

СТ
345

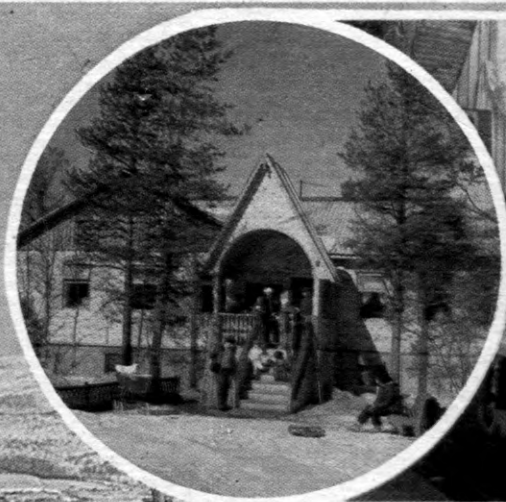
ЭТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
И ТЕПЛОВОЗНАЯ
ТЯГА



1-6*1989

ISSN 0422-9274





**Ежемесячный массовый
производственный журнал**

**Орган Министерства
путей сообщения**

**ЯНВАРЬ 1989 г.,
№ 1 (385)**

Издается с 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.
ШИЛКИН П. М.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Беленький А. Д. (Ташкент)
Виташкевич Н. А. (Орша)
Гетта Ю. Н. (Ростов)
Дымант Ю. Н. (Рига)
Евдокименко Р. Я. (Днепропетровск)
Ермаков В. В. (Жмеринка)
Звягин Ю. К. (Кемь)
Иунихин А. И. (Даугавпилс)
Козлов И. Ф. (Москва)
Коренко Л. М. (Львов)
Макаров Л. П. (Георгиу-Деж)
Мелкадзе И. Г. (Тбилиси)
Нестрахов А. С. (Москва)
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:

ЕРМИШИН В. А.
ЗИМИНГ Б. Н.
КАРЯНИН В. И.
КОНДРАХИН Ю. В.
СЕРГЕЕВ Н. А.
КОРОТЧЕНКОВА Н. Е.
ЩЕЛКИНА Ю. Ю.

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

Технический редактор
Кульбачинская Л. А.
Корректор
Петрова Л. А.

В НОМЕРЕ:

НА КОНТРОЛЕ — БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ

Важнейшие задачи локомотивных бригад и ремонтников (интервью)	2
ЕРМИШИН В. А. Люди на путях: проблемы, поиски, решения	5
СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ	
ИЩЕНКО В. Н., АНДРЕЕВ Г. Л., ШКОЛЬНИКОВ Б. И. Новые требования безопасности труда на локомотивах	8
Подготовка машинистов: проблемы и перспективы (Слово учащегося)	9
Почтовый ящик «ЭТТ»	10
Вышли из печати	11
ЗИМИНГ Б. На главном ходу (очерк)	12
Почетные железнодорожники	14

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

НОТИК З. Х. Тепловоз ЧМЭЗТ: особенности электрической схемы	15
ШОШИН В. И., ШЕСТЕРО Н. А. Обслуживание тормозов электровагона ЧС7	20
ЛЕВИТСКИЙ В. М. Испытания электровозов ВЛ11М	22
КОНДРАХИН Ю. В. Транспортирование тепловозов при заклинивании колесных пар	24
ФЕДОТОВ Г. Б., ШЕВЛЯГИН В. П., ЯКУШИН В. Н. Как повысить надежность дизельных форсунок	24
ПОТЕХА В. Л., ДУБИНА А. В., МИЛИНКЕВИЧ Ю. И. и др. Эпилирование деталей локомотивов	28
Вниманию читателей	29
ГАМАЮНОВ А. В., КУРМАСhev С. М., БАРДУКОВ Г. А. Определение импульсного напряжения на тиристоре в открытом состоянии	30
Уголок изобретателя и рационализатора	32
Выходят сборники научных трудов ВНИИЖТа	32

НОВАЯ ТЕХНИКА

ГЛУШКОВ М. Т., ДОРОШ В. П. НОВАРРО В. В. и др. Двухэтажные электропоезда (В лабораториях ученых)	33
--	----

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

ФУФРЯНСКИЙ Н. А. О технической политике в локомотивостроении	39
--	----

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

ВЛАСОВ С. П., КОНДРАТЬЕВА Н. В., ФРОЛОВ А. В. и др. Выбор способов усиления контактной подвески	42
---	----

СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

СУБОЧ Н. И. Конструктор паровоза У-127	45
--	----

В ЧАСЫ ДОСУГА

Клуб любителей поэзии. БРЫГИН Ю. И. Вехи поэтической судьбы	47
---	----

На 1-й с. обложки: **Мурманск — крупнейший транспортный узел Севера; на базе отдыха «Энергетик»; электровозы ЧС2Т в депо Мурманск.** Фото В. П. БЕЛОГО

На 4-й с. обложки: **электровоз ЧС7.** Фото В. П. БЕЛОГО

Сдано в набор 07.11.88
Подписано в печать 19.12.88. Т-16538
Высокая печать. Офсетная обложка.
Усл.-печ. л. 5,04 Усл. кр.-отт. 11,34
Уч.-изд. л. 8,92
Формат 84×108^{1/16}
Тираж 82 245 экз. Заказ 2843
Ордена «Знак Почета»
издательство «Транспорт»
Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательств, полиграфии
и книжной торговли.
142300, Московская обл., г. Чехов



ВАЖНЕЙШИЕ ЗАДАЧИ ЛОКОМОТИВНЫХ БРИГАД И РЕМОНТНИКОВ

Наш специальный корреспондент В. И. СЕРГЕЕВ беседует с заместителем министра путей сообщения СССР, доктором технических наук Б. Д. НИКИФОРОВЫМ.

— Борис Данилович, давайте начнем нашу беседу с общего состояния дел на железнодорожном транспорте. Учитывая, что наша беседа проходит в середине декабря, когда еще нельзя точно сказать об итогах работы за три года пятилетки, приведите, пожалуйста, ожидаемые данные.

— Уже сегодня можно сказать, что за три последних года потребителям будет доставлено сверх плана около 142 миллионов тонн грузов. Производительность работников, занятых в эксплуатации, возрастет на 19,5 процентов, а заработная плата достигнет 268 рублей. Всего на железнодорожном транспорте высвобождено около 300 тысяч человек, из которых более 160 тысяч перешли работать в другие отрасли народного хозяйства.

