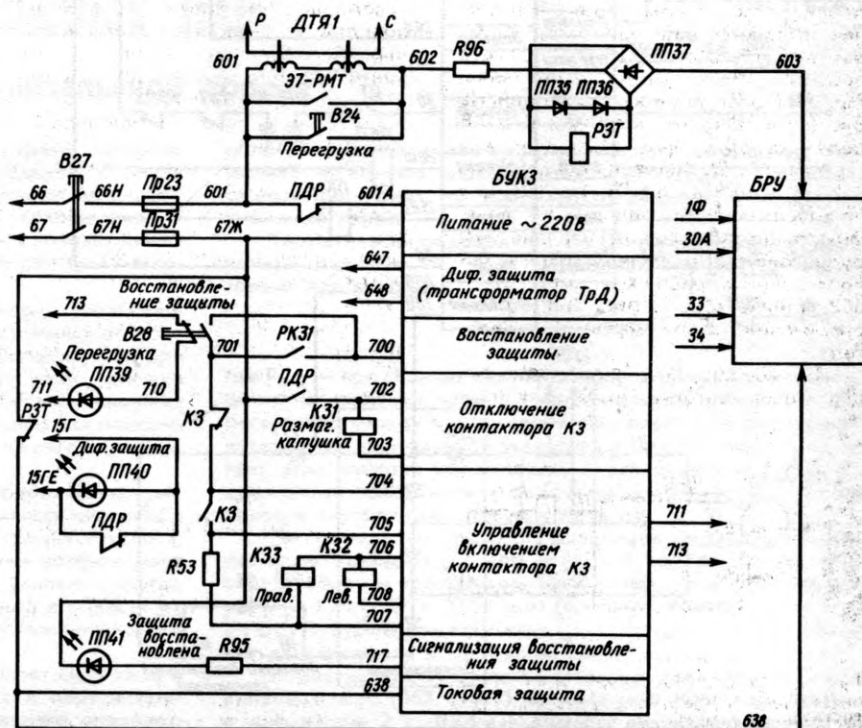
цепи: предохранители Пр23, Пр31, переключатель Б27, две фазы резервной магистрали 66, 67, т. е. оба блока находятся в одной цепи. Блок защиты выполняет две основные функции: включение контактора защиты КЗ и его отключение в аварийных режимах. Одновременно с КЗ восстанавливается или срабатывает быстродействующий выключатель БВ.



дит уставку блока, то на вход «токовая защита» поступит сигнал по проводу 638. Подается питание на размагничивающую катушку К31 по проводам 702, 703, и контактор К3 отключается. Одновременно срабатывает и БВ. Блок защиты отключит контактор и при срабатывании дифференцирующего трансформатора ТрД.

В этом случае по проводам 647, 648 подается соответствующий сигнал. Если сработает реле ДР, то его повторитель своей блокировочной ПДР 601—601А снимет питание с блока, а блокировочной ПДР 67Ж—702 подает напряжение на размагничивающую катушку К31, и контактор отключится.

Сигнализация светодиодов ПП39—ПП40, 41 дает машинисту дополнительную информацию о том, какая сработала защита — от перегрузки или дифференциальная. Причем при ее восстановлении с пульта управления светодиоды продолжают сигнализировать. Выключить их можно кнопкой В28 «Восстановление защиты», распо-



БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЖЕНИЕМ САУТ

Блок входит в систему автоматического управления торможением при независимом возбуждении двигателей. В этом случае обмотки возбуждения двигателей являются нагрузкой управляемого тиристорного моста Тт1—Тт6.

На него и подается 220 В переменного тока от генератора управления контактором КВ через трансформатор возбуждения ТрВ.

Блок САУТ работает при торможении в диапазоне скоростей от максимальной до 45—50 км/ч, он поддерживает ток якорей на заданном уровне

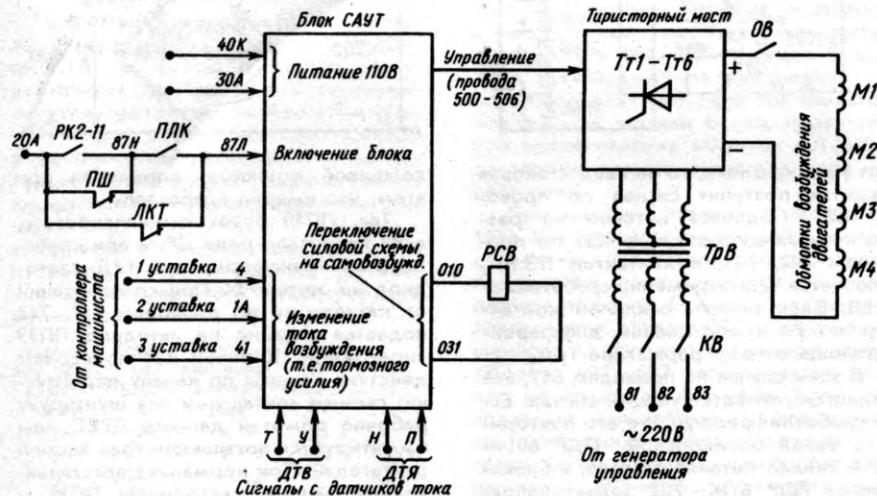


Рис. 8. Упрощенная схема действия блока САУТ

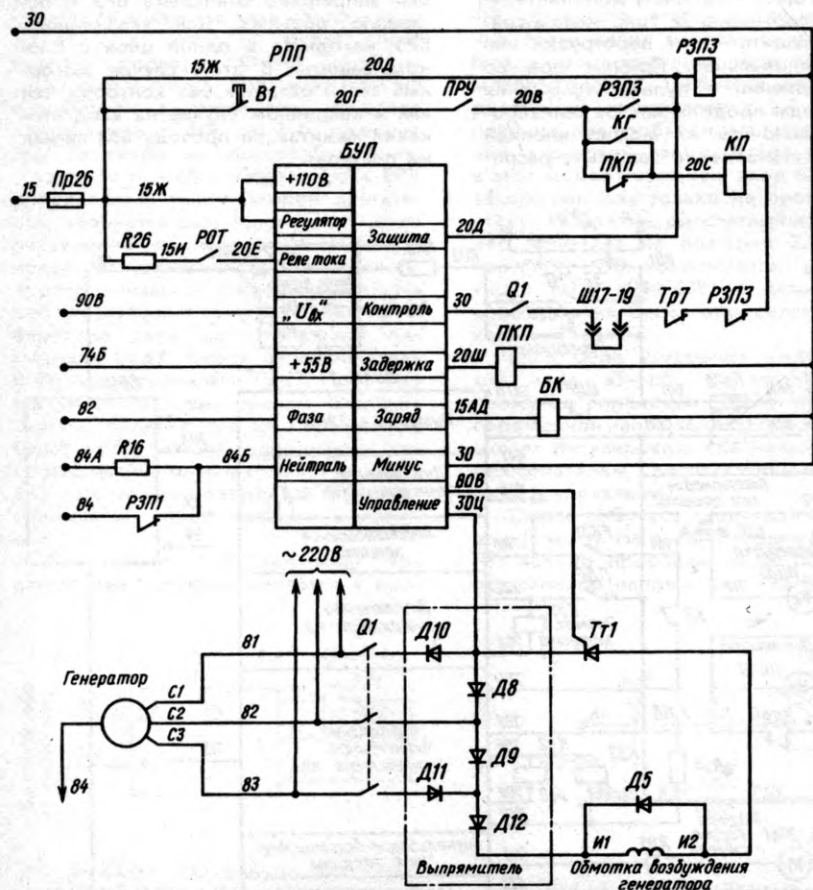


Рис. 9. Упрощенная схема работы блока БУП

Технические данные блока саут

Уставка тормозного тока при тормозных положениях рукоятки контроллера машиниста	Ток, А
1 положение (I уставка)	100±10
2 положение (II уставка)	250±10
3-5 положение (III уставка)	350±10
Срабатывание реле РСВ при токе возбуждения, А	250±10

за счет увеличения тока обмоток возбуждения М1—М4 по мере снижения скорости поездов. Блок обеспечивает автоматическое управление тиристорами Тт1—Тт6 в зависимости от внешних сигналов, поступающих с датчиков тока якорей, датчиков тока возбуждения, реле боксования и юза и др.

Кроме того, работа блока САУТ зависит от уставки, которая задается контроллером машиниста: в положении 1 сигнал поступает по проводу 4, в положении 2 — по проводу 1А, в положении 3 — по проводу 41. Соответственно, блок настраивается на требуемую уставку по току, т. е. обеспечивает такое возбуждение обмоток, при котором в положении 1 ток якорей составит 100 А, в 2 — 250 А, в 3 — 350 А.

Напряжение питания 110 В подается по проводам 40 К, 30 А. После сбора тормозной схемы отключается блокировка контактора ЛКТ 20А—87Л и снимается питание входа 87Л. Это служит сигналом включения блока. При снижении скорости поезда приблизительно до 45—50 км/ч ток возбуждения достигает своего максимума 250 А. Заданное значение тока обусловлено мощностью источника питания.

При этом блок САУТ включает по проводам 010, 031 специальное реле РСВ, которое переходит силовую схему в режим самовозбуждения. Затем замыкаются блокировки РК2—11 20А—87Н и ПЛК 87Н—87Л. На вход 87Л вновь подается сигнал и блок исключается из работы, после чего плавно уменьшается ток независимого возбуждения обмоток двигателей (генераторов).

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ (БУП) БЛОК РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ (БРЧ)

Блок БУП обеспечивает запуск и защиту преобразователя, а также регулирование напряжения генератора, изменяя ток в обмотке возбуждения. На блок подаются входные сигналы, определяющие внешние параметры работы преобразователя.

На вход «реле тока» поступает сигнал от реле РОТ, определяющий ток якоря двигателя. Входы «фаза» и «нейтраль» по проводам 82 и 84Б контролируют фазное напряжение генератора. На входы «+55 В» и «U_{вх}» по проводам 74Б и 90В подается напряже-

ние от нейтральной точки статорных обмоток трансформатора управления ТРУ и линейное напряжение трансформатора, выпрямленное неполнофазным мостом Д21—Д24.

В зависимости от исходных сигналов блок управляет работой реле защиты РЗПЗ, контакторов КП, ПКП и БК. Реле РЗПЗ отключает схему преобразователя в аварийных режимах. Контактors КП ПКП обеспечивают двухступенчатый запуск двигателя преобразователя.

Контактор БК переводит аккумуляторную батарею в режим заряда при нормальной работе генератора, трансформатора управления и выпрямителя. Напряжение питания 110 В подается на блок по проводам 15Ж-30 через предохранитель Пр26 после включения управления в головной кабине.

Пуск преобразователя начинается при включении реле управления ПРУ и контактора КП, затем включается реле РОТ и блокировкой 15И-20Е подает сигнал на вход БУП «реле тока». Включается контактор генератора КГ, контролирующий появление напряжения на генераторе, и шунтирует блокировку ПКП 20В—20С в цепи контактора КП.

При напряжении генератора, близком к номинальному, входной сигнал « $U_{вх}$ » достигает значения уставки, и с выхода блока «заряд» поступает питание на катушку контактора БК, ко-

торый переключает батарею в режим заряда. Через 3,5 С после сигнала «реле тока» блок БУП подает выходной сигнал «задержка» и по проводу 20Ш включается пусковой контактор ПКП. Блок формирует сигнал «защита» и с помощью реле РЗПЗ отключает преобразователь в аварийных случаях:

при напряжении генератора на входе «фаза-нейтраль» более 160 В и частоте 50 Гц (или при частоте более 75 Гц, но нормальном фазном напряжении 127 В);

при длительном (более 1 с) повышении напряжения « $U_{вх}$ » 125 В;

при длительном (более 1 с) понижении напряжения « $U_{вх}$ » менее 85 В. В этом случае отключается также контактор БК.

Во время работы электрического торможения включается реле защиты РЗП1, и на вход «нейтраль» подается сигнал через резистор Р16, что «загружает» защиту и предотвращает ложные срабатывания. Схема преобразователя разбирается также в случаях срабатывания теплового реле ТР7, автоматического выключения Q1, разъединении аварийного разъема Ш17—Ш19.

Блок БУП обеспечивает импульсное регулирование тока в обмотке возбуждения И1—И2, т. е. выходного напряжения генератора. Сигнал «управление» по проводу 80В подается на управляющий вход тиристора Т1 и открывает его. Запирается тиристор

за счет работы неполовозащитного моста Д8—Д11, так как импульсы напряжения, подаваемые на нагрузку (обмотку возбуждения) имеют «нулевые» площадки.

В эти моменты происходит естественное гашение тиристора. Изменяя моменты включения Т1, меняется «ширина» импульсов на обмотке возбуждения, а значит, регулируется среднее значение напряжения и тока возбуждения. Одновременно с включением контактора КП получает питание вход блока БУП «регулятор», благодаря чему обеспечивается подача управляющих импульсов на тиристор Т1 при регулировании напряжения.

Аналогично регулируется среднее значение тока в независимой обмотке двигателя преобразователя блоком БРЧ. В начале пуска возбуждение двигателя обеспечивается силовой обмоткой возбуждения. При достижении частоты вращения, близкой к номинальной, вступает в работу блок БРЧ.

Начинают подаваться сигналы на управляющий вход тиристора Т2, и появляется ток в независимой обмотке возбуждения Н1—Н2. Трансформатор обратной связи ТрС обеспечивает гашение автоколебаний в системе автоматического регулирования частоты.

Б. К. ПРОСВИРИН,
машинист-инструктор
депо Москва Октябрьской дороги

ИЗНОС БАНДАЖЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР

Исследования МИИТа на Забайкальской дороге

Для Забайкальской дороги характерны горный профиль пути, большое число кривых малого радиуса, а также высокая интенсивность перевозок. Эти причины вызывают повышенный износ гребней колесных пар локомотивов и головок рельсовых нитей. И вот результат — в локомотивных депо массово обтачивают бандажи, на дистанциях пути массово заменяют рельсы.

Сотрудники МИИТа совместно с работниками Забайкальской дороги исследовали взаимодействие различных по профилю бандажей колесных пар и рельсов. Выявили, что при вписывании локомотивов в кривые участки пути тележки поворачиваются фактически не за счет забегания внешних колес, а под действием значительных поперечных сил реакции внешнего рельса при постоянно набегающих на него колесных парах.

