

ЭТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
И ТЕПЛОВОЗНАЯ
ТЯГА



9 * 1990

ISSN 0422-9274



Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru



XXVIII съезд КПСС собрался на чрезвычайно ответственном, трудном и опасном этапе в жизни нашей страны. Кризисная обстановка в обществе и партии потребовала от коммунистов выработать программу незамедлительных действий, направленных на снижение экономической, политической и социальной напряженности. Среди 109 железнодорожников, избранных делегатами съезда, было 48 работников локомотивного хозяйства.

На снимке — начальники депо Балашов Н. М. Симкин (слева) и депо Ртищево С. Л. Гуркин в зале заседаний Кремлевского дворца.



**Ежемесячный массовый
производственный журнал**

**Орган Министерства
путей сообщения**

СЕНТЯБРЬ 1990 г., № 9 (405)

**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 Л. 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.

В НОМЕРЕ:

В тисках рыночной экономики (страда подписная)	2
Почетные железнодорожники	3, 8
Положение о Всесоюзной Ассоциации машинистов железнодорожно- го транспорта	4

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Конкурс продолжается	6
МОНАХОВ О. И., УРДИН В. И. и др. Автоматизация расчета режим- ных карт	9
СТЕФАНОВИЧ Э. А. Энтузиаст новых видов тяги	11

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

ДРОНОВ Ю. Д. Тепловоз ЧМЭЗ: ремонт объединенного регулятора дизеля	14
ИВАНОВ В. В. Изменения в схеме электровоза ВЛ10 (цветная схема — на вкладки)	19
КОСТИН Н. А., ЗАМУРНИКОВ В. М. Экономия серебра при ремонте контактов	23
БЕЛОКРЫЛИН А. Ю., РУБЧИНСКИЙ З. М. Электропоезд ЭР9Т	24
ЛЯШЕНКО А. А., ПИНИ В. Е. и др. Повышение надежности привода вентилятора тепловозов типа ТЭ10	26
ЭРИВАНЦЕВ И. Н. Интенсификация очистки деталей	28
ИЛЬИН В. А., ОРЛОВА Т. М. Индикатор для экспресс-диагностики Наша консультация	29
АЛЕКСЕЕВ В. В. Устройство диагностирования силового оборудования локомотивов	31
Ответы на вопросы	33

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

БОЧЕВ А. С., КРУЧИНИН В. П., КУЗНЕЦОВ Г. В. Уравнительный ток можно снизить	34
БЫЧКОВ А. Н. Предупредить электротравматизм на подстанциях	35

ЗА РУБЕЖОМ

ЗМЕЕВ А. А. Железные дороги мира (развивающиеся страны Азии)	37
--	----

СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

ЕРКИН П. Дорогами к фронту	41
РАКОВ В. А. Электропоезда Советского Союза	44
Листая страницы журнала	47

В МИРЕ МОДЕЛЕЙ

ИНДРА И. Л. Деревянный мост	48
---------------------------------------	----

На 1-й с. обложки: один из лучших машинистов депо Унеча Москов-
ской дороги П. П. ШЕВЦОВ; у стенда технического творчества работников
депо. Фото Ю. Я. КРАВЧУКА

На 4-й с. обложки: электровоз ВЛ15С. Фото В. П. БЕЛОГО

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

Технический редактор
Кульбачинская Л. А.
Корректор
Джалишвили М. В.

Сдано в набор 06.07.90
Подписано в печать 10.08.90
Бумага офс. Офсетная печать
Усл. печ. л. 5,04+1,3 вкл.
Усл. кр.-отт. 7,98+5,2 вкл.
Уч.-изд. л. 8,71+1,86 вкл.
Формат 84×108¹/₁₆
Тираж **65505** Заказ 1327. Цена 40 коп.
Ордена «Знак Почета»
издательство «Транспорт»
Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
Государственного комитета СССР
по печати
142300, г. Чехов Московской обл.

В ТИСКАХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Страда подписная

Дорогие читатели! Началась подписная кампания. В этом году она проходит в очень сложных условиях: ее сроки ограничены сентябрем и октябрем, но самое главное — подавляющее большинство редакций вынуждено поднять цены на газеты и журналы.

Похоже, что печать — одна из первых отраслей, которая уже сейчас ощущает на себе все «прелести» рыночной экономики. С нового года в полтора раза дорожает бумага, более чем в два раза увеличивается оплата типографских расходов, в три раза больше средств станут забирать почтовые службы за доставку читателям выписанных изданий.

Еще недавно наша редакция мечтала перейти на полный хозяйственный расчет. Основания на то были серьезными: журнал ежегодно давал издательству «Транспорт» около двухсот тысяч рублей прибыли, которая в период застоя и во все годы перестройки шла полностью транзитом мимо нужд редакции. За последние десять лет прибыль превысила два миллиона рублей.

А проблем в журнале накопилось немало. Во-первых, низка наглядность публикуемых материалов. Надо, например, давать иллюстрации с новой техникой в аксонометрии, в цвете и т. д. Но редакция этого не может себе позволить, так как гонорар на номер установлен Госкомпечатью СССР много лет назад на самом нищенском уровне. Причем в прошлом году резко подорожали все художественно-графические работы.

Во-вторых, все труднее печатать слайды на обложке. Поднялась цена на фотоматериалы и из-за низкого гонорара все чаще фотокорреспонденты отказываются с нами сотрудничать. В-третьих, из-за очень малой суммы гонорара редакция вынуждена постоянно обижать своих высококвалифицированных авторов. Работают они с нами, можно сказать, на чистом энтузиазме.

Обо всех этих и других проблемах журнала прекрасно знают в МПС, в Госкомпечати СССР и издательстве «Транспорт», но воз, как говорится, и ныне там. Многого редакция ожидала от Закона о печати, с выходом которого думала разрешить все проблемы. Но увы! Сейчас наш журнал, как и другие производственные, оказался в тяжелых финансовых условиях.

Если в текущем году пять железнодорожных журналов еще давали издательству «Транспорт» прибыль, то в 1991 г., после подорожания полиграфических работ, бумаги и доставки, убыток

составит уже около одного миллиона рублей. Покрыть все эти расходы полностью МПС не в силах из-за нового порядка финансирования. Поэтому министр путей сообщения Н. С. Конарев, видя большую пользу журналов для работников линии, обратился к начальникам дорог с просьбой стать спонсорами железнодорожных изданий. В случае их согласия цены на журналы возрастут не в несколько раз, а всего на 20—30 коп.

Расчеты показывают: чтобы удержаться «на плаву», быть рентабельным при небольших колебаниях тиража (по сравнению с этим годом), наш журнал должен стоить 70 коп., а стоимость годовой подписки 8 руб. 40 коп.

Редакция, естественно, понимает, что теперь каждая семья будет выделять средства из своего небогатого бюджета лишь на самое необходимое. Поэтому мы будем вам особенно признательны, если в числе выписанных вами изданий окажется и журнал «Электрическая и тепловая тяга».

Быть активным помощником в вашем нелегком труде — основное предназначение журнала. Редакция строит свою работу, изучая запросы читателей, пожелания, высказываемые в ваших письмах, в выступлениях на читательских конференциях, при встречах с сотрудниками и нештатным активом редакции.

Что в планах редакции на перспективу? Коротко говоря, это публикация всего того, что поможет вам повысить свой профессиональный уровень: своевременное информирование о новой технике, ее конструкции и особенностях, описание изменений в электрических цепях и другой модернизации локомотивов. Особое внимание — рекомендациям по обнаружению и устранению неисправностей в цепях.

Большой популярностью у читателей пользуются вкладки с цветными электрическими схемами. По вашим многочисленным просьбам в 1991 г. редакция опубликует цветные схемы электровозов ЧС2 и ВЛ8, электропоезда ЭР2Т, тепловозов типа ТЭ10 и ЧМЭЗ. Кроме того, на страницах журнала будут даны обычные, черно-белые электрические и пневматические схемы ряда локомотивов, о которых вы просите в своих письмах.

Сравнительно недавно в журнале появилась рубрика «На контроле — безопасность движения». Из отзывов читателей видно, что статьи на эту тему воспринимаются с интересом. Мы продолжим рассказ о крушениях и авариях, действиях локомотивных бригад в экстремальных ситуациях.

Судя по всему, с переходом на рыночную экономику транспорт окажется в тяжелом положении. Как защитить в этих условиях машиниста, помощника, слесаря? Редакция будет давать юридические консультации, ответы специалистов на ваши вопросы о труде и заработной плате. Продолжим освещать и деятельность Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта.

Значительный контингент читателей — работники службы электрификации и энергетического хозяйства, локомотиворемонтных заводов, промышленного транспорта. Их запросы редакция также не оставит без внимания.

Любой грамотный железнодорожник должен знать историю транспорта, людей, оставивших глубокий след в его развитии. Поэтому мы продолжим публикации под рубрикой «Странички истории», в частности, расскажем о 100-лети Транссибирской магистрали. Любители железных дорог найдут немало интересного в материалах под рубриками «В мире моделей», «В часы досуга» и др. О ваших наболевших проблемах мы будем продолжать рассказывать в рубрике «Почтовый ящик «ЭТТ».

Несколько слов о том, где хорошо или плохо выписывают наш журнал. В ряде депо Сибири, Урала и Севера каждый второй локомотивщик является нашим читателем и число подписчиков в коллективе составляет 600—800 человек. В то же время на целых дорогах Казахстана, Закавказья, Прибалтики это число составляет всего 200—300 человек. Здесь не читают свой профессиональный журнал даже некоторые машинисты-инструкторы, молодые машинисты. И работа на этих дорогах идет соответственно ни шатко, ни валко. По числу браков эти дороги занимают первые места.

Обращаем внимание руководителей депо и других организаций на то, что редакция принимает заказы на дополнительный тираж номеров, в которых публикуются интересующие 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; железнодорожные — соответственно 2-12-32, 2-34-12, 2-30-59).

Словом, несмотря на трудности, что ждут нас впереди, редакция будет делать все от нее зависящее, чтобы журнал оставался полезным помощником в ваших ежедневных делах. Не откладывайте подписку на свой профессиональный журнал!

Индекс журнала «ЭТТ» — 71103, стоимость годовой подписки — 8 руб. 40 коп.

Редакция



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

МАШИНИСТЫ-ИНСТРУКТОРЫ

НИКУЛИН Василий Петрович, Вихоревка
САДЫКОВ Рашид Хадиевич, Казань
ТИТАРЧУК Александр Иванович, Казань
ТРУШКИН Владимир Иванович, Барнаул

МАШИНИСТЫ

АМАНАТАШВИЛИ Мераб Георгиевич, Хашури

БАЧУРИН Александр Иванович, Красноярск
БЕЛОВ Сергей Иванович, Оренбург
БЫЧКОВ Леонид Дмитриевич, Омск
ВАСИЛЬЕВ Леонид Егорович, Улан-Удэ
ГЕРМАН Владимир Семенович, Первая Речка
ГОМЕНЮК Иван Иванович, Верхнекондинская
ГРЕБЕЛКИН Александр Николаевич, Тернополь
ДВОЕГЛАЗОВ Александр Сергеевич, Канаш
ДЬЯЧЕНКО Александр Макарович, Инская
ИСМАИЛОВ Гариб Исмаил оглы, Джульфа
КАШИРИН Виктор Дмитриевич, Грозный
КРАСИЧКОВ Вячеслав Алексеевич, Смышка
МАРДЖАНИДЗЕ Георгий Захарович, Хашури
МЕДВЕДЕВ Александр Александрович, Слюдянка
МЕЗЕНЦЕВ Николай Петрович, Мариинск
МЕЛЬНИКОВ Владимир Александрович, Барабинск
ОРЛОВ Олег Борисович, Грязи
ПЕРЕЛОМОВ Петр Васильевич, Иркутск-Сортировочный
ПЛЕШКОВ Геннадий Алексеевич, Грязи
САРУХАНИЯ Вардан Ваганович, Ленинкан

СЕКЛЕТИН Валерий Александрович, Коршуниха-Ангарская
СМИРНОВ Леонид Федорович, Горький-Сортировочный
ТЕРНОВ Владимир Иванович, Барнаул
ЦЕРИАШВИЛИ Теймураз Михайлович, Хашури
ШАНЬГИН Николай Дмитриевич, Печора
ЮХИМЕНКО Владимир Васильевич, Одесса-Сортировочная
ЯКУБЕНКО Юрий Николаевич, Улан-Удэ

СЛЕСАРИ

ВЕСЕЛКОВ Виктор Иванович, Пермь II
ДЮЖЕВ Анатолий Михайлович, Москва
ЕРМОЛАЕВ Геннадий Дмитриевич, Гудермес
ЗУБЧЕНКО Геннадий Федорович, Боготол
ИВАНОВ Виктор Андреевич, Инская
КОЛЕСНИКОВ Клеоник Петрович, Вильнюс
ЛЕБЕДЬ Владимир Дмитриевич, Ершов
ОЧЕРЕТНОВ Владимир Кузьмич, Печора
ПЕТРОВ Владимир Тимофеевич, Мелитополь
РУДЕНКО Владимир Федосеевич, «Октябрь»
УТКИН Петр Яковлевич, Чита

[Окончание см. на с. 8]

О Всесоюзной Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Профессиональное объединение — Ассоциация машинистов создана с целью защиты правовых и профессиональных интересов локомотивных бригад, инструкторского состава локомотивных и иных депо железных дорог и метрополитенов СССР. Ассоциация (сокращенно АМЖТ) действует в составе ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства, руководствуясь Конституцией СССР и Основами законодательства СССР о труде.

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

АМЖТ признает Устав профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства, руководствуется в своей деятельности собственной Программой и настоящим Положением, утверждаемым министром путей сообщения СССР и председателем ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства. После этого Положение на железнодорожном транспорте обретает силу закона.

Членом АМЖТ может быть любой работник железных дорог СССР, имеющий прямое отношение к локомотивному хозяйству, уплачивающий членские взносы и поддерживающий деятельность Ассоциации.

Коллективное членство в АМЖТ рассматривается на профсоюзных собраниях (конференциях) линейных предприятий железнодорожного транспорта.

Конкретные задачи АМЖТ рассматривает и утверждает учредительная конференция Ассоциации, дальнейшую деятельность АМЖТ пересматривают отчетно-выборные конференции.

Порядок приема в Ассоциацию и выхода из АМЖТ определяет учредительная конференция. Решение о прекращении деятельности АМЖТ может принимать лишь Всесоюзная конференция Ассоциации.

Правовую и социальную защиту АМЖТ оказывает только своим членам.

ПРИНЦИПЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АМЖТ

Ассоциация самостоятельно разрабатывает свои руководящие документы, определяет структуру организации, избирает ее руководящие органы.

Все члены АМЖТ пользуются равными правами.

Ассоциация как организация, действующая в составе профессионального союза, имеет право без предварительного разрешения государственных и иных органов проводить собрания, конференции и заседания Центрального и других советов АМЖТ.

Ассоциация сотрудничает с аналогичными организациями других стран, имеет право по своему выбору вступать в международные профессиональные объединения, занимающиеся вопросами труда, быта, отдыха и другими социальными проблемами трудящихся, принимать участие в их деятельности.

ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства и Министерство путей сообщения СССР гарантируют АМЖТ условия для успешного выполнения своих задач. Управления железных дорог, отделений и администрация линейных предприятий железнодорожного транспорта обязаны содействовать деятельности АМЖТ. Ассоциация не подотчетна указанным структурам управления, кроме ЦК отраслевого профсоюза.

Руководители АМЖТ любого уровня (члены советов и представители Ассоциации) имеют право беспрепятственно

посещать предприятия, учреждения, организации железнодорожного транспорта и по своей инициативе проводить все необходимые мероприятия в защиту прав и законных интересов членов АМЖТ.

ПРАВО АМЖТ НА УЧАСТИЕ В НОРМОТВОРЧЕСТВЕ

Представители АМЖТ участвуют в разработке нормативных ведомственных актов по труду и заработной плате, организации труда и отдыха ее членов. В случаях нарушения этими актами норм трудового законодательства и других нормативных документов правительства Ассоциация отстаивает интересы локомотивных бригад и других работников, опротестовывает ведомственные акты в установленном порядке.

Ассоциация по данным вопросам имеет право входить в руководящие органы профсоюзов и МПС.

Председатель АМЖТ является секретарем ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства на общественных началах и участвует во всех мероприятиях ЦК профсоюза, имеющих отношение к трудовой и общественной деятельности членов АМЖТ.

Председатели дорожных советов АМЖТ являются членами дорожных комитетов профсоюза и участвуют в аналогичной деятельности в пределах железной дороги и метрополитенов. В случае необходимости обращаются по любым вопросам в Центральный совет АМЖТ.

Председатели первичных организаций АМЖТ являются членами профсоюзных комитетов предприятий и осуществляют аналогичные функции на своих предприятиях. В случае необходимости обращаются в дорожный или Центральный совет за помощью по любым вопросам, связанным с деятельностью АМЖТ.

Ассоциация контролирует через свои выборные органы соблюдение требований законодательства при наложении дисциплинарных взысканий, перемещении работников с одной должности на другую, переподготовке кадров, увольнении членов АМЖТ.

В необходимых случаях Ассоциация опротестовывает решения и действия администрации любого уровня структуры МПС, или обращается в народный суд с иском в отношении конкретных лиц, нарушающих законы о труде.

Ассоциация вносит предложения, направленные на улучшение условий труда и отдыха локомотивных бригад, обязательные для руководителей железных дорог, отделений и депо.

ОСВЕЩЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АМЖТ

Ассоциация в необходимых случаях для освещения своих вопросов обращается к редакциям газеты «Гудок» и отраслевых журналов. Издает по требованию членов Ассоциации информационный листок.

АМЖТ в дальнейшем издает приложение к журналу «Электрическая и тепловая тяга», в котором публикуют письма и предложения работников локомотивного хозяйства, критические и постановочные статьи профессиональных журналистов, рабочих корреспондентов, руководителей МПС, дорог, отделений, депо и профсоюзных работников. Название приложения предлагается утвердить на учредительной конференции АМЖТ.

Редакция приложения пропагандирует лучший отечественный и зарубежный опыт организации труда и отдыха локомотивных бригад, диспетчеров и других работников, связанных с движением поездов.

Руководители железных дорог, отделений и предприятий обязаны в месячный срок рассматривать критические выступления АМЖТ в печати и направлять исчерпывающие ответы в Центральный совет АМЖТ и редакциям.

Редактор приложения является членом Центрального совета АМЖТ.

ВЫБОРНЫЕ ОРГАНЫ АМЖТ И ИХ ПРАВА

В локомотивных депо и других подразделениях локомотивного хозяйства МПС профсоюзное собрание (конференция) выбирает совет и председателя АМЖТ на общественных началах. Председатель и совет первичной организации осуществляют прием работников предприятия в АМЖТ.

Председатель первичной организации АМЖТ решением профсоюзного комитета предприятия может освободиться от основной работы для решения тех или иных вопросов, если их нельзя решить иным путем, с сохранением среднего заработка, но не более трех месяцев в году суммарно.

Средний заработок председателю или другому члену АМЖТ сохраняется на время участия в работе конференций АМЖТ (дорожных, всесоюзных).

Председатель первичной организации АМЖТ не может быть подвергнут дисциплинарному взысканию без согласия дорожного комитета профсоюза. Член совета первичной организации АМЖТ не может быть подвергнут дисциплинарному взысканию без согласия профсоюзного комитета предприятия. Увольнение рабочих и служащих, избравшихся в советы АМЖТ, по инициативе администрации в течение пяти лет допускается лишь с согласия вышестоящего профсоюзного органа. В необходимых случаях в конфликтные ситуации вмешиваются ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства и Центральный совет АМЖТ. Решения указанных органов обязательны для руководителей железных дорог, отделений и локомотивных депо.

Председатель первичной организации (член совета) АМЖТ участвует в оперативных совещаниях по поводу отказов в пути следования того или иного оборудования тяговых и иного подвижного состава, за которые предполагается дисциплинарная или иная ответственность членов локомотивных бригад и других работников, состоящих в АМЖТ и связанных с обслуживанием и ремонтом подвижного состава, отстаивает их права.

В случае несогласия с решением администрации председатель (член совета) первичной организации АМЖТ назначает независимое расследование происшествия, привлекая к его проведению специалистов, после чего входит в профсоюзный комитет с протестом на действия администрации предприятия. Последний в трехдневный срок обязан рассмотреть протест и вынести решение. Копия протеста направляется в дорожный совет для контроля.

Если между представителями АМЖТ и администрацией соглашение не достигнуто, дорожный совет (по представлению первичной организации) принимает решение о компенсации части заработка членам АМЖТ, наказанным в административном порядке за то или иное происшествие на производстве, случившееся не по их вине. Во всех случаях помощь оказывается из централизованного фонда.

Общее собрание первичной организации АМЖТ может исключать из своих рядов за грубые нарушения трудовой и производственной дисциплины, прогулы, пьянство и другие проступки, порочащие честь и звание советского железнодорожника. На этих же основаниях собрание первичной организации АМЖТ вправе отказать в материальной помощи члену Ассоциации.

Председатель первичной организации (член совета) АМЖТ имеет право присутствовать на экзаменах, проводимых с целью восстановления в должности машиниста, повышения классности или назначения на должность, и отклонять вопросы членов комиссии, не имеющие отношения к данной профессии или квалификации испытуемого.

Каждый член АМЖТ имеет право обращаться в дорожный или Центральный совет ассоциации, если его не устраивает решение первичной организации по любому вопросу.

Дорожный совет и его председатель избираются на конференциях председателей (членов советов) первичных организаций АМЖТ. По решению конференции в дорожный совет могут быть избраны руководители линейных предприятий — члены АМЖТ, без права занятия поста председателя дорожного совета.

Дорожный совет АМЖТ собирается по мере необходимости, но не реже одного раза в месяц. Между заседаниями совета текущей работой через аппарат дорожного

комитета профсоюза занимается председатель дорожного совета АМЖТ.

Дорожный совет координирует работу первичных организаций АМЖТ, обобщает предложения, рассматривает вопросы организации и изменений режима труда и отдыха локомотивных бригад как в отдельных депо, так и на всей железной дороге, дает согласие на это. Защищает профессиональные интересы своих членов, входит в профсоюзный комитет дороги с протестом по поводу приказов и указаний начальника дороги, его заместителей, начальников служб и их заместителей, начальников отделений и их заместителей, нарушающих нормы трудового законодательства и ведомственные акты МПС и ЦК отраслевого профсоюза. Дорожный профсоюзный комитет в пятидневный срок рассматривает протест дорожного совета АМЖТ и, признав его обоснованным, отменяет приказы и указания, по поводу которых вынесен протест. Копии протеста и решения по нему направляются в Правление АМЖТ для контроля.

Председатель дорожного совета АМЖТ, если руководимый им совет не согласен с решением дорожного комитета профсоюза, обращается в ЦК профсоюза и Центральный совет Ассоциации.

Центральный совет АМЖТ и председатель правления АМЖТ избираются учредительной (в дальнейшем отчетно-выборной) конференцией Ассоциации, сроки которых устанавливаются учредительной конференцией. Высшим органом АМЖТ является конференция представителей первичных организаций Ассоциации.

В Центральный совет АМЖТ могут входить руководящие работники отрасли и профсоюза, являющиеся членами Ассоциации, не занятые на другой выборной работе, без права занимать руководящие должности в Ассоциации.

Центральный совет и Правление АМЖТ координируют работу дорожных и первичных организаций Ассоциации по выполнению настоящего Положения и собственной Программы. Пропагандируют передовой и зарубежный опыт организации движения поездов, их безопасного проследования, способствуют распространению правовых знаний среди железнодорожников, оказывают юридическую и материальную помощь членам АМЖТ. Содействуют изданию технической литературы, плакатов, учебных кинофильмов и других пособий, необходимых для организации технической учебы. Осуществляют обмен опытом правовой и иной работы среди железнодорожников СССР и аналогичных объединений в зарубежных странах, принимают и направляют делегации для этого. Занимаются текущими вопросами, которые ставят перед Центральным советом члены Ассоциации.

Председатель АМЖТ приглашает в Правление Ассоциации юристов, экономистов, бухгалтера, технических работников и согласовывает их кандидатуры с Центральным советом. Штат Правления, не считая председателей дорожных советов, не более 10 человек. Вопрос заработной платы членов Правления и председателей дорожных советов АМЖТ решает учредительная (отчетно-выборная) конференция АМЖТ.

Председатель АМЖТ руководит Центральным советом и Правлением Ассоциации. Председатели дорожных советов АМЖТ являются заместителями председателя Ассоциации.

Финансовую деятельность центральных органов АМЖТ контролирует ревизионная комиссия ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства. Первичные организации выбирают членов ревизионных комиссий из своего состава.

По требованию не менее половины членов АМЖТ проводятся внеочередные конференции первичных, дорожных организаций, Всесоюзная конференция АМЖТ

ЧЛЕНСТВО В АМЖТ

Правом приема в члены АМЖТ обладает совет и собрание первичной организации АМЖТ. Собрание решает спорные вопросы, возникающие между советом и желающим вступить в Ассоциацию. Руководящие работники железнодорожного транспорта вступают в АМЖТ в любой первичной организации и принимают участие в работе данной организации без права быть председателями или членами совета первичной организации.



КОНКУРС ПРОДОЛЖАЕТСЯ

В прошлом году Главное управление локомотивного хозяйства МПС объявило конкурс на создание технического средства, исключающего проезд маневрового светофора с запрещающим показанием (см. «ЭТТ» № 5 за 1989 г.). Публикуя итоги этого конкурса, редакция анализирует поступившие предложения.

Как свидетельствует статистика, проезд маневрового светофора — один из частых браков в работе локомотивных бригад. В большинстве случаев это приводит к тяжелым последствиям. Вот недавнее происшествие на Московской дороге. При выполнении маневров на ст. Отрада локомотивная бригада тепловоза получила указание от дежурной по громкоговорящей связи отделить от прибывшего сборного поезда два вагона и следовать с ними после прохода пассажирского поезда № 129 на ст. Оптуха.

Маршрут был приготовлен для безостановочного прохода пассажирского поезда, а выходной светофор маневровому тепловозу имел показание красного (запрещающего) сигнала. Локомотивная бригада, как это часто бывает, обратила внимание только на первую часть распоряжения, поэтому увидев вдали зеленый выходной сигнал, привела локомотив в движение.

Только при подъезде к горловине станции со скоростью 34 км/ч и разобравшись, что зеленый сигнал светофора не имеет к ним никакого отношения, а впереди за 160 м от

стрелочного перевода горит красный, машинист привел в действие тормоза. Но было поздно. В считанные секунды тепловоз проехал запрещающий сигнал и врезался в середину проходящего по первому пути поезда. В результате крушения на второй путь были выброшены четыре пассажирских вагона. Спустя две минуты в эту группу вагонов наезжает проходящий по второму пути другой пассажирский поезд. Крушение, происшедшее ночью, приводит к большим человеческим жертвам, материальному ущербу. К сожалению, ошибки, невнимательность, а то и просто халатность в последние годы появляются все чаще и чаще.

Чтобы повысить безопасность движения при выполнении маневровой работы на сортировочных и других станциях, указанием МПС от 20.02.1989 г. был объявлен сетевой конкурс на создание эффективного технического средства, исключающего проезд маневрового светофора с запрещающим показанием. Недавно подведены его итоги. Комиссия в составе авторитетных специалистов в области безопасности движения, сигнализации и связи, локомотивного хозяйства железных дорог рассмотрела более 70 предложений, которые согласно условиям объявленного конкурса авторы подписывали девизами.

По мнению комиссии, ни одна из представленных работ не удовлетворяет требованиям конкурса, поэтому было принято решение две первые премии не присуждать. И только **три работы под девизами «САУТ-М», «За**

безопасность движения» и «Сигнал М5» получили поощрительные премии, так как содержат общую логическую схему решения задачи. После внимательного рассмотрения представленных технических решений комиссия сочла целесообразным продлить срок конкурса до 31 декабря этого года с тем, чтобы все его участники смогли доработать свои предложения.

Надо сразу отметить, что во всех работах оказались интересные и оригинальные идеи и проекты. Система «САУТ-М» предназначена для предотвращения проезда маневровых светофоров при их запрещающих показаниях, как отдельным локомотивом, так и локомотивом с вагонами, в том числе когда последние следуют впереди.

Система ограничивает скорость движения при въезде на занятый блок-участок, а также максимальную скорость по маршруту. В комплект входят устройства, устанавливаемые на станции и локомотивах.

Возможные значения длины маневрового полурейса, задаваемые локомотиву по радиоканалу со станции, не более 2,5 км (при шаге изменения 10 м). Возможные величины дискретных скоростей, задаваемых локомотиву, соответствует 5, 15, 25, 40 и 60 км/ч. Общее число локомотивов, управляемых системой с одной станции, не более пяти. Время передачи радиоматериала со станции, обработка ее локомотивными устройствами и передача ответа на станцию составляет одну секунду.

Члены АМЖТ, не уплатившие в течение двух месяцев без уважительных причин взносы, считаются выбывшими из Ассоциации. Повторный прием в этих случаях проводит собрание первичной организации. Контроль уплаты членских взносов осуществляет ревизионная комиссия первичной организации АМЖТ.

Первичная организация имеет право заявить о самороспуске и выходе из Всесоюзной Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта двумя третями голосов своих членов.

Каждый член АМЖТ имеет право выхода из Ассоциации без мотивации принятого решения.

ОБЯЗАННОСТИ ЧЛЕНОВ АМЖТ

Члены Ассоциации гарантируют выполнение основных требований, предъявленных к их профессии и должности, обеспечивают (в рамках законов) работу железнодорожного транспорта.

РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ АМЖТ

Положение и Программа Ассоциации машинистов железнодорожного транспорта не являясь застывшей догматической формой и обновляются по мере необходимости отчетно-

выборными конференциями Ассоциации. Основополагающие направления деятельности АМЖТ при этом остаются постоянными.

Каждый член АМЖТ вправе вносить предложения по изменению тех или иных моментов текущей деятельности Ассоциации, отраженных в настоящих документах.

ПРЕМИИ АМЖТ

Всесоюзная Ассоциация машинистов железнодорожного транспорта СССР устанавливает крупные денежно-вещевые премии, вручаемые по представлению первичных организаций на конкурсной основе, помощникам машинистов, машинистам, машинистам-инструкторам, руководителям цехов и предприятий, поездным диспетчерам, дежурным по отделениям и другим работникам за наибольший вклад в решение задач, поставленных Программой АМЖТ.

ДРУГИЕ ВОПРОСЫ

Величину, порядок и сроки уплаты членских взносов устанавливает учредительная (отчетно-выборная) конференция АМЖТ. На учредительной конференции рассматриваются вопросы, не отраженные в настоящем проекте.

Оргкомитет

Основная идея системы «САУТ-М» — постоянный, в процессе выполнения маневровых работ, контакт между станцией и локомотивом. Всеми маршрутами управляет стационарная ЭВМ, которая по радиоканалу командует прикрепленными к данной станции маневровыми локомотивами. Эта же ЭВМ следит за правильностью исполнения ее распоряжений, а также контролирует исправность всех станционных и локомотивных устройств.

Станционная аппаратура предназначена для выдачи по радиоканалу в локомотивную систему маршрута движения и его длины. Данная аппаратура содержит модели связи, УКВ-радиостанцию и блок ее коммутации, ЭВМ и АЦПУ. Локомотивная система включает в себя радиостанцию с блоком коммутации, устройство сопряжения аппаратуры, преобразователь кода радиоканала в код приема, блок программной скорости, пульт сигнализации и управления, а также унифицированную систему автоматического управления торможением — САУТ-У. Система предусматривает обработку дополнительной информации, необходимой для проведения маневровых работ: номер станции обслуживания, табельный номер машиниста, ориентацию головы локомотива по сторонам света и др.

В удобном месте кабины локомотива перед машинистом устанавливается пульт сигнализации и управления. На панели высвечивается следующая индикация: номер и тип светофора, номер пути, длина маршрута и максимальная скорость маневрового передвижения. Кроме цифровой индикации применена световая сигнализация такой информации: маршрут закрыт, номер пути соответствует истине, направление движения соответствует или не соответствует истине, путь приема свободен или занят. На пульте установлены кнопки и переключатели: вызов станции, подтяг, установка номера пути $\times 1$ и $\times 10$.

К числу недостатков системы «САУТ-М», на наш взгляд, можно отнести ее большую стоимость. Система эффективна на крупных сортировочных станциях, доля которых на сети дорог незначительна. Вызывает сомнения целесообразность использования системы повышенной сложности на станциях с малой и средней маневровыми работами. Стоит также заметить, что многочисленные талантливые разработки, которые встречаются в различных отраслях промышленности, в том числе на железнодорожном транспорте, на практике оказываются нежизнучими, так как отечественная элементная база микроэлектронной аппаратуры пока обладает низкой надежностью. Поэтому система «САУТ-М» и многие аналогичные ей в настоящее время не смогут иметь широкого внедрения.

Вторая отмеченная комиссией система, представлена под девизом «Маневровые передвижения». Она может применяться на станции, оборудованной электрической централизацией и располагающей радиосвязью с маневровым локомотивом. Однако, в отличие от системы «САУТ-М», предусмотрено использование устройств управления только одним локомотивом. Принцип работы устройства такой. Определяется место нахождения маневрового локомотива и соединенных с ним вагонов, а также протяженность маршрута за открытым маневровым сигналом, на участке приближения которого находится локомотив.

Указанная информация передается на маневровый локомотив и хранится в памяти до вступления головы состава за открытый сигнал. При этом по мере продвижения состава за сигнал из общей длины маршрута вычитается пройденный путь, определяется оставшаяся длина маршрута и моделируется программная скорость, которая сравнивается с фактической. По результатам этого сравнения возможно автоматическое включение тормозной системы. Протяженность каждого маневрового маршрута известна и определяется номерами входящих в него маневровых сигналов, положением стрелок и свободностью приема-отправочного пути.

Перемещение состава по станционным путям контролирует устройство, расположенное на посту электрической централизации. Данное устройство воспринимает кратковременный радиосигнал с локомотива, который формирует датчик оборота колесной пары. По мнению авторов разработки, такие системы могут решить попутно немаловажную проблему — отказаться от использования напольных маневровых сигналов. В целом, на наш взгляд, система «Маневровые передвижения» перспективна, хотя и может быть использована только для одного маневрового локомотива.

Последняя работа, которая привлекла внимание комиссии, помечена девизом «Сигнал М5». Она представлена в виде нескольких вариантов, отличающихся от базового устройства некоторыми отличительными признаками. Всего рассмотрено 5 вариантов, имеющих различные стационарные и локомотивные устройства. Здесь выполняется моделирование программной кривой торможения на основе контроля местонахождения маневрового локомотива, формируется радиосигнал о длине маршрута, который подается на локомотив.

В кабине локомотива индицируется информация о протяженности свободной части маневрового маршрута, а также протяженности занятого участка пути. Авторами делается вывод, что существующими способами с использованием рельсовых цепей невозможно определить местонахождение локомотива на станции, так как рельсовые колевая совершенно идентично шунти-

руется колесными парами локомотива и вагонов. При этом в работе приводятся данные о дополнительной электрической схеме, фиксирующей освобождение от локомотива путевого участка с контролем занятия смежного стрелочно-путевого участка при открытом маневровом сигнале.

Один из вариантов предусматривает отказ от радиосвязи между станцией и локомотивом в пользу сигнального кабеля. На наш взгляд, уменьшение информационной нагрузки, передаваемой по радиоканалам, необходимо приветствовать. Авторам целесообразно продолжить исследования, но обратить опять же внимание на надежность элементной базы (опыт показывает, что рекомендуемый в одном из вариантов программируемый контроллер «Электроника К1-20» в транспортных системах работает неустойчиво).

Далее рассмотрим группу предложений, которые заинтересовали комиссию нестандартными подходами и были отобраны для дальнейшей проработки. Система «Сигнал Стой!» предусматривает подачу сигнала в помещение ДСП при проезде маневрового сигнала с запрещающим показанием. Дежурный по рации или громкоговорящей связи подает команду «Стой!». При этом, однако, неизвестно каким образом функционирует система при потере бдительности машиниста, ведь с помощью громкоговорящей связи маневровый состав не остановишь. Схему же автоматической остановки локомотива по радиоканалу автор предлагает взять из книги по радиоэлектронным игрушкам.

Следующее устройство под девизом «За безопасность движения» предусматривает работу с двумя и более маневровыми локомотивами. В системе используется тот же алгоритм управления, что и в системах «Сигнал М5» и «Маневровые передвижения». Однако стационарные и локомотивные устройства имеют некоторые отличия.

Оригинальные идеи представлены в работе под девизом «Прикрытие». Устройство может функционировать практически со всеми существующими системами постов ЭЦ и МРЦ. Оно не требует переучивания ДСП и не меняет характера деятельности локомотивных бригад. Техническое решение предусматривает три этапа: прикрытие, контроль и управление. Алгоритм прикрытия обеспечивает вывод стрелок и их запирацию в маршруте не только до светофора с запрещающим показанием, но и за этим светофором. На всех этапах маневровыми передвижениями управляет ЭВМ.

Авторы рекомендуют «встроить» в существующую схему централизации персональный компьютер, совместимый с IBM PC, позволяющий реализовать следующие сервисные функции: анализ состояния объектов, правильность команд от ДСП, поиск вариантов «прикрытия» сигнала с запрещающим показанием, принятие решения и выдача команд на управление объектами,

контроль правильности исполнения с выдачей на дисплей всех необходимых сведений. Такая система управления может быть использована и в качестве «черного ящика», фиксирующего и хранящего многочисленные данные о деятельности в маневровом районе и действиях операторов.