Ускоренными темпами растут объемы пассажирских перевозок. Уже в 1987 году перекрыт плановый рубеж 1990 года. Эта тенденция сохраняется и сейчас.

За два с половиной года пятилетки отрасль получила свыше одного миллиарда сверхплановой прибыли. Себестоимость перевозок снижена на 2,2 процента. Эти результаты работы показывают, что есть все необходимое для успешного решения поставленных задач. Но успокаиваться на достигнутом никак нельзя: ведь у нас имеется еще много неиспользованных резервов, а то и просто больших промахов...

— Вы имеете в виду, в первую очередь, неудовлетворительное положение дел с безопасностью движения?

— Да. Именно уровень безопасности комплексно характеризует состояние дел в нашей отрасли и служит качественной оценкой ее деятельности.

За последние пять лет количество крушений и аварий фактически не снижалось, за исключением 1988 года. Наибольшее число их допущено на Октябрьской, Азербайджанской, Закавказской, Алма-Атинской, Горьковской, Свердловской, Одесской, Западно-Сибирской и Забайкальской, Донецкой, Львовской, Западно-Казахстанской. Небывало тяжелые по последствиям крушения обновили серьезные просчеты в обеспечении надежности работы транспортного конвейера. Крушения, аварии, браки и отказы технических средств снижают пропускные способности дорог на 10—13 процентов, сбивают ритм перевозок, приводят к многомиллионным убыткам. Но самые главные потери — здоровье и жизнь людей...

— До недавнего времени число пострадавших людей при железнодорожных крушениях не сообщалось, что приводило к распространению различных слухов. В то же время число погибших и раненых на автомобильных дорогах, которое в сотни, а то и в тысячу раз больше, давно печатается. Например, газета «Правда» 16 ноября 1988 года писала, что ежегодно на автострадах гибнет 40 тысяч человек, 260 тысяч получают ранения, из которых половина остается калеками. Сколько же людей пострадало при крушениях?

— С нового года все эти данные теперь раскрыты. В 1987 году непосредственно на железных дорогах погибло 157 человек, 136 ранено, в 1988 году соответственно 46 и 155 человек. Эти цифры нас сильно тревожат, так как не

выполняется поставленная Коллегией МПС задача полностью искоренить крушения и аварии. А ведь у нас были такие годы, когда не погибал ни один пассажир, например, в 1985 году.

— Наши читатели особо интересуют, каково же положение дел с безопасностью движения в локомотивном хозяйстве?

— Прямо скажу: оно в течение ряда лет остается неудовлетворительным. Хотя количество крушений и аварий несколько снизилось, но оно составляет около 18 процентов от всех произошедших. Около 58 процентов их допущено из-за проезда запрещающих сигналов, 18 — из-за превышения скорости, 10 процентов — из-за неправильного режима ведения поезда. Несколько случаев (16 процентов) произошло из-за технических неисправностей локомотивов. Ранее такие случаи были крайне редки.

Количество браков хотя и уменьшено, но еще очень велико — за 11 месяцев 1988 года произошло более шести тысяч порч, в том числе пять тысяч с требованием резерва.

— Проезд запрещающего сигнала всегда считался и считается особо опасным видом нарушения правил безопасности. Поэтому предупреждению таких случаев постоянно уделяется большое внимание, но, к сожалению, пока должного эффекта нет. Их число хотя и снизилось до 150, но остается еще большим. На Свердловской дороге допущено 14, Московской — 12, Западно-Казахстанской — 10, Одесской и Львовской — по 8, Прибалтийской, Кемеровской и Южно-Уральской — по 7. Каковы причины этого? Как избежать таких поражений в работе?

— Статистика показывает, что подавляющее большинство случаев проезда (97 процентов) происходит на станциях, при этом половина приходится на маневровую работу, другая — на поездную. Как правило, проезды закрытых маневровых светофоров допускают машинисты из-за незнания их расположения, особенно на станциях с большим путевым развитием, ошибочного восприятия указаний руководителя маневров, неполного приготовления маневрового маршрута (без предупреждения об этом машиниста) и т. д. Технические устройств, предупреждающих такой вид брака, на локомотивах пока нет, а приборы контроля бдительности эту задачу не решают. В связи с этим объявлен конкурс на лучший прибор.

Проезды запрещающих сигналов на станциях поездными локомотивами распределяются следующим образом: 79 процентов — выходные светофоры, 8 — маршрутные и 13 процентов — входные. Эти проезды связаны в большей мере со сном на локомотиве, невнимательным наблюдением за сигналами, незнанием их расположения на станции, ошибочным восприятием сигналов, неправильным управлением тормозами.

Низкий уровень дисциплины локомотивных бригад отдельных депо, порождаемый беспринципным отношением к делу инструкторского состава, руководителей депо и служб, приводит к повторению проездов в одних и тех же депо, по одним и тем же причинам. Так, в депо Свердловск-Сортировочный допущено 4 проезда, Хашури и Белово — по три, депо Псков, Вильнюс, Калининград — по два.

Расследование случаев нарушения безопасности показывает, что часто они вызваны нарушением дисциплины. Особо преступным является выход на работу или нахождение

ние машиниста на локомотиве в нетрезвом состоянии. Только за 10 месяцев 1988 г. при предрейсовых осмотрах выявлено 279 таких горе-машинистов и 820 помощников. Обнаружены на локомотивах в нетрезвом состоянии 15 машинистов и 7 помощников.

— Известно, что министерство определило за такие нарушения строгие меры ответственности — лишение машиниста прав управления, увольнение с транспорта и передачу материалов в следственные органы для привлечения к уголовной ответственности. Однако, по нашим сведениям, только 122 машиниста и 347 помощников, т. е. менее половины, были уволены с работы. Даже не все уволены те, кто был обнаружен на локомотиве в нетрезвом состоянии.

— Все верно. Такое снисходительное отношение к пьяницам есть даже на тех дорогах, где уже были допущены тяжелейшие крушения — на Одесской и Юго-Восточной. Со стороны главных управлений локомотивного хозяйства, кадров и безопасности, да и с моей стороны не предъявлялось должной требовательности к руководителям, покрывающим пьяниц. Для усиления борьбы с пьянством намечено разработать в кратчайшие сроки программу внедрения медицинского контроля с помощью специальных приборов в основных локомотивных депо, для пассажирских бригад также и в оборотных депо и выборочного послерейсового контроля.