Геометрическая сумма поперечной и продольной составляющих касательной силы взаимодействия между колесом и рельсом ограничивается кулоновой силой трения $F_k < N \cdot f$, где: N — сила давления колеса на рельс; f — коэффициент трения скольжения. При нарушении данного условия упругое смещение близлежащих слоев колеса и рельса в области их контакта, называемое крипом, переходит в скольжение колеса по рельсу.

Поперечное проскальзывание колес снижает силу тяги, а контакт гребня колеса с рельсом приводит к перераспределению силы тяги между колесами. Набегание внешнего

колеса на рельс увеличивается, процесс вписывания локомотива в кривые затрудняется. Происходит интенсивное скольжение колес по поверхности рельсов и их быстрый взаимный износ.

Теоретически определили, что движение колесной пары в кривой радиусом R_0 без скольжения может происходить только при условии:

$$R_{\delta/2} = \frac{2hr_0}{i_0\delta} \leq R_0$$

где $R_{\delta/2}$ — предельная величина радиуса кривой, описываемая центром колесной пары в горизонтальной плоскости; $2h$ — расстояние между кругами катания колес; r_0 — радиус круга катания при центральной установке колесной пары; i_0 — тангенс угла наклона образующей к оси колесной пары; δ — суммарный зазор между рабочими поверхностями гребней колес и внутренними гранями рельсов.

По приведенной формуле выполнили расчеты предельных радиусов кривых пути для колесных пар различных серий электровозов и тепловозов. Принимали такие условия: диаметр $2 r_0 = 1200$ и 1250 мм (профиль колеса по чертежу 2 ГОСТ 11018-76), тангенс угла $i_0 = 1:20$, зазоры $\delta = 14-34$ мм (по действующим в настоящее время нормам).

В результате установили, что при движении по любой кривой с $R_0 < 1053$ (1097) м колесные пары локомотивов с диаметром $2 r_0 = 1200$ (1250) мм не могут катиться без

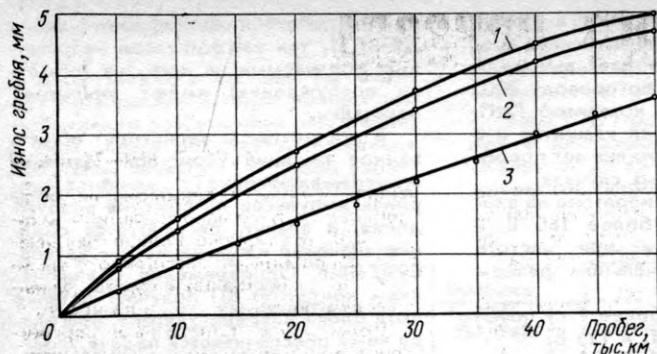


Рис. 1. Износ гребней колес тепловозов 2ТЭ10В, имеющих стандартный профиль (1), профиль Зинюка-Никитского (2) и МИИТа (3)

скольжения вдоль рельсов. Для всех кривых с радиусом меньшим 500 м необходимая величина $R_{\delta/2}$ в 2—3 раза превышает соответствующую величину R_0 . В таких кривых в результате скольжения колес резко возрастает износ колес, особенно их гребней.

Теоретические и экспериментальные исследования показали, что при соблюдении некоторых конструктивных условий можно существенно снизить износ бандажей колесных пар и улучшить реализацию силы тяги при движении в кривых участках пути. Для этого надо ограничить проскальзывание колес по рельсам, создать условия для устойчивого движения колесных пар по рельсовому пути.

Чтобы радикально улучшить вписывание подвижного состава в кривые участки пути, необходимо применить на локомотивах такие тележки, в которых колесные пары принудительно или самостоятельно устанавливаются по радиусу к центру кривой пути, а гребни колес не касаются головок рельсов. Разработкой таких тележек с радиальной установкой колесных пар в кривых в настоящее время заняты сотрудники ВНИИЖТа и МИИТа.

Ограничить скольжение колесных пар локомотивов при движении в кривых участках пути можно подбором рационального профиля поверхности катания колес. Испытали несколько вариантов профиля для различных серий электровозов и тепловозов.

1. Профиль локомотивных колес по чертежу 2 ГОСТ 11018-76. Конический, конусность в области круга катания $2i_0=1:10$. Толщина гребня 33 мм.

2. Профиль локомотивных колес по чертежу 2 ГОСТ 11018-76. Имеет переменную коничность. Ближе

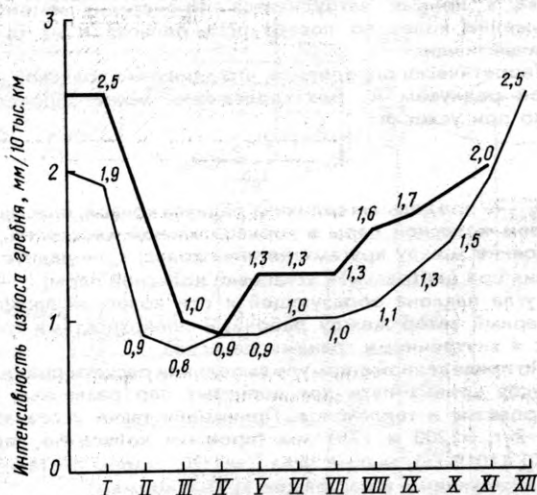


Рис. 2. Интенсивность износа гребней колесных пар тепловозов 2ТЭ10В по месяцам (тонкая линия — 1988 г. и жирная — 1989 г.)

к внешней грани колеса конусность 1:3,5 и далее 1:10. В окрестности срединного круга катания конусность составляет всего 1:50. Затем уклон к гребню увеличивается. Радиус закругления поверхности профиля в месте перехода к выкружке гребня колеса равен 70 мм. Толщина гребня 33 мм.

3. Профиль локомотивного колеса по предложению МИИТа. Профиль МИИТ2 конический, конусность в области круга катания 1:5. Толщина гребня 29 мм.

4. Профиль локомотивного колеса Зинюка-Никитского с конусностью 1:6 и увеличенной толщиной гребня.

5. Профиль поверхности катания колесных пар Львовской дороги с уменьшенной толщиной гребня, равной 30 мм.

Экспериментальные исследования большинства профилей колес локомотивов вели на участках Забайкальской дороги по всем месяцам 1989 г. В депо Ерофей Павлович оборудовали три электровоза серии ВЛ80С. На одной секции устанавливали колесные пары с профилем по чертежу 3 ГОСТ 11018-76, а на другой — колесные пары с профилем МИИТ2. Пробег электровозов составил 73, 75 и 85 тыс. км. Износ гребня колес на пробег 10 тыс. км составил 0,91 мм, а у колес с профилем МИИТ2 — 0,89.

В депо Могоща испытывали тепловоз серии 2ТЭ10В. Сравнивали секции со стандартным профилем колес и с профилем колес МИИТ2. Средний износ составил соответственно 1,23 и 0,75 мм на 10 тыс. км. Стандартные профили колес 2 ГОСТ 11018-76 и профили МИИТ2 исследовали в депо Борзя на трех тепловозах серии 2ТЭ3. Здесь средний износ гребня колесных пар был равен соответственно 1,18 и 0,76 мм на 10 тыс. км. Профили колес Зинюка-Никитского сравнивали со стандартными и имели примерно такой же износ гребней (рис. 1).

Следует отметить, что интенсивность износа гребней тепловозов 2ТЭ10В значительно возрастала в осенне-зимний период года (рис. 2). Это можно объяснить повышенным скольжением колес, так как в это время на поверхности рельсов часто образуются снег, лед, иней.

Профиль 3 ГОСТ 11018-76 не обеспечивает предполагаемых качеств в связи с особенностью современной рельсовой колеи, имеющей сравнительно большую подуклонку 1:20. У неизношенного рельса нет переходной поверхности закругления от головки к выкружке. Расстояние между серединами головок рельсов на 12 мм больше соответственно расстояния между серединами колес. Поэтому точка контакта колеса с рельсом при центральном положении колесной пары в колее 1520 мм смещена на границу участков с уклонами 1:20 и 1:100. Участок с малым уклоном при движении колеса в прямых не работает.

Расчеты показывают, что неизношенный профиль колес по чертежу 3 ГОСТ 11018-76 создает колесным парам локомотивов качение без проскальзывания (одноточечный контакт) при нормальной ширине колеи 1520 мм только в кривых радиусом более 2000 м. При движении колесной пары в кривых меньшего радиуса происходит скольжение по рельсу в продольном направлении с контактом в двух точках поверхности круга катания. Поперечное проскальзывание приводит к выработке по поверхности катания канавки на расстоянии приблизительно 100 мм от внешней грани колеса. Наряду с этим происходит подрез гребней колесных пар.

Таким образом, эксплуатационные испытания различных профилей на Забайкальской и других дорогах с большим числом кривых участков пути показали, что меньший износ имеют электровозы и тепловозы с коническим профилем колес, у которых конусность в области круга катания 1:5 и толщина гребня 29—30 мм.

Новые профили колес, обладающие большей коничностью поверхности катания и меньшей толщиной гребня, обеспечивают необходимую величину суммарного зазора между рабочими гранями гребней колес и внутренними гранями рельсов. Увеличение разбега в рельсовой колее облегчает вписывание тележек, устраняет скольжение колес и уменьшает интенсивность износа гребней при движении локомотива на участках с большим числом кривых.

Инж. М. П. ГРЕБЕНЮК,
МИИТ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРУГОГО ПРИВОДА

УДК 621.333—23.004.69

Опорно-осевой тяговый привод, имеющий упругое самоустанавливающееся зубчатое колесо (УСЗК), применяется на большинстве грузовых тепловозов и на маневровом ТЭМ7. Наряду с положительными качествами в таком приводе выявили ряд недостатков. Если введение упругой связи (рис. 1) между венцом и ступицей зубчатого колеса привода позволило значительно (в 1,5—1,7 раза) снизить износ зубьев передачи, уменьшить повреждаемость тяговых двигателей и кожухов редуктора, то из-за конструктивного несовершенства этой модернизации появились другие неисправности.

В первую очередь — это повреждения упругих элементов, срыв ограничительных колец с заклепок и попадание их кусков в зубчатое зацепление, износ отверстий под упругие элементы и беговых дорожек роликов. Чрезвычайно опасны в эксплуатации обрывы ограничительных колец. Попадая в зубчатое зацепление, они могут привести к заклиниванию передачи. Недостаточная долговечность упругих элементов вынуждает заменять их в депо на каждом ТР-3, вызывая большие материальные и трудовые затраты.

Но это еще не все недостатки серийных УСЗК. Беспокойство вызывают отверстия под упругие элементы в венце и боковых фланцах. В процессе эксплуатации они быстро изнашиваются. Предельный износ отверстий (более 2 мм по диаметру), при котором появляются усиленные вибрации, наступает после пробега 1,5—1,7 млн. км, в то время как по предельному износу зубьев УСЗК могло бы работать 2,2—2,5 млн. км. Значит, массово меняют зубчатые колеса на заводах преждевременно, т. е. до наступления предельного износа зубьев. Опыт показывает, что уже сейчас (при пробеге 600—700 тыс. км) значительное число УСЗК меняют из-за износа отверстий в венце и фланцах.

В чем же причина недостаточной надежности серийных УСЗК? Основная причина повышенных износов в подвижных сопряжениях кроется в «заневоливании» венца от поперечных перемещений буртами и пружинными стопорными кольцами на наружных металлических втулках упругих элементов. Попробуем это пояснить. Известно, что при консольной передаче тягового момента между зубьями шестерни и зубчатого колеса возникает перекося, угол которого зависит от зазоров в моторно-осевых и якорных подшипниках, а также жесткости на изгиб вала якоря двигателя и оси колесной пары. Максимальное значение угла перекося может достигать 30°. За счет упругой связи венца со ступицей угол

перекося между зубьями снижается до минимума. При этом зубчатый венец на каждом обороте совершает поперечные колебания, делая так называемую «восьмерку».

Размах поперечных колебаний венца по диаметру установки упругих элементов может достигать 4 мм (± 2 мм от оси). При перемещении венца встречает преграду в виде буртов или стопорных колец на втулках упругих элементов и влечет их за собой. Следовательно, каждый упругий элемент за оборот колеса испытывает знакопеременное воздействие от венца. При этом его перемещение происходит за счет деформаций резины и осевых зазоров.

Воздействие венца на элементы может быть настолько большим, что при отсутствии зазоров между наружными втулками элемента стопорные пружинные кольца не выдержали бы этого

усилия. Данное предположение подтверждает и опыт эксплуатации: у многих УСЗК стопорные кольца оказываются изношенными заподлицо с арматурой, а сами кольца и бурты разнашивают отверстия в венце по краям.

Кроме того, поперечные перемещения венца возможны и из-за перемещений тягового двигателя вдоль оси колесной пары. При этом зуб шестерни, прижатый определенной силой к зубу колеса, также перемещает за собой зубчатый венец. И в случае большого усилия, когда венец передает нагрузку на упорные элементы, зуб шестерни перемещает в ту или другую сторону валики этих элементов, прижимая к ограничительным кольцам.