Часть предложений, представленных на конкурс, комиссия хотя и не аттестовала положительно, но отметила возможность их использования после серьезной доработки. Одной из таких работ явилось **предложение коллектива цеха ТР-1 депо Целиноград**. Авторы справедливо отмечают, что устанавливаемые на локомотивах дополнительные приборы бдительности, практического результата не дают. Около 80 % проездов запрещающих сигналов в 1988 г. произошло при исправно действующих устройствах бдительности.

Одним из путей предотвращения браков при маневровых передвижениях, по мнению работников депо Целиноград, является увеличение информированности локомотивных бригад о поездной ситуации в районе приготвления маршрута, эффективности тормозов в составе и т. д. На наш взгляд, достойна внимания мысль о том, что сейчас МПС необходимо обзавестись собственной базой по созданию и производству микропроцессорной техники. Добавим, может быть с учетом современных шагов конверсии?

Одельные системы почему-то не попали в поле зрения комиссии,

в частности, универсальная система контроля движения подвижного состава под девизом «БДК». Данное устройство может с небольшими изменениями применяться для контроля проезда маневровых и поездных светофоров, ухода незакрепленного подвижного состава, предупреждения путевых бригад о приближении поезда и в других случаях.

Система «БДК» не связана с рельсовыми цепями и возбуждается при прохождении массы металла мимо двух датчиков направления. Место расположения маневрового локомотива в составе безразлично. Система управляется только текущими показаниями родственного маневрового светофора. В качестве датчиков направления могут быть применены любые индуктивные датчики (например, разрабатываемые в ХИИТе и МИИТе, защищенные авторскими свидетельствами № 1477611, 1486390 и 1523446, а также другими) или емкостными датчиками с теми же функциями.

Датчики расположены на расстоянии расчетного тормозного пути от ограждаемого светофора и подают сигналы разрешения или запрета на локомотив с помощью радиосвязи или сигнального кабеля. Локомотивные устройства могут быть аналогичные САУТ, применяемой в первых системах, описанных в этом обзоре.

Закончить анализ конкурсных материалов стоит предложением **помощника машиниста депо Няндомы Северной дороги П. С. ШИЛАЙКИСА**. Он обра-

щает внимание на многоцветность запрещающих сигналов. У поездных бригад вырабатывается устойчивый инстинкт не обращать внимание на синего цвета маневровые сигналы. При движении с поездом их можно проезжать, а дальше после отцепки их проезжают уже по инерции. Необходим единый запрещающий сигнал красного цвета, а разрешающие — штатные сигналы зеленого, желтого и белого цветов.

Для всех, кто готов направить на конкурс свои предложения сообщаем его условия. В конкурсе могут принять участие коллективы или творческие группы предприятий, организаций и учебных заведений независимо от их ведомственной принадлежности, а также отдельные граждане независимо от места их работы и занимаемой должности. Направленные на конкурс предложения должны обеспечивать предотвращение проезда маневрового светофора с запрещающим показанием как на кодированных, так и некодированных участках пути на станциях, оборудованных устройствами электрической централизации и радиосвязи.

Материалы предложений авторы не подписывают, а направляют под девизом. Адрес: 107174, г. Москва, ул. Ново-Басманная, 2, Главное управление локомотивного хозяйства МПС, «На конкурс». Последний срок подачи предложений — 31 декабря 1990 г.

За лучшие предложения установленные денежные премии: одна первая — 10 000 руб., одна вторая — 1000 руб. и три поощрительные по 200 руб.

[Окончание. Начало см. на с. 3]

МАСТЕРА

БРЕУСОВ Анатолий Михайлович, Батыйск
ГРЕЦКИЙ Василий Тимофеевич, Рыбное
КУДРЯВИЦКИЙ Борис Михайлович, старший мастер, Железнодорожная
НАРТОВ Алексей Сергеевич, Белореченская
ПАПКИН Виктор Григорьевич, Улан-Удэ
ЯЦИНОВИЧ Василий Семенович, старший мастер, Красноярск

НАЧАЛЬНИКИ ДЕПО

ГОЛОВИН Виктор Николаевич, Симферополь
СБИТНЕВ Федор Михайлович, Сента-новка
СТАБИНЬШ Янис Карлович, Елгава
ЧИСТЯКОВ Александр Григорьевич, Краснодар

АКИМОВА Валентина Григорьевна, начальник резерва локомотивных бригад, депо Улан-Удэ
АМАНОВ Кемал Аманович, начальник Казалинской дистанции электроснабжения
АРЕПЬЕВ Иван Сергеевич, заместитель начальника депо Тимашевская
АНИКЕЕВ Валентин Яковлевич, главный инженер депо Балашов

АНИСИМОВ Борис Владимирович, заместитель начальника депо Зима
БАБАЕВ Нариман Ахад оглы, энергосметтер Бакинской дистанции электроснабжения
БАРАНОВ Иван Федорович, машинист Пензенского МППЖТ
БАШКАТОВ Виленин Михайлович, слесарь ПКБ ЦТ МПС
БЕЛЬКОВ Виктор Ефимович, заместитель начальника службы Приднепровской дороги
БЫКОВ Борис Александрович, начальник отдела, Куйбышев
ВДОВИНА Светлана Марьяновна, начальник резерва локомотивных бригад депо Новокузнецк
ГОРЯЧЕВ Анатолий Павлович, мастер Даугавпилсской дистанции электроснабжения
ГУРИЕЛИДЗЕ Нури Иосифович, заместитель начальника депо Тбилиси
ДАВЫДОВ Алексей Иванович, бригадир депо Тула
ЕМЕЛЬЯНОВ Юрий Евдокимович, слесарь Московско-Смоленской дистанции электроснабжения
ЖОЛОбОВ Дмитрий Семенович, начальник отдела, Краснодар
КАРЦЕВ Николай Васильевич, дежурный по депо Палласовка
КОПЫТОВСКИЙ Геннадий Васильевич, начальник отдела, Нижний Тагил
КОСОЛАПОВ Леонид Иосифович, председатель профкома депо Аягуз

КОТОВ Борис Алексеевич, начальник депо Таллинн
КУЗНЕЦОВ Вячеслав Александрович, заместитель начальника депо Планерная
ЛАТОНЕНКО Анатолий Михайлович, начальник Инской дистанции электроснабжения
МАЛЬНЕВ Иван Николаевич, бригадир депо Гребенка
МОЖЕЯКО Евгений Александрович, бригадир депо Варшавское, Москва
МОИСЕЕВ Александр Николаевич, начальник депо Ульяновского ППЖТ
ПРИХОДЬКО Владимир Маркович, начальник депо Хабаровск II
РУМЯНЦЕВ Виктор Яковлевич, начальник депо Канаш
ПОМОГАЛОВ Анатолий Терентьевич, начальник подстанции, Московская
ПОТАПОВА Лидия Гавриловна, заместитель начальника службы Горьковской дороги
СЕРДЮКОВ Анатолий Петрович, техник-технолог, Грозный
СКАЛА Василий Александрович, газосварщик депо «Узбекистан»
СУСЛЕНКО Михаил Павлович, газосварщик депо Иланская
ТОПЧИЙ Владимир Александрович, начальник резерва локомотивных бригад депо Инская

ПОЗДРАВЛЯЕМ НАГРАЖДЕННЫХ!

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА РЕЖИМНЫХ КАРТ

УДК 629.42.075.5.001.24:658.011.56

Сотрудники Московского института инженеров железнодорожного транспорта совместно с работниками депо Засулаукс Прибалтийской дороги разработали диалоговую систему автоматизации расчета режимных карт на микроЭВМ. Описание этой системы приведено в статье «Автоматизированный расчет режимных карт», опубликованной в журнале «ЭТТ» № 12 за 1989 г.

В начале 1990 г. по разработанной программе были проведены расчеты оптимальных по расходу топлива режимных карт ведения пассажирских поездов на участках Рига — Резекне, Рига — Даугавпилс, Рига — Валга и Рига — Вильнюс Прибалтийской дороги.

Опыт расчетов режимных карт по разработанной программе и анализ результатов ведения пассажирских поездов по этим картам привел к следующим практическим выводам.

Во-первых, если раньше в процессе диалога пользователь программы не задавал начальное управление Пко (S) (см. «ЭТТ» № 12 за 1989 г.), а принималось некоторым произвольным образом, например, $P_{ко}(S)=9$, то сейчас пришли к выводу, что эффективность работы разработанной программы в большой степени зависит от «разумности» начального управления. Под эффективностью понимается потребное машинное время для расчета управления, при котором расход топлива будет меньше некоторого принятого значения.

Поэтому для повышения эффективности работы программы в диалоговую часть введен запрос первоначального, разумного с точки зрения пользователя управления. Чтобы облегчить эту задачу, для каждого отрезка постоянного управления высвечиваются координаты начала и конца отрезка и значение уклона на этом отрезке (табл. 1). При таком подходе потребное машинное время на расчет режимной карты для участка в 10 км составляет на ЭВМ «Электроника-85» приблизительно 10 мин.

Во-вторых, в соответствии с разработанной методикой расчета оптимальных режимных карт каждый участок разбивается на отдельные, протяженностью не более 1 км, отрезки, на каждом из которых управление может быть любым, но обязательно постоянным. В результате оптимальная режимная карта характеризуется большим числом переключений контроллера машиниста (табл. 2). Однако реализовать такое «рваное» управление очень трудно для машиниста, так как требуется повышенное внимание к управлению

Фрагмент диалога «машинист — ЭВМ»

Текст, высвечиваемый на экране дисплея ЭВМ		Информация, вводимая машинистом с клавиатуры ЭВМ
Укажите номер поезда		270
Задайте число вагонов		16
Задайте станцию отправления		Огре
Задайте станцию прибытия		Айзкраукле
Задайте время прохождения станций:		
станция Огре,	ч	20
	мин	34
станция Лиелварде,	ч	20
	мин	48
станция Юмправа,	ч	20
	мин	56
станция Скривери,	ч	21
	мин	03
станция Айзкраукле,	ч	21
	мин	11
Задайте коэффициент мощности (1; 0,95; 0,9; 0,85)		0,95
Задайте число итераций		50
Вам нужна промежуточная печать? (да — 1, нет — 0)		0
Задайте число требуемых экземпляров оптимальных режимных карт		10
Задайте первоначальное управление		
Отрезок	Уклон	Поз. контр.
км	°/00	
888.8—888.2		?
888.2—886.8		?
886.8—885.8		?
885.8—884.8		?
842.4—841.3		?
841.3—840.5		?

Таблица 2

Фрагмент режимной карты с «рванным» управлением

Станция Огре			
S=888.8 км	T=20 ч 34 мин 0 с	V=0 км/ч	
888.8—888.3	Трогание	V=40 км/ч	20 ч 35 мин
888.3—888.2	ПК-14	V=41 км/ч	20 ч 35 мин
888.2—886.8	ПК-14	V=71 км/ч	20 ч 37 мин
886.8—885.8	ПК-12	V=75 км/ч	20 ч 37 мин
885.8—884.8	ПК-13	V=79 км/ч	20 ч 38 мин
884.8—883.7	ПК-13	V=84 км/ч	20 ч 39 мин
883.7—883.0	ПК-13	V=87 км/ч	20 ч 39 мин
883.0—881.6	ПК-14	V=87 км/ч	20 ч 40 мин
881.6—880.5	ПК-14	V=85 км/ч	20 ч 41 мин
880.5—879.1	ПК-14	V=84 км/ч	20 ч 42 мин
879.1—878.2	ПК-14	V=89 км/ч	20 ч 43 мин
878.2—877.4	ПК-14	V=93 км/ч	20 ч 43 мин
877.4—876.6	ПК-12	V=94 км/ч	20 ч 44 мин
876.6—875.8	ПК-12	V=91 км/ч	20 ч 44 мин
875.8—874.5	ПК-12	V=85 км/ч	20 ч 45 мин
874.5—873.7	ПК-14	V=92 км/ч	20 ч 46 мин
873.7—872.8	ПК-13	V=90 км/ч	20 ч 46 мин
872.8—872.2	ПК-13	V=92 км/ч	20 ч 47 мин
872.2—871.5	ПК-14	V=93 км/ч	20 ч 47 мин
Станция Лиелварде			
S=871.75 км	T=20 ч 47 мин 39 с	V=93 км/ч	

Расчет оптимальных программ движения
пассажирских поездов Прибалтийской ж. д.
Тепловоз ТЭП 60 Направление Рига — Даугавпилс
Номер поезда — 270. Число вагонов — 16
Участок Огре — Айзкраукле

Заданное расписание движения

Станция	Время	
Огре	20 ч	34 мин
Лиепварде	20 ч	48 мин
Юмправа	20 ч	56 мин
Скривери	21 ч	03 мин
Айзкраукле	21 ч	11 мин

Оптимальный вариант

Отрезок	Поз. контр.	Скорость	Время	
км		км/ч	ч	мин
888.8—888.3	Трогание	40	20	35
888.3—871.5	13	91	20	47
Станция Лиепварде				
S=871.5	T=20 час 47 мин 50 с	V=91 км/ч		
871.5—860.5	13	87	20	55
Станция Юмправа				
S=860.5	T=20 ч 55 мин 11 с	V=87 км/ч		
860.5—854.6	13	88	20	59
854.6—853.6	10	94	20	59
853.6—850.3	0	76	21	02
Станция Скривери				
S=850.3	T=21 ч 02 мин 59 с	V=76 км/ч		
850.3—846.4	15	88	21	04
846.4—845.3	4	81	21	05
845.3—840.5	0	0	21	11
Станция Айзкраукле				
S=840.5	T=21 ч 11 мин 08 с	V=0 км/ч		

поездом. Поэтому предлагается по возможности уменьшать («сглаживать») число переключений до минимума.

При таком подходе расчет режимной карты сводится к расчету траектории движения и расхода топлива при «сглаженном» управлении. Если этот расход топлива возрастает незначи-

тельно по сравнению с «рваным» управлением, то «сглаженное» управление принимается в качестве окончательного. Фрагмент такого «сглаженного» управления для того же участка и поезда, что и в табл. 2, приведен в табл. 3.

В-третьих, система расчета оптимальных, режимных карт является не

автоматической, а автоматизированной. Это сделано не только из-за необходимости задавать первоначальное управление и рекомендуемое «сглаживание» оптимального управления, но из-за ряда возможных ситуаций, при которых пользователь должен вмешиваться в процесс расчета.

Примером такой ситуации может служить снижение скорости на перегоне меньше 5 км/ч в результате неудачно заданного начального управления. При этом на экране дисплея появляется соответствующее сообщение и, в случае «заклинивания» в программе, пользователю предлагается другое начальное управление, исключающее такую ситуацию.

Другим примером является случай «заклинивания» программы из-за невозможности проследить перегон за заданное время, а также необходимости применения служебного торможения для обеспечения графика движения и др. В таких случаях пользователь должен идентифицировать эти ситуации и принимать соответствующее решение.

В-четвертых, как показали расчеты, существенное влияние на расход топлива на участках протяженностью до 10—15 км оказывает точность выполнения заданного расписания. Это обстоятельство опытные машинисты используют для экономии топлива благодаря перераспределению времени хода по перегонам в $\pm(1-2)$ мин. В проведенных расчетах точность выполнения графика движения принималась $\pm 0,25$ мин, что исключает уменьшение расхода топлива за счет увеличения времени хода по перегону.

И последнее, практическое ведение поезда по рассчитанным режимным картам обеспечивает достаточно точное соблюдение графика движения — в пределах $\pm(0,25-1)$ мин — и оказалось весьма экономичным, по мнению опытных машинистов. При этом значения фактических за поездку и расчетных расходов топлива весьма близки друг к другу, хотя такое сравнение не совсем корректно из-за невозможности определить расходные характеристики конкретного тепловоза.

Канд. техн. наук
О. И. МОНАХОВ, В. И. УРДИН,
инж. Л. Д. НОВОКРЕЩЕНОВА,
МИИТ
Н. П. ВАРНАКОВ,
машинист депо Засулаукс

ЭНТУЗИАСТ НОВЫХ ВИДОВ ТЯГИ

Работникам Прибалтийской магистрали хорошо знакомо имя почетного железнодорожника, заслуженного деятеля науки и техники Латвийской ССР, лауреата Государственной премии республики, кандидата технических наук Нила Ивановича Краснобаева. Это по его инициативе и при непосредственном участии уже в 1949 году в пригородном движении Литвы паровая тяга была заменена дизельной, организовано первое на сети дорог специализированное дело дизель-поездов. Позже электрифицировались пригородные зоны крупнейших городов Прибалтики: Риги, Таллинна, Калининграда, Елгавы, Вильнюса, Каунаса.

Впервые в стране под его руководством в 1962 году на пригородных участках Рижского железнодорожного узла была внедрена контактно-аккумуляторная тяга. В 80-х годах лабораторией, которой руководил энтузиаст и новатор новых видов тяги, человек недюжинного творческого дарования Н. И. Краснобаев, проводились диагностирование и совершенствование электропоездов серий ЭР2И, ЭР12, ЭР29.

Выбор пути всей жизни был естествен для парнишки, родившегося в семье путевого рабочего, а затем телеграфиста и дежурного по станции Евлашево Сызрано-Вяземской железной дороги Ивана Краснобаева. С самого раннего детства он с восхищением наблюдал, как мимо их путевой будки пролетали долговязые курьерские «букашки» и «самоварики», отдувались пахучим паром грузопассажирские «щуки», деловито расставляли по путям теплушки и платформ приземистые «овечки» (паровозы серий Б, С, Щ и О^а).

Рослому и сильному Нилу нравилось не просто глазеть на медно-арматурное великолепие паровозной будки. Он охотно помогал помощнику машиниста смазывать различные узлы, наводить блеск на неокрашенные части хитроумной механики. Пьянили воображение одни только звучные названия: крейцкопф, эксцентрик, кулиса, контркривошип, шибера, инжектор, клапан Кроссби, краны Эверластинга и Лешателье. Все чаще приобщался к искусству отопления и питания котла водой. Это было неповторимое и притягательное сочетание романтики звуков с реальной ответственностью и нелегким мужским трудом в поте лица.

С осени 1925 года Нил Краснобаев — учащийся механического отделения Пензенского техникума НКПС. А через четыре года в звании техника паровозного хозяйства I разряда он начал свою трудовую биографию помощником машиниста паровозного депо Баку Закавказской дороги. В со-



вершенстве освоив управление локомотивом, молодой специалист стал внимательно изучать технологию его ремонта. Для этого перешел работать бригадиром, а потом мастером комплексных бригад промывки и подъема паровозов. Совершенствуя приемы послеремонтных проверок паровой машины, экипажа, паровозных и тендерных тележек, Нил Иванович впервые познает вкус творческой работы. Ему поручают руководить депо-ским бюро рационализации и изобретательства.

Целыми днями он окружен рабочими-умельцами, организует по их предложениям изготовление экспериментальных образцов новшеств. Вечерами настойчиво изучает особенности систем парораспределения отечественных и зарубежных паровозов. Его расчеты и усовершенствования находят заинтересованную поддержку ученых. В конце 1932 года молодой исследователь становится аспирантом Московского научно-экспериментального конструкторского института НКПС.

Чerez год этот вуз объединяется с институтом реконструкции тяги, а Краснобаев командирован на учебу в Военно-транспортную академию РККА. В 1938 году в «Трансжелдориздате» выходит первая печатная работа ученого «Клапанное парораспределение на паровозах». Автору вручается диплом с отличием об окончании академии. Вслед за этим следует высокое назначение на должность заместителя начальника Белорусской дороги.

Великую Отечественную войну Нил Иванович встретил уже на посту начальника этой магистрали, которая сразу же стала прифронтовой. В тяжелых условиях он умело руководит эвакуацией техники, в первую очередь тяговой. Достаточно сказать, что из 500 с лишним паровозов врагу достались только две неисправные «кукушки». Железнодорожники формировали сплотки из девяти паровозов и гнали их одну за другой в направлении Гомель — Бахмач — Воронеж.

Особенно запомнились начальнику дороги двое суток обхода вокруг разрушенного бомбовыми ударами Щорса. Под станцией Мена его автомашина нагнала замедлившие движение поезда с эвакуируемой техникой. Оказалось, что на паровозе головного эшелона остался лишь кочегар. Машинист и помощник погибли при обстреле. В небе появилась «рама» — немецкий самолет-разведчик. Значит, через несколько минут жди вызванную для легкой поживы стаю бомбардировщиков. Нил Иванович бросился к паровозу.

— Давай пар, следи за водичкой! — крикнул кочегару и сам встал за реверс.

Когда поезда благополучно ушли из-под бомбежки и проследовали Мену, Краснобаев дал команду на подсылку новой бригады и вернулся к обязанностям руководителя магистрали.

После успешного завершения эвакуации Нил Иванович получает новое назначение — уполномоченным НКПС по Брянскому фронту. Он организует Управление военно-восстановительных работ (УВВР) фронта, командует уничтожением важнейших транспортных объектов, координирует и обеспечивает совместную работу железнодорожников и военных. Его оперативная группа последней покидает Брянск II. В лесу, соединившись с командованием тыла фронта, железнодорожники прорываются сквозь кольцо окружения.

В Воронеже Краснобаева ждет постановление Государственного комитета обороны о назначении его начальником Топливо-энергетического управления — заместителем начальника Главного управления паровозного хозяйства НКПС. Среди многих забот в то суровое время, когда врагом были захвачены важнейшие сырьевые районы страны, главной задачей управления под руководством генерал-директора тяги III ранга Н. И. Краснобаева стало переоборудование паровозного парка с угольного на дровяное и другие виды топлива. Оперативность этих мероприятий предопределила успешное транспортное обеспечение наступательных операций Красной Армии под Сталинградом и на Курской дуге.

После освобождения Белоруссии по просьбе первого секретаря компартии республики П. К. Пономаренко начальником Белорусской дороги вновь назначается Н. И. Краснобаев. На территории, где более трех лет шла беспримерная в истории «рельсовая война» народных мстителей, а сегодня располагался ближний тыл наступающего фронта, было необходимо в кратчайшие сроки восстановить разрушенное путевое хозяйство, обеспечить довоенные размеры движения.

На выделенном маршалом К. К. Рокоссовским самолете У-2 начальник дороги облетал населенные пункты и партизанские лагеря, где отбирал всех специалистов - железнодорожников. Вновь созданные подразделения магистралей совместно с бригадами железнодорожных войск и УВВР укладывали шпальную решетку прямо на грунт, крепили рельсы к шпалам без накладок. Восстанавливались хозяйства связи, водо- и энергоснабжения, локомотивное депо...

Заслуги талантливого организатора движения в военное время отмечены высокими государственными наградами. Он награжден орденами Ленина, Красной Звезды, Отечественной войны II и I степеней. Конкретным эпизодам его работы в эти трудные годы посвящены страницы книг Н. А. Антипенко «На главном направлении», Г. А. Куманева «На службе фронта и тыла», И. В. Ковалева «Транспорт в Великой Отечественной войне (1941—1945 гг.)».

После окончания войны с целью концентрации финансовых и кадровых ресурсов отдельных дорог для их целенаправленного приложения в наиболее «узких» местах целых регионов были образованы округа железных дорог. Начальником Западного округа, в который вошли бывшие Брест-Литовская, Белостоцкая, Белорусская, Западная и Литовская дороги, назначается генерал-директор тяги II ранга Н. И. Краснобаев. Исполняя хорошие материально-технические возможности и запасы путевого инвентаря Калининградской области и людские резервы Литвы, а также помощь прибывших специалистов с других дорог страны, начальнику округа в сравнительно короткий промежуток времени удается восстановить хозяйство и обеспечить рентабельность грузовых перевозок. Но оставалась нерешенной проблема обеспечения пригородных и местных пассажирских перевозок.

Еще до войны Нил Иванович заинтересовался дизель-моторной тягой. Тогда его внимание привлекла четырехосная автомоториса АП1, выпущенная для опытных испытаний Калужским заводом в 1936 году и оказавшаяся через три года с неисправным двигателем в Унече. Через НКПС и Наркомвнешторг он организовал поставку из Германии нового дизельного мотора фирмы «МАН», и вскоре автомоториса вышла на линию.

Во время поездок по дорогам округа внимание начальника привлекли автомоторисы зарубежной постройки, эксплуатировавшиеся еще во времена буржуазной Литвы на узкоколейной линии Паневежис — Швенченелай, а также немецкие дизель-поезда «МАН» и «Зефир». Возникло решение: собрать все дизельные поезда в одно место, организовать ремонтно-восстановительную базу и начать между рядом городов Прибалтики местные пассажирские перевозки комфортабельными моторными поездами.

Инициатива Краснобаева нашла поддержку в МПС. В распоряжение Западного округа были переданы венгерские дизель-поезда «Розарио» с Ташкентской и Закавказской дорог, где они оказались сразу после войны в результате репарационных поставок. А в мае 1949 года в Вильнюсе начало действовать первое в стране депо дизель-поездов. Через два года молодое предприятие уже прочно встало на ноги, ремонт и эксплуатацию моторвагонного подвижного состава стали осуществлять выращенные на месте специалисты.

Тем временем Нил Иванович Краснобаев получает новое назначение на должность заместителя министра путей сообщения СССР. Курируя работу около пятисот промышленных предприятий вагоно- и локомотиворемонтного хозяйства, Главного управления строительной техники и других подразделений, он не выпускает из виду пути развития передовой моторвагонной техники. Укрепляется технологическая база ремонтных мастерских в Унече, расширяется депо дизельных поездов в Вильнюсе, заканчивается восстановление локомотиворемонтного завода в Великих Луках с ориентацией его на ремонт дизель-поездов.

После реорганизационных мероприятий 1953 года по упрощению руководящих структур министерств и укрупнению региональных подразделений на месте трех бывших дорог — Литовской, Латвийской и Эстонской — была создана Балтийская дорога (с 1963 года — Прибалтийская). Ее начальником становится Н. И. Краснобаев.

В последующие двадцать пять лет под руководством прекрасного организатора и грамотного специалиста магистраль неузнаваемо преобразилась. Техническое перевооружение коснулось всех железнодорожных служб. Раньше треть всей протяженности дороги составляла узкая колея. В сжатые сроки она была перешита на широкую с укладкой мощных по тем временам рельсов типа Р50 и Р65. На главных направлениях появился «бархатный» бесстыковой путь. Все линии оборудованы современными средствами связи. Грузовой вагонный парк полностью перешел на автосцепку, пассажирский сформирован из цельнометаллических вагонов.

Грузовая работа сосредоточилась на специализированных опорных стан-

циях. В результате развития собственной строительной базы сооружены и реконструированы вокзалы в Риге, Вильнюсе, Таллине, Каунасе и других крупных городах, построены жилые дома, больницы, санатории, стадионы и Дворцы культуры железнодорожников.

Более чем в двенадцать раз вырос грузооборот дороги, в восемь раз — пассажирские перевозки. Особое внимание начальник дороги уделяет научно-техническому прогрессу. Под его руководством организуется общественный проектно-технологический научно-исследовательский институт, осуществляется перевод с паровой на тепловозную тягу сначала пассажирских, а затем грузовых поездов. Как ученый, он лично проводит исследовательскую работу по определению оптимальных мощностей тепловозов для грузового движения.

Со свойственной ему кипучей энергией приступает Нил Иванович к электрификации магистралей. Сам занимается развитием полигонов обращения электропоездов, совершенствует тиристорное пускорегулирующее оборудование электропоездов и электровазозов, в творческом содружестве с учеными ЛИИЖТа и конструкторами рижских вагоностроительного (РВЗ) и электромашиностроительного (РЭЗ) заводов еще в 1957 году разрабатывает первый эскизный проект трехвагонной электросекции, способной работать как при питании от контактной сети постоянного тока 3000 В, так и в автономном режиме от аккумуляторных батарей.

Экспериментальная контактно-аккумуляторная электросекция, получившая к серийному наименованию дополнение «НК» по инициалам создателя — СРЗ-НК, при испытаниях доказала перспективность не только идеи, но и конструкции. На выставке подвижного состава в Москве в 1961 году демонстрировался первый из восьми шестивагонных контактно-аккумуляторных поездов серии СРЗ-А6М, построенных Октябрьским электровозоремонтным заводом МПС для регулярной работы. Опыт эксплуатации этих электропоездов позволил в 1964 году приступить к созданию контактно-аккумуляторного маневрового электровазоза ВЛ26. Эскизный проект его был выполнен Прибалтийской дорогой, а постройка девяти локомотивов — Днепропетровским электровозостроительным заводом.

Всесторонние испытания показали, что тягово-энергетические параметры электропоездов СРЗ-А6М в аккумуляторном режиме соизмеримы с показателями шестивагонных дизель-поездов серии ДР1, а при работе под контактным проводом при одновременном заряде батарей даже заметно превосходят их. Себестоимость пассажирских перевозок в контактно-аккумуляторном подвижном составе оказалась на 22 процента ниже, чем в дизель-поездах Прибалтийской доро-

ги, и в два раза меньше по сравнению со среднесетевой.

В середине 60-х годов сотрудники общественного НИИ под руководством Н. И. Краснобаева обращаются к исследованию широтноимпульсных преобразователей для плавного безреостатного регулирования скорости электропоезда и его рекуперативного торможения до полной остановки. Через два года на одном из электропоездов СР3-А6М был смонтирован и испытан рабочий образец тиристорного импульсного преобразователя, рассчитанный на деятельность не только в автономном режиме, но и при питании от контактной сети.

Эти исследования позволили спроектировать и построить в 1972 году контактно-аккумуляторный электропоезд ЭР2-А6 на базе серийного ЭР2 и электровоза ВЛ26М с широкой автоматизацией всех процессов на базе тиристорного регулирования, а также начать внедрение тиристорных и на обычных электропоездах постоянного тока ЭР2И, ЭР12 и других. К 1973 году уже семь поездов ЭР2И поступили на пригородные участки Рижского железнодорожного узла для регулярной эксплуатации.

Нелегко путь внедрения новой техники. Он зависит не только от энергии разработчика и исполнителей, но и от разных ведомств, отличающихся порой незаинтересованностью и инерцией стереотипов. Чаще, чем хотелось бы, приходилось депутату Верховного Совета СССР пяти созывов, делегату XXIII, XXIV и XXV съездов КПСС Н. И. Краснобаеву лично обращаться к министрам — своему и энергетической промышленности, транспортного машиностроения и

другим, убеждать, согласовывать, просить и требовать.

В трудные минуты настроение принимали результаты испытаний. Совершенствовались конструкции, накапливался опыт эксплуатации, необходимый для дальнейших исследований. Нил Иванович защитил кандидатскую диссертацию, был удостоен Государственной премии Латвийской ССР, получил звание заслуженного деятеля науки и техники республики. В издательстве «Транспорт» под его редакцией вышла написанная в соавторстве с М. Р. Барским, И. Б. Шредером и Я. А. Ваногом книга «Контактно-аккумуляторная тяга на железнодорожном транспорте».

У тысяч людей, целых производственных коллективов заслужил почет и уважение Нил Иванович Краснобаев. На своих высоких постах он решал не только сложные государственные и транспортные проблемы, но также всегда вникал в жизненные вопросы и заботы своих подчиненных и избирателей. Трудовой подвиг железнодорожника отмечен, кроме боевых наград, еще двумя орденами Ленина, орденами Трудового Красного Знамени, Октябрьской Революции, «Знак Почета», двенадцатью медалями. За высокие производственные успехи орденом Октябрьской Революции награждена в 1973 году и руководимая им Прибалтийская дорога.

В 1977 году Нил Иванович полностью отдает себя техническому творчеству, науке и педагогической деятельности. Он исполняет обязанности профессора в Рижском филиале ЛИИЖТа, затем возглавляет лабораторию технической диагностики моторвагонно-

го подвижного состава. Лаборатория проводит обширные научные исследования электропоездов, эксплуатирующихся на дороге в настоящее время и тех, которые пойдут по магистрали завтра.

Под руководством Краснобаева здесь разработаны комплексы средств технической диагностики для электропоездов ЭР12 и ЭР2И. Эти приборы внедрены в локомотивных депо Заулаукс и Таллинн, в дистанциях сигнализации и связи дороги. Совместно с Таллиннским электротехническим заводом созданы устройства диагностирования преобразователей перспективного электропоезда ЭР29, который уже выходит на участки переменного тока наших дорог.

А эстафета научного поиска, начатая Нилом Ивановичем Краснобаевым, продолжается. Ее подхватили и понесли дальше дорогой прогресса нынешний руководитель лаборатории, кандидат технических наук В. И. Иришков, старшие научные сотрудники В. Н. Жук и В. С. Смирнов, другие специалисты.

Сегодня в центре внимания лаборатории — оборудование электропоездов постоянного тока ЭР30 и ЭР2Т, асинхронный электротяговый привод для подвижного состава постоянного и переменного тока завтрашнего дня. Но и в этом небольшом коллективе, и в целом на Прибалтийской дороге будут всегда помнить большого ученого и организатора, руководителя и доброго отзывчивого человека, энтузиаста не только тяговой техники, но и всего нового в сложном железнодорожном хозяйстве Нила Ивановича Краснобаева.

Инж. Э. А. СТЕФАНОВИЧ

НОВАЯ КНИГА

Издательство «Транспорт» выпускает в свет книгу И. А. Беляева «Устройства контактной сети на зарубежных дорогах». Материалами для нее послужили иностранная литература и техническая информация фирм. В новой книге рассмотрены:

наиболее рациональные конструкции и параметры контактных подвесок, сопряжения анкерных участков, воздушных стрелок, поддерживающих и фиксирующих устройств, компенсаторов, зажимов, струн и других элементов, применяемых на электрифицированных дорогах Франции, ФРГ, ГДР, Великобритании, Польши, Венгрии, Италии, Швейцарии, Швеции, Финляндии, Японии и некоторых других стран; конструктивное исполнение контактной сети в искусственных сооружениях, в частности с применением жестких токопроводов (Япония, Швейцария, ФРГ) и изолирующих экранов (Великобритания, ФРГ, Чехословакия,

Болгария);

возможность поддержания устройств и фиксирующих устройств без применения полимерных материалов (Италия);

опыт организации работ по техническому обслуживанию и ремонту контактной сети при наименьших эксплуатационных затратах;

автоматизированные автомобили, обеспечивающие наибольшие оперативность и удобство при работе электромонтеров контактной сети;

высокоскоростные линии во Франции, ФРГ и Японии.

В современных условиях, когда растет интенсивность перевозок, издание книги поможет совершенствованию устройств контактной сети и их обслуживанию на отечественных железных дорогах.

Автор книги И. А. Беляев, работая во ВНИИЖТе, многие годы посвятил исследованиям в области контакт-

ной сети и токосъема на электрифицированных линиях. Особое внимание он уделяет совершенствованию методов и средств технического обслуживания контактной сети, а также разработке контактных подвесок и токоприемников для высокоскоростного движения.

И. А. Беляевым опубликовано в нашей стране и за рубежом свыше ста печатных работ, он — автор и соавтор десяти книг. Кандидат технических наук, заслуженный изобретатель РСФСР, имеет 60 авторских свидетельств на изобретения в СССР и 13 патентов зарубежных стран.

Заказы принимаются в отделениях издательства «Транспорт», центральном магазине «Транспортная книга». [107078, г. Москва, Садовая Спасская ул., д. 21]. Отдел «Книга — почтой» этого магазина [113114, г. Москва, 1-й Павелецкий пр., д. 1/42, корп. 2] и отделения издательства высылают литературу наложенным платежом. Заказывать ее можно также непосредственно в отделе книжной торговли издательства [103051, г. Москва, ул. Сретенка, д. 27/29].



ТЕПЛОВОЗ ЧМЭЗ: ремонт объединенного регулятора дизеля

Парк маневровых локомотивов на сети железных дорог продолжает пополняться тепловозами ЧМЭЗ, ЧМЭЗТ и ЧМЭЗЗ. Соответственно увеличивается и число депо, в которых выполняют текущий ремонт этих локомотивов. Один из наиболее сложных и ответственных узлов дизеля тепловозов типа ЧМЭЗ — объединенный регулятор, устройство и принцип действия которого были подробно изложены в журналах «ЭТТ» № 4 и 5 за 1987 г.

Если топливные насосы и форсунки дизелей, установленные на чехословацких тепловозах, имеют много общего с такими же узлами дизелей отечественных локомотивов, то объединенный регулятор обладает рядом особенностей конструкции, которые необходимо знать молодым слесарям, осваивающим ремонт тепловозов ЧМЭЗ, ЧМЭЗТ и ЧМЭЗЗ.

Снимают объединенный регулятор с дизеля для ревизии и восстановления работоспособности на каждом текущем ремонте ТР-2 и ТР-3. Предварительно слесари комплексной бригады демонтируют установленное на нем электрическое оборудование (сервомотор, блок-магнит, концевой выключатель и регулировочный реостат). Затем регулятор направляют в топливный цех.

Для ремонта регулятора используют специальный верстак, на котором предусмотрено место для разборки и сборки осматриваемых узлов, ванна для слива из регулятора отработанного масла, две ванны для первичной и вторичной промывки деталей. Здесь же имеются тиски и приспособления для замены втулок кулачкового вала регулятора.