Однако было бы серьезной ошибкой объяснять почти все причины проездов только недисциплинированностью локомотивных бригад. Такой упрощенный подход в течение нескольких десятилетий неизменно приводил к разработке и внедрению огромного количества мероприятий, в том числе и с затратами больших материальных средств, не дающих положительного конечного результата.

Опыт убедительно показывает, что интенсивная проверка бдительности машиниста через короткие интервалы времени с помощью различных приборов и устройств, установленных на локомотиве, дополнительно утомляет машиниста, в ряде случаев мешает ему управлять поездом, а главное, не исключает полностью проезды запрещающих сигналов. Поэтому на недавнем совещании машинистов в Красноярске все его участники, за исключением одного, проголосовали за отмену периодического контроля бдительности при движении по зеленому огню светофора.

В настоящее время практически весь парк локомотивов оборудован одним из дополнительных устройств контроля бдительности (УКБМ, Л143, Л132, Л116, Р1131 и др.), на что израсходовано более 21 миллиона рублей. Но тем не менее 86 процентов проездов запрещающих сигналов в этом году произошло при исправно действующих устройствах.

— Кстати, давайте несколько подробнее остановимся на приборе УКБМ. В нашу редакцию, редакцию газеты «Тудок» поступило очень много писем с серьезной критикой этого прибора, часть из которых мы опубликовали. Во многих депо эти приборы на локомотивы не устанавливают, считая, что он дорог, малоэффективен, недолго будет находиться в эксплуатации, да и раздражает локомотивную бригаду.

Недавно на Коллегии приводились такие цифры. За два года было изготовлено около 20 тысяч приборов УКБМ, а в депо их установлено всего лишь четвертая часть. Мертвым грузом уже лежат 15 миллионов рублей. Каким же видится выход из создавшегося положения? Ведь в условиях хозрасчета очень трудно сверху заставить коллектив покупать то, что он считает невыгодным с разных точек зрения...

— Безусловно, все изготовленные промышленностью приборы безопасности должны быть установлены в ближайшее время. Задержка с их внедрением вызвана несколькими причинами.

Во-первых, часть УКБМ поставлялась на дороги не комплектно, например, без реле. И потому приборы не могли быть установлены на локомотивах.

Во-вторых, приборы УКБМ в начале создавались для работы в одно лицо, и потому к ним предъявлялись более жесткие требования по контролю бдительности. А стали

их применять на всех локомотивах, не изменив соответствующие алгоритмы. И начались массовые жалобы машинистов.

Тогда МПС рекомендовало изменить периодичность свистка при езде на зеленый с 60 до 120 секунд. Сейчас вопрос прорабатывается о том, чтобы УКБМ вообще не реагировало на зеленый свет. Правда, механически это сделать нельзя, так как в этом случае не будет срабатывать устройство, предупреждающее скатывание локомотива назад при потере бдительности. Поэтому надо к прибору УКБМ снова подключить устройство Л168.

Идти ли по этому пути или внедрять иные устройства — решать самим дорогам совместно с коллективами депо.

— 14 процентов проездов запрещающих сигналов допущены при отключении приборов безопасности. Удивляет то, что машинисты, хорошо зная о возможных последствиях проезда запрещающего сигнала (лишение прав управления, привлечение к уголовной ответственности и даже угроза собственной жизни) в ряде случаев все же выключают устройство АЛСН и контроля бдительности. Настолько они их утомляют!

— Да, сейчас остро стоит вопрос о внедрении устройств, которые не утомляют машиниста, а помогают ему. К ним относятся индикатор бодрствования машиниста по параметрам электрического сопротивления кожи (ЭСК) и система автоматического управления тормозами (САУТ). Устройство ЭСК, в отличие от всех других приборов, непрерывно контролирует состояние машиниста и передает ему объективную информацию об этом, а в случае нереагирования — останавливает поезд.

Приказом министра № 32Ц 1987 года о крушении поездов на станции Каменская намечено до 1990 года внедрить 13 тысяч индикаторов СК. Надо прямо сказать, что руководители локомотивного главка, МИИТа, ВНИИЖТа, убедившись на первой опытной партии, что прибор работоспособен, но требует доработки, успокоились и дело пустили на самотек. Когда устранили недостатки, то оказалось, что производство ЭСК требует очень высокого уровня технологии и оборудования, чего нет на наших заводах. Эти вопросы сейчас решаются руководством МПС и научно-производственным объединением «Союз-желдоравтоматизация».

— Борис Данилович, лет десять назад наш журнал рассказывал о системе автоматического управления авто-тормозами (САУТ), ее преимуществах: она точно останавливает поезд перед запрещающим сигналом на станциях и перегонах, обеспечивает движение по зеленому, желтому и красно-желтому огням АЛСН с максимально допускаемыми по безопасности скоростями (с учетом реального профиля пути и тормозных свойств поезда), выявляет перекрестие тормозной магистрали. Высокоэффективно ведет эта система и поезда по участкам пути, где есть постоянные ограничения скорости, с применением пневматических, электропневматических и электрических тормозов. Фактически все крушения и аварии, происходящие из-за проезда закрытых сигналов и превышения скорости, могли бы быть сведены к самому минимуму. Почему же такими черепашьими шагами внедряется САУТ!

— Отвечаю. На Московской дороге в депо Лобня накоплен восьмилетний опыт эксплуатации указанных устройств на всех электропоездах. Более года САУТ эксплуатируется на пассажирских электровозах в депо Свердловск-Пассажирский. В 1988 году этой системой оборудованы 5 электровозов грузового движения в депо Свердловск-Сортировочный.

Опыт этих депо подтверждает, что САУТ в эксплуатации полностью выполняет свои функции. В июне прошлого года была проведена сетевая школа, участники которой единодушно высказались за ускорение внедрения САУТ.

Медленное внедрение этой системы иногда объясняют ее большой стоимостью. На самом деле, если учесть, что во внедрении САУТ должны участвовать все железные дороги, то расходы каждой из них будут вполне приемлемы. Замечу: эффективность САУТ не ограничивается

только предупреждением нарушений безопасности. Она позволяет также существенно поднять пропускные способности линий, скорости движения поездов.