Из данного анализа следует, что в серийном УСЗК «заневоливание» зубчатого венца приводит к интенсивному износу отверстий под упругие элементы. Более того, динамический харак-

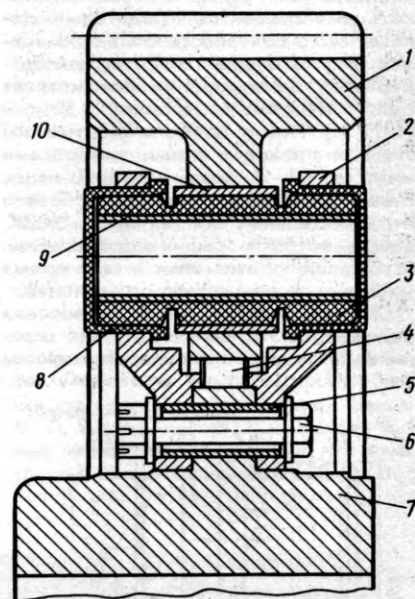
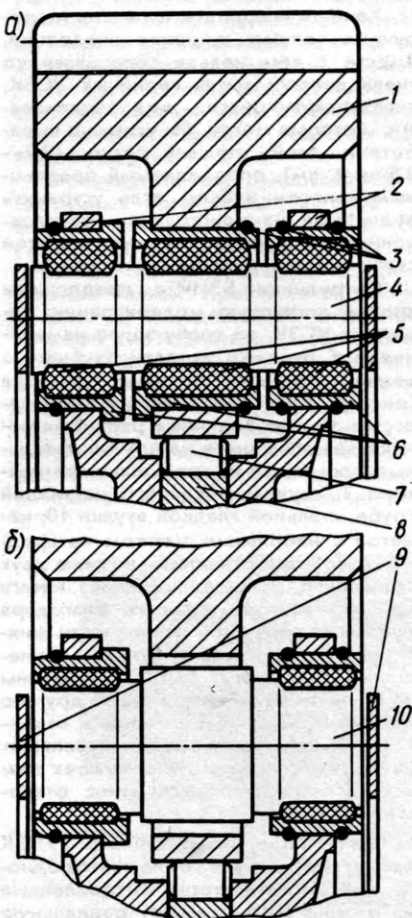


Рис. 2. Упругая связь венца со ступицей с комбинированными упругими элементами: 1 — зубчатый венец; 2 — боковые фланцы; 3 — амортизатор; 4 — ролики; 5 — призонная втулка; 6 — болт; 7 — ступица; 8 — полиуретановый стакан; 9 — втулка амортизатора; 10 — стальная втулка

Рис. 1. Упругая связь венца со ступицей в серийном УСЗК:

а — с эластичным элементом; б — с упорным элементом; 1 — зубчатый венец; 2 — боковые фланцы; 3 — стопорные кольца; 4 — валик эластичного элемента; 5 — резиновые втулки; 6 — стальные втулки; 7 — ролики; 8 — ступица; 9 — ограничительные кольца; 10 — валик упорного элемента

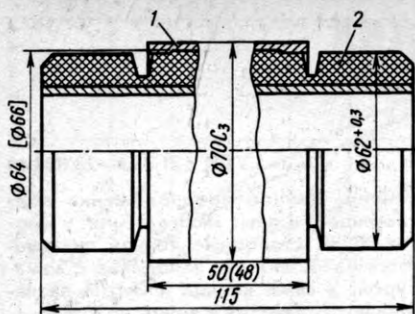


Рис. 3. Амортизатор с напрессованной металлической втулкой:

1 — средняя втулка; 2 — амортизатор. Среднюю втулку напрессовывают на амортизатор через конус, предотвращающий смазку поверхности. В квадратных скобках указан диаметр средней части амортизатора (до запрессовки во втулку), в круглых — размер серийной втулки V300.30.55.111

тер колебаний венца в поперечном направлении усугубляет тяжелые условия работы упругих элементов, ведет к расстройству зацепочных соединений ограничительных колец. Чтобы уменьшить отрицательные последствия поперечных колебаний, надо дать венцу свободу перемещений, т. е. не «заволивать» его буртами и стопорными кольцами элементов. Убедительно доказал свою полезность опыт применения упругих элементов с гладкой безбуртовой арматурой на локомотивах депо Няндомы Северной дороги (1972 г.). После пробега 940 тыс. км тяговый привод с этими элементами имел в 1,5—2 раза меньший износ отверстий венца и фланцев, зубьев и ограничительных колец, чем в УСЗК, венцы которых были «заволены». К сожалению, этот опыт в свое время не нашел практического применения.

Второй важный фактор снижения надежности УСЗК — отсутствие ограничения поперечным перемещением

венца. В конструкции УСЗК, изготовленных до января 1982 г., поперечные перемещения венца ограничивали только упругие элементы (за счет буртов и стопорных колец), а упорные буртики на боковых фланцах отсутствовали. Все силовое воздействие от венца передавалось упругим элементам, поэтому их долговечность резко снижалась (приходилось менять через 180—200 тыс. км). После того как в 1982 г. диаметр упорного бурта фланцев увеличили с 445 мм до 450 мм, появилась возможность ограничивать поперечные перемещения венца в пределах зазора между буртами фланцев и венцом. Этот зазор установлен 3 мм. При этом долговечность упругих элементов возросла, появилась возможность менять их не на каждом ТР-3, а через один.

Кардинально решает проблему надежности УСЗК конструкция, изготавливаемая Даугавпилским ЛРЗ. Эта конструкция проста, технологична и надежна. Отсутствие наружной арматуры у резинометаллических элементов зубчатых колес исключает износ отверстий под ними. Одновременно установка сменного латунного кольца между венцом и ступицей может продлить срок службы УСЗК до ресурса, определяемого износом зубьев.

Хочется надеяться, что эта конструкция получит широкое внедрение. Вместе с тем нельзя сбрасывать со счета десятки тысяч серийных УСЗК, эксплуатирующихся под тепловозами, которые могли бы успешно вырабатывать свой полный ресурс (2,2—2,5 млн. км), определяемый предельным износом зубьев, если устранить недостатки их конструкции, обусловленные неудачным решением упругой связи зубчатого венца со ступицей.

Сотрудники ВЗИИТа предложили вполне доступную модернизацию серийных УСЗК, не требующую изменения его базовых деталей: зубчатого венца, ступицы, боковых фланцев (рис. 2). Суть предложения заключается в замене серийных резинометаллических элементов на комбинированные, состоящие из тройного амортизатора 3, свулканизованного на общей грубе, стальной гладкой втулки 10, надетой с небольшим натягом на среднюю часть амортизатора, а также двух стаканов 8, установленных без натяга на амортизаторе. Стаканы благодаря буртам на наружной поверхности фиксируют упругий элемент от осевых смещений. Они могут быть изготовлены из стали, полиуретана, а также другого полимера. Стальные стаканы в отверстиях боковых фланцев устанавливают неподвижно приваркой в четырех точках. Этим исключается износ отверстий фланцев.

Для модернизированного УСЗК предусмотрены все 16 элементов одного типа. Амортизаторы, изготовленные из резины В-14-1, имеют радиальную жесткость 2200—2500 Н/мм. Это позволяет иметь приемлемую характеристику упругого закручивания венца.

Гладкая поверхность средней втулки дает возможность венцу легко самоуставливаться, не перегружая амортизаторы в осевом направлении. Преимущества модернизации УСЗК очевидны. Прежде всего отпадает необходимость в ограничительных и стопорных кольцах, исключается износ отверстий в боковых фланцах (в венце сводится к минимуму), упрощается конструкция. В два раза (с 14 до 7) сокращается число деталей, снижается трудоемкость разборки-сборки.

Комбинированные упругие элементы легче, прочнее, технологичнее и дешевле серийных. Отпадает необходимость в подборе резиновых втулок по твердости, так как амортизатор целиком изготавливают в одной пресс-форме из одной и той же резиновой смеси. Привулканизация резины к металлу повышает долговечность амортизатора, потому что не допускает проскальзывания по внутренней втулке, из-за которого у серийных элементов происходит износ резины.

Арматурой тройного амортизатора (рис. 3) служит отрезок обычной трубы диаметром 42 мм и толщиной стенки 3 мм. Нарезанные из трубы заготовки подвергаются дробеструйной обработке, обезжириванию и покрытию клеем «Лейконат». Вулканизируют амортизаторы в многоступенчатой пресс-форме с выдержкой под давлением при температуре 143—150 °С в течение 30 мин.

С целью проверки надежности комбинированных упругих элементов в депо Узловая Московской дороги (1987 г.) ими оборудовали шесть УСЗК. Причем у трех из них упругие элементы имеют стаканы из полиуретана ПФЛ-100, а у остальных — из стали. Для средних втулок и стальных стаканов использовали арматуру серийных элементов (черт. V300. 30.55.113 и V300.30.55.112). Для ограничения осевых перемещений амортизатора во втулке (черт. V300. 30.55.112) вставляли «днышки» (рис. 4).

После пробега 200 тыс. км. (1989 г.) модернизированные УСЗК разобрали и комиссионно осматривали. Выявили, что все комбинированные элементы как с полиуретановыми, так и стальными стаканами находятся в хорошем состоянии. Никаких признаков износа, отслаивания от арматуры, трещин и других повреждений у амортизаторов не обнаружили. Полиуретановые стаканы также не имели износа и подрезов. Все колесные пары с опытными УСЗК вновь подкатали под тепловоз. Они продолжают работать без каких-либо замечаний.

Канд. техн. наук В. Е. КОНОНОВ,
доцент ВЗИИТа,
инженеры В. И. СТЕБИН,
научный сотрудник,
А. А. ТРОИЦКИЙ,
заместитель начальника
службы локомотивного хозяйства
Московской дороги

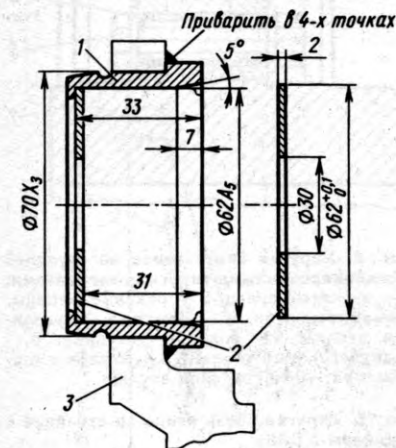


Рис. 4. Установка стальных стаканов (с использованием серийных втулок V300.30.55.112) в боковые фланцы:

1 — втулка V300.30.55.112 (доработанная); 2 — ограничительная шайба; 3 — боковой фланец

ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

УДК 629.463.027.2

Тележки грузовых вагонов — наиболее ответственные узлы, которые обеспечивают плавное и безопасное движение по рельсовому пути, воспринимают тяговые и тормозные силы. Уменьшенное сопротивление движению явилось одной из главных причин создания, развития и широкого распространения вагонов с ходовыми частями тележечного типа. Первые грузовые вагоны с опорой на двухосные тележки были построены в 1846 г. Однако с 1863 г. четырехосные вагоны для более экономичной эксплуатации стали переделывать в двухосные. Следующий этап строительства тележечных вагонов начался лишь через тридцать лет, но продолжается до настоящего времени.

За более чем сто лет своего существования тележки грузовых вагонов претерпели значительные изменения. Повышение грузоподъемности вагонов и скоростей движения, постоянно возрастающие требования к прочности и надежности предопределили переход от поясных тележек к конструкциям с литыми боковыми рамами и наддрессорными балками. Совершенствование конструкции последних привело к созданию в 1944 г. тележки типа М-44. Она оказалась меньшей массой, но нетехнологичной при изготовлении и менее ремонтпригодной.

Перечисленные конструкции уже отслужили свой срок и давно не выпускаются. В эксплуатации можно встретить только небольшое количество старотипных тележек МТ-50 (модель 1950 г.), имеющих отдельно отлитые стальные боковые рамы и корпуса букс, литую наддрессорную балку, два комбинированных рессорных комплекта, включающие цилиндрические пружины и эллиптические рессоры. Недовольствительная плавность хода этой тележки потребовала разработки новой конструкции, которая впоследствии получила название ЦНИИ-ХЗ, что означает ЦНИИ — прежнее название ВНИИЖТа, где была создана тележка; Х — первая буква фамилии автора (А. Г. Ханин); 3 — третий вариант.

Массовое строительство тележек ЦНИИ-ХЗ началось в 1956 г. Сейчас они являются преобладающими в ходовых частях грузовых вагонов и имеют ряд модификаций, в том числе для повышенных скоростей движения (рис. 1). Тележка состоит из двух колесных пар, двух литых боковых рам, двух комплектов центрального рессорного подвешивания с клиновыми гасителями колебаний и двухрядными цилиндри-

ческими пружинами, литой наддрессорной балки и рычажной тормозной передачи. Горизонтальные толчки гасятся за счет поперечной упругости пружин, устанавливаемых в центральном подвешивании. Масса тележки — 4,7 т.

Разработка вагонов повышенной грузоподъемности привела к созданию трехосной тележки. Наиболее удачным вариантом является конструкция типа УВЗ-9м (рис. 2), в которой боковые рамы 2, шарнирно соединенные посредством балансиров 4, опираются на буксы 1 крайних колесных пар непосредственно, а на буксы средней колесной пары — через балансиры 4. Вертикальная нагрузка от кузова воспринимается шкворневой балкой Н-образной формы. Концы этой балки передают нагрузку на наддрессорные балки, опирающиеся на рессорные комплекты. В каждом рессорном комплекте имеются четыре двухрядные пружины и один фрикционный гаситель колебаний. Рычажная передача тормоза имеет двустороннее нажатие на колеса средней колесной пары и одностороннее на колеса крайних колесных пар. Масса тележки — 8,8 т.

В результате конструирования большегрузных восьмиосных вагонов появилась четырехосная тележка, составленная из двух двухосных типа ЦНИИ-ХЗ, которые связаны соединительной балкой. Крайними пятниками 1 (рис. 3), находящимися снизу, она опирается на подпятники двухосных тележек. Пятник рамы вагона опирается на центральный подпятник 2 соединительной балки (преимущественно литой для полувагонов и штампованный для цистерн). Скользуны 3, расположенные в средней части соединительной балки, воспринимают на-

грузку при действии боковых сил. Масса тележки — 12 т. Четырехосная тележка обеспечивает устойчивое движение вагона со скоростью до 120 км/ч.

Рефрижераторные вагоны оснащают тележками КВЗ-И2 (рис. 4), рассчитанными на скорость 120 км/ч. Тележка имеет двойное подвешивание: буксовое из цилиндрических пружин и центральное люльечного типа с эллиптическими листовыми рессорами. Масса тележки — 7,4 т. Вагоны промышленного транспорта оборудуют тележками, которые конструктивно подобны рассмотренным, но рассчитаны на повышенные осевые нагрузки.

Опыт эксплуатации двухосных ЦНИИ-ХЗ и четырехосных тележек, имеющих идентичные сборочные единицы, показывает, что более 70 % отказов приходится на буксовый узел. К числу других неисправностей, вызывающих задержки поездов, относятся: трещины боковых и наддрессорных балок, особенно в зимнее время; износ поверхности катания колес; обрывы фрикционных планок и износ фрикционных клиньев. Свыше 60 % остановок поездов вызваны перегревом букс, причиной которого может быть повреждение шейки оси колесной пары, подшипника, обводнение или нехватка масла в буксах с подшипниками скольжения и др.