Возле верстака должен быть воздушный кран, к которому присоединяют резиновый шланг для продувки ряда деталей регулятора сжатым воздухом. Слесарь располагает необходимыми для ремонта инструментами: набором ключей, молотком, двумя отвертками, штангенциркулем, щупом, приспособлением для снятия и постановки стопорных колец, а также запасными деталями и обтирочным материалом.

После разборки все детали регулятора промывают и тщательно осматривают для выявления внешних дефектов. Затем приступают к сборке регулятора, в ходе которой ведут необходимые проверки и обмеры. Дальнейшее описание ремонта дается по узлам регулятора в порядке их сборки.

Центробежный элемент. Сначала проверяют свободу перемещения вильчатого рычага 1 (рис. 1) относительно корпуса 2 центробежного элемента и состояния ролика 3, в качестве которого используется шариковый подшипник. В случае неисправности ролик подлежит замене. Прочищают отверстие а в приливе корпуса.

Далее осматривают корпус 2 центробежного элемента, обращая внимание нет ли трещин в приливах под валик 6. Поворачивая вручную валик, контролируют состояние шариковых подшипников 4 (при изношенных подшипниках валик 6 перемещается с некоторой задержкой). Кроме того, износ подшипников можно определить легким покачиванием валика 6 относительно корпуса 2. В обоих случаях подшипники подлежат замене. Если после снятия подшипников 4 в месте их посадки обнаружен износ валика 6, то последний заменяют.

Прижав рычаги 5 к торцу корпуса 2, замеряют штангенциркулем размер А, который должен быть одинаков для каждого рычага. Данная проверка очень важна для того, чтобы обеспечить равномерное воздействие рычагов 5 на тарелку всережимной пружины. Если размер А не одинаков, то один из рычагов подпиливают.

Осматривая входной вал 20, проверяют нет ли излома зубьев у шестерни 14, а также состояние шарикового подшипника 16, часто выходящего из строя. При изломе зубьев или неисправности подшипника шестерню (подшипник) заменяют.

Оценивая надежность крепления на входном валу ступицы 13 (не ослабли крепежный винт б), а также состояние роликов 15 на центробежных грузах 12. При необходимости ролики, в качестве которых применены шариковые подшипники, заменяют. Легким покачиванием проверяют крепление грузов на ступице (грузы не должны иметь поперечного перемещения на пальцах в). Если вследствие износа пальцев или их подшипников (бронзовых втулочек, запрессованных в ступицу) такое перемещение имеется, то заменяют комплектом втулку и палец.

Контролируют состояние сепаратора осевого подшипника 18 и посадку на место его колец. Одно кольцо должно быть напрессовано без перекоса до упора в тарелку 8, а другое — в борти латунной втулки 17, надетой на входной вал. Внимательно осматривают тарелку 8, так как в процессе работы на торцевой поверхности ж тарелки обра-

зуются вмятины от рычагов 5. Такой износ удаляют обточкой тарелки на токарном станке. Для обточки используют стальную оправку 7, на которой тарелку закрепляют гайкой 9 (шестигранник под ключ 36 мм).

В канавку, проточенную на входном валу 20, ставят стопорное кольцо г толщиной 1 мм и проверяют зазор Б между стопорным кольцом и торцом втулки 17. При максимальном перемещении втулки в сторону центробежных грузов зазор должен быть 7,5 мм. Величина этого зазора имеет большое значение для нормальной работы регулятора.

Если зазор Б менее 7,5 мм, то подпиливают прилегающий к кольцу торец втулки 17, а если больше, то ставят дополнительное стальное кольцо д такой же толщины, плотно прилегающее к кольцу г. Затем подпиливанием торца втулки добиваются нужного зазора.

Перед постановкой всережимной пружины 11 замеряют ее высоту, предварительно убедившись в целостности пружины. Высота ее в свободном состоянии должна быть равна 100 мм. Если высота пружины окажется менее 98 мм, то между поршнем 10 и пружиной 11 ставят стальную шайбу 19 соответствующего размера (для этого необходимо иметь в запасе набор шайб толщиной от 0,5 до 2 мм).

С помощью переходной муфты 21, состоящей из двух стальных втулок, между которыми находится слой вулканизированной резины, выявляют износ хвостовика е входного вала. Если между хвостовиком и муфтой имеется люфт, то его устраняют наплавкой хвостовика с последующим опилением.

Гидравлический усилитель. Вынимают поршень 2 (рис. 2), промывают его и осматривают. Вставляют поршень в корпус 1 гидроусилителя и щупом измеряют зазор между поршнем 2 и корпусом 1, который должен быть 0,03—0,08 мм. Увеличенный зазор (0,1 мм и более) приводит к просачиванию масла из-под поршня в полость над ним, вследствие чего поршень гидроусилителя не поднимается на соответствующую высоту, т. е. на каждой позиции контроллера частота вращения вала дизеля будет заниженной.

Таким образом, при зазоре 0,1 мм и более корпус гидроусилителя подлежит замене. Если другого корпуса не окажется, то для восстановления требуемого зазора разрезается, растачив корпус 1, запрессовать в него тонкостенную стальную втулку.

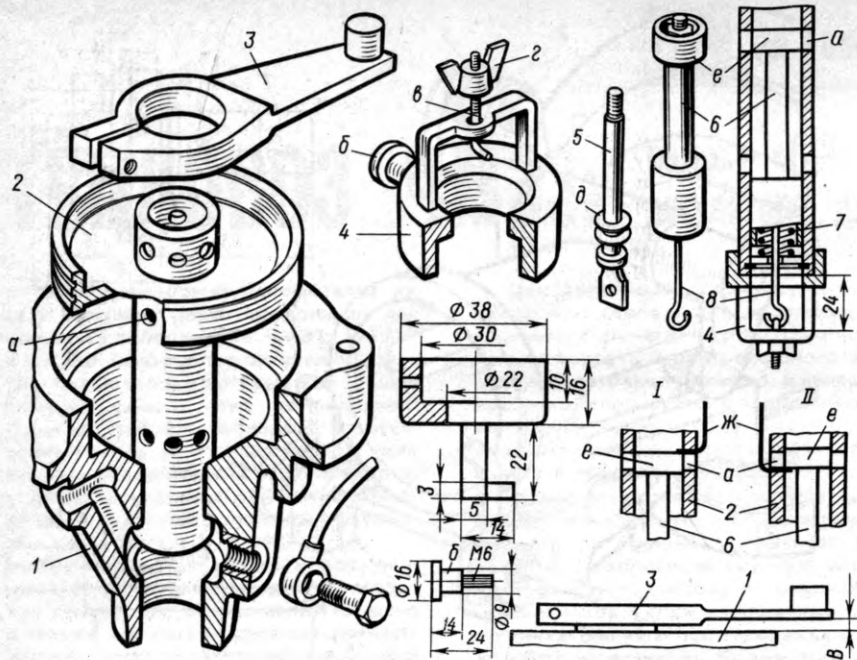


Рис. 2. Гидравлический усилитель:

1 — корпус; 2 — поршень со штоком; 3 — обойма; 4 — приспособление; 5 — рым-болт; 6 — золотник; 7 — пружина; 8 — тяга

усилителя (см. рис. 2). В таких регуляторах перед постановкой штуцера на место необходимо убедиться, что отверстие в штуцере для прохода масла имеет диаметр 1 мм. При большем диаметре (в некоторых депо это отверстие рассверливают) масло из-под поршня гидроусилителя уходит быстрее. Это приводит к просадке оборотов коленчатого вала дизеля на каждой позиции.

Регулировочный вал. При установке вала в нижнем корпусе регулятора заменяют резиновые уплотнительные кольца, предотвращающие вытекание масла из корпуса (эти кольца надеты на вал с обоих его концов).

В процессе сборки на вал 1 (рис. 4) сначала надевают двуплечий рычаг 4,

а затем на шпонке монтируют двуплечий рычаг 3, который дополнительно закрепляют стяжным болтом 2. После установки рычагов закрепляют хомуты 5, ограничивающие осевое перемещение рычага 4. Для свободного скольжения рычага на валу 1 хомуты закрепляют так, чтобы между ними и рычагом 4 с обеих сторон был зазор 1 мм.

При этом надо следить, чтобы хомуты находились в одной плоскости с двуплечим рычагом 3. Несоблюдение этого правила, т. е. смещение хомута, может привести к тому, что при повороте регулировочного вала хомут упрется в расположенную под ним шпильку крепления корпуса гидроусилителя. Следовательно, угол поворота вала 1 будет ограничен, а значит, при

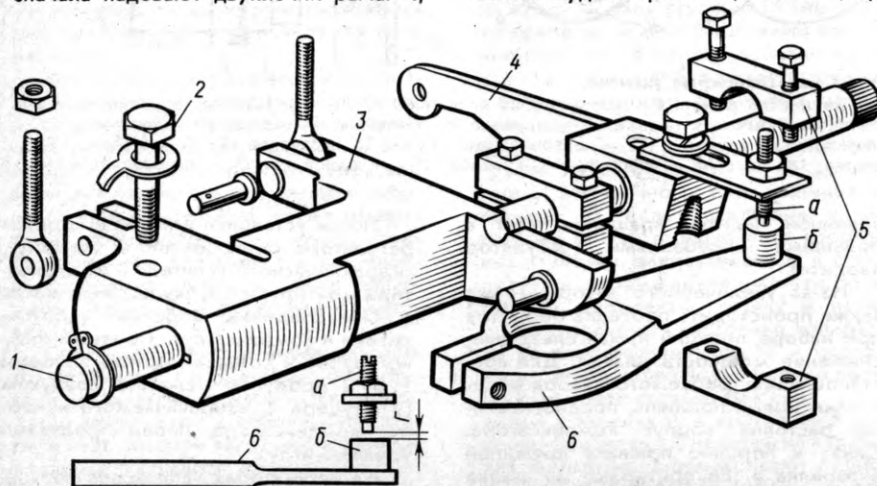


Рис. 4. Регулировочный вал с рычагами:

1 — вал; 2 — стяжной болт; 3, 4 — двуплечие рычаги; 5 — хомуты; 6 — обойма

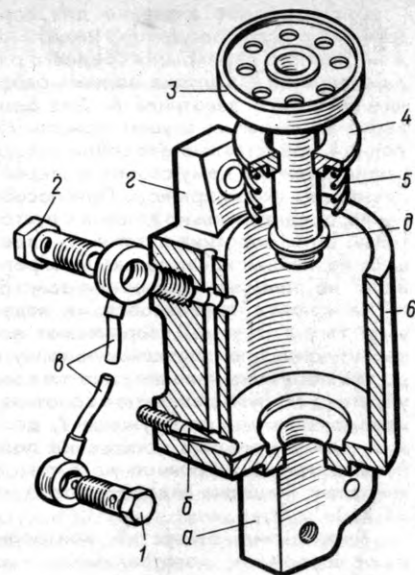


Рис. 3. Компенсатор неравномерности хода: 1, 2 — штуцеры; 3 — поршень со штоком; 4 — тарелка; 5 — пружина; 6 — корпус компенсатора

наборе позиций не произойдет соответствующего увеличения частоты вращения коленчатого вала дизеля.

Замеряют щупом зазор γ между цилиндрическим выступом 6 обоймы 6 и хвостовиком регулировочного винта а, который ввернут в пластину, прикрепленную к короткому плечу рычага 4 (зазор должен быть 0,03—0,05 мм). При такой проверке поршень гидроусилителя под действием обратной пружины занимает крайнее нижнее положение, а поршень компенсатора — крайнее верхнее, для чего нажимают снизу на шток поршня 3 компенсатора (см. рис. 3), т. е. перемещают поршень со штоком до упора в корпус компенсатора стопорного кольца д, надетого на шток.

Регулировка выхода тяги золотника. К этой операции приступают после установки в нижнем корпусе 5 (рис. 5) регулятора вертикальной тяги 4. Надев на валик 6 двуплечий рычаг 1, соединяют одно плечо рычага с проушиной тяги 3 золотника гидроусилителя, а второе плечо — с вертикальной тягой 4. Затем с помощью винта в устанавливают размер Д, равный 26 мм, т. е. расстояние между нижней проушиной тяги 3 и торцом корпуса 2 гидроусилителя.

Если выход тяги больше 26 мм, то винт в отворачивают. Тогда под действием пружины золотник вместе с тягой перемещается вверх (см. рис. 2). Для увеличения выхода тяги вворачивают винт в в тягу 4, поворачивая тем самым рычаг 1 против часовой стрелки. Размер Д определяют штангенциркулем. Для удобства измерения на тягу 3 надевают стальную пластинку а толщиной 1 мм, в которую упирается ножка штангенциркуля (при замерах к показаниям штангенциркуля

добавляют 1 мм, т. е. толщину пластинок).

После предварительной установки размера Д с помощью отвертки разводят на максимальный угол центробежные грузы в. В таком положении грузов одноплечие рычаги 10 должны быть плотно прижаты к тарелке 7 центробежного элемента. Если между тарелкой и рычагами имеется зазор, то, используя какой-либо клин, добиваются, чтобы оба рычага 10 были прижаты к тарелке 7. В таком положении рычагов 10 закрепляют сжатым болтом г на валике 6 рычаг 1.

Так как при этом размер Д из-за поворота валика 6 может изменяться, то снова проверяют и при необходимости регулируют выход тяги 3 на 26 мм. После окончательной регулировки положение винта в фиксируют контргайкой 6.

Очень большое значение для нормальной работы регулятора имеет правильное положение рычага 1 на валике 6. Поэтому, закрепив рычаг 1 и отрегулировав выход тяги 3, выполняют еще две проверки. Во-первых, при включенном положении электромагнита ЭМОД (для этого вертикальную тягу 4 вручную опускают до упора в расточку корпуса 5) одноплечие рычаги 10 должны быть плотно прижаты к тарелке.

Во-вторых, при разведении с помощью отвертки центробежных грузов 8 рычаги 10 также должны плотно прижиматься к тарелке 7. Если во время такой проверки валик 6 поворачивается, то необходимо ослабить стяжной болт г и повернуть двуплечий рычаг 1 так, чтобы при полном разведении грузов (т. е. в тот момент, когда тарелка упирается в рычаги) валик 6 оставался неподвижным. Именно в таком положении двуплечий рычаг 1 закрепляют на валике 6.

Следует иметь в виду, что если не выполняется первое условие (при включенном электромагните между тарелкой 7 и рычагами 10 есть некоторый зазор), то дизель работает под нагрузкой с просадкой оборотов на каждой позиции. При невыполнении второго условия дизель во время пуска может пойти вразнос.

Механизм дистанционного управления дизелем. Осматривают ролик 5 (рис. 6) и его крепление на оси 6, запрессованной в держатель 7 (последний установлен на верхнем плече рычага 9). Обнаруженный износ на наружной поверхности ролика 5 устраняют на токарном станке.

Если между осью и роликом имеется люфт, то заменяют латунную втулку, запрессованную в ролик. На регуляторах тепловозов последних выпусков ролики 5 не имеют латунных втулок, поэтому при обнаружении люфта их меняют на новые.

Под действием всережимной пружины (на рис. 6 она не показана) ролик 5 постоянно прижат к соответствующему сегменту 4 кулачкового вала 3. Следовательно, износ втулки и

ролика позволяет последнему проворачиваться на оси 6, а значит, при работе на одной и той же позиции частота вращения кулачкового вала будет меняться.

Кулачковый вал 3, установленный в верхнем корпусе 8 регулятора, опирается на два втулочных подшипника, запрессованных в перегородки корпуса. При обнаружении люфта в подшипниках их заменяют, предварительно вынув кулачковый вал. Для демонтажа вала используют приспособление 2, укрепленное винтом а на плите 1 верстака.

На определенном расстоянии от приспособления в плите просверлены четыре отверстия под шпильки крепления к верхнему корпусу концевого выключателя, что необходимо для удобной и надежной установки корпуса 8 на верстаке. При этом плоский выступ приспособления входит в паз 6 регулировочного кулачка, не допуская проворота кулачкового вала 3.

Положение сегментов относительно центра кулачкового вала регулируют на реостатных испытаниях тепловоза.

Регулятор мощности. Сняв сильную пружину 3 (рис. 7), проверяют состояние пальца г, соединяющего нижний конец пружины с двуплечим рычагом 4. Как правило, этот палец изношен и подлежит замене. Вставив в отверстие рычага новый палец, убеждаются в отсутствии люфта между пальцем и ры-

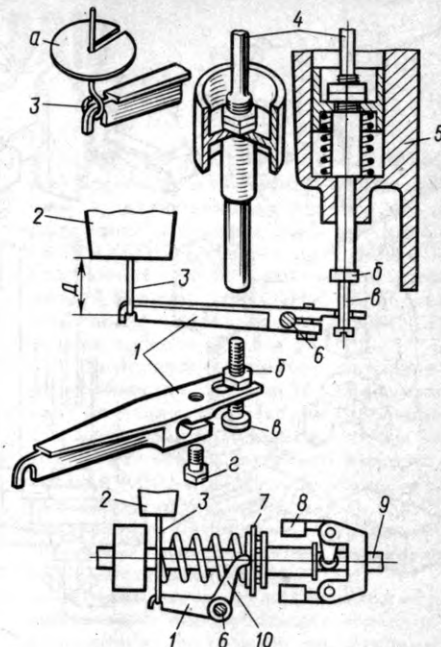


Рис. 5. Схема регулировки выхода тяги золотника гидроусилителя:

1 — двуплечий рычаг; 2 — корпус гидроусилителя; 3 — тяга золотника; 4 — вертикальная тяга; 5 — нижний корпус регулятора; 6 — валик; 7 — тарелка; 8 — центробежные грузы; 9 — входной вал; 10 — одноплечий рычаг

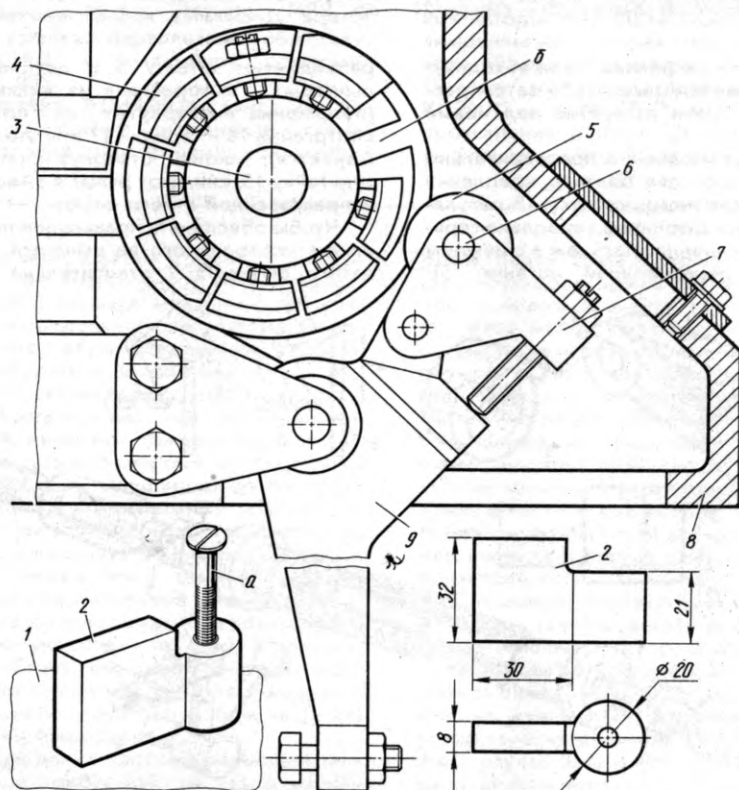


Рис. 6. Механизм дистанционного управления дизелем:

1 — плита верстака; 2 — приспособление; 3 — кулачковый вал; 4 — сегмент; 5 — ролик; 6 — ось; 7 — держатель; 8 — верхний корпус регулятора; 9 — двуплечий рычаг

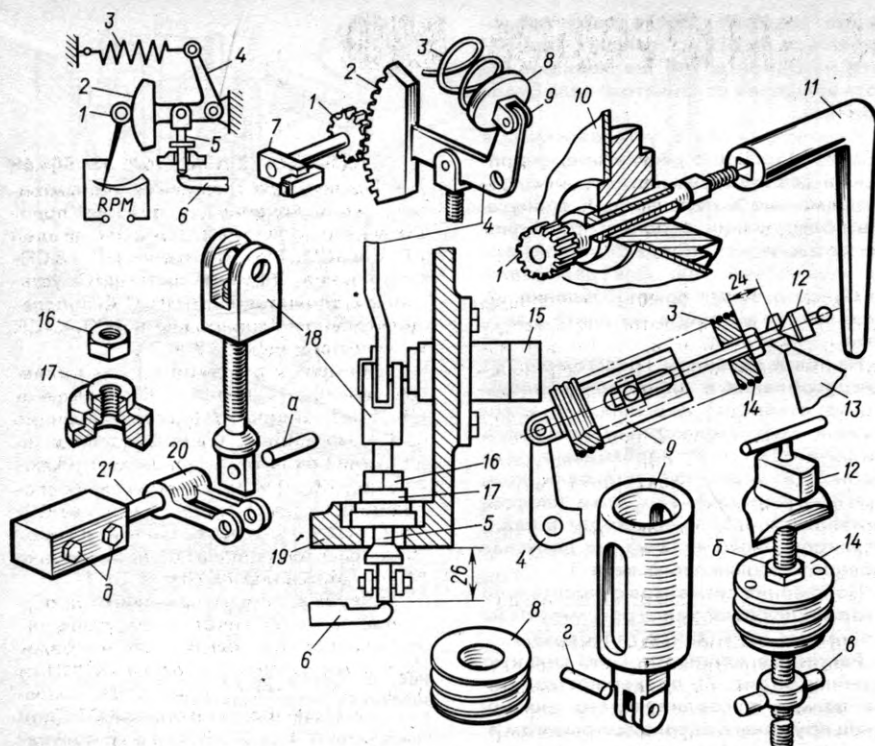


Рис. 7. Регулятор мощности:

1 — шестерня; 2 — зубчатый сегмент; 3 — сильная пружина; 4 — двуплечий рычаг; 5 — передаточная штанга; 6 — коромысло; 7 — подвижное контактное устройство; 8, 14 — нижняя и верхняя тарелки; 9 — стакан; 10 — приспособление; 11, 12 — рукоятки; 13 — кронштейн; 15 — корончатая гайка; 16 — контргайка; 17 — тарелка; 18 — вилка; 19 — верхний корпус регулятора; 20 — серьга; 21 — ось; RPM — реостат

чагом. Если люфт есть, то необходимо снять рычаг 4 и заварить, а затем рассверлить в нем отверстие под новый палец.

Для съема рычага предварительно отворачивают два болта д крепления оси 21 к верхнему корпусу 19 регулятора (на оси шарнирно укреплен серьга 20, соединенная пальцем а с нижним концом передаточной штанги 5);

разъединяют штангу 5 с двуплечим рычагом 4, выворачивая из вилки 18 (положение накрученных на штангу контргайки 16 и тарелки 17 при этом не меняется); наконец, отвернув корончатую гайку 15, снимают рычаг 4 вместе с запрессованной в него осью.

Чтобы обеспечить правильное положение укрепленного на рычаге 4 зубчатого сегмента 2 относительно ше-

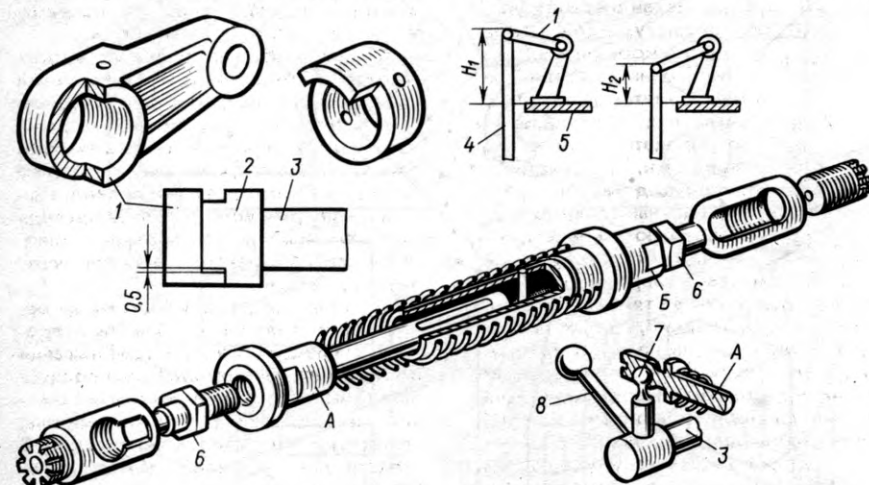


Рис. 8. Соединение регулятора с топливными насосами:

1, 2 — полумуфты; 3 — вал управления рейками топливных насосов; 4 — тяга; 5 — верхний лист отсека распределительного вала; 6 — контргайки; 7 — шаровой болт; 8 — рукоятка; А, Б — части проскальзывающей тяги

стерни 1 регулировочного реостата RPM рекомендуется считать число оборотов, которые понадобилось сделать для вывертывания передаточной штанги 5 из вилки 18. При сборе отремонтированного рычага 4 вворачивают штангу 5 в вилку 18, совершая такое же число оборотов, после чего закрепляют болтами ось 21.

Соединив конец сильной пружины 3 с рычагом 4, замеряют расстояние между концом рукоятки 12 и верхней тарелкой 14, равное 24 мм. После фиксации этого размера с помощью контргайки 6 закрепляют пружину 3, надевая верхний ее конец на кронштейн 13, прикрепленный к корпусу 19 регулятора.

Закрепив сильную пружину, контролируют расстояние между торцом верхнего корпуса 19 регулятора и нижним торцом передаточной штанги 5, которое должно быть равно 26 мм. Если это расстояние меньше, то отворачивают тарелку 17, а если больше — тарелку вворачивают. По окончании регулировки положение тарелки фиксируют контргайкой 16.

Соединив верхний корпус регулятора с нижним, специальным приспособлением проверяют свободное перемещение подвижного контактного устройства 7 регулировочного реостата RPM (оно должно перемещаться на максимальный угол, т. е. из положения, при котором все резисторы реостата выведены, в положение, когда все резисторы введены).

Приспособление 10 представляет собой заднюю стенку корпуса регулировочного реостата, к которой прикреплен текстолитовый фланец. Запрессованная во фланец бронзовая втулка служит подшипником для валика, на конце которого жестко укреплен шестерня 1. С противоположной стороны валик заканчивается квадратным хвостовиком, на который надевают рукоятку 11.

При проверке шестерня 1 входит в зацепление с зубчатым сегментом 2 и поворачивает рычаг 4 по часовой стрелке, преодолевая сопротивление пружины 3 (для этого слесарь надевает на валик рукоятку 11, а затем поворачивает ее по часовой стрелке).

Если угол поворота рычага 4 меньше необходимого, то снимают с кронштейна 13 верхний конец пружины 3 и вращают ее против часовой стрелки, вследствие чего гайка в перемещается по резьбовому стержню вниз. Если же угол поворота рычага 4 (а значит и подвижного контактного устройства 7) велик, то вращают пружину 3 по часовой стрелке. Тогда гайка в перемещается вверх, т. е. выступы гайки немного раньше упрутся в конец прорези стакана 9, и тем самым ограничат растяжение пружины, т. е. поворот рычага 4.

Соединение регулятора с топливными насосами. Отремонтированный регулятор устанавливают на дизеле и посредством проскальзывающей тяги соединяют с валом 3 (рис. 8) управления рейками топливных насосов. Предва-

ИЗМЕНЕНИЯ В СХЕМЕ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ10

Цветная схема — на вкладке

Электровозы ВЛ10 работают на многих дорогах нашей страны. За годы их эксплуатации в схему были внесены многочисленные изменения. Часть их была опубликована в «ЭТТ» № 3, 1982 г. В публикуемом сегодня материале приведены сведения о модернизации локомотивов за последние 8 лет. Они могут быть полезны как начинающим машинистам, так и работникам со стажем.

Проекты Э1399.00.00 и Э1596.00.00.

В процессе эксплуатации стенки и перегородки дугосгасительных камер быстродействующих выключателей БВП-5 и БВЗ-2 выгорают, так как дугостойкость асбестоцемента, из которого они изготовлены, недостаточна.

Чтобы увеличить срок службы камер, их модернизируют с помощью накладок, изготовленных прессованием из микалекса. Стенки камер переделывают следующим образом: в них фрезеруют углубления, в которые на клею устанавливают накладки. Затем детали механически обрабатывают.

Проект Э1956.00.00. Он предусматривает усиление изоляции стержней в блоках резисторов. Для этого заменяют миканитовую изоляцию, установленную на заводах, и слюдопластовые трубки ТСКШ, устанавливаемые при ремонте, но не удовлетворяющие условиям эксплуатации по влагостойкости.

На стержни надевают трубки из стеклопластика с упрочнением марки

ТСП-ЭУ ТУ16-503.253—84 или из слюдопласта на алюмохромфосфатном связующем. Окончательный выбор марки трубок будет сделан после их опытной эксплуатации.

Проекты Э1550.00.00 и Э1555.00.00

(рис. 1). Чтобы предотвратить запуск преобразователей при отсутствии напряжения в обмотках Н1 — НН1 независимого возбуждения двигателей (подобное возможно при сгорании плавкой вставки 492-2, подгаре губок контактора 73-2 и т. д.), изменена схема управления контакторами 40-1 и 40-2 преобразователей. Для этого цепь питания катушек, контакторов перенесена с провода К80 на провод К60, питающий обмотки Н1 — НН1. Провод К60 встает под напряжение после включения контактора 73-2.

Предусмотрена возможность отключения двигателей преобразователей, т. е. снятие напряжения с катушек контакторов 40-1 и 40-2, в случаях механического заедания или приваривания губок контактора 73-2. Для этого следует перенести кнопку «Возбудители» 83-1 из цепи проводов К83—К80 в цепь проводов К83—К81. Чтобы улучшить условия коммутации контактов контактора 73-2 и уменьшить время дугогашения, параллельно обмоткам Н1 — НН1 устанавливают обратный диод Д25.

Проект Э1554.00.00 (рис. 2). Он предусматривает изменение схемы управления реостатными контактора-

УДК 629.423.1.064.5:621.337.004.69

ми. После этого становится невозможным их включение до полного поворота валов групповых переключателей КСПИ и КСПИИ при переходах с П- на СП-соединение. Эффект достигается установкой блокировок КСПИ-С-СП последовательно с блокировками КСПИ-С-СП в цепи проводов 5, 8 и 23.

При переводе рукоятки контроллера машиниста с позиции 28 (П-соединение) на позицию 27 (ходовая позиция СП) из-за наблюдающейся разницы во времени поворота групповых переключателей КСПИ и КСПИИ возможны следующие варианты перехода с П- на СП-соединение: одновременный поворот групповых переключателей, отставание КСПИ, отставание КСПИИ.

В первых двух случаях переход осуществляется при небольших токах, ограниченных пусковыми резисторами. При значительном отставании КСПИИ от КСПИ реостатные контакторы включаются сразу после поворота КСПИ (кроме контакторов 7-1, 12-1, 12-2), получая питание по проводам 5, 8 и 23.

Если учесть, что резисторы, шунтируемые контакторами 12-1 и 12-2, уже выведены с помощью контакторов 10-1, 11-1, 10-2 и 11-2, а уравнильные контакторы 8-1, 8-2 и 20-2 остаются включенными, получая питание по проводу 10 через блокировки контактора 19-2 и групповых переключателей КСПИ-П и КСПО-СП-П, то общее сопротивление в цепи ТД существенно уменьшается. Это приводит к увеличе-

чительно на проскальзывающей тяге, состоящей из двух телескопически соединенных частей А и Б, отвертывают контргайку 6.

С противоположной стороны вал 3 через тягу 4 связан с предельным регулятором дизеля. Следовательно, соединение проскальзывающей тяги с валом управления должно быть таким, чтобы предельный регулятор при необходимости мог повернуть вал 3 в положение «Стоп» и остановить дизель.

Сначала проверяют ход вертикальной тяги 4 предельного регулятора, для чего замеряют штангенциркулем расстояние между полумуфтой 1 и верхним листом 5 отсека распределительного вала. Первый замер выполняют при нормальном положении предельного регулятора (на рис. 8 — величина Н₁), а второй — после принудительного перевода рычажной системы предельного регулятора в положение «Стоп» (величина Н₂). Разность между этими двумя расстояниями, т. е. ход тяги 4, должна быть 20—21 мм.

При необходимости это расстояние регулируют, изменяя ход тяги 4, для чего торцовым ключом отворачивают

контргайку, а затем отверткой ввертывают или вывертывают винт, установленный в корпусе механического усилителя предельного регулятора. Отметим, что такую регулировку удобнее производить в положении «Стоп» рычажной системы регулятора.

Отрегулировав ход вертикальной тяги 4, начинают вращать части А и Б проскальзывающей тяги, чтобы установить соответствующую длину ее, обеспечивающую нормальный поворот вала 3. При этом обращают внимание на зазор между зубчатыми полумуфтами 1 и 2 (полумуфта 1, шарнирно соединенная с вертикальной тягой 4, свободно установлена на валу 3, а полумуфта 2 жестко укреплена на нем). В положении «Стоп» рычажной системы предельного регулятора зазор между выступами полумуфт (в нижней части их) должен быть равен 0,5 мм.

Если длина проскальзывающей тяги меньше требуемой, то зазор между полумуфтами больше, а если, наоборот, тяга длиннее, то необходимого зазора нет (при удлиненной тяге нет свободного перемещения ее относительно головок шаровых болтов 7). Отрегули-

ровав длину проскальзывающей тяги, фиксируют положение обеих ее частей контргайками 6, после чего проверяют зазор между полумуфтами.

Выставив на всех топливных насосах размер «Стоп», взводят предельный регулятор и вновь замеряют размер «Стоп» на рейках топливных насосов. Если длина проскальзывающей тяги отрегулирована правильно, то размер «Стоп» должен остаться прежним. При изменении размера «Стоп», переведя предельный регулятор в такое положение, вновь регулируют длину проскальзывающей тяги.

В процессе эксплуатации из-за деформации (скручивания) части А проскальзывающая тяга при срабатывании предельного регулятора будет продолжать выдвигание реек топливных насосов на увеличение подачи топлива, вследствие чего дизель не глохнет. В этом случае машинист обязан заглушить дизель вручную с помощью рукоятки 8.

Ю. Д. ДРОНОВ,
слесарь депо Люблино
Московской дороги

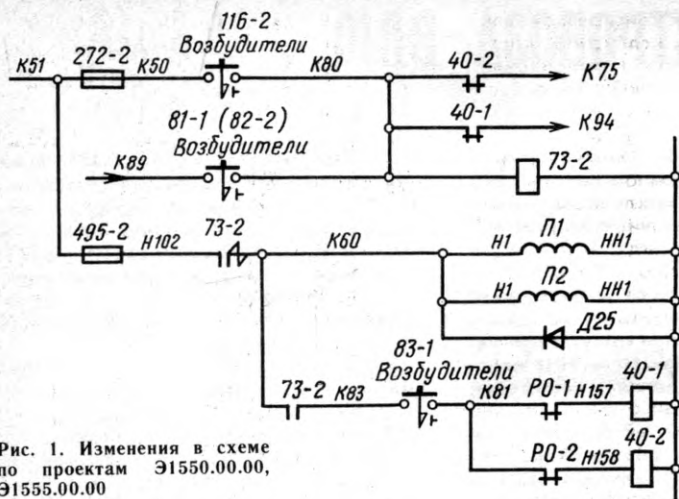


Рис. 1. Изменения в схеме по проектам Э1550.00.00, Э1555.00.00

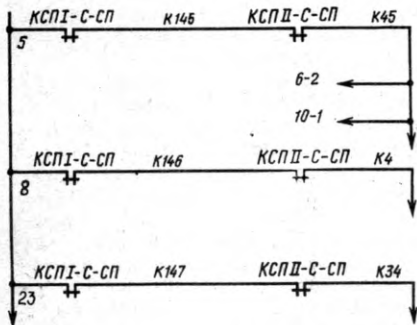


Рис. 2. Модернизация схемы по проекту Э1554.00.00

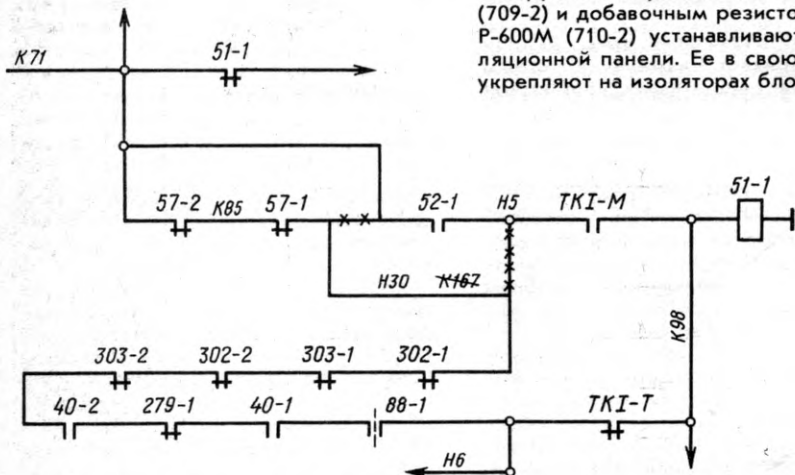


Рис. 3. Схема по проекту Э1561.00.00

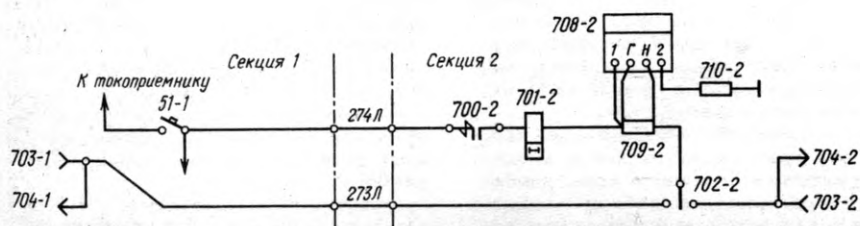


Рис. 4. Измененная схема установки счетчиков

тов № 3 в высоковольтной камере секции 2 электровагона рядом с реле перегрузки и переключателем цепей отопления вагонов поезда.