Другая причина задержки внедрения САУТ — ее некоторые противники...

— Давайте вернемся к первой причине — экономической. Она ранее уже фигурировала при рассмотрении хода внедрения приборов УКБМ. На одном из совещаний в министерстве также говорилось о том, что приборы СМЕТ-радио, усовершенствованные воздухораспределители и другую новую технику, выпускаемую промышленностью, дороги очень слабо приобретают, якобы из-за отсутствия необходимых средств. И это в условиях хозрасчета! Не живут ли некоторые руководители дорог только сегодняшним днем. Как говорится, после нас хоть потоп. Или действительно есть экономические трудности!

— Я считаю, что невыделение необходимых средств дорогами происходит исключительно от недостаточной разъяснительной работы локомотивного главка и от того, что его работники не закладывают эти устройства в действующие инструкции, как это сделано в метро. Многие зависят от позиции руководителей локомотивного хозяйства дорог.

Для внедрения новой техники на крупных направлениях (в границах нескольких дорог) эти средства надо централизовать, как, например, сделано по модернизации вагонов.

— Борис Данилович, теперь о щекотливом вопросе, связанном с безопасностью движения. В редакцию нашего журнала, да и в МПС, другие органы систематически поступают жалобы от локомотивных бригад, в том числе коллективные, об отсутствии элементарной заботы со стороны диспетчерского аппарата и руководителей служб перевозок и локомотивного хозяйства о создании условий для нормальной жизни и работы машинистам и их помощникам, особенно молодежи.

Действительно, локомотивные бригады составляют 12,7 процентов от численности работников транспорта, занятых в перевозках, а сверхурочных они вырабатывают почти 60 процентов от общего количества. На сетевых совещаниях машинистов в этом году высказывалась справедливая критика за серьезные недостатки в выполнении приказа № 28Ц 1986 года, который не внес коренного улучшения в организацию труда и отдыха локомотивных бригад на отдельных дорогах.

— Да, особенно крупной нерешенной задачей в течение длительного времени является организация труда и отдыха локомотивных бригад, хотя главные управления перевозок, локомотивного хозяйства, железные дороги предпринимают определенные шаги по наведению порядка в этом деле. Количество сверхурочных часов работы в 1988 году по сравнению с 1987 годом сокращено на 17 процентов, но остается еще большим и составляет около 120 часов на одного человека. А на отдельных дорогах — Забайкальской, Свердловской, Алма-Атинской, Западно-Казахстанской, Куйбышевской, Молдавской, Горьковской они превышают 140 часов на человека, Юго-Восточной — 180, Закавказской — 220, Приволжской — 230, Азербайджанской — 280 часов.

Нарушения непрерывной продолжительности работы снижены на 45 процентов, но это достигнуто в основном за счет подмены бригад в пути следования, что осложняет соблюдение трудового законодательства о предоставлении выходных дней, об обеспечении надлежащего отдыха между поездками по месту жительства и ликвидации сверхурочных часов работы. Все еще допускается большое количество перерывов в пунктах оборота.

Установленная приказом № 28Ц равная ответственность работников эксплуатации и локомотивного хозяйства за выполнение законодательства о труде и отдыхе локомотивных бригад привела к тому, что руководители этих служб, надеясь друг на друга, глубоко проблемами не занимаются. Так, на Забайкальской дороге, как и на ряде других, разработанные варианты графики пропуска поездов в «окна» остаются только на бумаге: руководители служб перевозок и локомотивного хозяйства прак-

тически лишь фиксируют потери по статистическим отчетам. МПС неоднократно предлагало руководителям дорог укомплектовать депо локомотивными бригадами по фактической потребности на выполняемые размеры движения, но воз, как говорится, и ныне там.

Необходимо более активно распространять опыт Московской дороги по организации работы диспетчерского аппарата и работников депо, выполнению пробных норм, простоя на станциях и в депо с обязательным материальным стимулированием за смену, сутки, месяц.

Целесообразно конкретизировать ответственность работников локомотивного хозяйства за соблюдение нормативов нахождения бригад и локомотивов на территории основного депо, а работников службы перевозок — за выполнение нормативов нахождения на участке, включая время нахождения в оборотном депо, следования пассажиром и т. д. Следует восстановить подвазку локомотивов и бригад к поездкам, особенно для работы по вариантным графикам в случаях предоставления «окон» на тех дорогах, где эта работа еще проводится.

На дорогах надо установить порядок, при котором начальники отделения и их заместители вместе с руководством депо, советами трудовых коллективов и диспетчерским аппаратом должны ежемесячно вырабатывать конкретные задания по выполнению пробных норм всех видов простоя бригад, обеспечить строгий спрос и материальное стимулирование за безусловное выполнение установленных нормативов. Там, где нарушения режима работы допускаются по прибытии на станцию основного или оборотного депо, следует ввести подмену экипировочными бригадами.

— Из допущенного в прошлом году большого числа браков порчи локомотивов составили 67 процентов. Таким образом, техническое состояние локомотивов оказывает сильное влияние на безопасность движения. Как вы его оцениваете!

— Прямо скажу: особую тревогу вызывает техническое состояние электровозов. С начала пятилетки здесь все показатели ухудшились, а у руководителей локомотивного главка ряда дорог наблюдается успокоенность тем, что в 1988 году по сравнению с 1987 годом некоторые показатели выглядят чуть лучше. При этом они забывают, что прошедшая зима была гораздо благоприятней, чем предыдущая.

Положение с техническим состоянием тепловозов стабилизировалось — сказалась более чем десятилетняя настойчивая борьба за выход из того катастрофического состояния, в котором в свое время оказался тепловозный парк. Внимание к этому вопросу не должно ослабевать ни на минуту.

— И еще один вопрос. Недавно я был в депо Пермь-Сортировочная. Меня там приятно поразило то, что число браков в работе за год снизилось в полтора раза! Руководители депо объясняют это резким повышением уровня квалификации локомотивных и ремонтных бригад.

В течение всего 1988 года на страницах нашего журнала велась дискуссия «Подготовка машинистов: проблемы и перспективы». В ходе ее вскрыто много недостатков, давались ценные предложения. Вскоре мы намерены совместно с главными управлениями локомотивного хозяйства, кадров и учебных заведений провести «круглый стол» с участием локомотивных бригад, машинистов-инструкторов, руководителей депо и служб.