В большинстве случаев установить причину трения можно только после разборки узла. Однако существуют и внешние признаки косвенного проявления неисправностей. Например, «выжимание» смазки на торцовую поверхность буксы с роликовыми подшипниками или на предподступичную часть оси свидетельствует о неправильной установке подшипников или их дефектах. Поучителен опыт осматривщика вагонов лауреата Государственной премии М. П. Батина, который на основе личных наблюдений установил, что симптомами трещин баббитового слоя подшипника является ржавчина между пят-

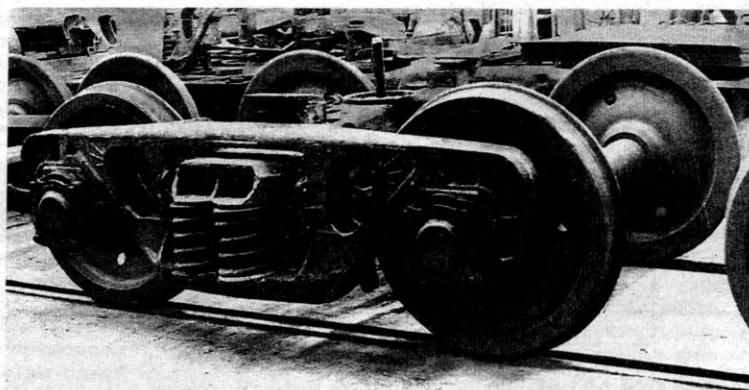


Рис. 1. Двухосная тележка типа ЦНИИ-ХЗ для повышенных скоростей движения

ником и подпятником. Причем, неисправный подшипник находится на противоположной стороне тележки по отношению к месту появления ржавчины.

Для буксовых узлов с роликовыми подшипниками к числу признаков неисправности относятся: искрение между корпусом буксы и колесом или между колесом и рамой тележки, указывающее на излом шейки оси; движение колесной пары юзом при отошедших тормозных колодках, свидетельствующее о разрушении подшипника, заклинивании роликов в одной из букс этой колесной пары. Перемещение буксы вдоль шейки оси колесной пары или ее колебания относительно своей центральной оси говорят об изломе бурта внутреннего кольца или

разрушении сепаратора заднего подшипника этой буксы; пощелкивание роликов, выпавших из своих гнезд, связано с разрушением сепаратора; наличие цвета побежалости на смотровой (крепительной) крышке буксы указывает на разрушение переднего подшипника.

Разрушение сепаратора и наружного кольца подшипника, повреждение торцового крепления (излом стопорной планки, обрыв или ослабление болтов) вызывают трещины, протертости или пробоины на смотровой (крепительной) крышке буксы. Излом стопорной планки или обрыв болтов ее крепления приводит к выпуклости на смотровой (крепительной) крышке, ее дребезжанию или появлению двойного

удара при обстукивании молотком ее нижней части. Сдвиг буксы вдоль шейки оси (на предподступичной части видна блестящая полоса) — результат повреждения торцового крепления (ослабления торцевой гайки, обрыва болтов стопорной планки).

Повышенный нагрев буксы или смотровой крышки может быть вызван неисправностями подшипников. Разработка отверстия в кронштейне для валика подвески башмака, отсутствие этого валика, срез или смятие шплинтов его крепления, а также шплинтов, крепящих другие валики рычажной передачи, свидетельствует о разрушении одного или обоих подшипников или наличии неравномерного проката колес. Образование пылевого валика черного цвета с металлическими включениями на лабиринтной части буксы — признак обводнения смазки, износа сепаратора, заклинивания роликов.

Неисправности букс с подшипниками скольжения обычно связаны с повреждениями или износами подшипника (в большинстве случаев), полстера, корпуса буксы или ее крышки, нехваткой или обводнением смазки, неправильной сборкой буксового узла или неверно подобранным подшипником, задирами шейки оси и т. д. Наличие указанных неисправностей требует их устранения, а в случае невозможности ликвидации дефекта в условиях эксплуатации — отцепки вагона.

Износ баббитового слоя подшипника или другие его неисправности сопровождаются одним или несколькими из следующих признаков: дымом от буксы и специфическим запахом нагретого масла, повышенным перемещением буксы вдоль шейки оси, наличием на ступице и в центральной части наружной поверхности диска колеса слоя осевого масла, вертикальным подрезом гребня допускаемых в эксплуатации размеров, блестящей поверхностью наружного торца ступицы колеса, следами повышенных перемещений фрикционного клина на торцевой поверхности верхнего витка пружины рессорного комплекта, расположенной под клином (для тележки ЦНИИ-ХЗ).

Другие приметы неудовлетворительной работы буксового узла: обгоревшая краска (в зимних условиях покрытая инеем) на наружных поверхностях, задняя стенка соприкасается с торцевой поверхностью ступицы колеса, приподнятость передней или задней части, темный (закопченный) торец оси или наличие на нем цветов побежалости, наличие на сухом торце оси кольцеобразного валика застывшего осевого масла, обгоревший полстер и т. д.

Для четырехосных тележек в дополнение к перечисленным неисправностям характерны трещины в соединительных балках (см. рис. 3), местоположения которых помечены позициями 4, 5 и 6. Имеются случаи обрыва колпаков скользунов 3. Неисправностями рычажной передачи четырех-

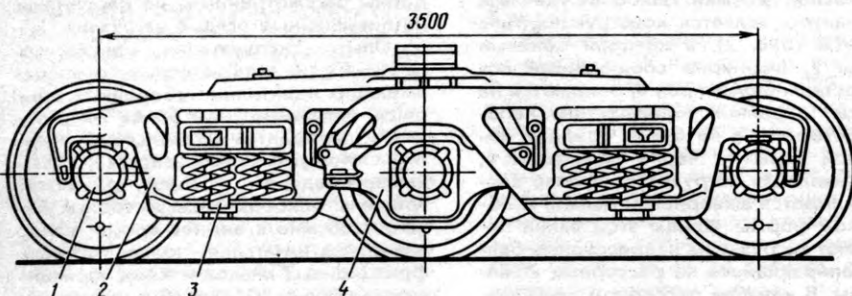


Рис. 2. Трехосная тележка типа УВЗ-9М

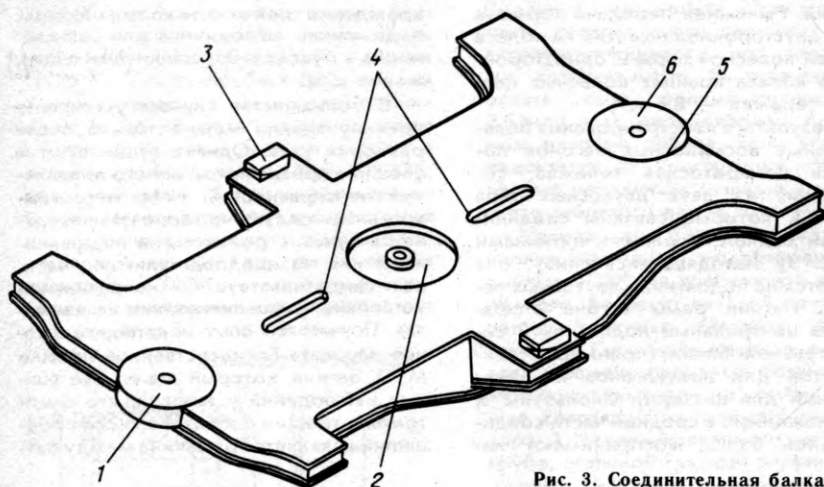


Рис. 3. Соединительная балка

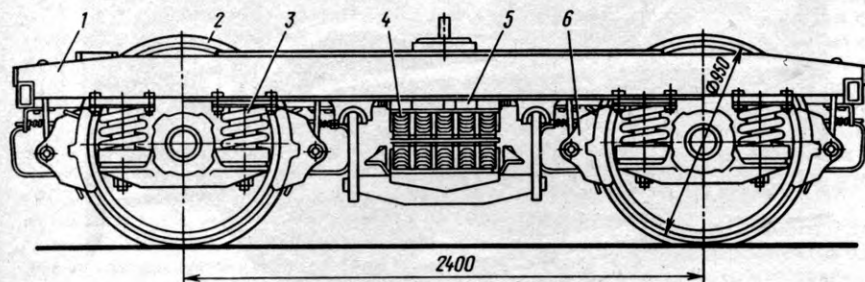


Рис. 4. Тележка типа KB3-И2:

1 — рама; 2 — колесная пара; 3 — буксовое подвешивание; 4 — центральное подвешивание; 5 — надрессорная балка; 6 — рычажная передача тормоза

осной тележки являются: клиновой износ тормозных колодок, изгиб большой обходной тяги, завал больших обходных рычагов на соединительную балку. Последнее приводит к выключению тормоза одной из тележек и может быть устранено ручной регулировкой тормозной рычажной передачи.

Особенности эксплуатации на железных дорогах восьмиосных цистерн привели к специфическим неисправностям используемых под ними четырехосных тележек. На дорогах Сибири и Дальнего Востока эти цистерны следуют по отдельным маршрутам, где работают с высокой интенсивностью использования. Среднесуточный пробег цистерн составляет свыше 600 км, причем часто движение происходит в кривых участках малого радиуса, характерных для дорог этого региона. В результате в 1,5—2 раза возросла интенсивность износа и увеличилось количество дефектов колесных пар (прокат по кругу катания, вертикальный подрез гребней, ползуны, навары, отколы и т. д.), повысилась частота повреждений буксовых узлов (ослабление торцового крепления, нагрев). В данном регионе сети дорог увели-

чилось число неисправностей соединительных балок штампованной конструкции. Основными их повреждениями являются: ослабление крепления крайних пятников, разрушение сварных швов, трещины в отливках крайних пятников, поперечные трещины в нижнем листе соединительной балки, повышенный износ колпаков, скользунов, упорных поверхностей пятников и подпятников. Имеются также повреждения тормозных тяг, излом триангелей, завал башмаков, обрыв предохранительных и поддерживающих скоб, завал вертикальных рычагов рычажной передачи.

Повышение требований к безопасности движения поездов потребовало определение неисправностей тележек, при наличии которых запрещается постановка грузовых вагонов в поезда и следование с ними. К числу таких неисправностей относятся: излом или трещина боковой рамы, надressорной балки, пятника (кольцевая трещина суммарной длиной более $\frac{1}{3}$ периметра пятника), подпятника, скользуна или сварного шва крепления верхнего скользуна, соединительной балки восьмиосной тележки (в верхнем, нижнем поясах и в зоне крайних пятников), ба-

лансира трехосной тележки, фрикционного клина тележки ЦНИИ-ХЗ.

Не допускается также эксплуатация вагонов при несоответствии величины зазора между скользунами установленным нормам (если суммарный зазор с обеих сторон тележки более 20 или менее 2 мм, кроме хоппер-дозаторов типа ЦНИИ-2 и ЦНИИ-3, у которых суммарный зазор между скользунами с обеих сторон тележки должен быть не более 12 и не менее 6 мм); при сдвиге, перекосе пружин или ресор; при отсутствии валика, соединяющего балансир с хоботом боковой рамы трехосной тележки; при обрыве болтов, скрепляющих шкворневую балку трехосной тележки с поперечной или надressорной балкой. К этому перечню относятся и несколько других неисправностей тележек, которые выявляют специалисты вагонного хозяйства железных дорог.

В настоящее время ученые и конструкторы ведут комплексные работы по совершенствованию тележек грузовых вагонов.

Кандидаты техн. наук
А. В. ШИЛОВИЧ, Э. И. ГАЛАЙ,
БелИИЖТ



Какова максимальная скорость движения электроваза ВЛ60ПК? (В. П. Зазуля, г. Белогорск)

Поскольку экипажная часть электроваза ВЛ60ПК не отличается от экипажа локомотива ВЛ60К, кроме зубчатой передачи, их конструкционные скорости одинаковы — 100 км/ч.

А. М. НЕСТЕРОВ

заместитель начальника

Главного управления локомотивного хозяйства МПС

Работаю машинистом на промежуточной станции вдали от основного депо. Как должны выплачивать мне заработную плату? (В. С. Тюшев, депо Янаул)

Администрация предприятия должна обеспечить своевременную выплату заработной платы лицам, выполняющим задания вне места постоянной работы. При необходимости соответствующие денежные суммы должны быть выплачены работнику. При этом почтовые расходы несет предприятие.

Каков порядок подмен при графиковой работе? (А. И. Лисеенко, машинист депо Партизанск)

Организацию подмен (перенесение выходного дня) по личной надобности администрация предоставила трудовому коллективу, поскольку работа в фиксированный выходной день графика оплачивается в двойном размере. Срыв с выходного дня по производственной необходимости увеличивает расход фонда заработной платы.



ответы на вопросы

Почему старшим мастерам не присваивают звания мастера I или II класса с соответствующей доплатой? (В. П. Бурдич, старший мастер депо Симферополь)

В Министерстве путей сообщения Положением о порядке присвоения званий «Мастер I класса», «Мастер II класса» и выплаты надбавок за эти звания мастерам производственных участков локомотивных и вагонных депо, утвержденным 6.12.84 г., предусмотрено присваивать классность только мастерам.

Как составляется график с учетом работы с праздничными днями? (М. В. Гряנקо, машинист депо Дебальцево-Сортировочное)

В соответствии с действующим трудовым законодательством графики работы (рабочих смен, выходов на работу) составляют на месячную норму рабочего времени с учетом или без учета работы в праздничные дни. Если работа в праздничные дни включается в месячную норму рабочего времени, то графиком предусматривается количество выходных дней, равное календарному плюс праздничные дни. При этом доплата за работу в праздничный день производится в одинарном размере.

Если же работа в праздничные дни не включается в месячную норму рабочего времени, то в графике предусматривается количество выходных дней, равное календарным (воскресным), но оплата за работу в праздничные дни производится в двойном размере. Трудовое законодательство не допускает увеличения месячной нормы рабочего времени или часы работы в праздничные дни.

И. В. ДОРОФЕЕВ,
заместитель начальника

Главного управления локомотивного хозяйства МПС



КАК ПРЕДУПРЕДИТЬ ПРОПИЛЫ

Пропилами называют местные износы угольных или металлических контактных вставок токоприемников. Как правило, они появляются в период отложения гололеда или изморози на контактном проводе (однако не на всех дорогах). В это время в депо поступает большое число электропоездов с явно выраженными повреждениями. Среди них бывают машины с пластинами на пределе, бывают токо-

приемники с износом более допустимого, когда токосъем осуществляется стальным каркасом полоза. Поэтому важно своевременно предупредить повреждение полозов и устранить тяжелые последствия. В публикуемой подборке из двух материалов проанализированы условия появления пропилы и описаны способы устранения неисправностей, которые часто встречаются в эксплуатации.

МНЕНИЕ УЧЕНОГО

УДК 621.336.332.004.6

Ранее их возникновение объясняли воздействием на вставки электрической дуги в сочетании только с малой скоростью движения электропоезда при трогании и разгоне, особенно с боковых путей станций. На них зигзаги контактного провода не всегда соответствуют норме, а гололед с провода электрическими методами не удаляют (см. «ЭТ», № 8, 1983). Далее, из-за задержки провода даже на доли секунды в едва наметившемся месте пропилов быстро углубляется, износ вставок достигает предельных значений, и полз приходится менять.