Проект Э1907.00.00 (рис. 5). Замена реле обратного тока Р-15Е, установленного на панели ПУ-014, позволяет исключить все эксплуатационные расходы на осмотр, регулировку и ремонт реле. Два силовых кремниевых диода ВЛ200 или Д161-200, соединенных между собой параллельно, включаются в схему вместо снимаемого реле обратного тока (РОТ) следующим образом.

Вход диодов подсоединяют к проводу Н123 (K58), а выход — к проводу Н73. Провода K57, подходящие к соответствующему зажиму РОТ, переносят на новый зажим K57, установленный в новом месте панели ПУ-014. Провод от резистора rV, присоединяющийся к зажиму 9 РОТ, снимают. После удаления РОТ катушка контактора 127-2 получает питание от провода Н123 (K58) через замыкающий контакт контактора 42-2 и провод K57. С этой целью провод K57 на контакторе 42-2 пересоединяют с размыкающего контакта на замыкающий (свободный).

В данном случае контактор 127-2 включится только при работающем генераторе, а при питании цепей управления от аккумуляторной батареи — выключится, т. е. порядок работы контактора 127-2 меняется на обратный. Поэтому меняют местами (по схеме) силовые контакты: на замыкающий контакт переводят провода H80, K51, а на размыкающий — H92, K51. Замыкающий контакт между проводами K58 (H123) и H80 переделывают на размыкающий.

При замене РОТ диодами контактор 127-2 должен выполнять также функции реле напряжения, имеющего высокий коэффициент возврата. Он должен включаться при достижении напряжения на генераторе 48 В, а выключаться — при снижении напряжения до 45 В. Для этого последовательно с катушкой контактора 127-2 устанавливают два регулируемых резистора: R500 и rV. Резистором rV (20+51 Ом) регулируют напряжение включения контактора, а R500 (1500 Ом) — напряжение выключения. Резистор R500 вводится в цепь катушки контактора 127-2 после его включения размыкающими контактами (провода H500—H501).

Как и прежде, сигнальные лампы «РОТ» (380, 390) питаются от провода K57, но в отличие от существующей схемы гореть они будут при включенном контакторе 42-2, т. е. при работающем генераторе.

Замыкающий контакт в цепи проводов K66—K101 (цепь сигнальной лампы мотор-вентилятора В2) переделывают на размыкающий. Провода K66 и K101 снимают. Вместо них присоединяют провода H500 и H501, идущие к резистору R500, установленному на панели ПУ-014. Провода K66 и K101 прокладывают вновь и присоединяют к размыкающему контакту контактора

нию тока, разрываемого контакторными элементами 26-2 и 27-2, а в отдельных случаях к срабатыванию реле перегрузки.

Проект Э1561.00.00 (рис. 3). Из схемы удаляют блокировки реле перегрузки 57-1 и 57-2 преобразователей цепи удерживающей катушки БВ в моторном режиме. Это позволяет исключить возможность срабатывания БВ из-за случайного нарушения нормального состояния блок-контактов реле.

Проект Э1897.00.00 (рис. 4). Счетчик учета электроэнергии, расходуемой на отопление вагонов пассажирского поезда, СКВТ-Д Д621, 3 кВт, 750 А (708-2) с наружным шунтом 150 ШС-750-0,5/ (709-2) и добавочным резистором типа Р-600М (710-2) устанавливают на изоляционной панели. Ее в свою очередь укрепляют на изоляторах блок-аппара-

Вместо снимаемого провода Н73 (контактор 42-2 — зажим Р141 панели с резисторами) к контактору 42-2 следует подвести провод Н123 (К58) от панели ПУ-014. Сигнализация о работе мотор-вентилятора В2 осуществляется через размыкающий контакт контактора 42-2.

возможность отключения любой неисправной секции из любой кабины машиниста;

при отключении неисправной секции электровоза на исправной должны собираться СП- и П-соединения; сохранение возможности работы электровоза с отключением неисправных тяговых двигателей ножами отключателя двигателей, т. е. по существующей типовой аварийной схеме;

должно быть исключено самопроизвольное включение неисправной секции из-за повреждений в цепях управления, например обрыва цепи дистанционного отключения секции. Иными словами, дистанционное управление отключением секции должно быть основано на обесточивании катушек аппаратов, непосредственно участвующих в операции отключения силовой цепи неисправной секции.

Оно предусматривает использование данного способа исключительно в условиях движущегося (за счет сил инерции) поезда. Дело в том, что

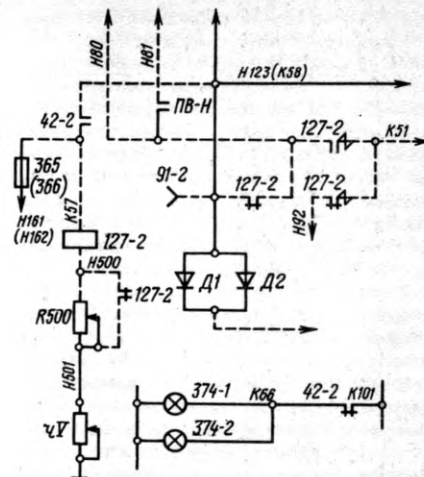


Рис. 6. Схема дистанционного отключения секции

Рис. 6. Схема дистанционного отключения секции

трогание на одной (исправной) секции по данной схеме недопустимо, поскольку силовая цепь собирается только на 17-й позиции контроллера машиниста. На ней сопротивление силовой цепи исправной секции слишком мало: оно определяется сопротивлением четырех тяговых двигателей и пусковых резисторов, величина которых менее 5 Ом. В этом случае бросок тока в двигателях может превзойти ток уставки реле перегрузки.

Рассмотрим работу схемы дистанционного отключения неисправной секции на ходу поезда без опускания токоприемников. Ее основная задача отсоединить цепь тяговых двигателей поврежденной секции от общей силовой цепи электровоза, дать возможность работать тяговым двигателям исправной секции. Этот эффект достигается с помощью двух промежуточных реле 615 и 616, устанавливаемых по одному на каждую секцию.

Их замыкающие контакты заведены в цепь катушек линейных и уравнильных контакторов. В результате аппараты 1-1, 2-1, 3-1 включаются только после включения реле 615, а контакторы 1-2, 2-2, 3-2 и 17-2 — при включенном реле 616 (контактор 4-1 включается по заводской схеме независимо от реле 615, так как его блок-контакт управляет реостатными контакторами).

Уравнильные контакторы 124-1, 125-1, 124-2 и 125-2 вступают в работу только при включении реле 615 и 616. Их катушки возбуждаются после подачи кратковременного питания на провод 47, т. е. при нажатии кнопки «Возврат БВ-1». От провода 47 через разделительные диоды 617 и 618, межсекционные провода и тумблеры 612, 613, 611 и 614 напряжение поступает на катушки реле 615 и 614.

Тумблер 611 предназначен для отключения секции 2 из первой кабины машиниста, тумблер 613 — для отключения секции 1 из первой кабины. Тумблер 612 отключает секцию 1 из второй кабины, тумблер 614 — секцию 2 из второй кабины. Нажатие любого тумблера разрывает цепь питания катушки уравнильного контактора 20-2.

После включения реле 615 и 616 встают на самоподхват через тумблеры 611—614 и собственные контакты, получая питание от провода К52. После того, как включатся линейные контакторы, катушки реле 615 и 616 продолжают получать питание через вновь установленные контакты контакторов 3-1 и 3-2, минуя тумблеры отключения секции.

Таким образом, пока линейные контакторы замкнуты, неисправную секцию отключить нельзя.

Ввести отключенную секцию в работу можно только при соблюдении следующего порядка действий. Вначале нажимают тумблер, которым была отключена данная секция, и устанавливают главную рукоятку контроллера машиниста в положение «0». Затем кратковременно нажимают кнопку «Возврат БВ-1»; если секцию вводят на ходу, то главную рукоятку контроллера машиниста следует перевести на 1-ю, а затем последующие рабочие позиции, управляя электровозом установленным порядком.

При отключении неисправной секции на ходу устанавливают главную рукоятку контроллера машиниста на нулевую позицию. Затем переводят тумблер отключения соответствующей секции в положение «Откл.». После этого главную рукоятку контроллера машиниста переводят на 1-ю и последующие позиции, помня, что ток в цепи тяговых двигателей появится только после перехода с 16-й на 17-ю позицию. Далее действуют установленным порядком, не превышая допустимых токовых нагрузок тяговых двигателей.

Проект Э2011.00.00 [рис. 7]. В нем предусмотрено оборудование электровозов ВЛ10 до № 1706 постройки ТЭВЗ и № 1299 постройки НЭВЗ устройством повышения реализуемой силы тяги по сцеплению (УПС). Оно предназначено для устойчивой реализации силы тяги при трогании с места без осаживания состава и применения песка, при трогании на подъеме после вынужденной остановки, на последовательном соединении тяговых двигателей с тяжелыми условиями по сцеплению. При этом снижается расход песка, износ бандажей колесных пар и повышается объем перевозок.

Устройство УПС состоит из четырех секционированных комплектов резисторов, четырех контакторов включения, четырех контакторов переключения и схемы управления контакторами. Основным блоком является комплект резисторов КФ, собранных в трех ящиках и предназначенных для шунтирования якорей тяговых двигателей.

Резисторы Р320—Р322 предназначены для шунтирования якорей тяговых двигателей 1 и 2, Р323—Р325 — для шунтирования якорей тяговых двигателей 3 и 4, Р326—Р328 — для шунтирования якорей двигателей 5 и 6, Р329—Р331 — для шунтирования якорей тяговых двигателей 7, 8.

Цепи управления УПС получают питание через контакты главного вала контроллера машиниста 95-1 (96-2), провод К801, включенный тумблер 724-1 (725-2), провод К804. Схема включается импульсной кнопкой 722-1 (723-2) на первой позиции главной рукоятки контроллера. При нажатии кнопки по проводу К803 напряжение подается на катушки контакторов 712-1, 714-1, 716-2, 718-2 и промежуточного реле 719-2, которое встает на самоподхват с помощью контакта 719-2 (К804-К803).

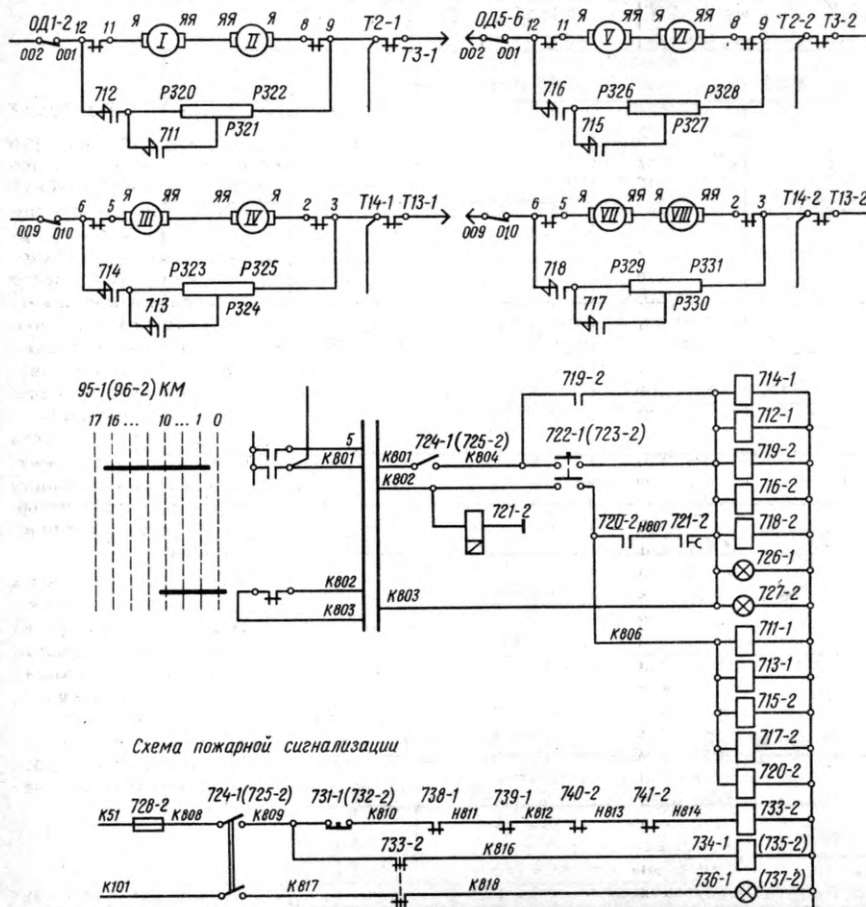


Рис. 7. Схема включения датчиков пожарной сигнализации

Одновременно от провода К803 через замкнутый контакт контроллера машиниста 95-1 (96-2), провод К802 напряжение поступает на катушку реле времени 721-2 и через замкнутый контакт кнопки 722-1 (723-1), провод К806 на катушки контакторов 711-1, 713-1, 715-2, 717-2 и промежуточного реле 720-2.

После отжатия кнопки контакторы и реле остаются включенными, поскольку в цепи проводов К803-К807-К806 замкнулись контакты реле 720-2 и 721-2. На позициях 1-10 главной рукоятки параллельно каждой паре якорей тяговых двигателей вводится резистор, сопротивление которого равно 1,4 Ом.

При переводе главной рукоятки контроллера машиниста 95-1 (96-2) на позицию 11 размыкаются контакты контроллера в цепи проводов К802-К803. В результате обесточивается катушка 721-2 реле времени и через 3 с разомкнутся его контакты К803-К807, что в свою очередь приведет к выключению контакторов 711-1, 713-1, 715-2, 717-2 и промежуточного реле 720-2. Контактники выключаются, вводя в цепь шунтировки якорей тяговых двигателей резистор 6,3 Ом.

После установки главной рукоятки

на позицию 17 размыкается цепь питания провода К801. Схема УПС в цепях управления и силовых цепях разбирается. При установке главной рукоятки на нулевую позицию также произойдет разбор схемы. Чтобы отключить УПС без сброса контроллера машиниста на позицию 0, предусмотрен тумблер 724-1 (725-2).

На рис. 7 изображена схема включения датчиков пожарной сигнализации (ПС). Они служат для оповещения локомотивной бригады о появлении на электровозе пожара или недопустимо высокой температуры в местах установки ящиков резисторов шунтировки якорей тяговых двигателей.

Датчики температуры (извещатели температуры) ИП-104-2 (ТУ25-09.048—87) с легкоплавким соединением лепестковых контактов расположены в машинном помещении под крышей электровоза, на которой установлены ящики резисторов УПС. Контакты датчиков ПС установлены последовательно в цепь питания катушки промежуточного реле 733-2. При увеличении окружающей температуры до 95°C — 120°C легкоплавкое соединение датчика расплавляется и его контакты размыкаются, прерывая цепь питания реле 733-2.

Оно предназначено для включения ламп пожарной сигнализации 736-1 (737-2) и звукового сигнала 734-1 (735-2). Кнопка 731-1 (732-2) служит для проверки работы цепей сигнализации.

Применение УПС обеспечивает устойчивую работу электровозов при тяжелых условиях сцепления, снижает расход песка в три и износ бандажей колесных пар в два раза. По данным расчетов, выполненных Челябинским отделением Южно-Уральской дороги, годовой экономический эффект в расчете на 1 электровоз составил 11800 руб.

Проект Э1921.00.00. Им предусмотрена замена измерительных приборов М151, снятых с производства, приборами М1611. Проект также предполагает замену добавочного резистора к киловольтметру и установку высоковольтного предохранителя в цепь киловольтметра.

Шкалы вольтметров и амперметров даны в перечне элементов на цветной вкладке.

В. В. ИВАНОВ,
ведущий конструктор
ПКБ ЦТ МПС

ЭКОНОМИЯ СЕРЕБРА ПРИ РЕМОНТЕ КОНТАКТОВ

УДК 629.423.1.064.5:621.3.066.5.004.67±669.22.004.18

В настоящее время абсолютное большинство электрических контактов электроаппаратуры электровозов серии ЧС на заводских ремонтах КР-1, КР-2 восстанавливаются путем гальванического нанесения серебряного покрытия, так как серебро имеет самую высокую среди металлов электропроводность, наименьшее переходное электрическое сопротивление.

Однако серебряные покрытия обладают высокой чувствительностью к окружающей среде, содержащей соединения серы. Образующаяся на контактной поверхности пленка сульфида серебра имеет низкую проводимость, а при понижении температуры становится изолятором. Скорость сульфидирования резко возрастает в интервале температур 45°C — 80°C , являющихся рабочими для большинства электрических аппаратов электроподвижного состава.

Известно также, что трущиеся контактные детали при толщине покрытия серебром более 3—6 мкм имеют склонность к снижению прочности. При сухом трении в атмосфере серебро окисляется и характеризуется низкой износостойкостью. Легирование серебра медью, сурьмой, никелем и другими металлами не изменяет износостойкость, а переходное электрическое сопротивление возрастает в 4—10 раз.

С появлением двухсекционных пассажирских электровозов чехословацкого производства ЧС6, ЧС7, ЧС200 резко возрос расход серебра на ремонт контактных деталей электроаппаратуры. Для сравнения: на ремонт электровоза серии ЧС2 расходуется около 50 г серебра, а ЧС6, ЧС200 — около 860 г.

Учитывая сказанное, а также резко возросшую стоимость и дефицит серебра, появились рекомендации не применять его в качестве проводящего, защитного и антикоррозионного покрытия.

Одним из металлов, способных заменить серебро на электрических контактах, является олово. Покрытия оловом обладают высокой коррозионной стойкостью, легкой паяемостью. Однако оловянные покрытия способны к переходу в серную модификацию с увеличенным удельным объемом при температурах ниже $+14^{\circ}\text{C}$. Наибольшая скорость превращения имеет место при температуре -48°C . Другой негативной особенностью чисто оловянных покрытий является их способность образовывать с медной подложкой интерметаллические соединения, способные вызывать разрушение гальванического покрытия. Легирование олова висмутом существенно снижает вероятность образования интерметаллидов; при этом переходное электрическое сопротивление возрастает до 4,8 мОм (у серебра 1,2 мОм). Но при

незначительном количестве висмута сопротивление мало отличается от его значения для чистого олова (1,4 мОм).

Днепропетровским институтом инженеров железнодорожного транспорта был разработан и внедрен технологический процесс нанесения вместо серебра покрытий сплавом олово-висмут программными режимами импульсного электролиза. Гальванические осадки сплава имеют переходное электрическое сопротивление около 1,41 мОм, сохраняют способность к пайке в течение года, износостойкость в 1,3 раза выше, чем у серебряных. Способ нанесения покрытия защищен авторским свидетельством. Контактные детали, покрытые сплавом, успешно прошли стендовые испытания.

Сейчас сплавом восстанавливаются неподвижные и подвижные размыкающие и замыкающие (без нагрузки) контакты электрических аппаратов электровозов серии ЧС, работающих на Приднепровской, Юго-Западной, Октябрьской и ряде других дорог.

В перспективе — разработка новой технологии восстановления разрывных контактов с серебряными напайками.

**Д-р техн. наук
Н. А. КОСТИЦ,
инж. В. М. ЗАМУРНИКОВ**

УДК 629.423.2.064.5

В 1988—1989 гг. на Рижском вагоностроительном заводе совместно с ПО «Рижский электромашиностроительный завод» выпустили опытную партию электропоездов ЭР9Т переменного тока с реостатным торможением (№ 667—691). Они поступили в депо Минск-Северный Белорусской, Анисовка и Астрахань Приволжской, а также Чернигов Юго-Западной дорог.

Преимущества электропоездов с реостатным торможением заключаются в облегчении труда машинистов благодаря автоматизации процесса торможения, повышении безопасности движения за счет второго вида тормоза, снижении расхода тормозных колодок и значительном уменьшении загрязнения верхнего строения пути чугуниной пылью от тормозных колодок.

Отметим, что сейчас на Экспериментальном кольце ВНИИЖТа проходит испытания электропоезд нового поколения ЭР29 с вагонами длиной 21,5 м и рекуперативным торможением. Этот состав имеет дополнительные преимущества по сравнению с поездом ЭР9Т: большую экономию электроэнергии (практически до остановки) от рекуперации и повышенный коэффициент мощности.

В третьем квартале 1989 г. один из электропоездов ЭР9Т № 691 был испытан на Экспериментальном кольце ВНИИЖТа. Электрическая схема поезда (рис. 1) тягового режима по сравнению с схемой электропоезда ЭР9Е почти не изменилась. Основное отличие заключается в том, что обмотки возбуждения, включенные на ЭР9Е между якорями тяговых двигателей, теперь отнесены в «плюс» силовой цепи. Это сделано для упрощения перехода схемы в тормозной режим.

На электропоездах ЭР9Т (таблица) применены: зубчатая передача с пере-

даточным числом 3,41 вместо 3,17 серийных поездов (установлена с целью унификации зубчатых передач на электропоездах переменного и постоянного тока); двухступенчатое реостатное торможение при питании обмоток возбуждения тяговых двигателей от одной секции тягового трансформатора (см. рис. 1, 2); тяговые двигатели РТ-51М.1, отличающиеся от двигателей РТ-51М электропоездов ЭР9Е увеличенным сечением обмоток главных полюсов и более производительным вентилятором.

Кроме того, на новых составах уменьшено число ходовых позиций на контроллере машиниста до двух: маневровое и первое (бывшее четвертое при коэффициенте возбуждения 0,32). В первом положении контроллера предусмотрена возможность регулирования уставок (7 положений регулятора). На трех электропоездах ЭР9Т (№ 689—691) установлены опытные малогабаритные силовые выпрямительные установки Таллинского НПО «Электротехника» В-ОПЕД-400-1,65кВ-У1 (см. «ЭТТ» № 12, 1989 г.)

На электропоезде ЭР9Т сохранена система поосного выравнивания коэффициентов тяги (ПВКТ), обеспечивающая при пуске ослабление поля тяговых двигателей на передних по ходу колесных парах (разгруженных) и полное поле на задних по ходу колесных парах. Как известно, при этом в зоне скоростей до выхода на характеристику полного поля повышается использование сцепной массы.

В отличие от электропоездов ЭР2Т постоянного тока на электропоездах ЭР9Т нет автоматического замещения реостатного тормоза электропневматическим при отказе реостатного, например при снятии напряжения в контактной сети, когда реостатный тормоз отключается на всем поезде.

Составы оборудованы блоками управления торможением (БУТ), регулирующими ток возбуждения тяговых двигателей в зависимости от скорости движения в соответствии с сигналами от датчиков тока якорей и возбуждения.

Реостатное торможение осуществляется по схеме (см. рис. 1, 2), предусматривающей образование двух независимых контуров. В каждом из них включен нерегулируемый резистор. Чтобы снизить скорость окончания реостатного торможения, используется дополнительная ступень резистора, при включении которой последовательно соединяются якоря тяговых двигателей с последовательно-параллельным включением резисторов.

Когда тиристоры управляемого моста в цепи обмоток возбуждения заперты или при тормозном режиме отключается напряжение питания от обмотки силового трансформатора, обмотки возбуждения двигателей оказываются зашунтированными диодами Д15 и Д16. Благодаря этому снижаются пульсации тока.

Для работы реостатного торможения на контроллере машиниста предусмотрены четыре положения: 1Т — первая пониженная уставка; 2Т — вторая пониженная уставка; 3Т — нормальная уставка; 4Т — нормальная уставка при одновременном электропневматическом торможении прицепных вагонов. Расчетные уставки тока якоря в положении 3Т при скоростях выше 108 км/ч равны 230 А, при скоростях 108—93 км/ч — 280 А, при скоростях ниже 93 км/ч — 345 А.

При испытаниях проанализировали расчетные характеристики тягового двигателя РТ-51М.1 в режиме реостатного торможения в положении 3Т контроллера машиниста. По мере уменьшения скорости движения БУТ обеспечивает последовательное увеличение уставок тока якоря I_a в пределах, ограниченных сцеплением колес с рельсами (см. кривую В (V) при коэффициенте сцепления ψ).

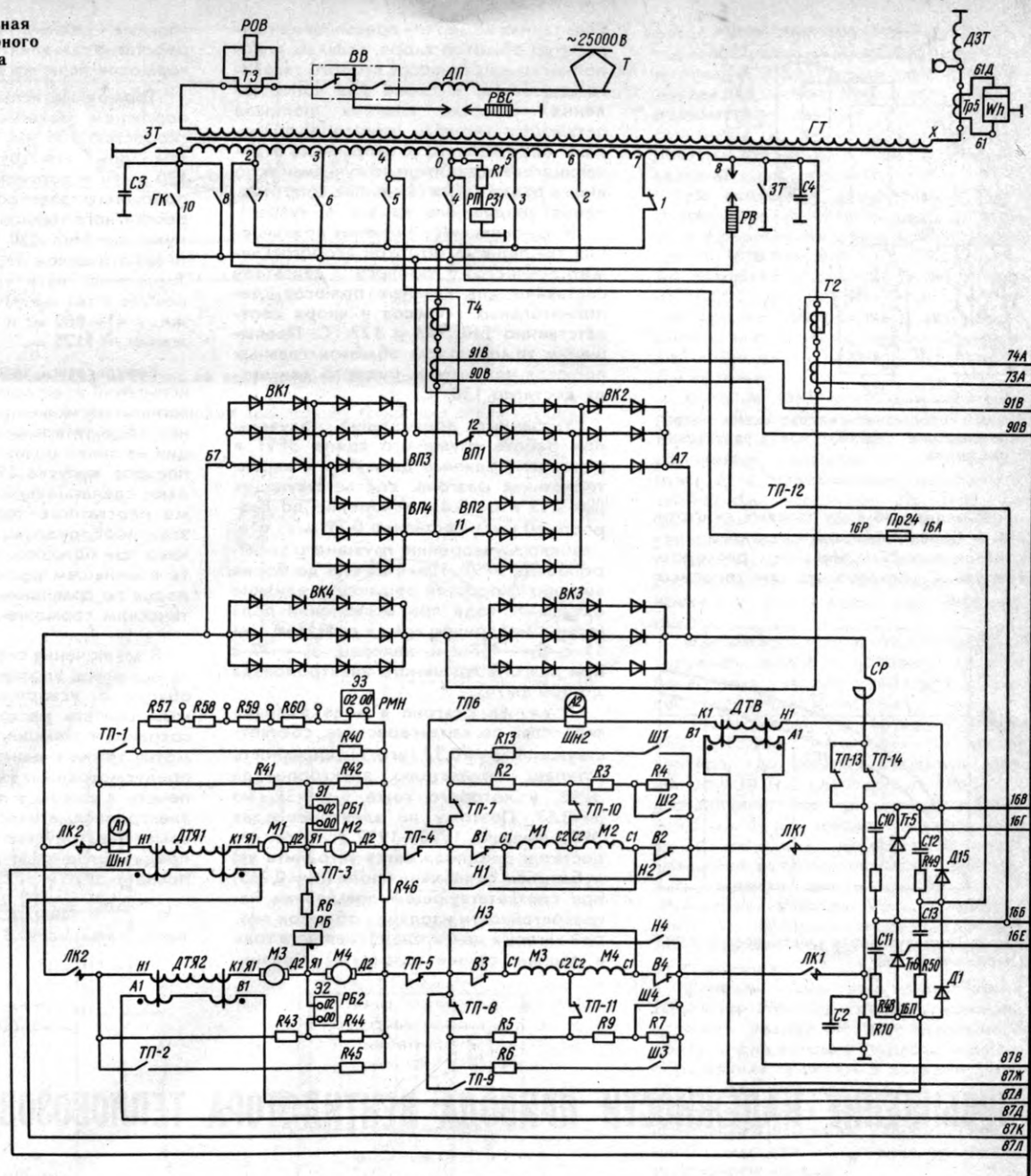
При скоростях 130—108 км/ч БУТ плавно увеличивает ток возбуждения от 20 до 28 А, при котором сохраняется постоянное значение тока якоря 230 А. При $I_a = 28$ А ступенчато увеличивается ток якоря до 280 А. Эта уставка в диапазоне скоростей 108—93 км/ч поддерживается БУТ плавным увеличением тока возбуждения с 36 до 45 А.

При достижении 45 А БУТ выполняет ступенчатое увеличение тока I_a до 70 А, при котором $I_a = 345$ А. Уставка $I_a = 345$ А поддерживается БУТ в диапазоне скоростей 93—45 км/ч за счет плавного изменения тока возбуждения с 70 А до максимального значения 275 А. В диапазоне скоростей 45—32 км/ч ток I_a сохраняет свое максимальное значение, в связи с чем ток якоря в этом диапазоне скоростей уменьшается до 240 А, при котором БУТ выдает команду на включение контактора ЛК2, образующего вторую ступень реостатного торможения (уменьшение сопротивления, приходящегося

Основные параметры электропоездов ЭР9Т и ЭР9Е

Наименование	Тип электропоезда	
	ЭР9Т	ЭР9Е
Составность секции	М + П	М + П
Длина вагона, м	19,6	19,6
Максимальная эксплуатационная скорость, км/ч	120	130
Конструктивная скорость, км/ч	130	130
Масса тары вагона, т:		
головного	39	39
моторного	60,5	59,5
прицепного	37	37
Передаточное число	3,41	3,17
Эквивалентная величина тормозного резистора, Ом	2,4 и 1,14	—
Класс нагревостойкости изоляции обмоток тяговых двигателей:		
якоря	В	В
главных и дополнительных полюсов	предельно допустимое превышение температуры $t = 120^\circ\text{C}$ предельно допустимое превышение температуры $t = 155^\circ\text{C}$	предельно допустимое превышение температуры $t = 120^\circ\text{C}$ предельно допустимое превышение температуры $t = 155^\circ\text{C}$

Рис. 1. Принципиальная силовая схема моторного вагона электропоезда ЭР9Т



на один тяговый двигатель, с 2,4 до 1,14 Ом).

При этом ступенчато увеличивает ток якоря. БУТ соответственно уменьшает ток возбуждения с 275 до 120 А, при котором ток якоря не превосходит 345 А. Этот ток в диапазоне скоростей 32—23 км/ч БУТ поддерживает путем плавного увеличения тока I_a до максимального значения 275 А.

Данная величина поддерживается БУТ в диапазоне скоростей 23—16 км/ч. В связи с этим ток якоря уменьшается. При $I_a=240$ А включается электропневматическое торможение.

Режим реостатного торможения существенно увеличивает греющие токи тяговых двигателей. Тепловые испытания проводили на Эксперименталь-

ном кольце ВНИИЖТ на груженом четырехвагонном сцепе Г+М+М+Г. За основу взяли следующие расчетные данные: коэффициент загрузки 1,5 (все места для сидения заняты, половина этого числа пассажиров стоит в проходе); длительная езда при перегонах, равных 3,5 км; техническая скорость 70 км/ч; длина участка 6 км; время отстоя после каждых 60 км 15 мин; время промежуточной остановки 30 с.

Указанный режим является условным расчетным режимом для проверки соответствия параметров электрооборудования нормальным условиям эксплуатации электропоездов переменного тока. Тепловые испытания считали законченными после достижения установившихся температур на всех

контролируемых обмотках тяговых двигателей.

Коэффициенты возбуждения составляли: при полном поле (постоянная шунтировка) $\beta_1=0,96$; на первой ступени ослабления поля $\beta_2=0,55$; на второй ступени $\beta_3=0,32$.

Нагрев тяговых двигателей проверяли на моторном вагоне № 10 при движении сцепа головным вагоном № 09 вперед. Учитывая дополнительные нагрузки, вызываемые действием системы ПВКТ, наиболее нагруженными при тяговом режиме оказываются задние по ходу второй и четвертый тяговые двигатели. При пуске у них $\beta_1=0,96$, в то время как у передних по ходу тяговых двигателей (разгруженных) коэффициент β_2 достигал 0,55.

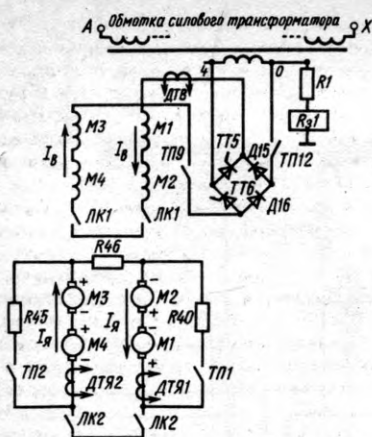


Рис. 2. Упрощенная силовая схема моторного вагона ЭР9Т при реостатном торможении

Из задних по ходу тяговых двигателей в более тяжелом положении находится второй с меньшим расходом воздуха. С учетом этого при тепловых

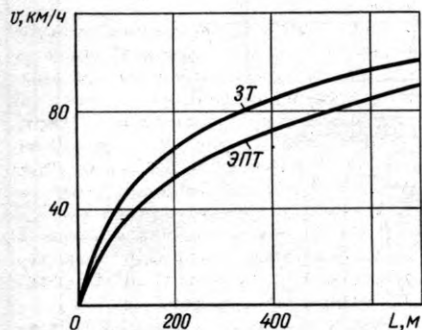


Рис. 3. Тормозные пути электропоезда ЭР9Т (порожний режим)

испытаниях измеряли превышения температур обмоток якоря, главных и дополнительных полюсов второго тягового двигателя, а также для сопоставления — обмотки главных полюсов четвертого тягового двигателя, одинаково нагруженного со вторым, но отличающегося сравнительно лучшими условиями охлаждения (меньшее сопротивление воздушного канала в кузове).

Установившиеся значения превышения температур обмоток второго (лимитирующего) тягового двигателя составили для главных полюсов, дополнительных полюсов и якоря соответственно 140, 146 и 122 °С. Превышение температуры обмоток главных полюсов четвертого тягового двигателя достигло 138 °С.

Указанные превышения получены при работе груженого сцепа ЭР9Т в расчетном режиме движения и характеристиках разгона, соответствующих $\beta_3=0,32$ и $\mu=3,41$. Ускорение до скорости 60 км/ч составило 0,79 м/с, т. е. равнялось ускорению груженого электропоезда ЭР9Е. При разгоне до более высоких скоростей решающее влияние оказывает езда при ослаблении поля (ориентировочное время действия $B_1=11$ с, $B_2=1,7$ с и, наконец, $B_3=77$ с при разгоне груженого электропоезда до 100 км/ч).

В случае разгона в зоне высоких скоростей по характеристике, соответствующей $\beta_3=0,32$, его интенсивность уступает показателю электропоезда ЭР9Е, у которого тоже $\beta_3=0,32$, но $\mu=3,17$. Поэтому на электропоездах ЭР9Т выпуска 1990—1992 гг. этот недостаток предполагается устранить углублением ослабления поля ($\beta_3=0,265$) при соответствующем повышении нагревостойкости изоляции обмоток якорей тяговых двигателей (греющие токи в данном случае возрастут). Сравни-

тельные данные об эффективности реостатного и электропневматического тормозов ясны из рис. 3.

Тормозные испытания проводили в порожнем режиме с максимальной скоростью 105 км/ч. Согласно расчетам при конструктивной скорости 130 км/ч и торможении на площадке порожнего электропоезда в режиме реостатного торможения 4Т тормозной путь составил 820 м при экстренном пневматическом торможении — 950 м. Тормозной путь груженого электропоезда в тех же условиях будет: в режиме 4Т—880 м; и экстренном торможении — 1125 м.

Результаты тягово-энергетических испытаний электропоезда ЭР9Т с реостатным торможением и имеющийся к настоящему времени опыт эксплуатации на линии опытной партии электропоездов выпуска 1989—1990 г. позволяют сделать заключение, что в режиме реостатного торможения схема и электрооборудование работают устойчиво при большем тормозном эффекте и меньшем расходе тормозных колодок по сравнению с электропневматическим торможением.

В заключение следует отметить, что на серийных электропоездах ЭР9Т необходимо: ускорить разгон и тем самым снизить расход электроэнергии, сохранив превышения температур обмоток тяговых двигателей в пределах, предусмотренных ГОСТ. Следует обеспечить автоматическое включение электропневматического тормоза при срыве электрического тормоза, как это предусмотрено на серийных электропоездах ЭР2Р и ЭР2Т постоянного тока.

Инж. А. Ю. БЕЛОКРЫЛИН,
канд. техн. наук З. М. РУБЧИНСКИЙ,
ВНИИЖТ

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА ТЕПЛОВЗОВ ТИПА ТЭ10

На тепловозах типа ТЭ10 в течение ряда лет наблюдаются массовые случаи повреждения вала привода вентиляторов охлаждения тяговых двигателей. Анализ повреждаемости этого узла показал, что 25 % редукторов выходит из строя на тепловозах с пробегом до 15 тыс. км и 36,4 % — с пробегом 140—180 тыс. км.

Исследования, проведенные во ВНИИЖТе на серийном тепловозе с пластинчатой муфтой в приводе заднего редуктора и без гидромукты в приводе вентилятора, показали, что развитие крутильных колебаний в вале определяется режимами работы дизеля и степенью заполнения гидромукты гидропривода.