Вы примите участие в этой встрече!

— Обязательно! У меня есть интересные соображения по этому поводу. Пригласите на встречу преподавателей по автотормозам. Меня очень беспокоит резкое снижение уровня квалификации машинистов по управлению пневматическими и электропневматическими тормозами.

Мы в министерстве «наплодили» много различных инструкций и указаний, перегруженных цифрами, иногда с противоречивыми рекомендациями. В связи с этим сейчас локомотивный главк подготавливает ряд рекомендаций по более четкому управлению тормозами.

— Благодарим Вас за эту содержательную и интересную беседу!

При подготовке этого материала мне довелось встречаться и разговаривать с десятками людей, руководителями и рядовыми работниками, имеющими непосредственное отношение к железной дороге. Много беседовал в МПС и МВД СССР, на платформах и переездах, в депо и комнатах отдыха. А вывод один: положение с безопасностью движения на стальных магистралях в течение многих лет было и сегодня остается крайне тревожным. Одна из причин — посторонние люди на путях. Нередко и сами железнодорожники создают опасные ситуации при движении поезда. А больше всего страдают локомотивные бригады, теряя здоровье в экстремальных условиях. Об этом и пойдет речь ниже.

СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ ХРОНИКА

В любом депо есть книга «Человек на пути», куда ежедневно подшиваются рапорты и объяснительные машинистов. В этих книгах как в зеркале отражается хроника чрезвычайных происшествий, на гребне которых находятся локомотивные бригады. Рассмотрим положение дел только в одном депо — Москва III.

Б. А. Жданович работает машинистом более тридцати лет. Всякое бывало за эти годы. Вот последний случай.

экстренное торможение, а что толку? Людей назад не вернешь. Врачи констатировали нервное потрясение. Угодил машинист в «психиатричку». Взяли его потом диспетчером. Но не долго проработал. Совсем ушел с железной дороги.

Не любят машинисты, их помощники разговаривать на эту тему. Мрачные ассоциации вызывают подобные беседы. «У много-то сначала ничего, — сказал заместитель начальника депо Москва III Сергей Иванович Воробьев, — а потом смотришь, заколотило человека. Есть, пить не может. Все уединения ищет. Тут уж лучше больничный взять. Какой из него работник. Он в том месте, где наезд был, тормозит и вздрагивает. Человек, же живой, понять нужно...»

Но особенно обидно машинистам, когда экстремальные ситуации создают коллеги-путейцы. Уж этим-то, казалось бы, чего под колеса лезть? Однако и такое далеко не редкость.

Герой Социалистического Труда машинист В. В. Резчиков на перегоне Загорск — Бужаниново, увидев путейцев на линии, вынужден был применить экстренное торможение. Сигналист дефектоскопной тележки в последний момент отскочил в сторону от наезжавшего на него поезда. А второй путейец при виде машиниста расплылся в широкой улыбке. Будто приятеля на шоссе встретил. Потом выяснили их фамилии — В. Ю. Демченков и Ю. В. Головань, операторы дефектоскопной тележки. Они строго наказаны, но легче ли от этого локомотивной бригаде?

ЛЮДИ НА ПУТЯХ:

проблемы, поиски, решения

Ехал со скоростью 110 километров в час. Впереди, на соседнем пути, остановилась пригородная электричка. Платформы нет. Остановка сделана по просьбе дачников. Это на 308 километре Северной дороги. И вот вся толпа, с корзинами, сумками, рванулась на его путь. К счастью, на этот раз все обошлось. Пришел в медпункт — повышенное давление. Сделали укол. А нужно ехать назад. И опять — мимо того же места...

В июне прошлого года это было. Машинист И. Г. Фалалеев применил экстренный тормоз возле платформы Перловская. Мальчишки на путях в казаки-разбойники играли. Стрелы рисовать на шпалах удобным показалось. Когда состав остановился, ребятня горохом в разные стороны рассыпалась. Поймал девятилетнего Колю Зайцева, в милицию отвел. Через некоторое время прибежали в депо родители. Стали машиниста благодарить, а у того руки ходуном ходят. Целых два часа успокоиться не мог. Вроде и беды особой не случилось, а вот поди ж ты...

В. А. Иванов и сегодня помнит 7-е августа 1980 года. Вел он тогда поезд из Москвы в Свердловск. Пасмурно было. Сбросил скорость до минимума. Смотрит, кто-то шевелится на путях. Одновременно применил экстренное и дал сигнал. Да где там! Пришлось двоих из-под колес вытаскивать. Помощник сознание потерял.

Машинист В. П. Ягодин вел электричку в Москву. Позади осталась платформа Лосиноостровская. Впереди — кривая. На правую нитку мальчишки насыпали гранитной щебенки. В итоге — сход. Больше ста метров состав прыгал по шпалам. Эти секунды машинисту нескольких лет жизни стоили. Работать бы Ягодину да работать, но после такого... Ушел ветеран на пенсию. Сердце с тех пор сдавать стало.

Машинист В. А. Плаксин задавил женщину с ребенком. Прямо из кустов на путь неожиданно выскочила. Применит

22-го августа минувшего года машинист В. А. Кудрявцев предотвратил наезд на сигналиста путевой бригады, применив экстренное торможение. В этом же месяце машинист В. Е. Можаяв издали увидел четырех монтеров пути. Стал подавать сигналы. Те вяло отошли в сторону. А домкрат забыли убрать... Машинист Н. П. Васильев тоже вынужден был останавливать поезд из-за путейцев. В тот же день он вел состав обратно и вновь предотвратил наезд на путейцев. А ведь каждая остановка — выход из графика, потеря драгоценного времени, которое приходится с большим трудом наверстывать.

— А какие меры принимаются к таким вот горе-путейцам? — спросил я С. И. Воробьева.

— О каждом случае мы в обязательном порядке информируем руководителей тех коллективов, где работают нарушители. Добиваемся их строгого наказания. Приведу конкретный пример. На станции Болдино путейцы бросили на рельсах тележку. Произошел наезд. От более тяжелых последствий локомотивную бригаду спасло экстренное торможение.