Чтобы предупредить пропилы, помимо соблюдения зигзагов провода, рекомендовалось зашлифовывать стенки обнаруженного повреждения независимо от его глубины под углом 20° к горизонтали. Если ограничиться только таким объяснением причин возникновения пропилов, то они примерно с равной вероятностью должны обнаруживаться в любом месте по длине рабочей части полоза.

Между тем в последние годы на пассажирских электропоездах ЧС4, ЧС4Т Юго-Восточной и Белорусской (двухрядные ползеты), на грузовых локомотивах ВЛ80С Целинной и Октябрьской дорог (двух- и трехрядные по-

лозы) в зимнее время появляются повреждения на расстоянии примерно $\pm 0,25$ м от середины полоза, т. е. в зонах взаимодействия его с фиксаторами контактного провода. Отмечались пропилы также и ближе к середине полоза, но не столь часто.

Результаты исследований специалистов ВНИИЖТа позволяют уточнить причины возникновения «регулярных» пропилов вставок и разработать методы их предупреждения. Исследования проводились в основном на Целинной дороге, учитывались также данные других дорог.

Основной причиной является усиленное электромеханическое изнашивание вставок при нулевой скорости перемещения контактного провода вдоль полоза. Она определяется изменением направления перемещения в точках фиксации. При отсутствии гололеда или изморози повышенное изнашивание вставок в этих зонах не столь велико (хотя и наблюдалось автором на Венгерских железных дорогах) и не определяет предельного состояния полоза по износу вставок. Однако воздействие электрической дуги при гололедо-изморозевых отложениях резко ускоряет изнашивание вставок вообще, особенно там, где поперечная скорость перемещения провода близка к нулю, т. е. в зонах взаимодействия с фиксаторами.

Важно отметить, что линии, на которых наблюдали регулярные пропилы вставок, характеризовались либо недавним вводом электрифицированных участков, либо равнинным профилем с большим числом прямых участков пути, либо обоими факторами. Установлено, что на недавно электрифицированных участках зигзаги были, как правило, занижены, нередко были односторонние зигзаги, также вызывающие поперечную скорость перемещения провода по полозу, близкую к нулю.

Большая доля прямых участков пути по длине участка обращения электропоезда, когда прямые сосредоточены в какой-то определенной зоне участка обращения, приводит к частой повторяемости электромеханиче-

ского воздействия на вполне определенные участки полоза — у фиксаторов, если значения зигзагов в соответствии с нормами неизменны, например $\pm 0,3$ или $\pm 0,25$ м.

Отмечено также, что на большинстве таких линий машинисты вопреки действующей инструкции избегали поднимать второй токоприемник, даже наблюдая систематическое искрение при токосъеме. Они предпочитали сохранить резервы на случай возможного повреждения рабочего токоприемника, в том числе и из-за ускоренного образования глубокого пропила. Кроме того, отмечены отступления от требований, относящихся к статическим характеристикам токоприемников.

Из сказанного вытекают следующие рекомендации, позволяющие предупредить регулярные пропилы. При приемке в эксплуатацию новых электрифицированных участков, особенно в районах частого отложения гололеда и изморози, необходимо значительно повысить требовательность к соблюдению нормативных зигзагов, не допускать их уменьшения и односторонних зигзагов. Если же они неизбежны, то не должны повторяться подряд более чем в двух пролетах.

На линиях, где наблюдаются регулярные пропилы, следует практиковать не единое значение зигзага на прямых участках пути, а дифференцированные, чтобы сделать такой пропил возможно с более пологими стенками, более широким и мелким. Подобная рекомендация давалась еще в начале 30-х годов, при обнаружении описанного явления на бывших Северных дорогах (в настоящее время — на Московско-Ярославском отделении Московской дороги) и сейчас поддерживается лабораторией контактной сети Московской дороги.

Работники ВНИИЖТа рекомендовали в 1989 г. дифференцировать зигзаги не только по значению — от $0,25$ до $0,35$ м, но и по доле каждого значения на перегоне (желательно и в пределах анкерного участка) с учетом общего характера износа вставок по длине полоза и

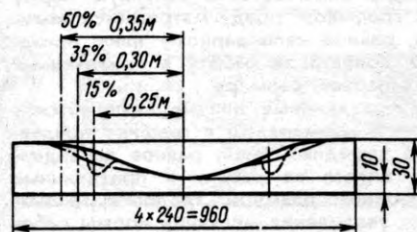


Рис. 1. Форма износа угольных вставок и рекомендуемое распределение зигзагов контактного провода МФ-100 на прямых участках

допусков на зигзаги (рис. 1). Как видно, большую долю зигзагов следует иметь «завышенными» в пределах норм и без ущерба для ветроустойчивости контактной сети.

Большие возможности предупреждения пропилов и увеличения срока службы вставок вообще имел бы переход при электрификации новых линий к контактному проводу овального профиля МФО-100 или НЛФО-100. Он обеспечивает повышенную ветроустойчивость контактной сети даже при увеличении зигзага на прямых участках пути до 0,4 м, а также увеличенный на 10 % номинальный ток провода. К сожалению, опыт изготовления и применения контактного провода овального профиля, накопленный в 60-е годы, не получил развития. Возможное распределение зигзагов при таком проводе показано на рис. 2.

Следующий шаг — замена двухрядных полозов трехрядными на электровазонах серии ВЛ80, ЧС4, ЧС4Т, ЧС8. При этом не только увеличивается межремонтный пробег полоза, но и становится более благоприятным характер износа вставок вдоль него. Это снижает вероятность возникновения пропила или уступа.

Поскольку завод «Шкода» (ЧСФР) до настоящего времени не освоил выпуск токоприемников с трехрядными полозами, на некоторых дорогах используют отечественные трехрядные взамен двухрядных, применяя пере-

ходные элементы для сопряжения с каретками токоприемника 2 SLS-1.

Исследованиями ВНИИЖТа установлено, что для токоприемников Л-13У и П-1В электровазонах ВЛ80С и ВЛ60 Целинной дороги оптимальное по изнашиванию угольных вставок типа А среднее статистическое нажатие составляет 85Н — немного выше, чем рекомендованное ранее значение 80Н (см. «ЭТТ», № 7, 1983 г.). Подобное определяется конкретными эксплуатационными и метеорологическими условиями. Полезно было бы определить оптимальные значения нажатия и для других дорог и серий э. п. с. Однако еще важнее обеспечить достоверность результатов контроля нажатия токоприемников в депо и на ПТОЛ, включая, разумеется, и двойное трение в шарнирах. Для этого их следует снабдить промышленными динамометрами ДПУ-002-2.

Эффективные средства — увеличение зигзагов контактного провода на боковых путях станций, хотя бы в двух-трех пролетах в зоне трогания и разгона электровазона до $\pm 0,35$ м, удаление гололеда и изморози.

На таких путях целесообразно применять антиобледенительное покрытие ЦНИИ-КЗМ. Его удобно наносить на контактный провод с помощью разработанной во ВНИИЖТе подвижной установки без снятия напряжения с контактной сети.

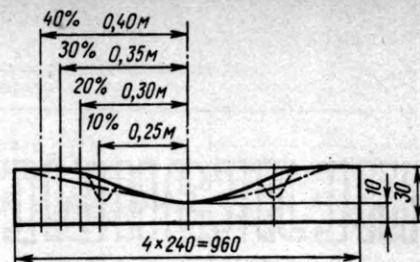


Рис. 2. Форма износа вставок и рекомендуемое распределение зигзагов контактного провода МФО-100 (НЛФО-100): сплошная линия — существующая форма; штриховая линия — пропилы; штрих-пунктирная — ожидаемая форма износа

Помимо перечисленных мер предупреждения пропилов вставок токоприемников, специалисты ВНИИЖТа и промышленности разрабатывают металлосодержащие угольные вставки. Они отличаются повышенной стойкостью к воздействию электрической дуги по сравнению со вставками типа Б, не говоря уже о менее стойких вставках типа А. Некоторые варианты уже дали положительные результаты, другие будут испытывать зимой 1990/91 г.

Канд. техн. наук Ю. Е. КУПЦОВ, ВНИИЖТ

МНЕНИЕ ПРАКТИКА

УДК 621.336.322.004.6

Как правило, пропилы появляются на дорогах с малыми размерами движения поездов, когда контактные провода не прогреваются рабочими токами, и особенно на участках дорог с увлажненным воздухом (например, вдоль больших водоемов) с недостаточным прогревом проводов. Наледь на проводах приводит к потере нормального контакта полоз — контактный провод. Неизбежная в этом случае электрическая дуга рабочего тока активно изнашивает как провод, так и токосъемную часть полоза.

«Болезнь» эта явно затянулась из-за того, что не лечится: локомотивщики обвиняют контактников в плохом содержании контактной подвески (в наличии односторонних зигзагов), контактники — локомотивщиков в низком качестве токосъемных пластин (особенно угольных).

Известно, что контактные провода в плане укладывают зигзагом. Для прямых участков пути в соответствии с ПТОР зигзаги равны ± 30 см при беспровесном состоянии подвески. Известно также, что самое плохое взаимодействие полоза с подвеской происходит на них, где искрение даже

в нормальных условиях заметно невооруженным глазом.

По качеству токосъема это самая плохая точка, так как здесь провод меняет свое направление относительно оси пути. Из-за повышенной массы металла на ней больше образуется наледи, что дополнительно ухудшает рабочий контакт. А искрение — это повышенный износ как контактной подвески, так и токосъемных пластин.

Если зигзаги выставлены очень точно, то износ пластины происходит в одном месте (рис. 1). В этом и заключается некая курьезность ситуации: чем лучше и точнее отрегулирована подвеска в плане, тем быстрее образуется местный износ пластин (пропил).

Все сказанное в полной мере распространяется и на неизолирующее соприкосновение, следы прохода которого отчетливо видны на полозе (см. рис. 1). Контактные провода на нем прогреваются меньше чем в обычном пролете, а давление токоприемника на каждый из проводов вдвое меньше, а значит, и эффект «соскабливания» наледи слабее.

Однако в летнее или сухое время, т. е. в нормальных условиях, скорость нарастания пропила сравнительно невелика. Наледь на контактных проводах у опор и на сопряжениях резко увеличивает искрение между контактным проводом и полозом, и скорость углубления пропилов бывает такой, что с тру-

дом хватает одной заправки полоза на поездку, например от Вязьмы до Бреста (Московская дорога).

Как можно избежать неприятностей или хотя бы уменьшить их? Наиболее эффективной мерой является профилактический прогрев контактной подвески, предупреждающий наледь на контактных проводах. Но при малых размерах движения поездов профилактический прогрев должен был продолжаться часами. Из-за этого расход электроэнергии на тягу поездов чрезмерно возрастает.

На участках переменного тока, когда расстояние между тяговыми подстанциями велико (особенно при системе 2×25 кВ), пришлось бы прогревать контактную сеть, где наледи нет. Дополнительные эксплуатационные трудности на контактной сети появляются в связи с изменением при этом нормальной схемы секционирования.

Предупредить быстрое нарастание пропилов можно также, более равно-

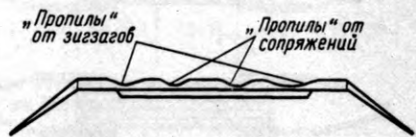


Рис. 1. Места повышенного износа угольных пластин на полозе

ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ МИРА

(Продолжение подборки. Начало см. «ЭТТ» № 1—7, 1990 г.)

16. АФРИКА

В начале 60-х годов после завоевания политической независимости большинством стран Африки, а затем получения ее остальными африканскими государствами, для многих из них стало возрастать значение железнодорожного транспорта, осуществляющего не только внутренние грузовые и пассажирские перевозки, но и внутрирегиональные связи, тем более, что 14 стран этого континента не имеют выхода к морю.

Следует однако иметь в виду, что из 47 развивающихся государств Африки (без ЮАР и семи небольших островных стран) железные дороги в настоящее время имеются только в 35. Большинство из них характеризуется значительной технической и эксплуатационной отсталостью. Существующая сеть в молодых независимых государствах континента, особенно те линии, которые строились в период колониального господства с целью эксплуатации их природных богатств, не удовлетворяют современным требованиям и нуждаются в модернизации.

Разнотипными и устаревшими во многих странах являются многие находящиеся в эксплуатации локомотивы и вагоны. В шести из них — в Анголе, Зимбабве, Мозамбике, Свазиленде, Судане и Танзании — еще не закончен перевод локомотивного парка с паровой тяги на более эффективные ее виды.

Для африканского континента характерно также отсутствие единой железнодорожной сети и наличие во многих государствах различной ширины колеи: 1435 мм — в восьми

странах, 1067 мм — в 16 и 1000 мм — в 14 странах. Кроме того, встречается колея 1055, 950, 762 и 600 мм. В десяти из них различная ширина колеи на отдельных линиях существует в пределах одного государства.

Электрифицированные линии составляют незначительную долю в общей сети дорог и имеются только в шести странах: Алжире, АРЕ, Марокко, Заире, Зимбабве и Тунисе, причем в первых двух их протяженность в период 1970—1987 гг. не увеличивалась, а в остальных несколько возросла. Различной является и применяемая система тока: в первых трех странах используется постоянный, а в других — переменный ток (25 кВ, 50 Гц).

Несмотря на некоторые сдерживающие факторы, развивающимся государствам Африки в период 70-х и 80-х годов удалось увеличить как общую протяженность сети железных дорог, так и суммарные грузовые и, особенно (в основном за счет АРЕ), пассажирские перевозки. Изменилась за эти годы также и структура их парка тягового подвижного состава (табл. 1). Парк тепловозов возрос на 74 %, электровозов — на 65 % при одновременном сокращении паровозного парка в 2,4 раза.

В настоящее время и в перспективе молодым государствам Африки предстоит решать ряд серьезных проблем в области железнодорожного транспорта: преодоление его технической и эксплуатационной отсталости; завершение замены паровозной тяги тепловозной, а для более развитых стран — также и электровозной; пополнение и обновление парка подвижного состава, оборудования дорог; постепенная унификация (вначале на основных линиях) ширины колеи и в более отдаленной перспективе — создание единой железнодорожной сети на континенте.

мерно распределив жесткость контактной подвески по полозу хотя бы в описанных районах. Для этого расстояние между ветвями неизолирующих сопряжений 100, 150, 200 мм надо чередовать последовательно (зигзаги — 200, 300, 350—400 мм).

Эффективность этой простой меры очевидна, хотя и непривычна. На зарубежных дорогах существует такая практика. Мера универсальная, поскольку одинаково полезна в хорошую и неустойчивую погоду, ее следует предусматривать при проектировании сети.