Так, при работе дизеля под нагрузкой с максимальным заполнением гидромукты выявлены две зоны резонансных колебаний с амплитудой суммарного динамического момента 160 Н·м при частоте вращения вала дизеля 535—545 об/мин и 140 Н·м при частоте 445—455 об/мин (рис. 1). С уменьшением степени заполнения гидромукты отмечается увеличение амплитуды суммарного динамического момента до 165 Н·м при частоте вращения вала дизеля 525—535 об/мин, т. е. смещение резонансной зоны на более низкие частоты вращения вала.

Когда дизель работает без нагрузки с частично или полностью опорожненной гидромуктой амплитуда суммар-

УДК 621.436-71:621.63.004.69:629.424.1
ного момента достигает 215 Н·м при частоте вращения вала 420—440 об/мин. С увеличением же частоты уровень динамических нагрузок в вале снижается.

На ПО «Ворошиловградтепловоз» в приводе заднего редуктора установили эластичную муфту, что уменьшило уровни суммарных динамических моментов в вале привода вентилятора в 2 раза. Одновременно провели исследование причин повреждения сферического роликового подшипника 3610 вала вентилятора. Испытания показали, что возникающая разность температур между внутренним и наружным кольцами подшипника приводит к уменьшению радиального

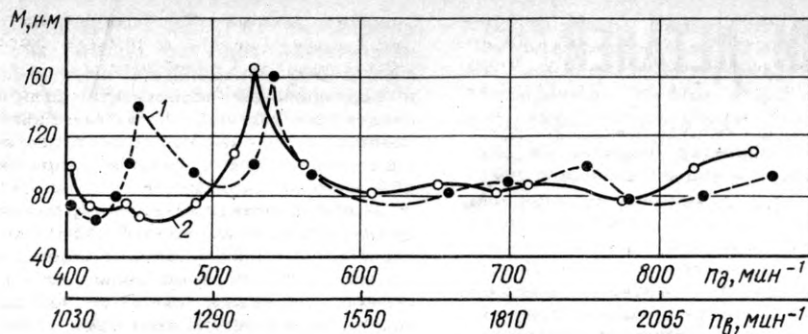


Рис. 1. Амплитуда динамических моментов на валу привода вентилятора тяговых двигателей (дизель под нагрузкой): штриховая линия — гидромуфта с максимальным заполнением; сплошная линия — гидромуфта с частичным заполнением

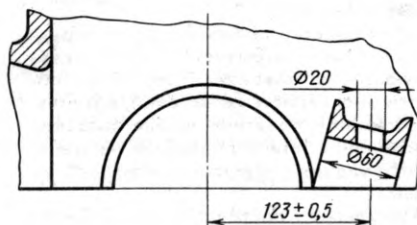


Рис. 3. Схема дообработки картера редуктора

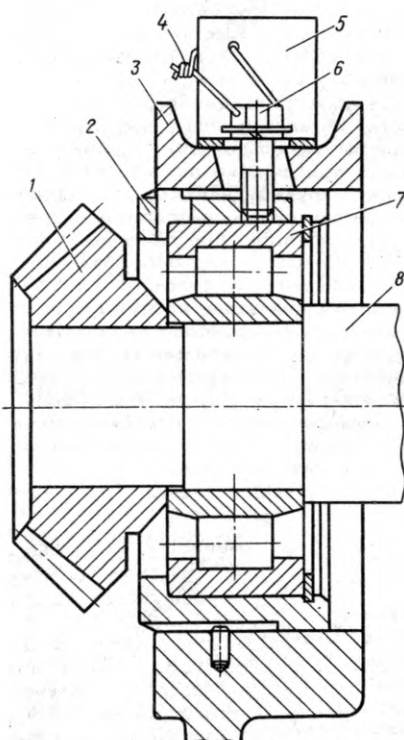


Рис. 2. Установка роликового подшипника 70-32610 в редукторе: 1 — коническая шестерня; 2 — гнездо подшипника; 3 — картер редуктора; 4 — проволока диаметром 1,6 мм и длиной 100 мм; 5 — уголок; 6 — болт с шайбами 865Г ГОСТ 6402-70 и 10,02 ГОСТ 11371-78; 7 — подшипник; 8 — вал привода вентилятора охлаждения двигателей

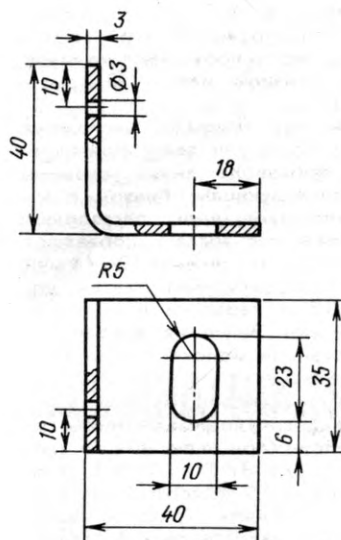


Рис. 4. Схема уголка

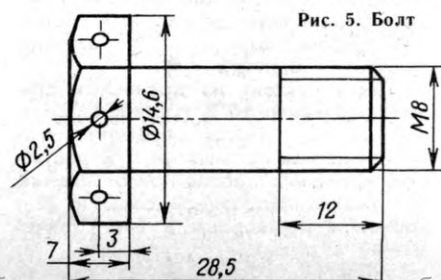


Рис. 5. Болт

зазора подшипника на 0,014 мм. Это создает натяг между кольцами и роликами, в результате чего повреждается подшипник. Кроме того, работа подшипника зависит от факторов, связанных с техническими особенностями, правильностью монтажа и условий эксплуатации.

На основании исследования было рекомендовано устанавливать в этом узле сферический роликовый подшипник 30-3610 или 30-53610 с радиальными зазорами в свободном состоянии от 0,055 до 0,075 мм, т. е. по 3-й группе зазоров, или подобрать вместо него цилиндрический роликовый подшипник с радиальным зазором 7-й группы.

В конце 1985 г. завод на опытной партии тепловозов установил в редукторах на вале привода вентилятора роликовые подшипники 70-32610М (рис. 2) с радиальными зазорами в свободном состоянии от 0,05 до 0,065 мм. Эти редукторы прошли успешные испытания без повреждения подшипников. С 1987 г. приступили к серийному выпуску тепловозов с установкой в редукторах этих подшипников.

Для модернизации узла на эксплуатируемом парке в условиях депо и ремонтных заводов необходимо провести следующие работы:

дообработать картер (черт. 2ТЭ10В.85.23.371) (рис. 3) — в приливе картера, где имеется отверстие диаметром 10 мм для подвода смазки к подшипнику, на расстоянии $123 \pm 0,5$ мм от оси промежуточного вала (т. е. от вала, который передает вращение валу вентилятора) просверлить отверстие диаметром 20 мм;

изготовить уголок (рис. 4) и болт (рис. 5), которые необходимы для закрепления гнезда с подшипником от сползания;

в гнезде подшипника на расстоянии 20 мм со стороны входа подшипника нарезать резьбу М8 для крепежного болта, а для лучшего подвода масла к подшипнику продлить в верхней части гнезда паз глубиной 2 мм и шириной 8 мм до конца гнезда со стороны конической шестерни. Углубить гнездо на 0,1 мм для облегчения установки стопорного кольца.

После проведения дообработки указанных деталей требуется установить вал и закрепить гнездо, как показано на рис. 2. Подшипники для модернизации этого узла следует заказывать согласно ведомости согласования № 142381-ТТ-82, продленной на серийное производство на основании письма НПО ВНИПП № 14870/076-14/ТТ613 от 28.05.87 г. Адрес предприятия, изготовляющего подшипники 70-32610М, 410011, г. Саратов, 3-й Государственный подшипниковый завод.

А. А. ЛЯШЕНКО, В. Е. ПИНИ,

ВНИИЖТ;

М. Г. ЛОЗАВОЙ, Н. Г. ГИРЧЕНКО,

А. И. ЗНОВЕНКО,

ПО «Ворошиловградтепловоз»

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ

УДК 629.488.25+661.185.6

О чистка различных деталей и узлов средств тяги в процессе производства ремонтных или восстановительных работ значительно осложняет сам ремонтный процесс, увеличивает его трудоемкость и стоимость. В отечественной и зарубежной практике для этого используют широкий ассортимент моющих и чистящих средств. Эти составы в основном готовятся на основе синтетических поверхностно-активных веществ. Кроме них, моющие и чистящие средства содержат другие стимуляторы, повышающие эффект мойки и чистки. К ним относятся фосфаты карбоксиметилцеллюлоза, метасиликаты, сода и др. Водные растворы таких веществ отличаются хорошим поверхностным натяжением, пенообразующей, смачивающей, эмульгирующей и пептизирующей способностями, устойчивостью к жесткости воды и обладают эффективным моющим и очищающим действием.

Хорошие результаты получены при обработке поверхностей водными растворами, в основе которых поверхностно-активные вещества «Азолят-А» и «Прогресс», «Сульфенол». Рецептура этих моющих средств: «Прогресс» (2,5 % активного вещества) — сода кальцинированная — 10 %, метасиликат натрия — 10 %, вода — до 100 %; «Сульфенол» (2 % активного вещества) — сода кальцинированная — 7 %, метасиликат натрия — 7 %, вода — до 100 %; «Азолят-А» (2,5 % активного вещества) — сода кальцинированная — 7 %, метасиликат натрия — 7 %, вода — до 100 %.

Помимо перечисленных моющих средств, для очистки сильно загрязненных, долго неочищаемых поверхностей целесообразно использовать хлорбензолную эмульсию и крахмало-щавелевую пасту, а также водный раствор «Прогресс» (5 % активного вещества). Следует заметить, что коли-

чество и характер загрязнения обуславливает расход очищающего средства на один квадратный метр поверхности. «Прогресс» (олефинсульфат) вырабатывается Новочеркасским заводом синтетических продуктов. Исходным сырьем для получения олефинсульфата являются олефины, полученные в процессе крекинга синтетического церезина путем сульфирования их серной кислотой с последующей очисткой их от неорганических солей и несulfированных веществ.

«Сульфенол» (додецилбензолсульфонат) вырабатывается Красноводским нефтеперерабатывающим заводом. Сырьем для его приготовления служат также олефины.

Для очистки поверхностей от трудноудаляемых загрязнений, взаимодействующих с поверхностью, т. е. обладающих свойством адгезии, в производственной практике нашли широкое применение приготавливаемые на месте употреблению следующие моющие составы.

Эмульсия, состоящая из водного раствора метасиликата натрия — 30 г/л, тринатрийфосфата — 30 г/л, олефинсульфата — 5 г/л. После обработки поверхностей этой эмульсией, поверхность промывают меловой водной суспензией: мел — 20 %, аммиак — 0,5 %.

Керосиновая эмульсия несложная по своему составу и легко приготавливаемая в производственных условиях. Ее готовят следующим образом. В 8—10 л умягченной воды растворяют 400 г стирального мыла и добавляют 400 г соды. Смесь в течение 10—15 мин тщательно перемешивают, затем добавляют 0,5 л керосина и еще раз перемешивают. Эмульсия, доведенная до консистенции молока, готова к использованию.

Кроме керосиновой эмульсии, можно рекомендовать водные растворы соляной кислоты (при пересчете на хлористый водород от 7 до 15 %), фтористого натрия 0,5 %, уротропина 3 %. Чтобы лучше смыть грязь, нанесенную на поверхность эмульсию следует удалять через 15—20 мин. После этого детали промывают водой.

Паста, состоящая из молотой огнеупорной глины, смоченной 1,5 % раствора соляной кислоты с добавкой уротропина (ингибитор коррозии), наносится на поверхность водным раствором (едкий натр — 10 %, олефинсульфат — 0,25 %).

Паста состоит из древесных опилок, смоченных 10 % раствором соляной кислоты. После обработки этой пастой детали промывают 5 % раствором хромпика (способ приготовления: 50 г кальцинированной соды и 20 г хромпика растворяют в 1 л горячей 30—40 °С воды).

Пастой, состоящей из извести,

доведенной 10 %-ным раствором каустической соды до густоты массы, удобно обрабатывать наклонные и вертикальные поверхности с последующим снятием пасты с помощью скребка. Очищенные от грязи и пасты поверхности нужно хорошо промыть обыкновенной водой.

Паста, состоящая из песка, доведенная водным раствором щавельной кислоты (70 г щавельной кислоты растворяют в 1 л горячей воды) до состояния суспензии, наносится на поверхность в горячем состоянии с последующей промывкой очищенных от загрязнения поверхностей водой.

Для эффективного и экономически выгодного использования того или иного моющего состава необходимо получить из заводской лаборатории данные о химическом составе загрязнений. После этого приготовить один из более приемлемых моющих составов, который выдерживается определенное время (по данным химической лаборатории), обусловленное химическим составом слоя, загрязняющим поверхность. В течение этого времени моющий состав разрушает слой загрязнения, что облегчает его удаление при промывке.

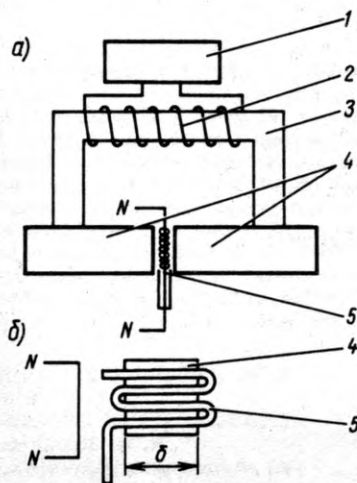
Разработанные и выпускаемые в настоящее время моющие средства позволяют удалять с деталей загрязнения любого характера. Стоимость моющих составов, трудоемкость и сложность очистки возрастают при удалении с поверхностей загрязнений, обладающих свойством адгезии.

С целью сокращения расходов на очистку деталей и повышения эффективности использования моющих средств при очистке поверхностей от стойких, трудноудаляемых загрязнений, рассчитано и разработано устройство, которое обеспечивает магнитную обработку жидкости различного химического и солевого состава в широком диапазоне концентраций с возможностью варьирования производительностью. Устройство магнитной обработки жидкости позволяет в каждом конкретном случае определять оптимальное число и протяженность магнитных зон из установленных нами эмпирических соотношений:

$$l_m = \frac{V}{2f}; m = \frac{2nbf}{V},$$

где: l_m — протяженность магнитной зоны; m — число магнитных зон; V — скорость потока жидкости в змеевике; n — число параллельных труб в змеевике, расположенных в рабочем пространстве и облучаемых магнитным полем намагничивающего устройства; b — ширина сердечника намагничивающего устройства; f — частота тока, проходящего через катушки намагничивающего устройства.

Изложенная сущность поясняется чертежом (см. рисунок), где изображены намагничивающее устройство (А) и расположение змеевика в рабочем пространстве (Б), облучаемом магнитным полем намагничивающего устройства.



При включении источника переменного тока 1 в катушке намагничивающего устройства 2 создается магнитный поток, замыкающийся по сердечнику 3 и полюсному наконечнику 4, между которыми создается рабочая зона магнитного облучения, где расположен змеевик 5, по которому пропускается жидкость, подвергающаяся магнитной обработке.

Переменный ток регулируемой частоты, проходящий по катушке намагничивающего устройства, создает переменный магнитный поток, замыкающийся по сердечнику и полюсам. При протекании жидкости по трубам змеевика, расположенным между полюсами разъемного магнитопровода намагничивающего устройства, за время первой половины периода переменного тока, питающего катушку намагничивания, жидкость проходит расстояние l_m , определяющее протяженность магнитной зоны, и испытывает воздействие магнитного поля одного знака. Во время второй половины периода переменного тока жидкость проходит такое же расстояние, но испытывает действие магнитного поля другого знака. Таким образом, за время прохождения в облучаемой магнитным полем рабочей зоне жидкость испытывает воздействие магнитного поля переменного знака. Число и протяженность магнитных зон определяются частотой тока, питающего катушку 2 электромагнита, и скоростью протекания жидкости по змеевику 5.

Общая длина магнитной зоны, в которой находится жидкость, определяется произведением числа параллельных труб (n) на ширину сердечника (b)

$$L_m = n \cdot b$$

При подключении катушки 2 к источнику постоянного тока магнитный поток, пронизывающий обрабатываемую

жидкость, будет одного знака. При питании катушки переменным током магнитный поток будет знакопеременным. При этом длина магнитной зоны одного знака (l_m) будет определяться скоростью протока жидкости и частотой тока f : $L_m = \frac{v}{2 \cdot f}$.

Число магнитных зон (m) переменного знака будет равно: $m \times \frac{L_m}{l_m} \times \frac{2 \cdot n \cdot b \cdot f}{v}$.

Таким образом, изменяя частоту переменного тока, проходящего по виткам катушки намагничивания, можно в широких пределах менять число и длину магнитных зон переменного знака. Например, при скорости жидкости 0,5 м/с, при частоте тока 50 Гц и общей длине трубы в магнитной зоне 40 см протяженность одной зоны будет равной: $l_m \times \frac{v}{2 \cdot f} \times \frac{50}{2 \cdot 50} \times 0,5$ см.

Число магнитных зон перемещающейся полярности будет равно 80.

При частоте тока 10 Гц протяженность одной магнитной зоны и число зон соответственно будут равны $\frac{50}{2 \cdot 10} \times 2,5$ см, а число магнитных зон перемещающейся полярности будет равно $m = 16$.

Расчет и создание оптимального количества и протяженности магнитных знакопеременных зон определяется химическим и солевым составом, а также концентрацией и скоростью движения в магнитном поле жидкости, подвергающейся магнитной обработке. В разработанном способе до начала процесса магнитной обработки жидкость подвергается лабораторному анализу на предмет определения химического и количественного состава растворенных в ней мощных элемен-

тов. В зависимости от химического состава и весового количества элементов, растворенных в жидкости, определяют ее вязкость и приемлемую скорость движения в магнитном поле.

После этого разработанным и описанным выше способом определяют оптимальное количество и протяженность магнитных зон. Последнее достигается тем, что регулируется частота переменного тока, питающего катушку устройства магнитной обработки. Это позволяет определить из приведенных математических выражений строго определенные количества и длины магнитных зон и тем самым найти их оптимальные значения для концентрации и солевого состава обрабатываемых магнитным полем моющих жидкостей.

Основные технико-экономические показатели разработанного способа следующие.

1. Значительно расширена область его использования, благодаря возможности производить магнитную обработку жидкости различного химического и солевого состава.

2. Повысилась эффективность магнитной обработки жидкости благодаря возможности в каждом конкретном случае устанавливать необходимое количество магнитных зон и изменять их протяженность.

3. Уменьшилась громоздкость и стоимость устройств магнитной обработки жидкости благодаря тому, что количество магнитных зон и их протяженность зависят не от конструктивных особенностей устройства намагничивания, а от предлагаемого способа создания магнитных зон и регулировки их протяженности с помощью изменения электрических параметров устройств намагничивания.

Д-р техн. наук И. Н. ЭРИВАНЦЕВ,
ДИИТ

ИНДИКАТОР ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ

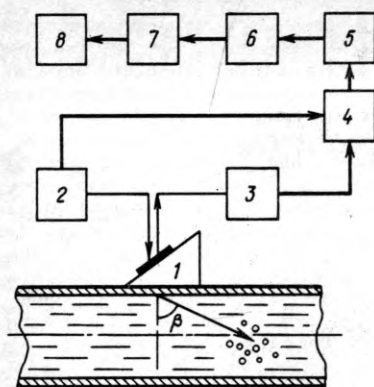
Одна из важных задач диагностики системы охлаждения дизелей тепловозов — своевременное обнаружение прорыва газов из цилиндра двигателя внутреннего сгорания в систему жидкостного охлаждения. В ряде депо (Полтава Южной дороги, Красноуфимск Горьковской) пробой газа диагностируют ультразвуковым методом. На зачищенный от загрязнений и краски участок верхнего водяного переходника от рубашки к гильзе цилиндра устанавливают прямой пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП), подключенный к обычному ультразвуковому дефектоскопу, например, ДУК-66П. Ультразвуковые колебания вводят перпендикулярно к поверхности переходника. При этом в качестве контактной жидкости используют любое минеральное масло без посторонних механических примесей.

Если пробой газа в воду отсутствует, то на экране дефектоскопа наблюдаются импульсы примерно одинаковой высоты. В случае пробоя газа на экране временами возникают и исчезают импульсы повышенной высоты. Частота появления таких импульсов зависит от числа оборотов коленчатого вала дизеля. Когда пробой газов значительный (допустим, образовалась трещина в резьбе цилиндровой втулки или не прижато адаптером медное кольцо), на экране дефектоскопа импульсов нет вообще.

Применяемый метод прост, не требует специальной оснастки, однако обладает рядом существенных недостатков. У него ограниченная чувствительность и низкая помехозащищенность, поскольку амплитуда эхо-сигнала на входе ПЭП подвержена влиянию неустойчивости акустического контакта с

УДК 620.179.16:621.436-71:629.424.1
поверхностью переходника (особенно при вибрациях и повышенной температуре, вызванных запуском дизеля). На нестабильность акустического контакта влияют также отклонения параметров генератора дефектоскопа при пульсациях или колебаниях напряжения питания. Установка режимов работы дефектоскопа и расшифровка осциллограммы требуют высокой квалификации оператора.

Перечисленные недостатки значительно снижают достоверность обнаружения газовых пузырьков в потоке охлаждающей жидкости, поэтому возникла необходимость разработки портативного индикатора с минимальными габаритами и массой, обладающего более высокой достоверностью. В результате проведенных сотрудниками ВНИИЖТа комплексных исследований создан образец портативного ультра-



Функциональная схема ультразвукового индикатора включений пузырьков газа в водяную систему охлаждения дизеля:

1 — совмещенный пьезоэлектрический преобразователь; 2 — генератор зондирующих импульсов; 3 — приемник; 4 — фазовый детектор; 5 — фильтр доплеровской частоты; 6 — выпрямитель огибающей; 7 — интегратор; 8 — индикатор

звукового индикатора для экспресс-диагностики включений пузырьков газа в водяную систему охлаждения дизеля.

Действие индикатора основано на использовании ультразвука и эффекта Доплера. Вводят и принимают ультразвуковые импульсы с помощью наклонного ПЭП, работающего в совмещенном режиме. В качестве контактной среды применяют любое очищенное минеральное масло. Отраженные от движущихся газовых пузырьков ультразвуковые импульсы подвергаются фазовой модуляции. Последняя сопровождается появлением в спектре отраженного сигнала составляющих, сдвинутых на величину частоты Доплера. Полученный сигнал подается на частотный фильтр для выделения в спектре отраженных сигналов доплеровской

Техническая характеристика
ультразвукового индикатора

Параметр	Значение
Объем содержания газа в каждом водоотводящем патрубке дизеля тепловоза, %, не менее	2
Время, затрачиваемое на контроль 10-цилиндрового дизеля, мин, не более	3
Время диагностирования одного водоотводящего патрубков, с	5—7
Индикация прорыва газов	оптическая (светодиодная)
Габариты прибора, мм, не более	40×90×250
Масса прибора, кг, не более	1,5
Питание прибора	автономное, от сухих элементов напряжением 9 В (типа «Крона») от 0 до 50
Диапазон рабочих температур, °С	не требуется
Заземление прибора	не требуется

составляющей, которую используют для управления светодиодной схемой индикации.

Функциональная схема ультразвукового индикатора приведена на рисунке.

Последовательность зондирующих радиоимпульсов от генератора 2 подается на наклонный пьезоэлектрический преобразователь 1. Диапазон значений угла β падения ультразвуковых колебаний с учетом минимальной потери энергии ультразвукового импульса при его прохождении в поток жидкости через материал трубопровода составляет, например, для стали $29^\circ < \beta < 52^\circ$. При сплошном потоке жидкости сигнал на входе приемника 3 отсутствует. На один из входов фазового детектора 4 поступает опорное

напряжение несущей частоты от генератора 2.

В случае появления пузырьков газа в объеме жидкости, ограничиваемом диаграммой направленности преобразователя 1, на другой вход фазового детектора 4 поступает отраженный от пузырьков суммарный шумовой сигнал, усиленный приемником 3. Выделенный детектором 4 шумовой сигнал поступает на фильтр доплеровской частоты 5, а затем последовательно на выпрямитель огибающей 6, интегратор 7 и индикатор 8. По световой сигнализации индикатора судят о наличии газовых пузырьков в потоке жидкости.

Устройство обнаруживает пробой газа с большей чувствительностью и достоверностью по сравнению с дефектоскопом, оно не подвержено влиянию нестабильности акустического контакта ПЭП с трубопроводом. Техническая характеристика ультразвукового индикатора приведена в таблице.

Перед диагностированием дизель тепловоза останавливают на время, необходимое для выхода пузырьков газа из водоотводящих патрубков дизеля. При этом никаких демонтажных работ проводить не требуется. До запуска дизеля на предварительно очищенную от загрязнений нижнюю сторону цилиндрической поверхности патрубков кистью наносят контактную смазку. Размеры контактной площадки примерно 10×30 мм. Корпус пьезоэлектрического преобразователя фиксируют на контактной площадке подпружиненным захватом, который обеспечивает неподвижное его положение на патрубке при вибрациях во время запуска дизеля. Затем диагностируют последовательно каждый из 10 цилиндров, запуская дизель при минимально возможных оборотах, например, 350—450 об/мин.

При наличии пузырьков газа в водоотводящем патрубке светодиодный индикатор дает непрерывную последовательность всплесков с частотой 4—6 раз в секунду. Если пробоя нет, то свечение индикатора отсутствует. Суммарное время, затрачиваемое на диагностику 10 цилиндров, не должно превышать 3 мин, так как после запуска дизеля пузырьки замешиваются в общий коллектор системы охлаждения и расходятся по всем остальным патрубкам. В результате индикатор будет «определять» пробой газа во всех патрубках, что затруднит точное определение дефектного цилиндра.

Для работы с прибором не требуется высокая квалификация оператора. Форма регистрации пробоя позволяет быстро оценивать состояние системы охлаждения дизеля, давая полную и надежную информацию. Испытания экспериментального образца прибора, проведенные в депо Новомосковск Московской дороги, подтвердили его хорошую работоспособность.

Канд. техн. наук **В. А. ИЛЬИН**,
инж. **Т. М. ОРЛОВА**,
ВНИИЖТ



наша консультация

Старший техник по расшифровке лент скоростемеров **Н. Н. Шипкова** из депо Белогорск Забайкальской дороги спрашивает, каков химический состав покрытия скоростемерной ленты и влияет ли этот состав на здоровье человека? Отвечает заместитель начальника Главного управления локомотивного хозяйства МПС **В. В. ЯХОНТОВ**.

Скоростемерные ленты выпускаются с двумя составами регистрирующего слоя. Один вариант имеет следующий состав: 30,1 % сернокислого бария (водной пасты), 3,9 % сырого глицерина, 3,5 % пищевого желатина, 3,9 % хозяйственного мыла, 58,6 % воды; подцветка — голубой фталоцианиновый пигмент (17 механических частей на

100 механических частей сернокислого бария).

Другой вариант покрытия: 25,6 % сернокислого бария, 3,7 % сырого глицерина, 1,9 % поливинилового спирта, 0,8 % акриловой эмульсии, 3,9 % хозяйственного мыла, 64,1 % воды; подцветка — та же.

В 1988 г. ученые ВНИИ железнодорожной гигиены исследовали рецептуру регистрирующего слоя скоростемерной бумаги в депо Уральск и Казалинск. Результаты испытаний, данные по оценке токсичности и аллергического действия ингредиентов, входящих в состав рецептуры, позволили рекомендовать использовать регистрирующий слой обоих вариантов.

УСТРОЙСТВО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ

Применение технических средств диагностики в ремонте во многом способствует предупреждению отказов локомотива. Характерной является работа электросилового оборудования, где появлению отказа предшествует довольно продолжительная стадия развития дефекта, затрудняющая своевременное обнаружение неисправности визуально.

Здесь имеется в виду наиболее распространенный и опасный вид дефекта — ухудшение состояния электрического контакта различных видов соединений. Поэтому важно своевременно обнаружить дефект на возможно ранней стадии и предупредить его последствия. Однако на практике часто предупреждению повреждений больше предпочитают расследование причин последствий и наказание.

В информации Р1108ИН ПКБ ЦТ приведена методика и описано устройство диагностики цепей и элементов силового электрооборудования. Самостоятельное изготовление устройства в депо вызывает затруднения большей частью из-за отсутствия нужных комплектующих. Ниже приводится описание схемы усовершенствованного устройства (рис. 1), где содержится меньше дефицитных элементов и улучшены основные характеристики.

Этот вариант устройства применим для целей диагностики всех серий тепловозов и некоторых электровозов. В устройстве упрощена схема преобразователя двуполярного источника питания, который выполнен на транзисторах

VT1, VT2, и трансформатор TV1. Питание преобразователя стабилизировано параметрическим стабилизатором на элементах R23, R24, VD2, C3.

Диод VD1 служит защитой схемы от изменения полярности питания. Микросхема DA1 усиливает сигнал с коэффициентом усиления, обусловленным R11—R14. Защита усилителя от перенапряжений на входе осуществляется элементами R7, VD3, VD4. Цепи коррекции усилителя R15, C1, C2, C6.

В условиях депо устройство удобно изготовить на основе тестера Ц4340 или Ц4380, где используется вся арматура и корпус. В качестве измерительных проводов применен провод БПВЛ-2,5 мм². На одном конце провода установлена струбина из меди, на другом — измерительный щуп, изготовленный из латунного прутка Ø 6 мм, длиной 200—250 мм.

На его конце припаяна вставка из сплава серебра от негодного контактного контактора. Токозадающие резисторы R1, R2 и резисторы R24, R23 размещаются отдельно от общей платы в месте, соответствующем хорошему охлаждению. Настройка устройства осуществляется в комплекте с измерительными проводами.

Для этого в положении переключателя SA1 «Измерение» стрелка измерителя PA1 должна устанавливаться на «0» движком переменного резистора R9. В режиме переключателя «Калибровка» стрелку устанавливают на конец шкалы движком резистора

R17. Резисторами R8, R16 подбирается динамический диапазон регулировок при изменении питания в пределах 40—110 В. Установка нуля и калибровка осуществляются при замкнутых измерительных концах проводов.

В положении переключателя SA2 «X1» резисторами R5 и R19 выстав-

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Количество
Q1	Выключатель питания ПК 41-1-У ТВ1-2	1
SA1 — SA3	Переключатель П2К	3
PA1	Микроамперметр М2003 0—50 мА Ц4340	1
FU1	Предохранитель ВП-5А	1
VD1	Диод Д226Е	1
VD3 — VD8	Диод КД103А	6
VD2	Стабилитрон Д816А	1
HV1	Светодиод АЛ307Б	1
VT1 — VT2	Транзистор КТ502Д (МП26Б)	2
DA1	Микросхема К553УД1А	1
C1	Конденсатор КМ-66 5100	1
C2	Конденсатор КМ-56 200	1
C3 — C5	Конденсатор К50-6 10,0×25 В	3
C6 — C7	Конденсатор КМ-56 1000	2
R1 — R3	Резистор ПЭВ-40 33 Ом	3
R4	Резистор С5-16 0,1 Ом	1
R5	Резистор СП5-2 1,5к	1
R6	Резистор МЛТ-0,25-100	1
R7, R12	Резистор МЛТ-0,5-24к	2
R8, R15	Резистор МЛТ-0,25-1,5к	2
R9, R17	Потенциометр ПП6-2,2к	2
R10	Резистор МЛТ-0,25-51к	1
R11, R14	Резистор МЛТ-0,25-1,5 МОм	2
R13	Резистор МЛТ-0,25-150к	1
R16	Резистор МЛТ-0,25-7,5к	1
R18, R22	Резистор МЛТ-0,25-2к	2
R19	Резистор МЛТ-0,25-200к	1
R20	Резистор МЛТ-0,25-18к	1
R21	Резистор МЛТ-0,25-2,4к	1
R23, R24	Резистор ПЭВ-7,5-470	2
TV1	Трансформатор напряжения	1

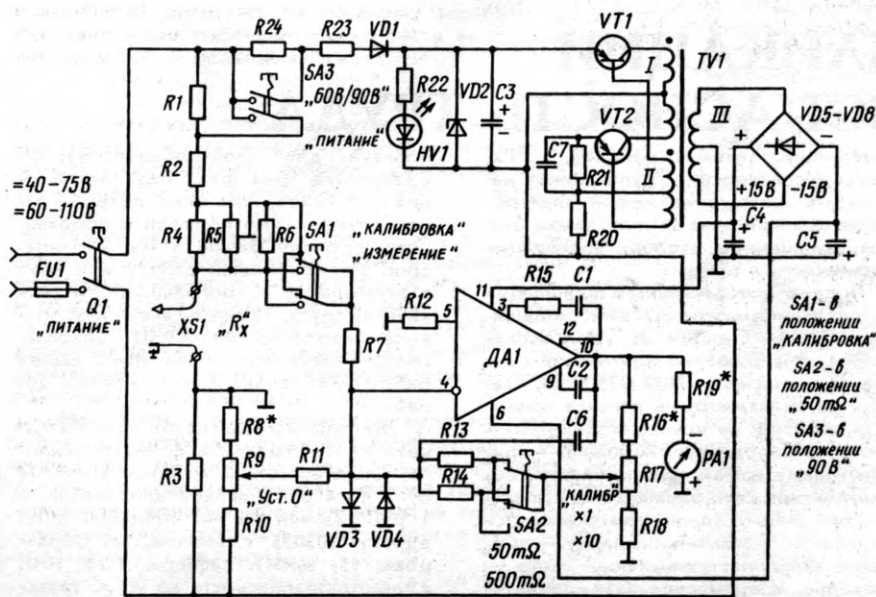


Рис. 1. Схема усовершенствованного устройства

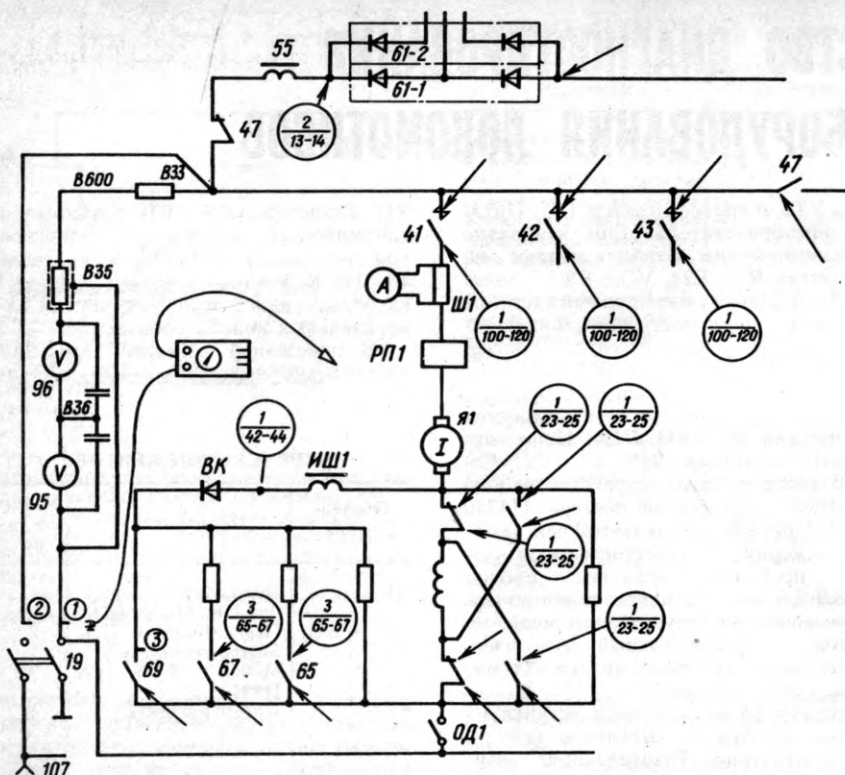


Рис. 2. Методика диагностирования оборудования

ляют шкалу измерения при подключенном к измерительным концам эталонного резистора 50 мОм. Использование в устройстве стрелочного измерителя с классом 1,5 точность измерения сопротивления постоянному току будет не ниже 3 %, диапазоны измерения 0—50 и 0—500 мОм. Ток в измерительной цепи достигает 0,5—1 А. Устройство питает-

ся от аккумулятора локомотива напряжением 40—110 В.

На протяжении нескольких лет устройство успешно используют на ТО-3 и ТР-1 для контроля тепловозов 2ТЭ10 и электровозов ВЛ60. Следует отметить, что технологичность диагностирования тепловозов несколько лучше, чем электровозов ВЛ60. Это обстоя-

тельство объясняется увеличением числа единиц оборудования, наличием параллельных цепей и нелинейных элементов сопротивления в схеме электровоза.

Рис. 2 кратко поясняет методику диагностирования цепей и элементов силовой схемы электровоза ВЛ60. Контроль электрического сопротивления элементов схемы осуществляется относительно общих точек 1, 2, 3. Стрелками показаны контрольные точки с сопротивлением, близким к нулю, а в кружках указаны основные нормативные значения исправного состояния элемента цепи в миллиомах и номер общей точки.

Анализ результатов диагностирования электросилового оборудования свидетельствует о снижении интенсивности неисправностей и, как следствие, о снижении трудоемкости ремонта.

Результаты автоматизированной обработки информации о техническом состоянии локомотива получают с использованием микроЭВМ. В данном случае используют микроЭВМ «Электроника ДЗ-28». Рабочая программа написана на языке «Бейсик». Использована обработка символьных строк и работа с виртуальной памятью.