Виновными оказались бригадир пути К. А. Шишкин и монтер Е. Т. Неvejeкин. Первого отстранили от занимаемой должности. Второго перевели на нижеоплачиваемую работу.

Отстранили. Перевели. Машинистам, их помощникам хотелось бы другого — спокойно водить составы, а не попадать в стрессовые ситуации. А каково водить поезда вблизи населенных пунктов? Там «сюрпризов» хватает на каждом километре, особенно в часы «пик», дни получек, когда люди, приобретая спиртное, группами устремляются в кусты полосы отвода. Изрядно заправившись «горячительным», они порой себя не помнят. На таких участках машинисты ведут составы тихо, словно наощупь. Они давно научены горьким опытом.

Немного статистики. С нею познакомили в отделе воензированной охраны Московской дороги. Мы взяли журнал происшествий, зарегистрированных на Московско-Курском отделении. Вот конкретные цифры. Если в 1987 году несчастных случаев было 136, то в минувшем — 149. Пострадавших — 147, в прошлом году — 155. Смертельных исходов — 88, в минувшем году — 99. На всей же сети за девять месяцев погибли 4791 человек. Конечно, стальным магистралям далеко до «рекордов» автомобильных трасс, где гибнут десятки тысяч людей. Но ведь каждый случай на железной дороге — это нервы машинистов, их помощников. В конце концов, не по собственной воле они превращаются в убийц. Глубокими шрамами остаются на сердцах людей чрезвычайные происшествия. И даже время подолгу не зарубцовывает их.

Особенно машинисты боятся неохраняемых переездов. А количество их растет. Кое-где, к сожалению, белорусский метод дал обратные результаты. В ряде мест необоснованно сокращают дежурных, подолгу не автоматизируют переезды.

...Машинист депо Рязань С. С. Саганович вел пассажирский поезд в Москву. Состав шел по кривой, видимость была плохая. От застрявшей на переезде машины с лесом, уложенным поперек, не спасло даже экстренное торможение. Бревна из кузова летели в кабину машиниста, как снаряды. С. С. Саганович с помощником чудом остались живы.

Машинист этого же депо В. Г. Трапезников издали увидел трактор, застрявший на переезде Биркино — Корблино. Локомотив замер буквально в метре от гусеничного чудовища, брошенного пьяным трактористом.

Причины подобных происшествий общеизвестны. Ведь с тех пор, как стал действовать белорусский метод, то есть в течение трех лет, добавилось около четырех тысяч неохраняемых переездов.

КТО ОСТАНАВЛИВАЕТ НАРУШИТЕЛЯ?

Выдержка из приказа министра путей сообщения СССР № 32 Ц от 2 сентября 1987 года: «...причиной крушения на станции Каменская является перекрытие неизвестным лицом тормозной воздушной магистрали между пятым и шестым вагонами грузового поезда № 2035 в период после опробования тормозов до отправления его со станции Лихая. Это стало возможным в результате отсутствия порядка в охране станции и массового хождения по путям посторонних лиц, доступа их к грузовым поездам и проезда в них».

Сколько же их, нарушителей, ходит по станционным путям, шныряет между составами, катается на поездах? Побывайте на любой крупной станции, понаблюдайте хотя бы часа два. Смело ступают на железнодорожные пути не только мальчишки, о которых будет разговор ниже, но и вполне респектабельные мужчины и женщины.

— Мы не снимаем с себя вины за подобные случаи, — рассказывает заместитель начальника управления воензированной охраны МПС Александр Антонович Сагайдак. — Вот смотрите, какая вырисовывается картина. За хождение по путям задержано и оштрафовано только за одни сутки две тысячи человек. С грузовых поездов снято восемьдесят. Добавим, что за год на станционных путях задерживают сотни тысяч «пешеходов», с грузовых поездов снимают более семи тысяч «зайцев».

И это лишь работниками воензированной охраны. Почему же этим занимаются только они?

— К сожалению, — продолжает А. А. Сагайдак, — начальники станций, дистанций пути, дорожные мастера, сотрудники органов внутренних дел заняты в решении этой проблемы пассивную позицию. Установленных законом санкций к нарушителям они фактически не принимают.

Кстати, о санкциях. Согласно постановлению Совета Министров СССР № 197 от 1986 года за хождение по путям налагается штраф до пяти рублей. Думается, мера не очень строгая, если учесть те возможные последствия, к которым приводит такое вот хождение.

Между прочим, в Японии за малейшее аналогичное нарушение виновный платит штраф, выражающийся в наших... 120 (!) рублях. Не захочешь, а подумаешь, прежде чем ступить на железнодорожное полотно. Сегодня многое пересматривается в нашей жизни. Так не пришла ли пора в законодательном порядке изменить административную практику, увеличив штрафные суммы с нарушителей? Ведь речь, в конце концов, идет о человеческих жизнях, о безопасности движения...

В управлении воензированной охраны были названы и такие цифры. Ежедневно на дежурство с сотрудниками транспортной милиции выходит более десяти тысяч дружинников. На железных дорогах действуют пятьсот оперативных групп, в каждую из которых входят два представителя воензированной охраны и сержант милиции со служебной собакой. Но дежурят-то они на платформах, в электричках и поездах, на пристанционных площадях. Почему же их редко можно увидеть между составами? И что делать с теми, кто появляется на стальных магистралях в самых неожиданных местах?

Мудро поступили на станции Свердловск-Сортировочный, установив 50-метровую вышку. На ней дежурный стрелок. У него имеется бинокль, мощный прожектор, рация. Обзор превосходный. И если дежурный видит постороннего на путях, либо что-то подозрительное, он связывается по радиации с «землей» и докладывает обстановку. Таким образом меньшим штатом поддерживается порядок на станции.

Есть, к сожалению, и примеры другого «порядка». Возле станции Александров был забор. По решению горсовета его убрали. Мотивировали тем, что людям далеко обходить. Это не так. Буквально в нескольких метрах переходной мост. А пешеходы им фактически не пользуются. Люди топают по железнодорожным путям, испытывая нервы машинистов и их помощников.