На Московской дороге проверяли еще одно мероприятие. Известно, что угольные и металлокерамические (в отличие от медных) токосъемные пластины пригодны для совместной работы. Металлокерамика жестче и прочнее, она более устойчива к воздействию электрической дуги, лучше счищает наледь с контактов проводов. Поэтому есть смысл переводить полозы с угольных пластин на металлокерамические с наступлением неблагоприятных погодных условий (на 3—4 мес). Важно иметь в работе одну конструкцию полоза, а для замены пластин использовать переходную деталь (рис. 2). Угольные пластины марки Б в середине остаются для подмазки контактного провода взамен значительно менее эффективной сухой графитной смазки.

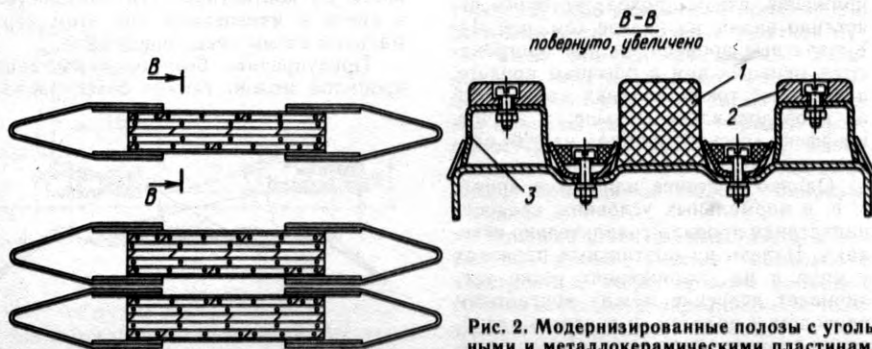


Рис. 2. Модернизированные полозы с угольными и металлокерамическими пластинами

В. А. САВЧЕНКО,
начальник лаборатории
контактной сети
Московской дороги

Таблица 1

Основные показатели сети и работы железных дорог развивающихся стран Африки

Показатели	Годы	
	1970 ¹	1987 ¹
Протяженность сети в 35 странах региона, тыс. км	54,5	61,5
В том числе:		
электрифицированные линии, км	1732	2314
их удельный вес во всей сети, %	3,2	3,8
Общий грузооборот, млрд. т. км	24,5 ²	33,0 ³
Общий пассажирооборот, млрд. пасс.-км	12,1 ²	39,0 ³
Парк всех стран региона (ед.):		
тепловозы	2218	3863
электровозы	134	221
паровозы	1320	547
дизель-поезда	...	188 ⁴
электропоезда	...	94
грузовые вагоны, тыс. ед.	103,7	126,3

¹ На начало года² в 1970 г.³ в 1987 г. (оценка)⁴ Включая 3 турбопоезда (в АРЕ).

Для решения этих проблем многие государства Африки разработали и осуществляют программы развития и модернизации своего железнодорожного транспорта или проводят его реконструкцию в рамках национальных программ развития экономики. Расходы на эти цели составляли в 1986 г. у Нигерии — 438 млн. долл., Судана — 98; в 1987 г. у Габона — 182, Кении — 84; в 1988 г. — у Габона — 125, Туниса — 80; в 1989 г. у Замбии — 103, Туниса — 102, Уганды — 85; в 1990 г. у Заира — 118 млн. долл. (оценка).

В 70-е и 80-е годы в решении проблем железнодорожного транспорта Африки принимали также участие соответствующие международные и региональные организации. На XXXII сессии Генеральной Ассамблеи ООН была принята резолюция, провозгласившая 1979—1988 гг. десятилетием развития транспорта и связи на африканском континенте. В соответствии с этим решением в конце 70-х годов Союз африканских железных дорог (создан в 1972 г.; сейчас его членами являются 29 стран) разработал соответствующую программу развития и модернизации дорог.

За период ее действия было намечено построить 15,6 тыс. км новых линий и, в частности, соединить северный, западный, восточный и центральный районы региона путем строительства почти 6 тыс. км новых железных дорог, а также завершить строительство тех линий, постройка которых была начата раньше и по которым движение частично было уже открыто. К их числу относятся: Трансгабонская железнодорожная магистраль (523 км), полностью введенная в эксплуатацию в 1987 г.; железная дорога Конго — Океан (510 км); Транскамерунская магистраль (887 км) и некоторые другие.

Однако в связи с тяжелым финансовым положением большинства развивающихся стран Африки, осуществление этой программы задерживалось, часть из ее проектов даже не разрабатывалась. Выполнить ее в намеченные сроки удалось лишь частично, хотя вопросы практической реализации программы неоднократно рассматривались на генеральной ассамблее Союза африканских железных дорог и на конференциях министров транспорта и коммуникаций государства Африки.

В 1987—1988 гг., т. е. в последние годы этой программы, по опубликованным в печати данным, велось строительство 2154 км новых линий и намечалось сооружение еще 5636 км. Для более отдаленной перспективы была намечена разработка проектов и сооружение в регионе почти 11,5 тыс. км новых железных дорог.

Среди развивающихся государств Африки (т. е. исключая ЮАР) железнодорожный транспорт, как и экономика в целом, наиболее развиты в АРЕ, Алжире, Марокко, Нигерии, Заире и Зимбабве (табл. 2).

Арабская Республика Египет (АРЕ), осуществляющая модернизацию своего железнодорожного транспорта в соответствии с национальной программой развития экономики на 1987—1992 гг., занимает сейчас в африканском регионе первое место по количеству находящихся в эксплуатации тепловозов (595 магистральных и 147 маневровых), моторвагонного подвижного состава, пассажирских и грузовых вагонов, а также по объему пассажирооборота. У страны — третье место по протяженности железнодорожной сети (после Заира и Судана).

Наибольшей в регионе является также протяженность строящихся в АРЕ новых дорог. Ведется сооружение рудовозной линии (590 км) от Абу-Тартара через Кену к порту Сафага, находящемуся на побережье Красного моря. В дельте Нила строится линия от Эль-Мансури до Эль-Матарии (85 км) и начато сооружение железной дороги от верхней плотины Асуана на юг до Вади-Хальфа (в Судане), которая в перспективе обеспечит возрастающее пассажирские и грузовые перевозки между АРЕ и Суданом.

В **Алжире** осуществляется строительство четырех новых железнодорожных линий: от Айн-Тута до Мсилы (150 км), Рамдана-Джамел — порт Джиджелли (137 км), от Айн-Темушана до цементного завода в Бени-Сафе (22 км) и от г. Сайда до Умм-эль-Джерана. Модернизируются некоторые существующие линии (Алжир — Тения и др.); ведется реконструкция путей, устройств сигнализации и связи, укладки на отдельных участках вторых путей, сооружение и ремонт ряда станций

Таблица 2

Показатели сети¹ и работы железных дорог наиболее развитых стран Африки (без ЮАР)

Показатели	Страны					
	Алжир	АРЕ	Марокко	Нигерия	Заир	Зимбабве
Протяженность сети, км	3761	4481 ²	1779	3505	4911	3394
В том числе:						
электрифицированные линии, км	296	25	794	—	858	320
их удельный вес, %	7,8	0,6	44,6	—	17,5	9,4
Система тока	постоянный			—	переменный	
Ширина колеи, мм	3000 В 1435 1055	1500 В 1435 1000 ²	3000 В 1435	1067	25 кВ, 1067, 600 1000, 615	50 Гц 1067
Густота сети, км на 10 тыс. жителей	1,61	0,83	0,78	0,31	1,41	3,74
на 1000 км ² территории	1,58	4,47	3,98	3,80	2,09	8,68
Грузооборот ³ , млн. т. км	2650	2597	4502 ⁴	1246 ⁵	1677	12 380 ⁵
Пассажирооборот ³ , млн. пасс.-км	1900	24 103	1958 ⁴	...	360	6204 ⁵
Парк (ед.):						
тепловозы	183	742	151	243	144	317
электровозы	—	—	102	—	54	33
паровозы	120	—	—	—	—	88
дизель-поезда	—	24 ⁶	—	—	35	—
электропоезда	42	52	...	—	...	—
грузовые вагоны	12 300 ⁷	17 463	10 562	4917	4911	17 120

¹ Здесь и далее — на начало 1987 г.² Колея 1000 мм — только на 160 км.³ 1987 г.⁴ 1986 г.⁵ 1985 г.⁶ Включая 3 турбопоезда.⁷ В том числе 3305 вагонов с тележками изменяющейся колеи

и других инженерных сооружений. Намечено строительство рудозовозной линии от рудников Гара-Джебиле до Арзева.

В Алжире разработана также долгосрочная программа развития железнодорожного транспорта, предусматривающая в перспективе: расширение северных участков сети (строительство линий к новым промышленным центрам и портам); сооружение широтного хода в горной части страны (с запада на восток, параллельно существующей линии на побережье) — от Батны через Мсилу и Айн-Усера до Махдии и дальше на запад; строительство южного петлеобразного хода от Туггурты до Хасси-Месауда и от Джельфы через Гардау до этой новой линии; перешивка в более отдаленной перспективе 1112 км железных дорог с колеей 1055 мм (в частности, Мохаммадия — Бешар и Блида — Джельфа) на нормальную колею 1435 мм.

В Марокко строительство и модернизация железных дорог осуществляются в соответствии с пятилетней программой развития экономики страны на 1988—1992 гг. В настоящее время сооружается железнодорожная линия протяженностью 110 км, которая свяжет находящийся в восточной части Марокко (у Надора) металлургический комплекс с Тауриртом, расположенным на магистрали Уджда — Рабат. Продолжается укладка вторых путей на наиболее важной магистрали Касабланка — Фес. В перспективе намечается строительство еще одной линии Танжер — Надор — Уджда (400 км), а также железной дороги от Марракеша на юг до Эль-Аюна (Западная Сахара) с возможным ее продолжением уже в более отдаленной перспективе до Нуадibu (Мавритания) общей протяженностью 1800 км.

Третья страна в Северной Африке — Тунис по развитию железнодорожного транспорта уступает Алжиру и Марокко. Общая протяженность тунисских железных дорог 2175 км, в том числе: 465 км ширины колеи 1435 мм и 1689 км метровой колеи, из которых 21 км электрифицирован на переменном токе. В 1987 г. грузооборот составил 1980 млн. т. км и пассажирооборот 800 млн. пасс.-км. На сети эксплуатировались 198 тепловозов, 6 электровозов, 45 дизель-поездов и 5,3 тыс. грузовых вагонов.

В стране сейчас строится только одна новая линия Габес — Меднин (72 км) и намечается расширить существующую сеть примерно на 250 км, а в перспективе — соединить Габес с Триполи (Ливия). Протяженность этого участка в Ливии составит 240 км. В отдаленной перспективе предполагается продлить эту линию до г. Мисурата и далее на юг — до Себха, а в дальнейшем — на восток до Тобрука.

Следует отметить также, что в начале 1990 г. министры транспорта Алжира, Марокко и Туниса на совещании Магрибского железнодорожного комитета наметили к 1992 г. модернизировать Трансмагрибскую магистраль (2350 км), идущую с запада на восток и соединяющую города Касабланка и Уджда в Марокко с городами Алжир и Тунис.

В Нигерии (см. табл. 2) заканчивается выполнение пятилетней программы развития и модернизации железнодорожного транспорта на 1986—1990 гг. Строительство новых линий в стране связано с вводом в эксплуатацию крупного металлургического комплекса в Аджакуте. Сооружение первой к нему линии, от Отуркпо, почти закончено. Французская компания «Софрерай» разработала проект строительства второй линии, которая соединит Аджакуту с г. Порт-Харкорт, расположенном на побережье океана. На строительные работы заключены контракты с французскими, британскими и итальянскими фирмами.

В стране принята также специальная программа до 1995 г., предусматривающая модернизацию пути с перешивкой колеи существующих дорог (1067 мм) на стандартную колею 1435 мм. В период до 1990 г. намечалось осуществить такую перешивку на обеих основных магистралях: от Порт-Харкорта до Лафии (615 км), а затем до Майдугури (838 км), от Лагоса до Кано и до Адо, а также линию Кадун — Джос, соединяющую обе главные магистрали. К 1995 г. намечено завершить перешивку колеи на всей сети.

Интересным перспективным проектом с участием Нигерии может быть строительство железной дороги от Майдугури до Нджамены (столицы Чада) и до г. Ньюла (Судан), что, с использованием существующих линий, создаст трансфри-

канскую магистраль, пересекающую континент с запада на восток — от Лагоса на побережье Атлантического океана до Порт-Судана на Красном море. Однако этот проект, очевидно, будет воплощен не ранее начала следующего столетия.

Заир, расположенный в Экваториальной Африке, по сравнению с другими развивающимися странами региона имеет наибольшую протяженность железных дорог, а также и электрифицированных линий (см. табл. 2). В то же время он является единственной страной на континенте, имеющей четыре различных колеи: 1067 мм (3602 км), 1000 мм (125 км), 600 мм (1048 км) и 615 мм (136 км, частная линия). Для экономики Заира существенное значение имеет транзитная дорога на юг страны, идущая в широтном направлении.

Во второй половине 80-х годов в стране осуществлялась программа модернизации железнодорожного транспорта. Строительство новых линий в ближайшее время будет незначительным и составит только 125 км.

В более отдаленной перспективе в Заире намечается построить железную дорогу Киншаса — Бандунгу — Илебо, которая, соединив столицу с дорогами в восточной и южной части страны, создаст вместе с ними единую сеть. Намечено также построить участок от Матади до порта Банана, сооружение которого из-за недостатка средств было отложено в 80-е годы, хотя еще в 1984 г. японские фирмы закончили строительство у Матади моста через реку Заир.

Достаточно значительную железнодорожную сеть и парк подвижного состава по сравнению с остальными африканскими развивающимися государствами имеют находящийся на северо-востоке континента Судан и три страны Восточной Африки — Кения, Танзания и, в меньшей степени, Уганда (табл. 3). До 1977 г. дороги последних входили в Восточный Африканский Союз железных дорог и эксплуатировались в составе единой сети. Этот Союз в 1977 г. распался и была образована Организация бассейна реки Кагера (КРБО) с целью развития железнодорожного сообщения в данном районе. В нее вошли Танзания, Уганда, а также Бурунди и Руанда, не имеющие железных дорог и выхода на побережье.