Программа предусматривает работу с информацией в режиме диалога и реализует ввод информации, ее редактирование, считывание с магнитной ленты, запись на магнитную ленту, вывод на дисплей и печать, вычисления. Накопителем информации служит магнитная лента в компакт-кассете МК-60, вмещающей результаты диагностирования электросилового оборудования локомотивов приписного парка за год.

В. В. АЛЕКСЕЕВ,
ведущий инженер КТБ
Горьковской дороги

ЖЕТОНЫ И АППЛИКАЦИИ ПОВЫШАЮТ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

Свыше 40 % случаев поражений электрическим током происходит из-за отсутствия на электроустановках знаков безопасности и плакатов. Учитывая это, сотрудники Московского института инженеров железнодорожного транспорта (МИИТа) разработали и изготавливают жетоны электробезопасности и аппликации.

Эти изделия позволяют повысить информированность персонала о безопасных и опасных действиях в электроустановках, предупреждать электротравматизм, происходящий из-за забывчивости персонала или занижения им степени риска своих действий в электроустановках. Жетоны для машинистов и их помощников можно прикреплять к тумблерам запуска электрических машин, ключам и ручкам дверей; аппликации приклеивать к шкафам, различным корпусам. Персонал дистанций контактной сети, тяговых

подстанций, сетевых районов, РРУ, энергодиспетчерских групп может навешивать жетоны на ключи электромагнитных и висячих замков, замки дверей помещений, столов; аппликации приклеивать к щитам.

Предлагаются жетоны и аппликации со следующими надписями: «Машинист! Помни станции с контактной сетью», «Напряжение контактной сети высоко и опасно — 3300, 27500 В», «Тело — не вольтметр: не касайся проводов», «Выход на крышу под контактную сеть запрещен», «Спешка — причина травматизма», «Не приближайтесь к контактной сети ближе 2 м», «Электрик, при работе помни номер электроустановки», «Отключил аппарат — проверь», «Включил заземляющий нож — проверь», «Переносное заземление — ваша защита», «Каждый фидер 3,3 или 27,5 кВ заземляется отдельной штангой», «Резерв электроустановок ис-

пользуй для электробезопасности», «Закоротка трех фаз без заземления — опасно», «Касание палец — палец опасно», «Не подходи к оборванному проводу ближе 8 м», «Крановщик! Не приближай стрелу или груз к проводам», «Стропальщик! Не раскачивай груз», «Я всегда выполняю правила безопасности», «ЭЧЦ! Безопасность персонала — показатель вашей работы», «Сначала думай — потом действуй».

Жетоны изготавливает завод «Макет» из пластмассы и фольгированного стеклотекстолита. Стоимость жетона от 2 до 4 руб., липкой аппликации — 1 руб. Заявки на них присылайте по адресу: 103055, г. Москва, ул. Образцова, 15, МИИТ, кафедра ТОЭ, НИЛ «Электробезопасность на ж. д. транспорте». В заявках укажите нужные надписи на жетонах или аппликациях и их количество.



Труд и заработная плата

Как оплачивается труд локомотивных бригад, сопровождающих локомотивы в ремонт? (Н. Н. Вихирев, машинист депо Красноуфимск; В. К. Лымарь, машинист депо Сургут.)

Порядок пересылки локомотивов и моторвагонного подвижного состава определен Инструкцией ЦТ/3493, утвержденной 21.12.77 г. Сопровождение тепловоза в ремонт и из ремонта с периодическим прогревом дизелей локомотивов, но без участия в тяге поездов, следует рассматривать как командировку и выплачивать рабочим средний заработок за фактическое время сопровождения, но не более чем за 7 ч за каждые календарные сутки нахождения в пути. Их труд в этот период и норма обслуживания должны быть организованы (руководством депо) таким образом, чтобы каждый работник в течение суток был занят на работе не более нормальной продолжительности рабочего дня.

Однако в соответствии со статьей 5 Основ законодательства Союза ССР и союзных республик о труде предприятие имеет право устанавливать за счет собственных средств дополнительные по сравнению с законодательством трудовые и социально-бытовые льготы (за счет фонда материального поощрения), в том числе оплачивать время сопровождения из расчета 12 ч в сутки.

В то же время в депо могут быть специальные работники — проводники по сопровождению локомотивов и пассажирских вагонов в нерабочем состоянии. Рабочим этой профессии устанавливается оклад 100—110 руб. Командировку рассчитывают исходя из этих окладов, принимая рабочее время за сутки 12 ч.

Время нахождения локомотивных бригад на заводе или в депо при сдаче и приемке локомотива, а также время следования к месту командировки для приема локомотива или возвращения к месту работы после сдачи локомотива в ремонт оплачивается по среднему заработку из расчета 7 ч за каждые рабочие сутки, т. е. в выходные и праздничные часы не предоставляются.

Кто из работников локомотивного депо с правами управления может трудиться по совместительству в поездной работе в свободное от основной работы время? (С. Н. Матусов, слесарь депо Свердловск-Пассажирский.)

Перечень профессий и должностей для работы по совмещению профессий (должностей) в соответствии с постановлением Совета Министров СССР № 1145 от 4.12.81 г. и по совместительству в соответствии с постановлением Совета Министров СССР № 1111 от 22.09.88 г. на каждом предприятии утверждает руководитель этого предприятия, организации совместно с профсоюзным комитетом с учетом местных условий труда.

На работу по совместительству руководитель предприятия и профсоюзный комитет могут вводить ограничения лишь в отношении работников отдельных профессий и должностей с особыми условиями режима труда, дополнительная работа которых может повлечь за собой последствия, отражающиеся на состоянии их здоровья или безопасности производства (движения).

Для работы по совместительству на поездной работе принимаются и допускаются лица на общих основаниях — прошедшие медицинскую комиссию, сдавшие установленные испытания, заключившие трудовой договор.

Как учитываются единовременные вознаграждения за выслугу лет и по итогам работы предприятия за год при определении среднего заработка? (Н. В. Баркар, Е. П. Нестерюк, Ю. С. Кабанец, машинисты депо Знаменка.)

Если средний заработок определяется для оплаты листов нетрудоспособности, отпусков и начисления вознаграждения по итогам работы предприятия за год, то при этом не учитывают единовременное вознаграждение за выслугу лет.

Что касается единовременного вознаграждения по итогам работы предприятия за год («тринадцатой зарплаты»), то его в размере 1/12 части включают в средний месячный заработок для оплаты листов нетрудоспособности и отпусков.

Средний заработок для оплаты листов нетрудоспособности исчисляется из заработной платы за предыдущие два месяца перед наступлением болезни, а для оплаты очередного отпуска — за предыдущие 12 мес. до наступления отпуска.

И. В. ДОРОФЕЕВ,

заместитель начальника

Главного управления локомотивного хозяйства МПС

Различаются ли в терминологии железнодорожного транспорта значения слов «остановка» и «стоянка» поезда на перегоне? (А. Н. Глазачев, машинист депо Бекасово.)

Разница в значениях слов «остановка» и «стоянка» в железнодорожной терминологии заключается в том, что остановка отражает причину, стоянка — продолжительность задержки поезда. Например, задержка поезда на перегоне, промежуточной станции более 30 мин к времени, предусмотренному расписанием движения поездов, по технической необходимости для проверки электрических схем локомотива, если при этом не обнаружено повреждений или отказов узлов, деталей, в соответствии с Инструкцией ЦТ/4127 от 29.03.83 г. считается браком и квалифицируется как остановка поезда.

После стоянки (остановки) грузового поезда на перегоне у запрещающего сигнала более 30 мин по Инструкции по эксплуатации тормозов ЦТ-ЦВ-ВНИИЖТ/4440 от 26.12.86 г. локомотивная бригада должна произвести сокращенное опробование тормозов в поезде и в данном случае не имеет значения как эту задержку назвать — «стоянкой» или «остановкой».

В. В. ЯХОНТОВ,

заместитель начальника

Главного управления локомотивного хозяйства МПС

Как часто можно проходить флюорографическое обследование? (В. А. Устинов, машинист депо Осташков.)

Медицинское освидетельствование лиц, работающих по профессиям, связанным с обеспечением движения поездов, выполняется в соответствии с приказом МПС № 23Ц от 7.07.87 г. На основании приказа Министерства здравоохранения СССР № 527 от 5.07.88 г. «О совершенствовании противотуберкулезной помощи в стране» флюорографическое обследование при благоприятной эпидемиологической ситуации по туберкулезу следует проводить один раз в 3 года.

А. П. ШИНДЯКИН,

заместитель начальника

Главного врачебно-санитарного управления МПС



УРАВНИТЕЛЬНЫЙ ТОК МОЖНО СНИЗИТЬ

В последнее время возросли трудности с транзитом мощности по тяговой сети. Потери электроэнергии от уравнительных (транзитных) токов весьма существенны. Кроме того, уравнительный ток ухудшает энергетические показатели тягового электроснабжения переменного тока, ведет к перегреву контактной сети, нарушению работы релейной защиты подстанций.

Причина возникновения уравнительного тока — неравенство напряжений на шинах 27,5 кВ смежных тяговых подстанций. Они могут различаться по модулю (абсолютной величине) и фазе. Неравенство напряжений на тяговых шинах по абсолютной величине можно устранить с помощью устройств РПН вручную или с использованием автоматических и полуправоматических систем выравнивания напряжения (БАУРПН, АТРНК и др.).

Однако даже после точного выравнивания модулей векторов напряжений существует разность напряжений, вызванная их несовпадением по фазе. Это обусловлено схемой и режимом работы внешнего электроснабжения. При питании обеих подстанций от одной ЛЭП падение напряжения на сопротивлении проводов неизбежно приве-

дет к различию фаз напряжений подстанций. Более сложные и разветвленные схемы внешнего электроснабжения с питанием от разных систем приводят к возникновению разности фаз напряжений на тяговых шинах, достигающих 3—5 эл. град.

Регулирование напряжений смежных подстанций по фазе связано с рядом трудностей — измерением сдвига фаз на шинах подстанций с точностью до 0,5 эл. град., отсутствием опорного вектора для этих измерений, устройств, регулирующих фазу питающего напряжения для такой неравномерной нагрузки, как тяговая.

Наличие значительных по величине уравнительных токов привело к тому, что некоторые энергоучастки переводят межподстанционные зоны на консольную схему питания. Подобное решение приводит к возрастанию потерь напряжения в тяговой сети за счет тяговых нагрузок, возникновению неравенства напряжений на разомкнутом воздушном промежутке, расположенном в месте раздела.

Одновременно ухудшились условия прохождения воздушного промежутка электровозом под током и без тока, резко возросла возможность перегрева. Поиск способов снижения уравнительного тока привел к идее включить в тяговую сеть э. д. с. такой величины и фазы, которая компенсировала бы указанное неравенство напряжений смежных подстанций. Для этого можно применить регулировочный трансформатор ЛТДН-63000/35 (см. «ЭТТ», № 2, 1990 г.).

Однако такому решению присущи недостатки. К ним можно отнести высокую стоимость регулировочного трансформатора и потери холостого хода ($I_0 = 3,1\%$ от I_n), что в условиях хозрасчета немаловажно для дистанции электроснабжения. Кроме того, промышленность не выпускает регулировочные трансформаторы меньшей мощности на данный уровень напряжения, а указанная мощность 63 МВ·А существенно превышает мощность тяги и силового трансформатора.

Вызывают сложности автоматизация следящей системы, коммутация агрегата как с высоковольтной стороны, так и в цепях нагрузки 27,5 кВ.

Устранить некоторые из недостатков и снизить уравнительный ток на участках дорог переменного тока позволяет созданное нами устройство. Оно включает в себя фазоповоротный

УДК 621.331:621.311.4

трансформатор и коммутационную аппаратуру, с помощью которой первичная обмотка этого трансформатора может подключаться к разным фазам силового трансформатора. На рисунке показан один из вариантов подсоединения трансформатора к шинам РУ-35 кВ. Аналогичные схемы могут использоваться в РУ-27,5 кВ, РУ-10 кВ.

В качестве фазоповоротного используют трансформатор ОЦР-1000/25, включаемый на фазное напряжение $35/\sqrt{3}$ кВ. Он применяется на электропоездах ЭР9П, ЭР9М в качестве главного понижающего трансформатора. Стоимость трансформатора ОЦР-1000/25 с устройствами автоматизации охлаждения и циркуляции масла 2978 руб.

Основным коммутирующим аппаратом является выключатель Q1. Разъединители SA, SB и SC служат для выбора фазы, питающей первичную обмотку ОЦР-1000/25, и снабжены блокировкой безопасности типа «ИЛИ», что исключает одновременное включение двух разъединителей.

Двухполюсный разъединитель S1 служит для создания видимого разрыва в цепи фазного и нулевого проводов. Таким образом, первичная обмотка трансформатора ОЦР-1000/25 подключается в качестве нагрузки РУ-35 кВ под напряжение 21,7 кВ, что отвечает классу изоляции первичной обмотки 35 кВ.

Вторичная (тяговая) обмотка трансформатора ОЦР-1000/25 вводится последовательно в цепь фидера межподстанционной зоны через двухполюсные разъединители S2 или S4. Шунтирующий однополюсный разъединитель S3 служит для замыкания цепи фидера в случае вывода трансформатора ОЦР-1000/25 из работы. Разрядник FV1 защищает тяговую обмотку трансформатора от коммутационных и атмосферных перенапряжений.

Следует отметить, что номинальный ток первичной обмотки фазоповоротного трансформатора не превышает 50 А. Это позволяет регулировать фазу э. д. с. при повышенном ресурсе выключателя Q1. Изоляция вторичной обмотки трансформатора ОЦР-1000/25 не позволяет подключить эту обмотку под потенциал контактной сети 27,5 кВ при заземленном баке.

Поэтому фазоповоротный трансформатор устанавливают на изолированную конструкцию. Класс изоляции бака фазоповоротного трансформатора

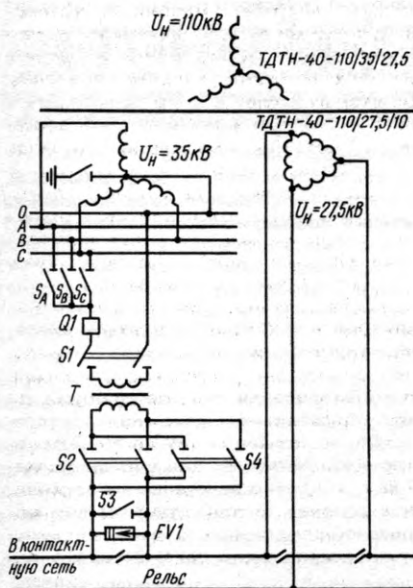


Схема подключения трансформатора к шинам РУ-35 кВ

тора от земли должен быть не ниже 35 кВ. В этом случае корпус конструкции находится под потенциалом контактной сети.

Схема работает следующим образом. На первом этапе выравнивается уровень напряжения на шинах смежных тяговых подстанций с помощью устройства РПН. При равенстве напряжений по модулю на тяговых шинах сравниваются фазы этих напряжений. По результату сравнения на втором этапе выбирается ближайшее по фазе компенсирующее напряжение первичной обмотки ОЦР-1000/25, и он вводится в работу. Затем повторяется выравни-

вание абсолютной величины напряжений на тяговых шинах и сравнение их фаз.

Большого или меньшего эффекта компенсации фазовой разности напряжений можно добиться изменив величину напряжения на вторичной обмотке трансформатора ОЦР-1000/25, что допускается его конструкцией.

Внедрение устройства даст реальный экономический эффект. По данным исследований ЦЭ МПС, МИИТ и ВЗИИТ, система внешнего электроснабжения создает условия для протекания в тяговой сети среднего уравнивающего тока 100 А в течение 8 мес в году.

Потери электроэнергии от этого могут составлять $828,5 \cdot 10^3$ кВт·ч/год.

Расходы на содержание и амортизацию устройства составят примерно 700 руб/год. Даже при условии снижения уравнивающего тока в тяговой сети на 70 % от существующего (100 А) экономия средств на электроэнергию составит 13 570 руб/год. Годовой экономический эффект может достичь 11 000 руб в год.

Д-р техн. наук **А. С. БОЧЕВ**,
канд. техн. наук **В. П. КРУЧИНИН**,
инж. **Г. В. КУЗНЕЦОВ**
г. Ростов-на-Дону

ПРЕДУПРЕДИТЬ ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМ НА ПОДСТАНЦИЯХ

Данные электротравматизма на тяговых подстанциях за 1989 г. свидетельствуют, что половина всех электропоражений приходится на напряжение 3,3 кВ. За период 1979—1989 гг. эта доля составила 40 %.

Опасной является также работа на маслонаполненном оборудовании. Анализ показал, что 36 % всех электропоражений на подстанциях за этот период пришлось на силовые и преобразовательные трансформаторы, масляные выключатели, трансформаторы тока и напряжения 35 кВ, масляные выключатели фидеров 27,5 кВ.

Таким образом, 76 % всего электротравматизма на тяговых подстанциях постоянного и переменного тока произошло в РУ-3,3 кВ и на маслонаполненном оборудовании. Следует отметить, что все случаи электропоражений связаны с нарушениями действующих правил электробезопасности.

Однако на подстанциях еще имеются несовершенные типовые конструкции электроустановок, которые не обеспечивают полной электробезопасности. Во-первых, при подготовке рабочих мест в электроустановках с некоторых из них невозможно проверить отключенное состояние коммутационных аппаратов и включенное состояние заземляющих ножей, как того требуют правила безопасности. Во-вторых, имеется свободный доступ персонала к маслонаполненному оборудованию по приставляемым лестницам.

Устранение этих недостатков позволит повысить безопасность труда. Безопасная технология подготовки рабочего места и производства работ в электроустановках со снятием напряжения состоит из следующих основных мероприятий:

снятие со всех сторон напряжения с токоведущих частей, где предстоит работа, и визуальная проверка отключенного состояния коммутационных аппаратов (кратко назовем «отключить со всех сторон и проверить»);

включение заземляющих ножей и визуальная проверка их включенного

состояния («заземлить ножами и проверить»);

деблокирование входной двери или лестницы электроустановки и вход допускающего в электроустановку («деблокирование и вход в электроустановку»);

проверка отсутствия напряжения на отключенных токоведущих частях электроустановки («проверка напряжения»);

наложение переносного заземления на отключенные токоведущие части электроустановки («заземление»).

Применим данную регламентированную технологию подготовки рабочего места в действующих электроустановках к электроустановкам тяговых подстанций.

При подготовке рабочего места на сглаживающем устройстве (СУ), вилтовых разрядниках фидеров 3,3 кВ, преобразовательных трансформаторах (ПТ) невозможно с рабочего места проверить отключенное состояние выключателей и разъединителей и включенное состояние заземляющих ножей.

Чтобы обеспечить электробезопасность при работах на сглаживающем устройстве, предусмотрена электромагнитная блокировка двери СУ. Анализ показал, что за 11 лет не было ни одного случая электропоражения при работах в камере СУ. Это означает, что имеющихся средств защиты в сглаживающем устройстве достаточно для безопасного выполнения работ. Это подтверждается также тем, что ограждение токоведущих частей и блокировка доступа к ним являются надежными средствами защиты, несмотря на их простоту и дешевизну.

В то же время к любому из 5—8 вилтовых разрядников фидеров 3,3 кВ можно добраться по приставляемой к ним деревянной лестнице. Итак, при работе на вилтовых разрядниках не выполняются первые три требования технологии. Такой же свободный доступ имеется на крышки силовых и преобразовательных транс-

форматоров, если стационарная лестница не имеет блокировки.

С приставляемых деревянных лестниц обслуживают масляные выключатели, трансформаторы тока и напряжения 35 кВ. Таким образом, на указанные электроустановки возможен ошибочный подъем персонала по приставляемой или незаблокированной стационарной лестнице.

Анализ свидетельствует, что при снятии вилтового разрядника в 1986 г. был случай электропоражения. Пострадавший и второй член бригады не проверили состояние мачтового разъединителя, который оставался включенным. При попытке наложить переносное заземление с приставленной лестницы пострадавший коснулся шлейфа разрядника, находившегося под напряжением 3,3 кВ.

Чтобы исключить электропоражения при работах на вилтовых разрядниках фидеров 3,3 кВ, установленных на стене подстанции, во-первых, рекомендуется считать их местами повышенной опасности и завести на них соответствующие карточки. Во-вторых, следует воспользоваться опытом обеспечения электробезопасности тяговой подстанции Перерва Московской дороги.

Здесь вблизи проходной плиты фидера 3,3 кВ, у которой установлен вилтовый разрядник, смонтирован заземляющий нож. Привод ножа запирают на всякий замок. Включают заземляющий нож только в присутствии двух лиц. Кроме того, от заземленной конструкции, на которой установлен вилтовый разрядник, проложен спуск из стальной полосы для подключения переносного заземления.

Для исключения опасности включения заземляющего ножа на напряжение 3,3 кВ предложено его привод заблокировать с приводами заземляющего ножа в ячейке быстродействующего выключателя (БВ) и мачтового разъединителя. В этом случае будут выполнены все требования безопасной технологии подготовки рабочего места.

Может быть применен и другой вариант обеспечения электробезопасности. К каждому разряднику фидера 3,3 кВ необходимо установить свою блокируемую лестницу. Она может быть открыта только при включенных заземляющих ножах и отключенном мачтовом разъединителе данного фидера. Таким образом, блокировка будет контролировать отключенное состояние коммутационных аппаратов в ячейке БВ, мачтового разъединителя и включенное состояние заземляющих ножей.

Однако в данном случае следует проверить отсутствие напряжения 3,3 кВ на рабочем месте указателем УВН-80 или УВН-80М. При касании контактом-наконечником прибора токоведущей части с напряжением 3,3 кВ наблюдается видимое свечение неоновой лампы длительностью 0,5—1 с.

Анализ также показал, что при обслуживании маслonaполненного электрооборудования с приставляемых или незаблокированных лестниц полностью электробезопасность не обеспечивается. Так, в 1988 г. на Забайкальской дороге старший электромеханик без задания установил лестницу и поднялся по ней к трансформатору тока напряжением 35 кВ для очистки указателя масла и проверки его уровня. При прикосновении был поражен током.

В другом несчастном случае, происшедшем на Горьковской дороге в 1989 г., при профилактических испытаниях силового трансформатора, электромеханик РРУ (V группа) ушел позвонить вместе с другим членом бригады, а возвратясь, в нарушение правил один поднялся по лестнице на работающий трансформатор. Таким образом, чтобы исключить ошибочный подъем на работающую электроустановку, необходимо заблокировать лестницы.

Кроме того, в целях безопасности необходимо оградить и заблокировать маслonaполненное оборудование на 35 кВ, установленное на ОРУ подстанции. На ряде тяговых подстанций такие ограждения и блокировки входных дверей с заземляющими ножами присоединений выполнены. Следует напомнить, что ограждение и блокировка ячеек масляных выключателей фидеров контактной сети 27,5 кВ, фидеров ДПР и трансформаторов собственных нужд (ТСН) были выполнены в соответствии с указанием ЦЭ МПС № П-139/76 от 28 марта 1976 г.

Рассмотрим меры, предотвращающие электропоражения при работах в ячейках БВ. На некоторых подстанциях в ячейках фидерных БВ может быть дверца для осмотра шинного разъединителя. При снятом напряжении 3,3 кВ с фидерного БВ ее открывали и случайно касались губок шинного разъединителя, находившихся под напряжением 3,3 кВ.

Чтобы нельзя было ее открыть при

напряжении на рабочей или обходной шине, на дверце, следует нанести знак безопасности «Осторожно! Электрическое напряжение» или установить блок-замок, позволяющий открыть дверцу лишь при снятом напряжении с рабочей и запасной системы шин данной секции.

На ряде подстанций в ячейках БВ выпрямительного агрегата слабо ограждена торцевая часть ячейки разъединителей. В 1987 г. имел место несчастный случай, когда и. о. начальника тяговой подстанции, пытаясь выполнить работу без лестницы и стоя на наклонной части ошиновки БВ, потерял равновесие и при падении левой рукой коснулся находившейся под напряжением 3,3 кВ шины выше губок разъединителя.

На некоторых строящихся тяговых подстанциях постоянного тока шина обходного разъединителя фидера 3,3 кВ проложена не в ячейке разъединителей, а по межячейковому ограждению. Опасность возникает, если нарушена высота прокладки при монтаже, при работе в ячейке БВ с длинными предметами. Если в пределах участка, обслуживаемого одной дистанцией электроснабжения, имеются ячейки БВ с разным конструктивным исполнением обходной шины, то это может дезориентировать персонал. Для полной безопасности персонала предлагается ограждать указанную шину.

Рассмотрим совершенствование ограждения блока фидера 27,5 кВ. При работе со снятием напряжения на выключателе фидера 27,5 кВ или трансформаторе тока, когда работающий стоит внутри ограждения блока, можно случайно коснуться рукой или инструментом запасной шины, находящейся под напряжением 27,5 кВ. Чтобы подобное исключить, рекомендуется увеличить на 300—400 мм высоту ограждения стенки, расположенной у моторного привода линейного разъединителя. Тогда верхний край ограждения не будет на уровне верха головы работающего.

Кроме того, одна из причин прохода и подъема персонала не на ту электроустановку — несовершенство действующих правил. Так, ПТЭ и ПТБ предусматривают ограждение лишь рабочего места (п. Б.2.3.15) и не содержат указание прохода к рабочему месту от щитовой, склада материалов и инструмента, емкости с трансформаторным маслом и др.

Поэтому целесообразно записывать в наряде и указывать на месте необходимый рабочий маршрут передвижения ремонтного персонала по тяговой подстанции. Например, при работе на силовом трансформаторе № 1 следует обозначить проход от выходной двери тяговой подстанции до указанного трансформатора. Это позволит ремонтному персоналу более безопасно отлучаться за материалами, инструментом, звонить по телефону по служебным надобностям и др.

Для обозначения прохода следует использовать указатель с надписью «Проход здесь» в соответствии с ГОСТ 12.4.026 — 76. Он представляет собой синий прямоугольник, окантованный белой каймой по контуру шириной 0,02 длины меньшей стороны прямоугольника с белым квадратом внутри со стороной, равной 0,7 длины меньшей стороны прямоугольника. Внутри белого квадрата наносится поясняющая надпись черного цвета. Под ней может быть нанесена указательная стрелка.

Анализируя электротравматизм, можно сделать также вывод о том, что часть несчастных случаев произошла из-за ненужной спешки при подготовке или выполнении работ. Например, на тяговой подстанции Сары-Шаган Алма-Атинской дороги в 1987 г. по наряду меняли масло в выключателях фидеров 27,5 кВ. Электромонтер (III группа) после его замены на фидере 5, не дождавшись подготовки схемы на фидере 4 и производителя работ, поднялся на подготавливаемый фидер 4 и при приближении заземляющего проводника к шине 27,5 кВ был травмирован электрической дугой.

Поскольку практически все электроустановки тяговых подстанций дублированы, этим принципом следует руководствоваться персоналу и не допускать работ без наряда, расширения фронта работ, записанного в наряде. Необходимо приступать к заданию только после подготовки рабочего места и по команде производителя работ.

Таким образом, видно, что условия электробезопасности при обслуживании электроустановок тяговых подстанций рекомендуется оценивать сопоставлением реализуемой технологии подготовки рабочего места на конкретной электроустановке с регламентированной безопасной технологией. При этом учитывают все конструктивные особенности установок.

Проведенная оценка условий электробезопасности позволила выявить опасные места, что подтвердилось результатами анализа травматизма на тяговых подстанциях. Предложенный способ позволил рекомендовать необходимые и достаточные технические мероприятия.

Они включают в себя ограждение отдельных электроустановок и блокирование доступа к ним, выполнение инструментальной проверки отсутствия напряжения 3,3 кВ, указание места установки заземляющих ножей, применение знака «Проход здесь».

Оценка условий электробезопасности сопоставлением реализуемой и регламентированной технологий подготовки рабочего места позволит также предупредить электротравматизм при установке принципиально нового электрооборудования.

Канд. техн. наук. А. Н. БЫЧКОВ
МИИТ



ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ МИРА

(Продолжение подборки. Начало см. «ЭТТ» № 1—8, 1990 г.)

17. РАЗВИВАЮЩИЕСЯ СТРАНЫ АЗИИ

На азиатском континенте железнодорожный транспорт, несмотря на конкуренцию автомобильного, имеет важное значение для экономики целого ряда развивающихся государств. Это не только страны со значительной протяженностью железных дорог — Индия (крупнейшая в регионе), Индонезия, Иран, Пакистан и Турция, но и Южная Корея, Бангладеш, Ирак, Малайзия, Мьянма (ранее — Бирма), Сирия, Таиланд, Шри Ланка. Однако в большинстве государств железнодорожный транспорт является отсталым, имея низкую техническую оснащенность. Парк подвижного состава у них незначителен и нуждается в существенной модернизации.

В 13 государствах региона еще не завершен перевод локомотивного парка с паровозной тяги на тепловозную, а электрифицированные линии имеются лишь в Индии, Индонезии, Иране, Пакистане, Турции и Южной Корее. Причем только в Индии их протяженность значительна. Во всех этих странах (кроме Индонезии) применяется переменный ток; в Индонезии, а также на отдельных небольших линиях в Индии используется постоянный ток.

Для развивающихся государств Азии, так же как и для Африки, Латинской Америки, характерно отсутствие единой железнодорожной сети и наличие во многих странах неодинаковой ширины колеи: 1435 мм в семи из них, 1676 мм — в пяти, 1000 мм — в восьми. Встречается также колея 1050, 762, 750 и 610 мм. В девяти из 19 государств железные дороги с различной шириной колеи имеются в пределах одной страны: в частности, в Индии и Пакистане — 1676, 1000 и 762 мм, а в Индии еще и 610 мм.

В период 70-х и 80-х годов развивающиеся государства Азии в целом несколько увеличили протяженность своей сети при одновременном значительном росте пассажирских и грузовых железнодорожных перевозок, чему способствовало существенное изменение структуры их парка тягового подвижного состава (см. табл. 1). За этот период парк как тепловозов, так и электровозов во всех развивающихся странах региона вырос в 2,7 раза, а паровозов сократился в 2,5 раза.

В ближайшей и более отдаленной перспективе рассматриваемым государствам, чтобы преодолеть отсталость своего железнодорожного транспорта, предстоит осуществить модернизацию железных дорог, повысив их техническую оснащенность, завершить замену паровозной тяги более эффективными ее видами, а для некоторых и них электрифицировать наиболее напряженные линии, постепенно унифицировать ширину колеи, создать на азиатском континенте единую железнодорожную сеть.

Почти все развивающиеся страны Азии, за исключением Ливана и Непала во второй половине 80-х годов осуществляли среднесрочные (чаще всего пятилетние) программы развития железнодорожного транспорта. Некоторые из них, как и в других регионах, частично финансировались международными финансовыми организациями. Две страны имеют долгосрочные программы: Турция — десятилетнюю (по 1993 г.) и Саудовская Аравия — пятнадцатилетнюю (до 2000 г.). В Индии, Иране и Пакистане модернизация железных дорог проводится в рамках национальных программ развития их экономики.

Эти программы предусматривают строительство новых линий, модернизацию существующих, приобретение новых локомотивов и вагонов и др. Наиболее значительные средства на эти цели в 1990 г. намечают израсходовать: Индия — 2658 млн. долл. (в 1989 г. — 2050), Турция — 282, Бангладеш — 130, Таиланд — 88, Саудовская Аравия — 79, Филиппины — 39, Пакистан — 37 млн. долл. В соответствии с указанными программами в развивающихся государствах Азии в период 1987—1988 гг. сооружалось 2718 км новых железнодорожных линий и в 12-ти из них намечалось строительство еще 3886 км. Кроме того, в девяти странах этого региона для более отдаленной перспективы намечена разработка проектов с последующим сооружением, в ряде случаев с участием зарубежных фирм и иностранного капитала, еще 4,3 тыс. км новых линий.

Основные показатели сети и работы железных дорог некоторых развивающихся государств Азии приведены в табл. 2.

Индия является крупнейшей среди развивающихся стран Азии как по территории, населению, так и по развитию основных отраслей экономики, в том числе железнодорожного транспорта. Каждые сутки около 11 тыс. поездов связывают более 7 тыс. пассажирских станций, перевозят более 9 млн. чел.

Железнодорожная сеть страны является многоколейной: 33553 км имеют ширину колеи 1676 мм, 24051 км — 1000 мм, 4246 — колею 762 и 610 мм. Однако на сети с широкой колеей эксплуатируется основное число магистральных локомотивов — 78 % тепловозов и 98,5 % электровозов, а также

Таблица 1
Основные показатели сети и работы железных дорог развивающихся стран Азии

Показатели	1970 г. ¹	1987 г. ¹
Протяженность сети в 19 странах региона, тыс. км., в том числе:	110	114,6
электрифицированные линии, км	3407	8954 ²
их удельный вес ко всей сети, %	3,1	7,9
Общий грузооборот, млрд. т·км	158,6 ³	260 ⁴
Общий пассажирооборот, млрд. пасс·км	161,8 ³	350 ⁴
Парк всех стран региона, ед.:		
тепловозы	2867	7719
электровозы	555	1511
паровозы	14158	5713
дизель-поезда	—	290 ⁵
электропоезда	—	112 ⁶
грузовые вагоны, тыс. ед.	532,3	541,9

¹ На начало года.

² На начало 1988 г.

³ В 1970 г.

⁴ В 1987 г. (оценка).

⁵ Кроме того, 4 турбопоезда в Иране.

⁶ Кроме того, 2988 моторвагонных секций в Индии.

54 % паровозов, на сети с метровой колеей — 19 % тепловозов, 1,5 % электровозов и 40 % паровозов и на узкоколейных линиях — 3 % тепловозов и 6 % паровозов.

Развитие и модернизация железнодорожного транспорта Индии во второй половине 80-х годов осуществляются в соответствии с седьмым пятилетним планом экономического и социального развития страны (1985/86 — 1989/90 гг.) На весь этот период он предусматривал следующие ассигнования (в млрд. инд. рупий): на закупку железнодорожного подвижного состава — 42,9, на замену и обновление путей — 25,0, на работы по повышению пропускной способности железных дорог — 13,0, на строительство и оборудование ремонтных мастерских — 12,0, на электрификацию — 8,3 и т. д. — всего в сумме 123,3 млрд. инд. рупий (в предыдущем пятилетии — 65,7 млрд.).

В период действия этого плана было намечено реконструировать от 19 до 21 тыс. км железнодорожных линий и электрифицировать 3400 км (в первой половине 80-х годов эти цифры составляли 9,2 тыс. км и 1522 км). В программе электрификации предпочтение было отдано основным магистралям: Дели — Бомбей (центральный и западный маршруты) и Дели — Мадрас, а также линиям с большими объемами перевозок угля и железной руды. Протяженность новых строящихся дорог, по данным на 1987 г., составляла 685 км.

Закупки подвижного состава в эти годы (в основном у местных заводов-изготовителей) должны были составить: тепловозов и электровозов — 1235 (950 в предыдущем пяти-

летии), моторных вагонов электропоездов — 950 (690), пассажирских вагонов — 6970 (5000) и грузовых вагонов в пересчете на четырехосные — 96 тыс. (72 тыс.).

В более отдаленной перспективе в стране намечается строительство свыше 800 км новых железных дорог. В конце 80-х годов в Индии рассматривалась возможность сооружения в будущем скоростной линии между городами Дели, Агра и Канпур протяженностью 450 км по типу французской магистрали «ТЖВ». Что касается паровой тяги, то ввиду наличия в парке страны около 5 тыс. паровозов, полный отказ от них намечается только к 2000 г.

В **Индонезии** железные дороги на острове Ява имеют протяженность 4922 км с шириной колеи 1067 мм, а на острове Суматра — 1458 км с колеей 1067 мм и 497 км с колеей 750 мм. Модернизация железнодорожного транспорта в стране во второй половине 80-х годов велась в соответствии с пятилетней программой его развития на период 1984/85—1988/89 гг. В частности, на юге Суматры, где осуществляются регулярные железнодорожные перевозки каменного угля, на участке до порта Тарахан были уложены более тяжелые рельсы, что позволило повысить массу брутто вагонов с 30 до 52 т. На этой линии два маршрутных поезда ежедневно перевозят 4500 т угля. Строительство новых линий было незначительным: в 1987—1988 гг. соорудились только отдельные участки общей длиной 75 км.

В **Иране** в конце 80-х годов велось сооружение новых железных дорог общей протяженностью 750 км, в том числе из Бафки в Бендер-Аббас (610 км). Последний находится на берегу Персидского залива, где сооружается глубоководный порт. Эту линию, которая свяжет порт с действующей сетью железных дорог страны и пройдет через районы, богатые полезными ископаемыми (медью, железной рудой), намечено ввести в эксплуатацию в 1990—1991 гг. Осуществляемая в стране пятилетняя программа развития экономики на 1988/89—1992/93 гг. предусматривает, в частности, строительство к 1992 г. новой линии Керман — Захедан (550 км). В более отдаленной перспективе в Иране намечается сооружение 284 км новых линий.

В **Пакистане**, где железные дороги имеют различную ширину колеи, преобладающей является, как и в Индии, широкая колея 1676 мм. Протяженность дорог с этой колеей — 7718 км, с метровой 446 км и с колеей 762 мм — 611 км. В связи с этим, в парке также преобладают локомотивы широкой колеи — 512 тепловозов, 29 электровозов и 278 паровозов.