В Кирове построили новый мост, но люди по нему не ходят. Почему? Да не в том месте построили! Идти до моста далеко. Та же ситуация у платформы Одинцово, что в Московской области. Единицы поднимаются на мост. Остальные предпочитают проскакать перед быстро идущими составами. В течение долгого времени я наблюдал одну и ту же картину и ни разу не видел, чтобы там кого-то задержали и наказали. Спокойно взирают на происходящее сотрудники милиции, хотя это их прямой долг — поддерживать общественный порядок, принимать необходимые меры к нарушителям. Но не хотят связываться, и все тут!

А ведь еще в ноябре 1987 года МПС совместно с МВД СССР разработана и утверждена комплексная программа, реализация которой позволит значительно укрепить общественный порядок на объектах железнодорожного транспорта. В первой части этого документа подчеркивается, что многие руководители дорог и органов внутренних дел смирились с массовыми хождениями по станционным путям посторонних лиц, доступом их к грузовым поездам. Со стороны железнодорожной администрации и ГАИ МВД ослаблена работа по предупреждению аварийности на переездах. Все это и многое другое угрожает безопасности движения, приводит к человеческим жертвам, крушениям и большому материальному ущербу.

Предложено принять решительные меры по укреплению общественного порядка на объектах железнодорожного транспорта, создать обстановку всеобщей бдительности, повсеместного пресечения доступа посторонних лиц к поездам и стальным магистралям, нарушений правил дорожного движения на переездах. Нужно организовать разъяснительную и воспитательную работу среди населения пассажиров, водителей автотранспорта. Начальникам дорог и руководителям органов внутренних дел рекомендовано на местах разработать конкретную программу совместных действий, обеспечить своевременную реализацию установленных заданий.

Программа предусматривает выявлять неблагополучные участки, устранить причины возникновения на них аварийных ситуаций. Внести в местные партийные и советские органы предложения о закреплении добровольных дружин

из числа работников отрасли только за объектами железнодорожного транспорта для обеспечения на них подлинного правопорядка. Начальники станций, подразделений военизированной охраны и линейных органов милиции обязаны ежемесячно утверждать графики ответственных дежурных за организацию патрулирования путей.

В конце 1987 года МПС выпустило полумиллионным тиражом «Правила безопасности граждан на железнодорожном транспорте», в которых четко определены наши права и обязанности. Необходимо организовать их глубокое изучение в трудовых коллективах, учебных заведениях, расположенных вблизи железных дорог, а также пропаганду среди пассажиров.

Появление посторонних лиц в парках станций, на путях должно рассматриваться как грубейшее нарушение мер личной безопасности и создание потенциальной возможности для аварийных ситуаций. При наказании задержанных следует исходить из требований Указа Президиума Верховного Совета СССР 1981 года, а также Постановления Совета Министров СССР № 197 от 8 февраля 1986 года.

Как видит читатель, Министерство путей сообщения и МВД СССР наметили обширную программу конкретных действий. Остается только принять ее на вооружение, строго придерживаться каждого пункта и неукоснительно претворять в жизнь намеченное. Так что же мешает? Вероятно, пассивность, выжидательная позиция, занятая руководителями некоторых дорог и органов внутренних дел.

ГЛАВНОЕ — В ПРОФИЛАКТИКЕ

Кооперативов сегодня в стране много. А будет еще больше. Об этом с полной ясностью было сказано на XIX Всесоюзной партконференции. И нам видятся кооперативы по поддержанию общественного порядка на железной дороге. Да-да, не на платформах и привокзальных площадях, где милиции и дружинников с лихвой хватает, а на путях, в самых криминальных точках. Кто-то может возразить: а не будет ли там злоупотреблений? Дескать, начнут хватать всех подряд. И правых, и виноватых.

К мысли о создании таких формирований подтолкнули беседы со сведущими людьми. Например, в депо Москва III машинисты охотно поддерживали наше предложение.

Что собой представляет такой кооператив? Например, создается группа из трех — пяти человек, в которую обязательно входит представитель правоохранительных органов. Желательно, конечно, офицер, имеющий юридическое образование. В каждом депо таких групп должно быть несколько. Составляется график. Дежурят в свободное время.

Возникает закономерный вопрос: а где брать деньги? Недавно Минфин и Госкомтруд СССР приняли совместное решение о материальном стимулировании тех, кто на добровольных началах поддерживает общественный порядок. Деньги отчисляются из штрафных сумм. Положение это действует с 1 января 1988 года.

Давно не секрет, что гаражей для индивидуального автотранспорта остро не хватает. Частники готовы платить деньги, лишь бы не бросать свою технику под открытым небом. Так что же мешает руководителям дорог вырабатывать вместе с советскими органами план застройки полосы отвода кооперативными гаражами? В пределах разумного, конечно. На этот счет есть даже специальное указание министерства путей сообщения за № Г-6049у от 30 ноября 1987 года. Вот короткая выдержка из него: «...рассмотреть с местными органами власти вопросы строительства в полосе отвода железной дороги кооперативных гаражей с учетом использования их в качестве ограждения участков пути, проходящих через населенные пункты.»

Примеров рачительного хозяйствования и деловой сметки достаточно. Когда едешь между платформами Фили и Кунцевская, невольно обращаешь внимание на вытянувшиеся вдоль стальной магистрали частные гаражи. Скрытые за деревьями, они не портят «интерьера» дороги, не режут глаз пассажира. Зато попасть с «улицы» на магистраль в этом месте практически невозможно. Ну кто, в самом деле, полезет через крышу гаража?

А дальше, за городской чертой, надежные заборы могут быть возведены за счет садоводов. Например, за платформой Алабушево, что на Октябрьской дороге, в полосе отвода вырос поселок садоводов и огородников так, что забор вдоль магистрали оказался сплошным. И вот уже несколько лет на этом отрезке пути машинисты чувствуют себя относительно спокойно. А выгода двойная. И дачникам-железнодорожникам, и руководителям Октябрьской.

Одними санкциями, даже самыми жесткими, нарушителя не остановить. В людях нужно воспитывать культуру, уважение к Правилам, действующим сегодня на железной дороге.

В школах Перовского района Москвы хорошо знают начальника подразделения станции Кусково А. Д. Куликова. Он разработал план специальных занятий со школьниками, утвержденный райисполкомом. Куликов проводит уроки непосредственно на станции. Там, умело оперируя цифрами и фактами, он в популярной форме разъясняет ребятам, к чему может привести пренебрежительное отношение к Правилам на железной дороге. Кроме того, рассказывает историю транспорта, организует встречи с ветеранами отрасли. Это дает свои положительные результаты.