Технический комитет КРБО разработал (с участием соответствующих организаций ООН и с привлечением итальянских и австрийских фирм) программу, предусматривающую в перспективе строительство железнодорожной магистрали, которая соединит все четыре государства. Она пройдет через следующие города: от Биханги (Уганда) на юг страны до Кабале, затем к Рухенгери (на севере Руанды), далее до ее столицы Кигали, до Русуму (Танзания) и до Гитеги (Бурунди). Строительство этой магистрали из-за финансовых и технических трудностей намечается начать лишь в 90-е годы.

В Танзании модернизация железных дорог осуществляется в соответствии с программой развития экономики страны на 1987—1991 гг. Основные средства вкладываются в модернизацию главной линии танзанийских железных дорог, идущей от столицы Дар-эс-Салам до Кигомы. В частности, на участке Додома — Кигома (880 км) укладываются рельсы массой 40 кг/м, шпалы заменяются на железобетонные и частично на стальные, отсыпается щебеночный балласт, модернизируется система СЦБ и др. Осуществляется также модернизация железной дороги «Газара», пересекающей Танзанию с запада на восток, первая половина которой проходит на территории Замбии. Заново восстанавливается заброшенная с 1947 г. линия Маньони — Синдига (115 км), а в перспективе намечается строительство дороги Аруша — Мусала.

В Уганде программа экономического развития на 1987—1991 гг. предусматривает модернизацию железных дорог страны. К настоящему времени модернизация, в том числе систем СЦБ и связи, уже осуществлена на основной дороге — от г. Кампала до г. Касесе (333 км), а также на участке, идущем на восток до Джинджи. Такой же новой системой СЦБ французского производства оборудуется сейчас вторая основная линия Тороро — Паквач.

В третьей стране Восточной Африки, Кении, проводится модернизация основной магистрали Момбаса — Найроби, имеющей несколько участков с крутыми уклонами и кривыми малого радиуса. Разработан проект новой линии Сигор — Кампиямото протяженностью более 200 км и намечается сооружение участков железных дорог от Авендо до Хома-

Бей и Бутере — Бунгума. Закончены также изыскания на намечаемой к строительству линии Сагана — Эмбу — Меру.

В Судане (см. табл. 3) модернизация отдельных линий ведется в соответствии с пятилетней программой развития экономики страны (1987—1991 гг.). В перспективе намечается разработка проекта железной дороги от г. Вау в южном направлении к г. Паквач (Уганда). В еще более отдаленном будущем возможна разработка другого проекта: от того же г. Вау на восток к Эфиопии — ее столице Аддис-Абебе.

Строительство и модернизация железных дорог осуществляются также еще в двух государствах Экваториальной Африки — Габоне, Конго и в ряде стран Западной Африки.

В Габоне протяженность железнодорожной сети составляет 523 км, ширина колеи 1435 мм. На сети эксплуатируются 22 тепловоза, 2 дизель-поезда, 405 грузовых и 111 вспомогательных вагонов. В стране в начале 1987 г. была полностью введена в эксплуатацию весьма важная для ее экономики Трансгабонская дорога (523 км). Эксплуатация первого участка Овендо — Нджоле началась еще в конце 1978 г., второго — от Либревилля до Бове в 1983 г. и третьего — от Моанды до Франсвилля в 1985 г. Строительство четвертого, промежуточного участка Моанда — Ластурвилль было завершено к началу 1987 г.

Трансгабонская магистраль, при прокладке которой были построены 50 мостов и пробит туннель, проходит через тропические леса, болота, осушенные при ее строительстве, и соединяет малоосвоенные районы Габона с его столицей Либревилем на атлантическое побережье, что дает возможность доставлять туда марганцевую и железную руды, а также древесину твердых пород из восточных районов. Строительство этой дороги осуществлялось при участии международного консорциума «ЮРОТРАГ», состоящего из 19 компаний шести западноевропейских стран. В перспективе в Габоне намечается сооружение еще одной линии Бове — Белинга (240 км).

В Конго общая протяженность сети составляет 795 км, колея 1067 мм. В парке 95 тепловозов, 6 дизель-поездов, 2404 грузовых вагона. В настоящее время новые железнодорожные линии в стране не строятся, а осуществляется модернизация основной магистрали Конго — Океан (510 км), соединяющей столицу Браззавиль с портом Пуэнт-Нуар. В частности, в 1985 г. консорциум, состоящий из трех строительных фирм — французской, западногерманской и итальянской, с участием канадской компании «Тексулт» завершил сооружение на этой линии спрямляющего участка между Белингой и Лубомо. С этой же канадской компанией заключено соглашение по вопросу дальнейшей реконструкции дороги Конго — Океан, включая сооружение железнодорожно-автомобильного моста через реку Заир, который даст возможность связать столицы Конго и Заира.

В Бенине длина железных дорог 579 км, ширина колеи 1000 мм. В эксплуатации 21 тепловоз, 9 мотовозов, 8 дизель-поездов, 461 грузовой вагон. В стране по соглашению с правительством Нигера строится железная дорога от Параку на север до Нигера и далее до его столицы Ниамей общей протяженностью 650 км. Частично модернизируется основная магистраль от Порта-Ново до Параку. Разрабатывается проект новой линии Параку — Котону.

Буркина-Фасо и Кот-д'Ивуар совместно эксплуатируют железную дорогу Абиджан — Уагадугу метровой колеи (разделенную в 1986 г. на две государственные дороги), протяженность которых в каждой из них составляет 517 и 668 км. Ее модернизация осуществляется сейчас в соответствии с их общей программой на 1988—1990 гг. Совместный парк состоит из 47 тепловозов, дизель-поездов и 1621 грузового вагона. Кроме этого, в Буркина-Фасо ведется строительство первой очереди (до г. Кайя, 110 км) дороги от Уагадугу до Тамбао, находящегося на границе с Нигером.

В Гане протяженность сети составляет 947 км, ширина колеи 1067 мм. В парке 70 тепловозов и 2,4 тыс. грузовых вагонов. Строительство новых линий сейчас не ведется. Ведется реконструкция дороги Такоради — Кумаси и рассматриваются возможности осуществления железнодорожных перевозок от озера Вольта к северным районам страны.

В Гвинее общая длина железных дорог, включая частные линии, равна 1045 км, из них 806 км шириной колеи

Основные показатели сети и парк железных дорог Судана и стран Восточной Африки

Показатели	Страны			
	Судан	Кения	Уганда	Танзания
Протяженность сети, км	4784	2650	1286	3569 ¹
Ширина колеи, мм	1067	1000	1000	1000 1067 ¹
Густота сети, км на 10 тыс. жителей на 1000 км ² территории	2,01 1,91	1,22 4,55	0,81 5,45	1,57 3,99
Парк (ед.):				
тепловозы	242	239	60	223
паровозы	89	—	—	59
дизель-поезда	9	—	—	—
грузовые вагоны	5412	7757	400	5164

¹ Колея 1067 мм — у железной дороги «Тазара», протяженность которой на территории Танзании — 969 км.

1000 мм и 239 км с колеей 1435 мм. Общий парк — 51 тепловоз, 16 дизель-поездов и более 600 грузовых вагонов. Железные дороги, в первую очередь основная линия Канкан — Конакри, используются для транспортировки гвинейских экспортных товаров (бокситы, глинозем, кофе, тропические фрукты) к морским портам страны.

В Камеруне на сети протяженностью 1115 км с колеей 1000 мм эксплуатируется 113 тепловозов, 4 дизель-поезда и 1972 грузовых вагона. Основной в стране является Транскамерунская железная дорога (887 км). Она включает в себя введенную в эксплуатацию еще в 1974 г. линию Яунде — Нгаундере (построена при участии западногерманских и итальянских фирм) и участок Дуала — Яунде (307 км), существенная перестройка которого была закончена в 1986 г.

В будущем, в случае строительства к юго-западу от Яунде глубоководного порта в Гранд-Батанге на побережье Атлантического океана, к нему может быть проложена линия от Эсеки через Криби. В еще более отдаленной перспективе возможна разработка проекта второй Транскамерунской железной дороги, идущей из Гранд-Батанги через южные районы страны в направлении к границе Центральноафриканской Республики. В этом случае ЦАР получит через Камерун выход к побережью, построив продолжение этой дороги до своей столицы (г. Банги).

В Мали протяженность сети 641 км, ширина колеи 1000 мм. В парке 30 тепловозов и 338 грузовых вагонов. В стране осуществляется программа модернизации железных дорог (1986—1990 гг.): реконструируется главная магистраль Бамако — Каес (укладываются более тяжелые рельсы, заменяются стрелочные переводы и др.), обеспечивающая выход через сенегальский порт Дакар к Атлантическому океану. Для отдаленной перспективы разработан проект сооружения железной дороги от Бамако до Уагадугу (Буркина-Фасо), что даст Мали еще один выход на побережье океана — через Абиджан (Кот-д'Ивуар).

В Сенегале общая длина железных дорог составляет 1034 км, колея 1000 мм. На сети эксплуатируются 43 тепловоза и 983 грузовых вагона. В стране модернизируется основная магистраль, идущая от Дакара в Каес (Мали), что осуществляется в соответствии с соглашением между этими двумя странами. В отдаленной перспективе в Сенегале намечается строительство железной дороги Тамбукунда — Кудекуру (250 км).

Девять южноафриканских государств — Ангола, Ботсвана, Замбия, Зимбабве, Лесото, Малави, Мозамбик, Свазиленд и Танзания — являются членами «Конференции по координации развития Юга Африки» (САДКК). Проблемами развития их железнодорожного транспорта (см. табл. 4) занимается созданная в 1980 г. Комиссия по транспорту и связи САДКК.

В Анголе, где региональными проектами этой комиссии предусматривается реконструкция 1340 км ангольских железных дорог, были утверждены два национальных проекта: реконструкции линии, идущей от Луанды на восток к Ме-

Протяженность сети и парк железных дорог развивающихся стран Южной Африки

Показатели	Страны				
	Анго- ла	Ботсвана	Зам- бия	Ма- лави	Мозамбик
Протяженность сети, км	2952 ¹	705	2157 ²	789	3843 ³
Ширина колеи, мм	1067 600	1067	1067	1067	1067 762
Парк (ед.):					
тепловозы	114	12	101	51	134
паровозы	120	—	—	—	173
грузовые вагоны	4011	60	6656	905	8027

¹ Колея 1067 мм — 2798 км; 600 мм — 154 км.

² В том числе 891 км — железная дорога «Тазара».

³ Колея 1067 мм — 3696 км; 762 мм — 147 км.

ланже (укладка более тяжелых рельсов и железобетонных шпал, устранение кривых участков радиусом менее 300 м и др.) и модернизация дороги Мосамедиш — Менонг (выборочная замена рельсов, сплошная смена шпал, укладка пути на щебеночный балласт).

В январе 1988 г. САДКК одобрила программу мероприятий по восстановлению в Анголе Бенгельской железной дороги («Лобиту коридор»). Эта дорога имеет большое значение для экономики не только Анголы, но также Заира и Замбии как сквозного маршрута южноафриканских государств, который, связав месторождения железной руды указанных стран с ангольским портом Лобиту. По мнению специалистов, движение поездов по Бенгельской дороге может быть открыто через полтора-два года после начала ремонтных работ, но для вывода ее на полную пропускную способность потребуется до 10 лет восстановительных работ.

В Ботсване к числу проектов САДКК относится трехэтапная (на период по 1994 г.) реконструкция действующей железной дороги, предусматривающая замену рельсов на более тяжелые, укладку железобетонных шпал, модернизацию системы сигнализации и связи и др. В более отдаленной перспективе намечено одобренное правительством страны сооружение магистрали для транспортировки каменного угля протяженностью 1100 км (в том числе 850 км через пустыню Калахари) от г. Габороне на восток в Намибию до г. Гобабис, от которого по ее территории идет линия к находящемуся на побережье океана г. Уолфиш-Бей. Общая протяженность железных дорог в Намибии составляет 2340 км, однако они нуждаются в модернизации.

В Замбии, одновременно с Танзанией, в соответствии с десятилетней программой (до 1995 г.), разработанной обеими странами при участии САДКК, осуществляется модернизация проходящей по их территории железной дороги «Тазара». В перспективе возможно строительство участка от Чози, через который проходит «Тазара», до Мпулунгу, находящегося на берегу озера Танганьика.

В Малави в настоящее время новое железнодорожное строительство не ведется. Для более отдаленной перспективы возможно сооружение линии от Лилонгве в рай-

он г. Серенджэ в Замбии, которая соединит «Тазару» с основной малавийской железной дорогой.

В Мозамбике модернизация железнодорожного транспорта осуществляется в соответствии с национальной программой экономического развития страны на 1987—1990 гг. В настоящее время ведется частичная реконструкция дороги Нампула — Квамба (346 км), идущей с востока на запад. Несколько раньше, в 1986 г. на этой же линии были завершены аналогичные работы на участке Накала — Нампула (192 км). Модернизируется также линия Мапуту — Матсифа. Важным региональным проектом с участием Мозамбика является десятилетняя программа «Бейра коридор», которую весной 1986 г. одобрила Конференция глав и правительств САДКК. На первом ее этапе намечена модернизация дороги Бейра — Машипанда — Мутаре (836 км) и линии от Дондо к границе Малави с целью обеспечения Замбии, Зимбабве и Малави выхода к побережью океана через мозамбикский порт Бейра, минуя ЮАР.

Зимбабве, как отмечено выше, относится к числу молодых независимых государств Африки, имеющих наиболее развитый железнодорожный транспорт (см. табл. 2). В стране принята поэтапная десятилетняя программа электрификации наиболее загруженных линий, в первую очередь Хараре — Буловайо. Участок от Хараре до Дабуки (320 км) уже введен в эксплуатацию. Следующие этапы — по 1990 г. и начало 90-х годов — предусматривают дальнейшую электрификацию этой дороги до Чикунгалуала (на границе с Мозамбиком) и некоторых других основных участков. В стране также продолжается модернизация существующих дорог, включая укладку на отдельных линиях более тяжелых рельсов.

Кроме рассмотренных выше государств, железные дороги имеются в следующих странах региона (в скобках — эксплуатационная длина в км): Джибути (100), Либерия (490), Мавритания (670), Мадагаскар (883), Свазиленд (370), Сьерра-Леоне (84), Того (525) и Эфиопия (987). Парк тепловозов у них незначительный — за исключением Мадагаскара (64 ед.) и Мавритании (45 ед.) — он находится в пределах от 5 до 23 локомотивов.