Модернизация железнодорожного транспорта в Пакистане осуществляется в соответствии с программой развития национальной экономики на период до 1989/90 г. Предусмотрены замена изношенного верхнего строения пути на отдельных участках (укладка новых рельсов и железобетонных шпал), повышение провозной способности сети и перерабатывающей способности терминалов, строительство контейнерного терминала в г. Лахоре, поэтапное введение системы дальней связи на железной дороге Карачи — Равалпинди (первая очередь была введена в 1986 г.), замена устаревшего оборудования в депо, мастерских и модернизация локомотиворемонтного хозяйства, пополнение и обновление парка железнодорожного подвижного состава.

В числе проектов, осуществленных в последние годы в Пакистане с участием иностранного капитала (японской фирмы «Хитати»), является строительство завода по сборке тепловозов в Ризалпуре.

В **Турции** более половины перевозок грузов на государственных железных дорогах приходится на уголь и другие массовые грузы. Часть грузовых перевозок является транзитной. В отличие от большинства стран Азии, Турция имеет не среднесрочную, а долгосрочную десятилетнюю программу развития и модернизации железнодорожного транспорта (на 1983—1993 гг.) и по объему капиталовложений в него занимает среди развивающихся стран региона второе место после Индии.

В соответствии с этой программой в конце 80-х годов в стране велось строительство 367 км новых линий (включая подъездные и обходные пути) и осуществлялся ремонт пути, а также обновление устройств сигнализации на от-

Показатели сети¹ и работы железных дорог некоторых стран Азии

Таблица 2

Показатели	Индия	Индонезия	Иран	Пакистан	Турция	Южная Корея
Протяженность сети, км, в том числе:						
электрифицированные линии ² , км	61 850	6877	4567	8775	8401	3160
их удельный вес, %	7474 ³	125	145	290	479	441
Система тока	12,1	1,9	3,2	3,3	5,7	13,9
	перем. ³	пост.		переменный ток		
	25 кВ, 50 Гц	1500 В		25 кВ, 50 Гц	25, кВ, 60 Гц	
Ширина колеи, мм	1676, 1000, 762, 610	1067, 750	1435, 1676	1676, 1000, 762	1435	1435, 762
Густота сети, км на 10 тыс. жителей на 1000 км ² территории	0,78	0,37	0,88	0,83	1,55	0,74
Грузооборот ⁴ , млн. т·км	18,78	3,39	2,77	10,91	10,75	31,70
Пассажирооборот ⁴ , млн. пасс·км	216 500	1450	6841	7850	7275	12 813
Парк, ед.: тепловозы	265 500	7350	5682	16 950	6180	23 563
электровозы	3182	518	554	512	650	480
паровозы	1366	—	8 ⁵	29	18	90
дизель-поезда	4950	35	—	338	—	8
электропоезда	—	146	4 ⁶	—	23	7
секции	2988	25	—	—	87	...
грузовые вагоны, тыс. ед.	354,0	37,8	12,0	35,2	20,5	15,9

¹ Здесь и далее — на начало 1987 г. (если не указан другой год).

² На начало 1988 г.

³ Переменный ток — 7069 км и постоянный (1500 В) — 405 км.

⁴ В 1987 г. (у Индонезии и Южной Кореи — 1986 г., у Ирана — в 1985 г.).

⁵ Кроме того, от 10 до 20 электровозов арендуются в СССР.

⁶ Французские турбопоезда.

⁷ Нет данных.

Показатели сети и работы железных дорог некоторых развивающихся стран Азии

Показатели	Банг- ладеш	Ирак	Малай- зия	Мьян- ма	Си- рия	Таи- ланд
Протяженность сети, км	2817	2814	1639	3137	1932	3735
Ширина колеи, мм	1676, 1000	1435, 1000	1000	1000	1435, 1050	1000
Грузооборот ¹ , млн. т·км	520	1360	1480	624	1512	2730
Пассажирооборот, млн. пасс.-км	6050	1005	1360	3864	1035	9600
Парк, ед.:						
тепловозы	189	437	136	227	186	279
паровозы	101	73	—	140	30	7
дизель-поезда	—	—	—	13	—	—
грузовые вагоны	15 900	14 619	5156	8949	4824	8667

¹ В 1987 г. (у Ирака — в 1986 г., у Мьянмы — в 1985 г.)

дельных участках. В более отдаленной перспективе в Турции намечается строительство тоннеля под дном Мраморного моря, который соединит азиатскую и европейскую части государственных железных дорог страны. По проекту длина этого тоннеля 9 км, из которых 2 км пройдут под морским дном.

Остальные развивающиеся государства Азии по протяженности сети и по развитию железнодорожного транспорта уступают рассмотренным выше странам. У пяти из них — Бангладеш, Ирака, Малайзии, Мьянмы и Сирии эксплуатационная длина сети составляет от 1,6 тыс. до 3,1 тыс. км, а у Таиланда — несколько более 3,7 тыс. км (табл. 3).

В Бангладеш, в отличие от Индии и Пакистана, а также Шри Ланки, преобладают железные дороги с шириной колеи 1000 мм (1838 мм). Колея 1676 мм имеется на 979 км. В стране завершается осуществление пятилетней программы модернизации железнодорожного транспорта (1985/86 — 1989/90 гг.), в соответствии с которой капиталовложения в 1989 г. составляли 113,5 млн. долл.; в 1990 г. намечается их увеличение до 130 млн. долл. Эти инвестиции направлялись на закупку новых локомотивов и вагонов и на модернизацию отдельных участков дорог с метровой колеи, включая замену шпал на железобетонные. Сейчас такие шпалы закупают в США, однако в стране строится завод для их производства при участии индийской компании «Ир-кон».

В Ираке преобладают дороги с шириной колеи 1435 мм (2281 мм), остальные 533 км имеют колею 1000 мм. В первой половине 80-х годов, с завершением строительства линии Багдад — Хадита — Хусейба была введена в эксплуатацию Трансиракская магистраль, продлившая построенную ранее линию Басра — Багдад до расположенного вблизи границы с Сирией г. Хусейба. Модернизация иракских железных дорог ведется в соответствии с программой на 1986—1990 гг. В конце 80-х годов в стране велось строительство 646 км новых линий. В ближайшей перспективе намечается сооружение 1812 км, а в дальнейшем еще около 500 км новых железных дорог.

В Малайзии также осуществляется пятилетняя программа модернизации железнодорожного транспорта, оканчивающаяся в 1990 г. Существующие в стране линии идут в меридианальном направлении, связывая столицу Куала-Лумпур с Сингапуром на юге и с Таиландом (г. Сонгкхла) на севере. В связи с тем, что строительство внутренней дороги Восток—Запад было отложено, новые линии в стране во второй половине 80-х годов не строились, а реконструировались отдельные участки дороги на западном побережье. Велась укладка вторых путей, а также более тяжелых рельсов на железобетонные шпалы, уменьшались максимальные подъемы до 10 ‰, увеличивались минимальные радиусы до 100 м, модернизировалась система сигнализации на двухпутных участках. В перспективе предусмотрено строительство новых линий общей протяженностью 345 км.

В Сирии на долю железных дорог с шириной колеи 1435 мм приходится 1686 км, остальные 246 км имеют колею 1050 мм. В стране осуществляется долгосрочная программа развития и модернизации железных дорог, первый этап которой относится к 1986—1990 гг. В настоящее время железные дороги страны связывают крупные города и промышленные центры с портами Латакия и Тартус. В перспективе в Сирии намечается строительство 454 км новых линий. В их числе Латакия — Тартус и две линии от г. Дейр-эс-Зор до Тадмора и до Абу-Кемала с выходом на Ирак, к г. Хусейба.

В Таиланде модернизация железнодорожного транспорта проводится в соответствии с программой на 1987—1991 гг. В 1987 г. на эти цели было израсходовано 53 млн. долл., а в текущем году намечены капиталовложения в сумме 88,5 млн. долл. Эти инвестиции расходуются как на реконструкцию отдельных участков сети (замена рельсов, шпал), модернизацию связи и некоторых сооружений, так и на закупку нового железнодорожного подвижного состава (13 тепловозов по 2400 л. с., 36 дизель-вагонов, 20 пассажирских и 550 грузовых вагонов). В ближайшее время в стране

намечено начать строительство 150 км новых линий, а в отдаленной перспективе — почти 1100 км, в частности, две линии в северной ее части, идущие с запада на восток.

У остальных семи развивающихся государств Азии, имеющих железные дороги, этот вид транспорта пока развит слабо. Однако некоторые из них также имеют программы модернизации дорог: Филиппины — на период 1986—1990 гг. (протяженность сети 1059 км, в парке 84 тепловоза, 108 дизель-поездов и 924 грузовых вагонов); Шри Ланка — на 1986—1989 гг. (сеть 1453 км, 173 тепловоза и 3294 грузовых вагонов) и Саудовская Аравия — 15-летняя программа до 2000 г. (сеть 875 км, 59 тепловозов и 2330 грузовых вагонов).

У четырех стран континента с наименее развитым железнодорожным транспортом эксплуатационная длина дорог составляет: у Иордании — 619 км, Камбоджи — 649 км, Ливана — 222 км и у Непала — 48 км. Их парк локомотивов также незначителен — от 8 до 36 тепловозов и от 4 до 11 паровозов.

Следует отметить, что проблему создания в перспективе единой транспортной сети для региона и развития его железных дорог решают международные и региональные организации. Так, Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 1985—1994 гг. Десятилетием развития транспорта и связи для государств Азии и Тихого океана, утвердив целый ряд приоритетных направлений и проектов для этого региона, разработанных Экономической и социальной комиссией ООН для стран Азии и Тихого океана (ЭСКАТО). В их разработке активное участие принимали представители Советского Союза, члена ЭСКАТО.

Одним из важнейших проектов этой Комиссии ООН являются Генеральный план развития железных дорог региона и осуществляемый на его основе проект Трансазиатской железной дороги (ТАЖД) от Стамбула до Сингапура. Эта магистраль должна соединить основные промышленные и сельскохозяйственные центры и крупные порты стран континента, т. е. создать в перспективе единую железнодорожную сеть региона. На это требуются большие капиталовложения.

Общая протяженность ТАЖД составит 14,1 тыс. км. Магистраль пройдет через девять государств, используя при этом железнодорожные паромные переправы через пролив Босфор и озеро Ван по следующему маршруту — в Турции: Стамбул — Анкара — озеро Ван, далее в Иране: Тегеран — Керман — Захедан, затем в Пакистане: Кветта — Лахор — Амритсар, в Индии: Дели — Калькутта, в Бангладеш: Гоалундо — Чандпур — Дохазари — Кокс-Базар, далее в Мьянме: Акьяб — Проме — Рангун, в Таиланде: Татон —

Таблица 4
Основные технические характеристики некоторых индийских и турецких локомотивов

Параметры	Тепловозы			Электровазы	
	Индия		Турция	Индия	
	WDM-2	WDM-7	DE24000	WAP1	WCAM1
Фирма-изготовитель	«ДЛУ»	«ДЛУ»	«ЭЛМЭ» ²	«ЧЛУ» ³	«ЧЛУ»
Мощность, кВт (л. с.)	1790 (2400)	1340 (1820)	1472 (2000)	2765 —	2155/2677 —
Осевая формула	3 ₀ —3 ₀	3 ₀ —3 ₀	3 ₀ —3 ₀	3 ₀ —3 ₀	3 ₀ —3 ₀
Тип передачи	электрическая			—	
Система тока	—			переменный 25 кВ, 50 Гц	две системы: 2,5 кВ, 50 Гц и 1500 В
Максимальная скорость, км/ч	120	110	120	130	120
Служебная масса, т	112,8	96	114,6	107	112,8
Нагрузка от оси на рельсы, тс	18,8	16,0	19,1	17,8	18,8

¹ «Дизл локомотив уоркс».

² «Эскишехир локомотив энд мотор индастри эстеблишмент».

³ «Читтаранджан локомотив уоркс».

Ширина колеи у указанных в таблице локомотивов: Индия — 1676 мм, Турция — 1435 мм.

Бангкок, затем — в Малайзии через Куала-Лумпур и завершится в Сингапуре. Осуществляемый проект использует в основном существующие дороги (с некоторой их модернизацией) общей протяженностью примерно 12 тыс. км.

Особенностью ТАЖД является то, что она состоит из трех больших участков с различной шириной колеи: западного — от Стамбула до Захеда на протяженностью около 4,5 тыс. км с колеи 1435 мм, центрального участка — от Захеда до Калькутты и Гоалунды (5,2 тыс. км) с шириной колеи 1676 мм и восточного — от Гоалунды до Сингапура (около 4,4 тыс. км) с метровой колеи.

Проект ТАЖД будет реализован в три этапа. На I этапе в основном осуществляется модернизация в каждой из стран региона действующих линий, а также ведется строительство отдельных участков к некоторым промышленным и сельскохозяйственным центрам и портам. На II этапе намечено сооружение устройств, обеспечивающих возможность дальнейшего развития сообщений между странами региона, в том числе — строительство перестановочных пунктов в местах стыковки железнодорожных линий с разной шириной колеи. На III этапе будет завершаться сооружение недостающих участков, в том числе: Керман — Захеда в Иране, Дохазари (Бангладеш) — Проме (Мьянма), Тонгдингви (Мьянма) — Чиангмай (Таиланд), Татон — Супанбури в Таиланде.

Следует также отметить, что при разработке проекта ТАЖД было предусмотрено, что эта магистраль будет обеспечивать не только перевозки между государствами Азии и Тихого океана, но и между ними и странами Европы через сеть железных дорог Турции или Советского Союза от станции Джульфа на советско-иранской границе. В проекте предусматривается также соединение в перспективе ТАЖД с железными дорогами Индонезии и Шри Ланки через паромные переправы и с дорогами Камбоджи и Вьетнама, чему будет способствовать строительство линии между Пном-Пенем и Хошиминном. В отдаленной перспективе возможен также выход от Ирана на Африку и от Таиланда на страны Дальнего Востока.

Осуществление указанных выше программ связано с пополнением и обновлением у них парка подвижного состава. Локомотивы в регионе выпускают Индия и Турция (см. табл. 4), а из новых промышленных стран — Южная Корея.

В Индии локомотивы выпускаются на двух крупных государственных заводах: «Читтаранджан локомотив уоркс», находящемся в г. Читтаранджане и «Дизл локомотив уоркс» — в Варанаси, а также на предприятиях двух частных фирм: «САН инжиниринг энд локомотив К^о» в г. Бангалоре и «Вентра локомотивс» в Хайдерабаде.

На Читтаранджанском заводе, пущенном в эксплуатацию в 1950 г., вначале строились только паровозы, производство которых было прекращено в 1972 г. За это время было выпущено 2350 паровозов. С 1961 г. на заводе по английской лицензии началась сборка магистральных электровазов постоянного тока 2330 кВт, а с 1967 г. — электровазов переменного тока аналогичной мощности (все для колеи 1676 мм). С 1978 и 1980 гг. выпускаются две новые модели по 2830 и 2765 кВт.

Производственная мощность завода в 1989/90 г. составляет 80 электровазов в год, однако фактическое их производство ниже. С 1967 г. на этом заводе по лицензии «Крупн-МаК машиненбау» (ФРГ) собираются также маневровые тепловозы мощностью 700 л. с. С 1970, 1975 и 1983 гг. выпускались новые модели той же мощности с гидропередачей, а с 1981 г. еще одна модель (тоже 700 л. с.) — с электропередачей. Проектная мощность завода составляет 50 маневровых тепловозов в год.

На заводе «Дизл локомотив уоркс», вступившем в эксплуатацию в 1964 г., по лицензии канадской фирмы «Алко продактс» (теперь «Бомбардьер») вначале собирались магистральные тепловозы широкой колеи мощностью 2400 л. с. С конца 1968 г. производятся также локомотивы 1200 л. с. для метровой колеи, а с 1975 г. и промышленные тепловозы для работы на металлургических предприятиях. С 1987 г. выпускается новая модель WDM-7 (см. табл. 4). За период с 1964 г. по середину 80-х годов завод поставил дорогам Индии 2200 тепловозов. Его полная проектная мощность составляет 150 локомотивов в год.

Фирма «САН инжиниринг энд локомотив К^о» с 1972 г. выпускает маневровые тепловозы в диапазоне мощностей 400—900 л. с. с гидропередачей «Фойт» и одну модель на 95 л. с. с механической передачей. На заводе фирмы «Вентра локомотивс» (прежнее название — «Венкатесуара трансмишн») производятся промышленные и маневровые тепловозы (до 1200 л. с.) и рудничные (аккумуляторные) локомотивы на 75 кВт и выше.

Производство тепловозостроительных заводов Индии удовлетворяет потребности страны в магистральных и маневровых локомотивах. Их фактическая мощность, по опубликованным данным, в 1989/90 г. составляет 180 машин в год, но используется не полностью.

Что касается электровазов, то потребность в них у индийских дорог, в связи с продолжающейся электрификацией, постепенно возрастает. В 1989/90 г. их общий выпуск было намечено увеличить до 65 локомотивов. В дополнение к производству электровазов на Читтаранджанском заводе, началась их сборка в г. Бхопале на предприятии фирмы «БХЕЛ» («Бхарат хэви электрикалс Лтд.»), на котором выпускаются рудничные узкоколейные электровазы, а также тяговые электродвигатели и другое электрическое оборудование для докомотивов. Механическая часть для собираемых электровазов пока изготавливается на заводе в г. Читтаранджане и поставляется фирме «БХЕЛ».

В Турции производство магистральных и маневровых тепловозов было начато в 1970—1971 гг. фирмой «ЭЛМЭ» («Эскишехир локомотив энд мотор индастри эстеблишмент») на заводе в г. Эскишехире, созданном на базе крупных железнодорожных мастерских. В 70-е и в первой половине 80-х годов тепловозы на этом заводе выпускали по лицензии французской компании «Альстом». В середине 80-х годов их выпуск в отдельные годы составлял от 25 до 50 машин.

В 1985—1986 гг. была построена партия новых моделей тепловозов: 44 магистральных (2000 л. с.) по лицензии американской фирмы «Дженерал моторс» и 11 маневровых по лицензии «Краусс-Маффай» (ФРГ). В 1986 г. на заводе началась также сборка электровазов для переменного тока (25 кВ, 50 Гц) по лицензии японской фирмы «Тосиба».



Петр Еркин

ДОРОГАМИ К ФРОНТУ

Член Союза журналистов СССР, ветеран Великой Отечественной войны и труда П. В. Еркин является профессиональным газетчиком. Он стал им в 1954 г. почти сразу же после демобилизации из рядов Советской Армии. Этой профессии Петр Васильевич отдал почти сорок лет своей трудовой деятельности, половина из которых — работа в транспортной печати.

Он является автором многих очерков и рассказов, опубликованных в газетах, журналах и сборниках. Документальная повесть «Дорогами к фронту» — очередная его работа, фрагменты которой подготовлены специально для нашего журнала. В ней читатели «ЭТТ» познакомятся с неизвестными страницами истории Великой Отечественной войны, когда от железнодорож-

ного транспорта потребовались новые формы организации его работы. В Постановлении ГКО СССР 1942 г. «О паровозных колоннах НКПС» отмечалось, что «...В целях создания мобильного резерва паровозов для выполнения специальных перевозок к фронту и ликвидации затруднений в продвижении поездов на наиболее грузонапряженных дорогах тыла организовать колонны паровозов особого резерва НКПС с прикрепленными комплексными бригадами, состоящими на положении военнослужащих РККА...».

Одна из таких колонн под № 8 была сформирована и укомплектована из работников Курского железнодорожного узла в Люблино.

тывали состав, врывались в открытые окна вагонов. Без конца проплывали станционные постройки, водокачки и путевые будки.

В вагонах душно и тесно. Люди лежали и сидели на полках, чемоданах, узлах и просто на полу. На редких остановках выпрыгивали из вагонов и спешили в поисках чего-либо съестного или за водой.

После остановок в вагоне воцарялась тишина на какое-то время. Хочешь не хочешь — начинаешь размышлять над тем, что с тобой произошло, что тебя ждет впереди, о будущем. Я неожиданно демобилизован и откомандирован в Москву в распоряжение НКПС. Должен сознаться, что чем ближе подъезжали к столице, тем тяжелее и тоскливее становилось на душе. Было больно ехать в тыл в то время, когда твои товарищи сражаются на передовой.

Предлагаемая повесть написана на основе дневников непосредственного участника тех событий А. П. Грицаева, бесед с ним. Она посвящается тем, кто героически погиб, выполняя свой долг, и кто вышел живым из горнила Великой Отечественной войны.

В указании министра путей сообщения № 103у от 25 апреля 1990 г. «О подготовке книги по воспоминаниям железнодорожников-ветеранов Великой Отечественной войны» предложено собрать наиболее интересные материалы для подготовки сборника, который будет опубликован в издательстве «Транспорт».

Думается, читатели «ЭТТ» с интересом прочтут фрагменты повести П. В. Еркина, подготовленную на основании фактических событий тех лет.

Но приказ есть приказ. Прибыл в Москву в один из августовских дней. В столице мне раньше бывать не приходилось. В человеческом потоке немного растерялся и остановился на перекрестке. Вдруг кто-то сильно толкнул в плечо и руками закрыл глаза. Освободившись, увидел перед собой земляка Андрея Бубликова. С ним в предвоенные годы работали в вагонном участке станции Курск. Вместе ушли на фронт. Потом наши пути-дороги разошлись. Встрече, конечно же, обрадовались. Посыпались взаимные вопросы. Перекидываясь словами, незаметно продвигались в нужном направлении.

На уличных часах увидели, что время подошло к полудню. У встретившегося пожилого железнодорожника спросили, как пройти в управление дороги имени Ф. Э. Дзержинского. Он осмотрел нас с головы до ног и, улыбаясь,

Лето 1942 года шло на убыль. Для нашего народа оно было тяжелым. Гитлеровские полчища заняли Ростов, вышли к излучине Дона, рвались к Волге. Внимание всей страны было обращено к войнам этих фронтов, отражавших яростные атаки мощных вражеских группировок. В скудных сводках совинформбюро лишь иногда мелькали сообщения о действиях войск других фронтов, будто там наступило затишье.

На самом же деле и на этих фронтах шли тяжелые сражения. Красная Армия активными боевыми действиями на других участках стремилась облегчить положение на юге, не дать врагу возможности маневрировать своими силами, подбрасывать подкрепления.

Воины героически отстаивали каждую пядь своей земли, а я, как и другие железнодорожники, получил направление в Москву. Пассажирский поезд шел быстро. Ключья дыма и пара оку-

В Южной Корее магистральные, маневровые и промышленные тепловозы, а также электровозы выпускаются с участием иностранных компаний на заводах двух фирм: «Тэву хэви индустриэ» в Сеуле и отделением фирмы «ХДПИК» — «Хёнде (роллинг сток дивижн)» в Чангвоне. Первая фирма, образованная в 1973 г. как вагоностроительная компания, с 1978 г. строит, кроме вагонов, маневровые и промышленные тепловозы мощностью 240—600 л. с. с гидравлической передачей по лицензиям зарубежных фирм (Японии и ФРГ), а с 1986 г. выпускает еще одну модель (740 л. с.) с электрической передачей. В 1986 г. на этом заводе было начато производство электровозов переменного тока мощностью 3900 кВт с участием западноевропейских фирм, входящих в консорциум «50 Герц».

Вторая южнокорейская фирма «Хёнде (роллинг сток

дивижн)» выпускает по лицензии «Дженерал моторс» (США) тепловозы с электропередачей: с 1979 г. — мощностью 3400 л. с. и с 1986 г. — 3700 л. с. На заводе этой фирмы строят также электровозы, моторвагонный подвижной состав и вагоны.

Несколько большее количество развивающихся стран Азии выпускает вагоны (в основном грузовые). В их числе Индия, Турция, Южная Корея, Бангладеш, Индонезия, Иран, Малайзия, Мьянма, Пакистан, Таиланд и Шри Ланка. Однако развивающиеся государства региона вынуждены импортировать подвижной состав, в первую очередь тепловозы.

(Продолжение подборки следует)

Канд. экон. наук А. А. ЗМЕЕВ

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

нувшись в подстриженные усы, показал на дверь с надписью «Бюро пропусков».

— Вот, солдатики, и ваше управление. Возьмите пропуск, а там укажут, в какой подъезд и отдел вам надо пройти.

Встретили нас, фронтовиков, приветливо. Сначала предложили позавтракать, а уж потом проводили к начальнику отдела кадров. В приемной ожидать почти не пришлось. За столом сидели двое военных. Один из них взял наши документы, внимательно просмотрел и, передавая другому, сказал:

— Направьте, пожалуйста, для оформления, — обратился к нему, потом к нам: — Орловские?

— Никак нет! — по-военному ответил Бубликов. — Мы курские.

— Где служили?

И опять ответил Бубликов:

— Я, товарищ начальник, служил на бронепоезде № 15 вагонным мастером, а по совместительству был пулеметчиком...

— А вы, молодой человек? — обратился ко мне.

— Я тоже служил на «Борисе Петровиче» вагонным мастером, пулеметчиком, разведчиком...

— Хватит, хватит! Для новой службы этого более чем достаточно. Но вы не ответили мне на вопрос. Вы скажите у Бориса Петровича. Может, лучше назвать воинскую часть, а не имя и отчество ее командира.

— Вы не так поняли. Я сказал на «Борисе Петровиче».

— Ничего не понимаю, — развел руками начальник отдела кадров.

— Все дело в том, — стал я разъяснять, — что в конце сентября прошлого года рабочие и инженеры пятого вагонного участка станции Курск построили два бронепоезда. На них военные написали «БП-14» и «БП-15». Обслуживающий персонал в большинстве своем состоял из нас, железнодорожников-строителей бронепоездов. Сухие названия «БП-14» и «БП-15» звучали непривычно. Вот мы и стали их называть любовно «Борис Петрович».

— Теперь понятно, — заулыбался начальник отдела кадров. — Знаю, командиром у вас был Морозов, а комиссаром Бородин. Так?

— Точно.

— Расскажите, где проводил операции «Борис Петрович» и о вашем участии в них.

Но рассказать не пришлось. Вошел товарищ, который забрал для оформления наши документы, и, передавая запечатанный конверт с надписью «Штаб 8-й паровозной колонны», сказал:

— Поспешите на электричку, а то вечером без пропусков вам трудно придется.

— Да, да. Отправляйтесь, — подтвердил начальник отдела кадров. Кстати, товарищ Рудой — ваш командир.

«Командир?!» — изумились мы. Приехали в тыл, а направляют в штаб.

представляют командира. Непонятно. Но от вопросов воздержались.

Был поздний вечерний час, когда добрались до Люблино, где разместились штаб 8-й паровозной колонны. С переходного моста рассмотрели станцию.

— Вон ваша колонна, — показал вахтер на стоявшие в тупике теплушки.

— Где штаб 8-й колонны? — обратились к часовому.

— Ваши документы.

Мы показали пакет и прошли в следующий вагон. На нас вновь пахло фронтовой обстановкой. Большой вагон слабо освещался копилкой из гильзы артиллерийского снаряда. Посреди не стоял некрашенный стол, наспех сколоченный из досок. На нем — карты, схемы, бумаги.

За столом сидел пожилой железнодорожник. Вслед за нами поднялся высокий человек в военной форме. Он молча взял пакет и вскрыл его.

— Заместитель начальника колонны Стрелков, — представился он. — Идите ужинать, потом поговорим.

Железнодорожник, писавший за столом, молча сунул нам в руки талоны и вновь принялся за свое дело.

Ужинали в вагоне-ресторане. Правда, на ресторан он не походил. Все сидели за общим столом на деревянных скамейках. Посуды не было, каждый получал еду в свой котелок. Однако ужин оказался вкусным и сытным. После беспокоейного дня потянуло в сон. Оказывается, о нашем отдыхе уже подумали. К нам подошел железнодорожник в выдавшей виды военной форме.

— Старший машинист Котельников, — представился он. — Мне поручено устроить вас на ночлег.

Станция тонула в густых сумерках. Их не пробивал ни один огонек. В легком ветре слышался запах выгоревшей за лето леди. Над далеким горизонтом внезапно встал блеклый столб света. Не потухая, он колыбался в небе.

— Это он осветительную подвесил, — негромко пояснил Бубликов.

— Кто «он»? — не понял Котельников.

— Немец. Сейчас бомбить будет.

Действительно, не успели мы пройти еще несколько шагов, как в той стороне, где только что потух столб света, раздалось несколько глухих ударов. Ощущение было такое, словно кто-то невидимый бьет по земле огромной кувалдой, и она, потревоженная, возмущенная, отзывается под ногами глухим гулом. Когда утихли взрывы, послышались вибрирующие завывания моторов.

— «Юнкерсы», — тихо проговорил Бубликов.

Котельников подтвердил:

— Они. На Москву. Всегда по этому маршруту. И почти в одно и то же время...

Котельников провел нас в теплушку, слабо освещенную железнодорожным фонарем.

— Александр, давай сюда! — послышалось из угла, и через минуту

я попал в крепкие, дружеские объятия земляка Масленникова. Из темноты нарисовались знакомые лица. Оказалось, в колонне есть куряне.

Послышались приветствия, вопросы, взаимные воспоминания о прожитых после ухода из Курска тяжелых днях. От земляков мы узнали, что железнодорожники по постановлению ГКО отозваны в распоряжение Наркомата путей сообщения. Из них организуются специальные формирования: паровозные колонны, военно-эксплуатационные отделения и другие подразделения для доставки подкреплений в живой силе, боеприпасов, техники, снаряжения.

Помимо нашей паровозной колонны в Люблино формировались и другие. Командование 8-й паровозной колонны особого резерва НКПС было поручено заместителю начальника управления дороги имени Ф. Э. Дзержинского, уже представленному нам, Евгению Федоровичу Рудому. Его помощником был назначен старший машинист Стрелков из депо Москва I.

Комплектование шло не только за счет отозванных с фронта железнодорожников. Здесь были машинисты, кондукторы, поездные вагонные мастера из Минска, Гомеля, Брянска, Орла, Полтавы, Киева. Немало было курян.

Как и в любой воинской части, люди из разных мест быстро сближались, становились друзьями. Так и наша колонна № 8 стала сплоченным единым отрядом, дисциплинированной частью, где людей цементировали общая профессия, желание скорейшей победы над фашистскими полчищами.

Формирование шло напряженно. Приходилось одновременно заниматься строевой подготовкой, изучать оружие, нести караульную службу, многое другое. Одновременно ремонтировать технику, оборудовать теплушки.

Однажды машинист Бобовников вместе с другими товарищами готовил к долгому и опасному рейсам выдавший виды паровоз. Внезапно началась стрельба зениток. На станцию налетела вражеская авиация. Всем надлежало укрыться в бомбоубежище. Но тогда на несколько часов приостановится работа, сорвется график ремонта техники. Машинист, несмотря на опасность, продолжал работать. Глядя на него, рядом остались трудиться другие.

Постепенно в теплушках появились уют. Консервные банки и копилки заменили кружки и фонари. Женщины поставили на столы банки с геранью и другими комнатными цветами. Бубликов ворчал: «Ну, только канареек не хватает.»

— Мы на фронт попадем, — бурчали некоторые, — когда союзники в Европе высадятся. И чего нас здесь маринуют?!

Но вот приехавший из Москвы начальник колонны огласил приказ Председателя ГКО о переводе работников железнодорожного транспорта на военное положение.

Наша колонна теперь должна состоять из шести рот. В каждой имелись отделения — состав паровозного экипажа. Инструкторы становились командирами рот. Всем выдали военное обмундирование.

Пribлижался давно ожидаемый день. Был назначен инспекторский смотр готовности колонны выполнять задания по обслуживанию фронта. Экипажи выстроились у паровозов. Начальник колонны Рудой вместе с помощником приступил к осмотру локомотивов. Начали с паровоза ЭУ684-38.

— В каком состоянии паровоз? — спросил Рудой старшего машиниста Котельникова.

Тот сконфузился от непривычного правила отвечать по-военному, но, быстро справившись с волнением, четко отрапортовал:

— Товарищ начальник колонны, паровоз в полной готовности, экипаж в составе тринадцати человек ждет приказаний.

— Добро, — сказал Рудой, — а все ж проверим. Дайте молоток.

Придирчиво осматривала комиссия локомотив, задавала Котельникову многочисленные вопросы. Начальник колонны отдал молоток, вытер ветошью руки и заключил:

— Благодарю за отличную подготовку техники.

Когда же вот так с пристрастием были проверены все паровозы, теплушки, другие служебные вагоны, Е. Ф. Рудой обратился ко всем:

— Давайте еще раз посмотрим, что у нас недоделано или сделано, но не так, как хотелось бы, чего не хватает.

— Инструмента маловато, да и хорошо бы кое-какие запчасти иметь.

— Составьте список недостающего и передайте товарищу Стрелкову. Завтра привезут из Москвы.

Во время инспекторской проверки Рудой задержался у паровоза ЭУ732-31. Он поинтересовался у главного кондуктора Булычева:

— Скажите, пожалуйста, сколько вам лет?

— При царе служил, в гражданскую воевал. На днях шестьдесят пять пошел.

— Вам тяжело будет.

— Да я еще некоторым молодым нос утру. Кроме того, у меня преимущество: пожил немало.

В разговор вмешался машинист Полупанов:

— Это точно, наш старина с его опытом десяти молодых стоит.

Инспекторская проверка закончилась к позднему вечеру. Хотя начальство ничего не сказало, всем стало ясно, что близок день нашего отъезда на фронт.

Утром, как только сквозь клубы дыма и пара пробилась лучи солнца, на

станцию прибыл поезд. На паровозе и вагонах свежей краской блестели надписи: «О.Р.П.К. № 8. НКПС». Это прибыл штаб нашей колонны.

Через полчаса в вагоне, занимаемом начальником, открылось совещание командного состава. Все по очереди отчитывались о готовности к отправлению. Когда закончились доклады, Рудой распорядился выдать экипажам сухой паек.

Затем развернул карту железных дорог, указал маршруты и предупредил, что они секретные, их никто не должен знать, кроме командиров. Долго и подробно рассказывал, как надо вести составы, давал советы. Стрелков то и дело поглядывал на часы. Раздался телефонный звонок. Рудой поднял трубку, долго слушал, а ответил коротко: «Есть!»

— Приказ? — спросил Стрелков.

— Да. Через восемь часов — отправление.

Итак, на Сталинград. Этот город владел нашими умами, там решался исход войны, перелом в ней. Так начался наш путь от Люблино до Сталинграда.

Незаметно прошел путь до станции Богоявленск, где все экипажи вновь соединились. Начальник колонны сообщил, что здесь поведем груженные составы.

— А возьмете ли повышенного веса? — спросил он у машинистов. — Ведь уголек то не первосортный.

— Разрешите мне попробовать, — вперед выступил молодой машинист Михаил Король. До войны он работал в техническом отделе депо станции Минск. Начальник колонны дал согласие. Мне как инструктору приказал перейти на его паровоз, чтобы в трудную минуту помочь словом и делом.

Профиль пути оказался трудным. Машинист внимательно смотрел за путевыми знаками, регулируя движение тяжеловесного состава. Его помощник, быстрый и ловкий в движениях, обливаясь потом, подбрасывал в топку уголь, следил одновременно за сигналами и докладывал машинисту:

— Зеленый!

— Вижу зеленый! — повторял машинист.

Не проехали и полсотни километров, как уголь в топке зашлаковал. Король взял резак и умело разрубил шлак, выбросив куски из топки лопатой.

— Да, уголек неважнецкий, «аэрша», — с досадой пробурчал помощник машиниста.

— Если приложим труд да умение, то и на такой скорости не снизим, — ответил я на слова старшего. — Не забывайте, бойцы в Сталинграде ждут нас.

Стрелка манометра показывала десять атмосфер. Телефонист на паровозе, засучив рукава, отстранил помощника:

— Послушай у аппарата, я за тебя немного поработаю.

— Ты что, транспортник? — спросил Король солдата.

— Нет, вырос на заводе, где у топки котлов стоял с лопатой не один год. Вдвоем с помощником мы лучше обеспечим нужное давление пара в котле.

— Может, и ты немного отдохнешь? — обратился я к машинисту, но он наотрез отказался.

На станцию Балашов поезд прибыл быстрее, чем предполагалось по графику.

— Вот так всем надо водить поезда, — обратился Рудой к машинистам. И вслед за первым тяжеловесом повели такие же составы другие.

В Балашове пришлось стоять долгий летний день. Вместе со всей бригадой готовили паровоз к продолжению рейса. Тут я ближе познакомился с Королем. Михаил Иванович рассказал, что из Минска отходили вместе с войсками. Жена, хоть и была на последнем месяце беременности, не отставала от военной колонны. Ее заметил политрук-артиллерист и посадил на лафет орудия. Король попросил его доставить жену ближе к тылу. Политрук пообещал и тут же пересадил ее в кузов машины. Король попрощался с женой. Самому же ему нужно было возвратиться в подразделение ополченцев, в котором состоял.

Только отошла машина, Король помахал жене фуражкой, как налетели фашистские стервятники. Они на брющем полете обстреливали из пулеметов колонну отступающих, сбрасывали бомбы.

— Когда получил приказ отходить, то воинскую часть, с которой отправил жену, найти не удалось. Потом писал в различные военные учреждения, но отовсюду получал один ответ: «Мария Король среди эвакуированных не значится.» Вот и не знаю до сих пор, — заключил свой рассказ машинист, — жива ли и где она находится, есть ли у меня наследник или наследница.

...Душный день закончился грозой. После ливня с юго-запада продолжали двигаться черные тучи.

— Нелетная нынче погода, — сказал стрелок у зенитного пулемета. — Сейчас бы только и ехать...

Вскоре дали команду трогаться. Состав лязгнул буферами, и поезд двинулся, набирая скорость. Мне же пришлось остаться на станции для проверки работы других экипажей роты...

(Продолжение следует)

ЭЛЕКТРОПОЕЗДА СОВЕТСКОГО СОЮЗА

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Моторные и прицепные электровагоны, объединяемые общим понятием моторвагонный электроподвижной состав, до января 1959 г. в соответствующих действующих тогда Правилами технической эксплуатации железных дорог Союза ССР (ПТЭ) относились к локомотивам (§ 227, ПТЭ 1952 г.), затем их не стали включать в понятие «локомотив» и считать его разновидностью (§ 141, ПТЭ 1959 г.).

Пригородные поезда моторвагонной тяги формируют обычно из нескольких секций. Каждая чаще всего состоит из одного моторного и одного-двух прицепных вагонов. Тяговые двигатели и электрическое оборудование для экономии места в кузове располагают, как правило, под вагоном. При движении моторные вагоны имеют постоянный контакт при помощи токоприемника с рабочим проводом контактной сети.

В условиях пригородного движения, где обычно расстояния между остановками в среднем от 1,5 до 3 км, при тяге поездов электровазонами из-за незначительных ускорений во время разгона поезда (в среднем $0,2\text{--}0,25\text{ м/с}^2$) трудно достичь больших технических скоростей. Моторвагонная электрическая тяга позволяет развивать значительно большие ускорения (до 1 м/с^2) благодаря возможности распределять необходимую для этого высокую мощность на большое количество движущих осей. Удельные усилия тяги моторвагонных поездов обычно в 2—4 раза выше, чем у обычных поездов с тепловозной и электровозной тягой.

Моторвагонная тяга дает возможность в зависимости от пассажиропотока составлять поезда из одной, двух или трех секций, т. е. не нарушая частоты отправления поездов, полностью использовать вагоны.

До Великой Октябрьской социалистической революции в России моторвагонная электрическая тяга имела на небольших подъездных путях города Лодзь (Лодзинско-Эгерский и Лодзинско-Пибианицкий участки). Для них на Русско-Балтийском вагоностроительном заводе в Риге изготовили в 1900 г. 16 моторных (№ 1—16) и 20 прицепных (№ 101—120) вагонов. Моторные вагоны были оборудованы тяговыми двигателями СЕ-58 фирмы «Дженерал электрик» (США), рассчитанными на работу от контактной сети с номинальным напряжением 550 В; номинальная мощность двигателей составляла 25,5 кВт (35 л. с.). Питание осуществлялось от двух небольших электростанций, каждая из которых имела локомотив мощностью 165 л. с. и генератор постоянного тока мощностью 110 кВт (напряжение 550 В, ток 200 А).

УДК 629.423.2(47+57)

В дореволюционной России имелось также несколько проектов электрификации пригородных участков и постройки линий, рассчитанных на применение электрической моторвагонной тяги. В феврале 1913 г. в Министерстве путей сообщения рассматривали проект электрической дороги в направлении Москва — Рублево — Павловская Слобода — Воскресенск.

Были подготовлены проекты постройки нового пригородного участка Петроград — Ораниенбаум, перевода на электрическую тягу участка Москва — Раменское Московско-Казанской дороги, сооружения Крымской электрической дороги и постройки легкой дороги трамвайного типа между Москвой и Сергиевом (ныне Загорск). Однако ни один из них до революции не осуществился.

БАКУ-САБУНЧИНСКАЯ ДОРОГА

Началом введения электрической тяги в пригородном пассажирском движении следует считать 1926 г., когда на линии Баку — Сабунчи пошли первые в Советском Союзе моторвагонные поезда.

Железнодорожная линия, соединяющая Баку с нефтяными промыслами Сабунчи и Сураханы, была построена в 1880 г. К 1924 г. на ней обращалось 12 пар пассажирских поездов с паровой тягой, отправление их происходило через 1,5—2 ч, коммерческая скорость движения равнялась 16 км/ч. Население непроизводительно тратило много времени на поездку в город.

Рост населения Баку и пригородов, повышение культурных запросов населения потребовали введения более удобного сообщения. Необходимо было увеличить частоту отправления поездов, повысить коммерческую скорость и предоставить пассажирам больше удобств, увеличить число мест в поездах.

Имелось два пути: обновление подвижного состава при сохранении паровой тяги или введение моторвагонной тяги. Бакинский городской Совет, учитывая чрезвычайные затруднения, испытываемые рабочими при поездках на работу, предложил электрифицировать дорогу.

Получив от Закавказской дороги Баку-Сабунчинскую линию, Бакинский Совет в 1924 г. приступил к ее электрификации. Была применена система постоянного тока с напряжением 1200 В.

Моторные вагоны для Баку-Сабунчинской дороги построили в 1926 г. на Мытищинском вагоностроительном заводе, тяговые двигатели ДБ-2 и пушковые реостаты на заводе «Динамо» имени С. М. Кирова. Аппаратуру поставила австрийская фирма «Элин», тормозное оборудование германская фирма

«Кнорр». Электрическая аппаратура фирмы «Элин» была заказана при проектировании электрификации линии Петербург — Ораниенбаум в предреволюционные годы в расчете на напряжение 1200 В.

Все четыре оси моторного вагона являлись движущими. Тяговые двигатели попарно соединялись последовательно в две группы, т. е. рабочее напряжение на коллекторе равнялось 600 В. Они могли быть соединены последовательно и параллельно, т. е. моторный вагон имел две экономичные скорости. К каждому моторному вагону первоначально прицепляли один вагон: секция состояла из двух вагонов. В дальнейшем число прицепных вагонов увеличилось. Управлять моторными вагонами поезда, составленного из нескольких секций, можно было из любого моторного и прицепного вагонов.

Всего построили 14 подобных моторных вагонов (№ 1—14). Первые пять из них отправили с Мытищинского вагоностроительного завода в марте 1926 г. В апреле состоялись первые пробные поездки моторных вагонов под напряжением 600 В, а 13 мая 1926 г. совершена первая поездка от Баку до Сабунчи при напряжении 1200 В. 6 июля 1926 г. был открыт первый в Советском Союзе участок с электрической тягой.

После введения моторвагонной тяги скорость движения возросла в 2,5 раза, коммерческая скорость, несмотря на большое количество остановок, повысилась до 28,5 км/ч. В дальнейшем электрическая тяга была введена между станциями Сабунчи — Сураханы, с апреля 1933 г. — между станциями Сабунчи — Забрат, а к 1940 г. — доведена до станции Бузовны. В апреле 1940 г. электрифицированный участок Баку-Сабунчинской дороги передали НКПС и включили в состав Закавказской дороги.

Недостаточный опыт эксплуатации и организации ремонта моторных вагонов привели к значительному износу электрического оборудования вагонов. Поэтому парк Баку-Сабунчинской линии в 1940 г. пополнили новыми моторными вагонами серии Сд, а старые моторные вагоны с электрическим оборудованием фирмы «Элин» исключили из инвентаря.

ЭЛЕКТРОСЕКЦИИ Св

Моторвагонная тяга на магистральных линиях СССР впервые появилась на участке Москва — Мытищи Северной дороги.

О электрификации пригородного участка этой дороги заговорили в 1924 г. в связи с сильно возросшими пассажирскими перевозками. В сентябре 1924 г. при управлении Северной дороги создали бюро электрификации, которое разработало эскизный проект электрификации движения на участках Москва — Пушкино и Мытищи — Шелково. В качестве системы электроснабжения была принята система постоянного

тока с номинальным напряжением 1500 В. Затем ее применили и на других участках с моторвагонной тягой.

Система постоянного тока была выбрана потому, что при однофазном токе требовались бы более тяжелые и дорогие моторные вагоны из-за необходимости постановки на них трансформаторов. Кроме того, серьезные тяговые двигатели постоянного тока имеют при прочих равных условиях более высокий вращающий момент и более приспособлены для пуска по сравнению с двигателями однофазного тока. Это особенно важно для моторных вагонов, работающих на пригородных участках с большим числом остановочных пунктов, где требуется высокое ускорение при трогании с места.

При выборе рода тока и напряжения для пригородного движения рассматривали также варианты постоянного тока напряжением 600—800, 1200—1500 и 3000 В. Однако выбрали напряжение 1500 В, так как в данном случае требуется значительно меньше меди для контактной сети по сравнению с системой 600—800 В. Одновременно появилась возможность создать надежное электрооборудование моторного вагона, на что нельзя было в то время рассчитывать при напряжении 3000 В. Электрификация участка Москва — Мытищи началась в 1927 г. и закончена в июле 1929 г.

С 3 августа 1929 г. открыто пробное движение пригородных моторвагонных поездов на участке Москва — Мытищи, а с 1 октября 1929 г. электрические поезда начали эксплуатироваться по графику. Движение обслуживалось трехвагонными секциями, состоящими из моторного вагона и двух прицепных, один из которых имел багажное отделение.

Моторные вагоны обозначались буквами ЭМ (ЭМ401, ЭМ402 и т. д.), прицепные — буквой Э (Э501, Э502...), а вагоны с багажным отделением — Э601, Э602 и т. д.). Буквы ЭМ означали электромоторный, а Э — простые электровагоны. В те годы каждая дорога имела свою нумерацию вагонов, а нумерация пригородных вагонов начиналась с числа 401. С 1936 г. электровагоны получили новые обозначения: моторные электровагоны Св001, Св002 и т. д., прицепные — Св1001, Св1002 и т. д. и прицепные с багажным отделением — Св2001, Св2002 и т. д. Буква С означала тип Северной дороги, буква В — электрооборудования фирмы «Виккерс».

Состав трехвагонной секции, состоящей из прицепного моторного и прицепного вагонов, выбран для получения достаточных ускорений при минимальном числе моторных вагонов. Моторный электровагон серии Св имел четыре тяговых двигателя ДП-150, изготовленных на Московском заводе «Динамо» имени С. М. Кирова, и электрическую аппаратуру английской фирмы «Метрополитен Виккерс». Тяговые двигатели моторных вагонов серии Св (Северная Виккерс), как и у моторных вагонов

Баку-Сабунчинской дороги, соединены попарно последовательно.

Попарно двигатели могли соединяться между собой параллельно и последовательно. Кроме того, на параллельном соединении было возможно движение с ослабленным полем. Последнее достигалось отключением части (35,5 %) витков обмоток возбуждения тяговых двигателей. Таким образом, моторный вагон имел три экономичные скорости.

На крыше моторного вагона установили два токоприемника (рабочий и резервный), их переключатель и плавкий предохранитель силовой цепи. От перегрузок и коротких замыканий двигатели защищали максимальное реле, воздействующее на отключение линейных контакторов, а также главный предохранитель. Изменение направления вращения тяговых электродвигателей осуществлялось изменением направления тока в их обмотках возбуждения с помощью реверсора — двухпозиционного группового переключателя барабанно-пальцевого типа с электропневматическим приводом. При повреждении одного из двигателей предусматривалась возможность отключения группы из двух двигателей.

Цепи управления и освещения секции питались напряжением 50 В постоянного тока от аккумулятора или мотор-генератора МВ-1500/50 фирмы «Метрополитен Виккерс». Батарея и мотор-генератор были установлены под кузовом моторного вагона.

Механическая часть моторных и прицепных вагонов (тележки и кузова) была спроектирована под руководством инженера В. И. Бабина. Их изготавливали на Мытищинском вагоностроительном заводе. Тележки выполнили из штампованных боковин, соединенных между собой средней поперечной и двумя концевыми болтами. Крайя боковин для увеличения жесткости отбортованы.

Боковины соединили с поперечными балками при помощи накладок и скрепили заклепками. Для размещения тяговых двигателей на тележках моторных вагонов секций серии Св не устанавливали диагональные связи, что снижало жесткость рамы в горизонтальной плоскости.

Роликовые буксы поместили между буксовыми направляющими (челюстями). На буксы опирались листовые рессоры, к концам которых при помощи цилиндрических пружин и подвесок подвесили раму тележки. Кузов вагона опирался на раму тележки через подрессоренный брус, который лежал на двух эллиптических рессорах системы Н. Е. Галахова.

В свою очередь нижние хомуты эллиптических рессор опирались на подрессорную балку, шарнирно прикрепленную к поперечным. Такое рессорное подвешивание кузова относительно рам тележек получило наименование — люлечное, а в целом на вагоне — тройное.

Кузов опирался на подрессорную балку при помощи центрального под-

пятника. На каждой тележке имелось два боковых скользуна, на один из которых кузов опирался при прохождении вагоном кривых. Тяговые и тормозные усилия между кузовом и тележкой передавались через шкворень, установленный на раме кузова в центре его пятниковой опоры.

Диаметр круга катания бандажа (нового) колес на всех вагонах секций Св составлял 1050 мм. Колесные базы тележек моторного и прицепного вагонов соответственно равнялись 2600 и 2400 мм.

Кузова прицепных и моторных вагонов Св выполнили в виде металлических ферм с хребтовыми балками, которые обладали большой прочностью. Каждый вагон (моторный и прицепный) с одной из сторон имел кабину машиниста. Принятая ширина секции 3480 мм по габариту 2 В против 3100 мм у пассажирских вагонов позволила увеличить их вместимость и довести число мест для сидения в ряду до шести.

Масса моторного вагона Св без пассажиров составила 57 т, прицепных вагонов — 37 т. Общая расчетная масса секции с пассажирами 163 т. Конструкционная скорость первоначально была установлена для движения по инерции 95 км/ч, для движения «под током» 90 км/ч, а затем 85 км/ч.

Для ускорения посадки и высадки пассажиров вагоны секции выполнили с широкими двойными дверями, без ступенек, т. е. для эксплуатации на участках с высокими платформами. На части первых вагонов были установлены убирающиеся при помощи пневматического привода подножки для входа и выхода из вагонов с полотна дороги или пола депо.

После завершения электрификации участка Москва — Мытищи была начата электрификация участков Мытищи — Пушкино и Мытищи — Щелково. Проект и оборудование выполнили специалисты Государственного электротехнического треста. 1 марта 1930 г. было открыто движение моторвагонных поездов на участке Мытищи — Болшево, 1 июля — Мытищи — Пушкино, 1 октября — Болшево — Щелково и 1 ноября — Пушкино — Правда.

Введение моторвагонной тяги на Северной дороге, помимо большой экономии топлива, дало возможность значительно сократить паровозный и вагонный парк. Так, в 1933 г. 32 моторных вагона серии Св вместе с 64 прицепными вагонами по провозной способности заменили 38 паровозов типа 1-3-1 серии С, пять маневровых паровозов типа 0-4-0 серии О^в и не менее 400 пригородных двухосных вагонов.

Первоначально поезда моторвагонной тяги составляли из одной или двух трехвагонных секций. Поезда разъединяли на конечных и промежуточных станциях. Затем с ростом пассажиропотока и для ликвидации «обезлички» в обслуживании две секции объединяли постоянно в работающую поездную единицу. С 1939 г. на Ярославской

(бывшей Северной) дороге часть поездов моторвагонной тяги стала обслуживаться тремя секциями (9 вагонов).

По мере износа электрической аппаратуры и тяговых двигателей моторные вагоны серии Св переделывали на моторные вагоны серии Сд^{СМ}, С^М, С^М и РС. Первым был переделан в 1939 г. моторный вагон Св021, затем Св001 и Св026, а после окончания Великой Отечественной войны электровагоны 003, 006, 009, 013 и 014.

После перевода всего пригородного участка на напряжение 3000 В последние еще не переоборудованные секции серии Св с моторными вагонами № 011, 015, 017 и 033 были переданы предприятиям г. Норильска для перевозки рабочих и служащих.

ЭЛЕКТРОСЕКЦИИ Сд

При паровой тяге невозможно было на ряде линий Московского и Ленинградского железнодорожных узлов справиться с возросшим пассажиропотоком: требовались большие капитальные вложения в подвижной состав и путевые устройства. Несмотря на это нельзя было добиться хорошего технико-экономического решения массовых пассажирских перевозок.

С 1933 г. ряд пригородных участков начали постепенно переводить с паровой на моторвагонную тягу. В 1933 г. было открыто движение моторвагонных поездов на участке Москва — Обираловка (ныне Железнодорожная) Московско-Курской, Ленинград — Новый Петергоф Октябрьской, Москва — Люберцы Московско-Рязанской дороги. В последующие годы на этих линиях электрифицированы участки Реутово — Балашиха, Новый Петергоф — Ораниенбаум, Лигово — Гатчина и Люберцы — Раменское. В 1936—1937 гг. электрифицирован участок Минеральные Воды — Кисловодск Орджоникидзевской, в 1938—1939 гг. — участок Москва-Каланчевская — Подольск Московско-Курской дороги.

Во время Великой Отечественной войны была введена электрическая тяга на участках от Москвы-Каланчевской до станции Кунцево (ноябрь 1943 г.), от Москвы до Нахабино (февраль 1943 г.), Калининской (головной участок направления Москва — Рига) и участок Куйбышев — Безымянка Куйбышевской дороги (ноябрь 1944 г.).

На всех участках стали эксплуатировать трехвагонные секции Сд, построенные в 1932—1941 гг. Серия Сд расшифровывалась так: тип Северной дороги с электрооборудованием завода «Динамо» имени С. М. Кирова. При проектировании электрооборудования секций на заводе использовали технические материалы фирмы «Дженерал Электрик Компани», которая выпускала в середине двадцатых годов электрооборудование для электровагонов дороги «Иллинойс Централ». Первая трехвагонная секция с моторным вагоном Сд № 031 поступила на электрифицированный участок Москва-Пассажир-

ская — Обираловка Московско-Курской дороги, открытой для движения электропоездов 8 марта 1933 г.

Моторные вагоны серии Сд отличались от ранее выпущенных вагонов серии Св конструкцией электрической аппаратуры. На них установили групповой контроллер (прежнее название — групповой контактор или групповой переключатель) ПКГ-162А.

Начиная с 1935 г. вместо ранее изготавливаемых тяговых двигателей ДП-150 для моторных вагонов серии Сд начали выпускаться более мощные двигатели ДПИ-150 (измененные) улучшенной конструкции. По сравнению с их предшественниками ослабление поля было снижено с 64,5 до 57,5 %. Масса нового двигателя составила 2800 кг.

Моторный вагон Сд при часовом режиме тяговых двигателей ДПИ-150 (ток 250 А, напряжение на коллекторе 750 В) развивал тяговое усилие 5200 кгс и скорость 36,8 км/ч, т. е. мощность 665 кВт (900 л. с.). Масса моторного вагона без пассажиров — 58,9 т, прицепного вагона без багажного отделения — 37,5 т, с багажным — 38,3 т. Общая масса трехвагонной секции с пассажирами — 165 т, конструкционная скорость — 85 км/ч.

С 1934 г. Мытищинский вагоностроительный завод перешел на выпуск моторвагонных секций серии Сд, у которых кузова были не с заклепочными швами, а сварными. Первым моторным вагоном со сварным кузовом был вагон Сд № 56 (ЭМ456). Он в составе секции поступил на Горьковское направление Московско-Курской дороги. Первоначально прицепные и моторвагоны серии Сд выпускали с автосцепкой «Джаней», а затем с автосцепкой СА-3.

Выпущенная в 1941 г. секция с моторным вагоном № 260, ранее предназначенная для пригородных перевозок в Таллинском дорожном узле и затем поступившая на Ярославское направление Московского узла, не имела торцевых дверей у прицепных вагонов. Это улучшило вид передней и задней части электропоезда, но при эксплуатации создавало неудобства для локомотивной бригады.

Вначале выпуск секций с моторными вагонами Сд из-за их конструктивных недостатков был ограничен. Поэтому при электрификации в 1933—1934 гг. участков Москва — Обираловка и Ленинград — Новый Петергоф их обслуживали соответственно временно прикомандированные секции с Северной дороги. Затем в 1934—1936 гг. на том же участке к трехвагонной секции с моторными вагонами Сд добавился один прицепной вагон, а на линии Москва — Быково в мае 1934 г. обращалось только две секции № 040, 046.

При этом остальные пригородные поезда на участке обслуживала паровозная тяга. По мере поступления электросекций Сд число пригородных поездов на паровой тяге сокращалось, увеличивалось число электропоездов, работающих в составе двух секций. Начиная

с 1939 г. на участке Москва — Раменское начали обращаться трехсекционные составы.

После электрификации участка Минеральные Воды — Кисловодск Орджоникидзевской дороги первоначально пассажирское движение обслуживалось секциями, состоявшими из двух вагонов — моторного и прицепного. Затем в эксплуатацию были введены обычные трехвагонные составы, так как при опытных поездках установили возможность работы одного моторного вагона с двумя прицепными, несмотря на 20 %-е подъемы. Это позволило значительно уменьшить число моторных вагонов.

В отличие от вагонов, поступавших на пригородные участки Москвы и Ленинграда, вагоны Сд № 105—125, 130—132, 164 участка Минеральные Воды — Кисловодск имели мягкие диваны. В 1950 г. секции с моторными вагонами № 15—18 (с буксовыми подшипниками скольжения) и № 19, 20 (с роликовыми буксами) получили соответственно номера 262—267. При их эксплуатации выявлялись некоторые конструктивные недостатки, но вообще секции Сд оказались удачными.

МОТОРНЫЕ ВАГОНЫ СЕРИИ М

В составе организованной в 1940 г. Эстонской дороги имелся участок Таллинн (Ревель) — Пэскюля длиной 11,2 км, электрифицированный на постоянном токе напряжением 1200 В. Его перевели с паровой на моторвагонную тягу в 1924 г., когда в связи с возросшим пригородным движением требовалось или проложить вторые пути с одновременным обновлением подвижного состава, или электрификацию. Сравнительными расчетами установили, что электрификация позволит значительно снизить себестоимость перевозок: при паровой тяге себестоимость пассажиро-километра была выше (1,19 коп.), чем тариф за проезд (0,75 коп.) и дорога работала с убытком.

Из-за незначительных средств, отпущенных на электрификацию, дорога не смогла приобрести новый подвижной состав, а была вынуждена переделать под моторные вагоны, работавшие четырехосные 18-метровые вагоны 3-го класса. С обоих концов вагона к основной раме были пристроены кабины управления и вагон удлинился до 20 м. Тележки вместе с тяговыми двигателями и основное электрическое оборудование были заказаны в Германии фирме «Сименс-Шуккерт». Моторные вагоны Эстонской дороги обозначили серий М.

Каждый моторный вагон оборудовали четырьмя тяговыми двигателями мощностью 70 л. с. при 600 об/мин, рассчитанными на номинальное напряжение 600 В. При диаметре колес 1050 мм и передаточном числе зубчатой передачи 3,4 скорость часового режима составила 20,5 км/ч, а тяговое усилие — 3500 кгс.

Двигатели охлаждались внешними моторвентиляторами, которые были

установлены в ходе эксплуатации для повышения мощности моторного вагона. К контактному проводу двигатели подключались последовательно и в две параллельные группы с последовательным включением двух машин в каждой группе.

Моторные вагоны серии М имели массу около 50 т и конструкционную скорость 70 км/ч.

Всего на дороге оборудовали четыре моторных вагона.

Первоначально поездную единицу составляли из одного моторного вагона и двух прицепных, а затем с увеличением размеров движения был добавлен третий прицепной вагон, что вызвало снижение скорости. В 1941 г. моторные вагоны серии М отправили на Пермскую дорогу, и больше как тяговые единицы они не работали.

МОТОРНЫЕ ВАГОНЫ ЭМ165 и ЭМ167

В 1946—1947 гг. на некоторых пригородных электрифицированных участках ввели в эксплуатацию моторные вагоны ЭМ165 и ЭМ167. Они были построены в 1927—1930 гг. для пригородных линий Берлина и рассчитаны на систему постоянного тока при напряжении 825 В на шинах тяговых подстанций и питание электроэнергией через контактный рельс.

Секция состояла из моторного и прицепного вагонов. Пост управления имелся лишь в моторном вагоне. Конструкция кузова и тележки моторных и прицепных вагонов серии ЭМ165 — клепаная, вагона серии ЭМ167 — сварная. Переоборудование секций на колесо 1524 мм и необходимые изменения их конструкции выполнили на Перовском вагоноремонтном заводе, куда электровагоны доставили на платформах.

На каждом моторном вагоне было установлено по четыре тяговых двигателя УВМ-700 часовой мощностью 110 кВт. При диаметре колес 900 мм, передаточном числе 68:14 и номинальном напряжении на коллекторе 410 В скорость часового режима составляла 46 км/ч. Масса моторных вагонов ЭМ165 и ЭМ167 — 38,4 т, конструкционная скорость — 80 км/ч. Масса прицепных вагонов равнялась 27,5—29 т. Вагоны оборудовались автосцепкой Шарфенберга.

Для использования моторных вагонов на линиях, оборудованных верхним контактным проводом при напряжении 750 В, было установлено по два токоприемника.

Чтобы пополнить парк моторных вагонов на электрифицированных участках напряжением 1500 В, инженеры Д. Д. Захарченко и И. М. Заикин разработали проект переоборудования моторных вагонов ЭМ167 на напряжение

1500 В. При этом два тяговых двигателя включались последовательно постоянно. Были изменены величины секций пусковых резисторов, схемы включения вспомогательных машин и др.

На участке Таллинн — Пэскюль, который после окончания войны был восстановлен для питания поездов постоянным током напряжением 750 В, использовали секции ЭМ167 и ЭМ165. На участке Киев — Боярка, также электрифицированном на постоянном токе напряжением 750 В, работали секции с моторными электровагонами серии ЭМ165. Для участка Москва — Домодедово, электрифицированного по системе постоянного тока 1500 В, использовали электросекции с моторными вагонами серии ЭМ167.

В 1952 г. при электрификации участка от Боярки до Василькова сюда были переданы секции ЭМ167 с участка Москва — Домодедово, а при переводе участков Киевского узла в 1955 г. с напряжение 750 на 1500 В работавшие секции с моторными вагонами ЭМ165 и ЭМ167 либо были отставлены от работы, либо переданы на участок Таллинн — Пэскюль.

(Продолжение следует)

В. А. РАКОВ,
заслуженный работник
транспорта РСФСР,
инж. **Н. А. СЕРГЕЕВ**

ЛИСТАЯ СТРАНИЦА ЖУРНАЛА

«ЭТТ» № 6, 1957 г.

Из передовой статьи

За первые четыре месяца текущего года в целом по сети дорог среднесуточный пробег электровозов и тепловозов составил соответственно 443 и 414,4 км.

Большое значение для увеличения среднесуточного пробега, а следовательно, и производительности локомотивов, имеют четкие, согласованные действия работников служб локомотивного хозяйства и движения. На Ташкентской дороге благодаря инициативе диспетчеров тт. Муха, Хотимской, Остапец и других стоянки локомотивов на станциях Ташкент, Ченгельды, Сыр-Дарьинская сокращены в два-три раза. Совместно с работниками локомотивного хозяйства им удалось довести пробег локомотивов до 600 км в сутки.

Доброй славой на Юго-Восточной дороге пользуются локомотивные бригады тепловоза ТЭ3-065 тт. Нощенко и Нефедова, возглавляемые старшим машинистом т. Шевченко. В отдельные дни пробег их локомотива достигает 700 км и более.

На Восточно-Сибирской дороге бригады старшего машиниста Козлова довели пробег своего электровоза до 1015 км в сутки. В целом колонна электровозников, работающая на уча-

стке Иркутск—Слюдянка, обеспечива-ет среднесуточный пробег своих локомотивов в пределах 580—600 км.

Страна идет навстречу знаменательной дате — 40-летия Великого Октября. Все ярче разгорается пламя социалистического соревнования на железнодорожном транспорте в честь этой славной даты.

«ЭТТ» № 7, 1957 г.

Новые электрифицированные участки

30 июня с. г. сдан в эксплуатацию электрифицированный участок Харьков — Мерефа протяженностью 25 км. На участке сооружены 2 тяговые подстанции, установлено 527 железобетонных и 246 металлических опор, подвешено 68,5 км контактной сети, построены заново и переустроены 22 пассажирские платформы.

Перевод участка Харьков — Мерефа на электрическую тягу является лишь частью работ по электрификации всего направления Харьков — Лозовая — Славянск.

Прошел первый электропоезд на участке Киев — Бровары протяженностью 30 км. В первом полугодии 1957 г. должны быть закончены работы по электрификации участка Киев — Дарница протяженностью 14 км.

Большое значение для вывоза марганцевой руды в районе Чистуры Гру-

зинской ССР имеет строящаяся новая железнодорожная линия широкой колеи на электрической тяге от ст. Зестафони до ст. Дарквети. В конце июня по этой линии от Зестафони до Перевиси протяженностью 38 км прошли первые электропоезда.

Памятные даты

1945 г. Начало широкого внедрения тепловозной тяги на участках Красноводск — Джебел — Казанджик — Бама — Душак — Мары — Уч-Аджи Ашхабадской и Махачкала — Гудермес — Астрахань Орджоникидзевской дорог.

1946 г. Харьковским заводом построены два опытных образца тепловозов ТЭ1 с электрической передачей.

В СССР из Венгрии поступили 10 дизельных трехвагонных поездов.

1947 г. Рижским вагоностроительным заводом начат выпуск электросекций СР.

1948 г. Новочеркасский электровозостроительный завод полностью освоил комплексное производство магистральных товаро-пассажирских электровозов ВЛ22^м.

На Харьковском заводе построены два опытных двухсекционных тепловоза серии ТЭ2.

1953 г. Новочеркасский электровозостроительный завод построил опытный образец восьмимосного электровоза 2₀+2₀+2₀+2₀ мощностью 4060 кВт с двигателями НБ-406. Впоследствии электровозы этой серии получили обозначение Н8.



ДЕРЕВЯННЫЙ МОСТ

Уже при проектировании макета железной дороги возникает проблема прокладки рельсовых путей через водные поверхности. Наиболее распространенный вид искусственного сооружения для этой цели — мост. Учитывая возможности начинающих моделеров и малые размеры макетов, интерес может представить несложной конструкции деревянный мост (рис. 1), размеры которого даны для типоразмера НО (масштаб 1:87). Подобные мосты были широко распространены и сохранились в эксплуатации до сих пор на малодеятельных и узкоколейных железных дорогах.

Деревянные балочного типа мосты имеют пролеты от 0,75 до 1,5 сажени и высоту насыпи до 2,5 сажени (1 сажень = 2133 мм). Поскольку у каждого макета есть свои особенности, моделистам представляется возможность переработать чертеж моста под непосредственное место его установки. При этом число пролетов не ограничивается.

Модель моста лучше изготавливать из деревянных реек. Рейки отбирают квадратного сечения с продольным расположением деревянных волокон,

из которых затем протяжкой через отверстие соответствующего диаметра (можно использовать гайку М3) получают рейки круглого сечения диаметром 2,5—3 мм. Окончательную доводку выполняют вручную или на сверлильном станке наждачной бумагой.

В качестве основы проезжей части используют прямой участок пути фабричного изготовления, у которого обрезают наружные концы шпал и частично (через одну) шпалы внутри (обращая внимание на сохранение элементов крепления рельс к шпальной решетке). На подготовленное основание наклеивают поперечные брусья, производя в местах склеивания деталей запилы на половину толщин. Использовать можно клей для полистирола, предварительно пропитывая им места склеивания деревянных брусьев. При сборке следует учесть, что те брусья, на которых крепятся стойки перил, имеют длину 64 мм, а остальные — 56 мм.

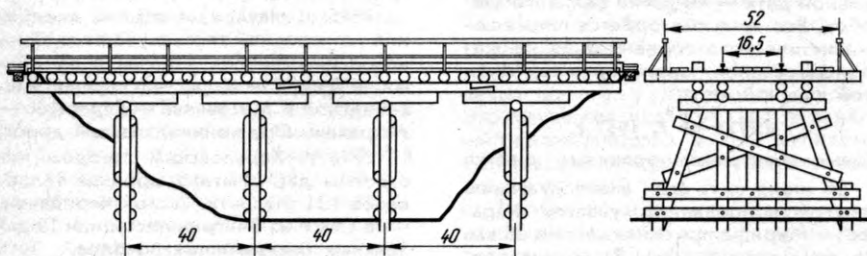
Далее на поперечные брусья клеем ПВА или бустилат крепят продольные брусья (4 шт.), а на них — продольные опорные (16 шт.). Отступив от наружного края каждого рельса 2—2,5 мм,

наклеивают охранные брусья квадратного сечения, а также настил между рельсов и на пешеходных проходах. Настил изготавливают из полосок шпона шириной 2—2,5 мм. Также из шпона, но уже шириной 1—1,5 мм изготавливают элементы перил. Сборку перил начинают с установки вертикальных стоек с наклонной подпоркой, а затем наклеивают оградительные и верхний брусья.

Опоры моста монтируют отдельно из заранее заготовленных деталей на плоскости. Сборку начинают с приклеивания трех вертикальных стоек к верхней горизонтальной. Потом накладывают нижние горизонтальные полубрусья. Завершают изготовление опоры вклейкой наклонных брусьев и малых вертикальных опор. На полученные опоры ставят пролетную часть моста, подгоняют высоту, приклеивают опоры.

Чтобы придать модели наибольшее сходство с прототипом, ее подкрашивают жидкоразведенной гуашью серого и коричневого цветов. Окончательно доводят морилкой. Подходы к мосту делают из пенопласта, поверхность которого оклеивают кусочками бумаги и отделяют под грунт мелким песком, окрашенной тертой пробкой и камушками.

Если под мостом имитируют водный поток, то его получают следующим образом: фанерное основание грунтуют разжиженной грунтовкой, которую потом окрашивают гуашевыми красками и заливают несколькими тонкими слоями мебельного лака. Окончательный вид моста зависит от художественного воображения и способностей моделиста передать, как можно естественней, природу на макете.



Размеры модели деревянного моста для масштаба 1 : 87

Инж. И. Л. ИНДРА,

ЧИТАЙТЕ
В СЛЕДУЮЩИХ
НОМЕРАХ:

- Квалификацию кадров — на уровень новых задач
- Техническая оснащенность железных дорог: цифры и факты
- Устранение неисправностей на электровозе ЧС7
- Изменения в схеме повышают надежность регулятора ТРВ2
- Тормоз тепловоза ТЭ10М станет надежнее
- Совершенствование системы питания вспомогательного оборудования
- Магнитная обработка охлаждающей воды
- Электропоезда Советского Союза
- Железные дороги мира

Содружество энтузиастов

Недавно в Москве в Центральном доме культуры железнодорожников прошла учредительная конференция Всесоюзного общества любителей железных дорог. На свой форум собрались энтузиасты, пропагандисты и популяризаторы железнодорожного транспорта — люди, увлеченные романтикой дальних дорог, бережно хранящие исторические реликвии, традиции, технику стальных магистралей.

Члены общества намерены активно изучать историю железных дорог, отыскивать и сохранять для потомков интересные экспонаты, пропагандировать достижения научно-технического прогресса, привлекать на транспорт молодежь, коллекционировать значки, марки и др.

Для участников и гостей конференции была организована выставка макетов и моделей, изготовленных членами Клуба любителей железных дорог ЦДКЖ.

Фото Ю. А. ЖИТЕНЕВА



Двухсекционный 12-осный электровоз ВЛ15 предназначен для вождения тяжеловесных грузовых поездов на магистральных линиях постоянного тока с напряжением 3000 В. Он выпускается Тбилисским производственным объединением «Электровозостроитель» и имеет конструкционную скорость 100 км/ч. В часовом режиме при скорости 46 км/ч мощность локомотива составляет 9000 кВт, сила тяги — 675 кН [69 тс]. Усилие рекуперативного тормоза в диапазоне скоростей 18—36 км/ч равно 35,4 тс, 36—56 км/ч — 46 тс, 56—100 км/ч — 35,5 тс.

Электровоз оборудован статическим тиристорным преобразователем для питания обмоток возбуждения тяговых двигателей ТЛ-3 при рекуперации и системой автоматизированного управления рекуперативным торможением (с № 36 устанавливаются преобразователи с вращающимся якорем). Имеется агрегат для осушки сжатого воздуха в пневматической системе. Переключение тяговых двигателей с одного соединения на другое осуществляется по вентильному способу, обеспечивающему плавный переход.

Схемой предусмотрены три группировки шести тяговых двигателей каждой секции (у электровоза ВЛ11М — две группировки). Это позволяет достигать равномерного прироста напряжения на двигателях (500, 1000, 1500 В) и соответственно равномерного распределения зон регулирования скорости (0—13, 13—29, 29—46 км/ч). Кроме того, снижается ток электровоза при трогании, а следовательно, необходимая мощность пусковых резисторов. Количество реостатных контакторов сокращено в 1,5 раза по сравнению с ВЛ11М, стало меньше отдельных агрегатов и аппаратов за счет их укрупнения.

Экипажная часть одинакова с электровозом ВЛ85: каждая секция опирается на три двухосные тележки. Тяговые и тормозные усилия от тележки к кузову передаются через наклонные тяги, что делает ненужными догружающие пневматические устройства и обеспечивает высокий коэффициент использования сцепной массы.

С электровоза ВЛ15-24 устанавливается система многих единиц и в обозначение серии введен индекс «с».



НОВАЯ ТЕХНИКА: ВЛ15С