В заключение следует отметить, что молодые независимые государства Африки в целом значительно уступают развивающимся странам Азии и Латинской Америки как по протяженности сети, парку и объемам перевозок, так и по производству подвижного состава, особенно тягового. Среди развивающихся государств Африки только в одной стране, Зимбабве, с середины 80-х годов на предприятии фирмы «ЗЕКО» в г. Булавайо осуществляется сборка локомотивов, в основном из импортных узлов. Электропоезда строятся только в АРЕ фирмой «Семаф» на заводе в Хелуане и в Марокко.

Несколько большее количество африканских государств выпускают, хотя и в небольших количествах, вагоны. Грузовые и пассажирские вагоны производят в Алжире, АРЕ и Зимбабве и только грузовые — в Замбии, Кении, Камеруне, Марокко, Мозамбике, Сенегале, Танзании, Тунисе, Судане. Как следствие, практически все развивающиеся страны Африки удовлетворяют свои потребности в тяговом подвижном составе, а большинство из них также и в вагонах, путем импортных закупок.

(Продолжение подборки следует)

Канд. экон. наук А. А. ЗМЕЕВ



ЛИСТАЯ СТРАНИЦЫ ЖУРНАЛА

«ЭТТ» № 2, 1957 г.

РАДИОСВЯЗЬ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ

Использование радиосвязи на электрифицированных участках до сих пор затруднялось из-за помех, возникающих вблизи контактного провода.

Эти трудности успешно преодолены. Работниками Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта создана система поездной радиосвязи с избирательным вызовом для электровозов, которая в настоящее время испытывается на участке Москва — Александров Северной дороги.

Ни на одной из зарубежных железных дорог подобной радиосвязи не существует.

В КАБИНЕ ЭЛЕКТРОВОЗА — ОДИН МАШИНИСТ

В зарубежной технической печати усиленно обсуждается вопрос о составе локомотивных бригад на железных дорогах, переведенных на электровозную и тепловозную тягу. Подсчитано, что содержание локомотивных бригад составляет от 12 до 30 % и более всех расходов по эксплуатации...

Наибольший интерес представляет опыт дорог в Швейцарии, Италии, Германии и в Скандинавских странах. Электровозы здесь обслуживаются одним машинистом. Во всех случаях, однако, требуется, чтобы в кабине машиниста находился главный кондуктор, умеющий в случае необходимости остановить поезд.

В Швейцарии на государственных железных дорогах обслуживание электровоза одним машинистом введено еще в 1920 г.

Маневровые тепловозы во всех случаях обслуживаются одним машинистом.

На большинстве зарубежных дорог моторвагонная тяга обслуживается одним человеком независимо от числа секций или вагонов в поезде.

«ЭТТ» № 3, 1957 г.

«ЭЛЕКТРОВОЗОСТРОЕНИЕ В ШЕСТОЙ ПЯТИЛЕТКЕ»

Для удовлетворения потребности железных дорог Новочеркасский электровозостроительный завод в соот-

ветствии с Директивами XX съезда КПСС должен в течение шестой пятилетки построить и сдать в эксплуатацию 2000 магистральных электровозов.

Уже в этом году на заводе ежедневно будет выпускаться по одному электровозу, а в 1960 г. выпуск увеличится до двух электровозов в сутки.

«ЭТТ» № 4, 1957 г.

«За последние 36 лет производство электроэнергии возросло в 384 раза. В 1957 г. потребление электроэнергии на душу населения в СССР составит 1000 кВт·ч».

«Применение новых видов тяги на все большем и большем протяжении линий одновременно сопровождается высокими темпами нарастания мощностей локомотивов. Если период замены паровозов средней мощности более мощными сериями (ФД, Л) длился на сети железных дорог 20—25 лет, то замена электровозов ВЛ22 и тепловозов ТЭ2 мощными локомотивами ВЛ23, Н8, ТЭ3 и другими должна быть осуществлена примерно за 10 лет».

ИНСТИТУТЫ-ПРОИЗВОДСТВУ

Директор института комплексных транспортных проблем Академии наук СССР, член-корреспондент Академии наук СССР Т. С. Хачатуров сообщил, что одной из основных проблем, которой будет заниматься в нынешнем году институт, является электрификация транспорта на переменном токе промышленной частоты повышенного напряжения.

В разработке проблемы участвуют более 20 научно-исследовательских, проектных и производственных организаций. Кроме того, институтом разрабатываются методы технико-экономического обоснования параметров перспективных типов электровозов. В работах института большое внимание будет уделено также вопросам применения атомной энергии на транспорте, в частности, по вопросу использования атомных установок на локомотивах.

«ЭТТ» № 5, 1957 г.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

В марте 1957 г. в Москве состоялось международное совещание по вопросам электрификации железных дорог.

В его работе приняли участие специалисты из Болгарии, Венгрии, ГДР, Китая, Корейской Народно-Демократической республики, Польши, Румынии, Советского Союза и Чехословакии — стран — участниц соглашений о международных грузовом и пассажирском сообщениях. В качестве наблюдателей на совещании присутствовали представители Югославии.

Венгрия

Эксплуатация первого электровоза системы Кандо с вращающимися синхронными преобразователями фаз была начата в 1932 г. на линии Будапешт — Хедьешалом. В настоящее время протяженность электрифицированных линий составляет 260 км.

Германская Демократическая Республика

Электрическая тяга поездов на участке Халле — Магдебург длиной 88 км осуществляется на переменном токе частотой $16\frac{2}{3}$ Гц при напряжении 15 кВ. Эта система тока в течение ряда лет очень хорошо зарекомендовала себя на многих европейских железных дорогах.

Польская Народная Республика

К началу 1957 г. в Польше было электрифицировано на постоянном токе 536 км двухпутных линий, в том числе напряжением 3000 В — 459 км, 800 В — 35 км и 600 В — 42 км.

Чехословацкая Республика

По ряду обстоятельств было решено принять систему постоянного тока с напряжением в контактном проводе 3000 В. До второй мировой войны в Чехословакии не было электрифицированных железных дорог, к 1960 г. их протяженность составит 750 км.

Болгарская Народная Республика

В настоящее время Болгария, не имеющая своих электрических линий, ведет деятельную подготовку к введению электрической тяги. К 1970 г. предполагается электрифицировать около 1500 км однопутных линий.

Румыния

В Румынии нет электрифицированных железнодорожных линий. В плане пятилетки 1956—1960 гг. электрификация железнодорожных линий не предусмотрена.



НА СЦЕНЕ — ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКИ

Одним из главных центров культурной жизни Вязьмы является народный театр клуба железнодорожников. Недавно этот коллектив, руководимый профессиональным режиссером Анатолием Балякиным, выступил перед земляками с творческим отчетом, посвященным 30-летию театра. Затем состоялось чествование юбиляра.

Получили приглашение на эти вечера и мы, журналисты. Случайный попутчик, узнав, куда мы едем, стал рассказывать о коллективе Балякина. Он называл увиденные спектакли, перечислял фамилии артистов.

В труппе народного коллектива немало работников Московской железной дороги. Ведущий артист — дежурный локомотивного депо Вязьма В. В. Судаков. Ему 42 года, но он уже считается одним из старейших членов коллектива. Ровно двадцать лет назад пришел Вячеслав в этот театр, имея за плечами драмкружок в Доме пионеров, театральную студию во Дворце культуры. Работал в то время слесарем локомотивного депо, потом помощником машиниста. Менял профессии, но увлечение оставалось прежним. Впрочем, театр, по его собственному признанию, давно уже вышел для него за рамки обычного увлечения, став как бы второй профессией.

— Есть ли у тебя любимая роль? — спросил я его.

— Роль Ивана в спектакле «Иван и Мадонна». Но я не могу остальные назвать нелюбимыми — в каждую вкладываешь частичку души.

Расставшись с Судаковым, зашел в соседнюю примерную, где в древнегреческом хитоне, украшенная диадемой и браслетами, сидела прекрасная гетера Флорамия. Она же — работница Вяземской дистанции пути Маргарита Агеева.

— Мне еще не приходилось играть такие роли, как эта, — призналась актриса. — В моем репертуаре больше драматических образов, старых женщин, матерей. И вдруг — такая легко-

мысленная особа. Пришлось «искать» в себе такие качества...

— Меня в театр привел случай, — вступает в разговор сварщик локомотивного депо Н. В. Володченков. — Как-то Балякин зашел в депо и попросил нас, рабочих, сыграть в массовке. Было это в 1977 году. С этого и пошло, я «заболел» театром. Сейчас у меня вынужденный перерыв — ребенок родился, но бросать коллектив не собираюсь.

...Стрелка на часах приближалась к семи. Из зрительного зала доносился гул голосов. А за кулисами царила удивительная атмосфера студийности, сочетающая праздничную приподнятость с общей ответственностью и четкой организованностью. Актеры повторяли реплики, настраивались на выход. Стремительно появлялся и так же стремительно исчезал режиссер, делая замечания и отдавая на ходу последние распоряжения.

...Звучит музыка. Раздвигается занавес. На сцене — простая декорация — бочка, где живет философ, дерево, портик, бельевая веревка, фонарь. С первых реплик актерам удалось установить невидимый контакт со зрителями. Смех, живая реакция в зале не прекращались на протяжении всего действия. Игру любимых актеров зрители отмечали теплыми аплодисментами.

— Мы призываем своим спектаклем не мечтать о золотых шатрах, не искать смысл жизни в деньгах и богатстве, а довольствоваться тем, что имеешь, — пояснил режиссер во время короткого антракта. — Люди сейчас, чего скрывать, пустились в вещиизм, позабыли о нравственных категориях бытия. Понимаю, мы не произведем переворот в их сознании, но затронуть эту тему — наша святая обязанность.

«Кость, брошенная собаке, еще не милосердие. Милосердие — разделить ее с нею», — говорит с подмостков Диоген (В. В. Судаков). Спектакль звучит своеобразным призывом к терпимости, взаимной сдержанности, уважительному отношению к противоположному

мнению, то есть тем отношениям, которых нам всем так порой не хватает. Это также делает звучание спектакля современным.

А. А. Балякин родился в Иваново, в театральной семье. Старший брат — актер, да и сам Анатолий Александрович начинал на профессиональной сцене. В самодеятельности — с конца сороковых годов. Работал на Волге. Сюда приехал по приглашению, опубликованному в «Советской культуре». Привез репертуарный список, рецензии на свои спектакли. Выдержал конкурс: из 160 заявлений прошла его кандидатура.

Он влюблен в своих актеров, и они платят ему тем же. Он требует от них не слепое послушания, а осознанного подчинения своему методу. Воспитывая актеров в духе профессионального театра, проводит студийные занятия, не признает простого копирования, а требует самостоятельной работы над ролью.

— Без культуры нет и не может быть человека, — сказал секретарь райпрофсожа Смоленского отделения Д. М. Якиманский. — Эту культуру нам несет театр.

— Получил истинное наслаждение от спектакля, — признался заместитель председателя горисполкома Вязьмы Д. Д. Иванов. — Думаю, это чувство разделяют и все сидящие в зале.

— Я «Диогена» смотрел первый раз, впечатление огромное, — сказал электрик локомотивного депо М. Н. Полигонько.

Затем состоялось награждение. А. А. Балякину в числе первых было присвоено недавно утвержденное почетное звание «Лучший работник культуры Смоленщины». Почетными грамотами, памятными сувенирами, денежными премиями, ценными подарками отмечены самодеятельные артисты. Коллектив в полном составе был премирован турпоездкой в Москву с посещением театра им. Моссавета.

И. П. ЛОГВИНОВ

**ЧИТАЙТЕ
В БЛИЖАЙШИХ
НОМЕРАХ:**

- Положение о Всесоюзной ассоциации машинистов железнодорожного транспорта (проект)
- Опыт работы по автоматизации расчета режимных карт
- Электрическая схема электровоза ВЛ10 (цветная схема — на вкладке)
- Особенности конструкции электропоезда ЭР9Т
- Ремонт объединенного регулятора на тепловозе ЧМЭЗ
- Эпиламирование режущего инструмента
- Электробезопасность на тяговых подстанциях



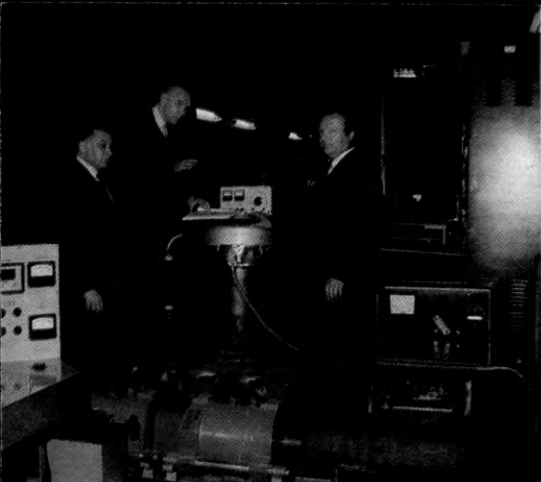
Одна из достопримечательностей культурной жизни старинного городка Вязьмы, что на Смоленщине, — народный театр, отметивший недавно свое 30-летие. В его репертуаре десятки спектаклей. Жители с удовольствием ходят на каждое представление любимых артистов. А среди них немало и железнодорожников, в том числе работников депо.

На снимках (сверху вниз, слева направо):

- дежурный по депо Вязьма Вячеслав СУДАКОВ в роли Диогена в спектакле «Диоген»;
- работница Вяземской дистанции пути Маргарита АГЕЕВА в роли гетеры Флорами;
- руководитель театра А. А. БАЛЯКИН дает последние напутствия перед спектаклем
- успех!..

Фото А. П. ВАКАЛОВА





Лаборатории кафедры «Электрическая тяга» МИИТа имеют современное, в том числе уникальное, оборудование, позволяющее вести сложные научно-исследовательские работы. На снимках (слева направо, сверху вниз):

★ результаты электродинамических испытаний в лаборатории динамики и прочности ЭПС обсуждают доктора техн. наук А. П. МАТВЕЕВИЧЕВ, И. П. ИСАЕВ и канд. техн. наук Е. Н. МЕЛЬНИКОВ;

★ хорошо оснащена лаборатория автоматизации систем управления ЭПС переменного тока;

★ стенды для выполнения лабораторных работ по курсу «Тяговые двигатели»;

★ заведующий лабораторией систем управления ЭПС постоянного тока А. Б. СКОЛЬЦОВ и старший преподаватель А. И. ЧУМОВАТОВ рассматривают курсовую работу студентки С. А. ЛЕСНИКОВОЙ;

★ у стенда для исследования тяговых аппаратов — старший инженер А. А. ПРЕЛОВ и канд. техн. наук В. Г. БУСАРОВ.

Фото В. П. БЕЛОГО