Интересный опыт накоплен на Западно-Казахстанской и Восточно-Сибирской дорогах. Там есть агитпоезда. Спецвагоны оборудованы киноустановками, наглядной агитацией. В группы входят представители райпрофсожа, органов внутренних дел, прокуратуры. Приезд агитпоезда в отдаленный уголок — целое событие. Люди идут охотно. Собирается большая аудитория. Возникает масса вопросов, связанных с безопасностью движения. Зачастую, как выясняется, люди не знают требований действующего законодательства.

И еще. Кому не знакомы фотовитрины ГАИ, иллюстрирующие последствия автомобильных аварий? Тут и до неузнаваемости искореженные машины, изувеченные люди, фамилии владельцев, оказавшихся за рулем в нетрезвом состоянии. Обязательно приводится статистика: сколько на перекрестке погибло людей в течение недели, месяца, года. Почему бы не оборудовать такие фотовитрины на крупных станциях, вблизи дачных поселков?

Было бы неплохо увидеть подобные фотопубликации на страницах периодической печати, в том числе «Гудка», дорожных газет. Причем не возвращаясь к этому от случая к случаю, а публикуя фотообвинения регулярно. Ведь нам есть, что показать. Машинисты, их помощники «такое» порой извлекают из-под колес локомотивов...

А что мешает перед станциями давать по радио информацию о том, сколько людей погибло на путях по собственной халатности? И называть фамилии. Многие обязательно задумаются. Не могут не задуматься. И домашних предупредят, и с соседями мыслями поделаются.

В. А. ЕРМИШИН,
спец. корр. журнала

ОТ РЕДАКЦИИ. В одном материале, конечно же, трудно осветить широкий круг вопросов, касающихся проблемы «Люди на путях». И меньше всего хочется, чтобы к этой публикации заинтересованные лица отнеслись, как к очередной констатации негативов. Может получиться и так: нас, дескать, покритиковали — мыотреагировали. Сегодня нужна не имитация деятельности, а реальные практические шаги. И еще. Редакция нашего журнала очень рассчитывает на руководителей локомотивного хозяйства, машинистов, их помощников, которые рассказали бы, что делается на местах для решения этой многогранной проблемы. А если не делается, то почему? Удовлетворяют ли локомотивные бригады, например, мощные прожекторы, технические возможности радиостанций, рост неохранных переездов? Замечания и предложения мы адресуем руководителям служб МПС, где будут приняты соответствующие меры.



НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ЛОКОМОТИВАХ

УДК 658.348.2:629.42.07

Одной из важных задач при создании новых локомотивов является обеспечение безопасных и здоровых условий труда локомотивных бригад. Это решается путем улучшения конструкции кабины и параметров жизнеобеспечения. В значительной степени этому способствует внедрение ГОСТ 12.2.056—81 «ССБТ. Электропоезда и тепловозы колес 1520 мм. Требования безопасности».

С момента введения стандарта в действие в 1983 г. ученые совместно с локомотивостроителями работают над дальнейшим совершенствованием требований безопасности. Одним из этапов такой работы явилась разработка эргономических и технических требований к рабочему месту машиниста в кабине локомотива и моторвагонного подвижного состава. В настоящее время промышленность еще не выполнила эти требования в плане дизайна кабины, пульта управления и размещения органов управления средств отображения информации и аварийно-предупредительной сигнализации.

Тем не менее совместными усилиями специалистов транспорта (ВНИИЖТ, МИИТ, ВНИИЖГ, ЛИИЖТ) и промышленности (ВНИТИ, ВЭЛНИИ, ПО «Коломенский завод», ПО «Ворошиловградтепловоз», ПО «Брянский машиностроительный завод», Людиновский тепловозостроительный завод и др.) разработаны дополнительные требования безопасности труда к электропоездам и тепловозам, в том числе и с учетом эргономических и технических требований.

Для повышения личной безопасности машиниста, обслуживающего «в одно лицо» маневровый тепловоз, предъявлено новое требование. Оно заключается в том, что орган управления дистанционным приводом автосцепки, позволяющий машинисту отцеплять локомотив от состава, должен быть расположен обязательно в кабине и иметь блокировку, исключающую случайное воздействие на орган управления.

Остро стоит вопрос безопасности труда при обслуживании магистральных локомотивов одним машинистом. Его решение требует поиска новых подходов к конструированию кабины. Такие решения сформулированы в виде следующих требований. Орган управления (ОУ) аварийной остановки поезда, ОУ аварийной оста-

новки силовой установки, ОУ установками пожаротушения, ОУ устройством контроля бдительности машиниста на локомотиве должны быть дублированы в левой части кабины у бокового окна.

С 1 января 1991 г. стандарт предусматривает оборудование локомотивов устройствами, обеспечивающими (по радиоканалу) экстренную остановку локомотива и сигнализирующими машинисту, находящемуся на стоянке вне кабины, о вызове его станционными командирами. Органы управления возмимых радиостанций призваны обеспечить удобную радиосвязь с рабочими мест машиниста и помощника.

С 1 января 1992 г. локомотивы должны оборудоваться системой психофизиологического контроля бдительности машиниста и устройством, исключающим самопроизвольный уход локомотива (поезда) со стоянки в отсутствие машиниста в кабине.

Для улучшения эстетического вида локомотивов изменены и дополнены требования к наружному и внутреннему цветовому оформлению локомотивов. Применяемые для этой цели цвета распределены в три группы: основная, вспомогательная и акцентная. Причем для каждой из них даны характеристики по чистоте цвета и коэффициенту отражения.

Определено, что в основные цвета будут окрашивать объекты, представляющие собой большие поля адаптации и находящиеся продолжительное время в поле зрения локомотивной бригады (стены, потолок кабины, панели пульта, локомотивная сигнализация).

Вспомогательные цвета должны использоваться при оформлении малых полей наблюдения, создания контрастов, окраски поверхностей, не являющихся полями адаптации (корпус пульта, стол помощника машиниста, обивка кресел, скоростемер).

Акцентные цвета предусмотрены для облегчения распознавания объектов, создания больших контрастов. В эту группу включили также сигнальные цвета по ГОСТ 12.4.026—76, которые должны использоваться для облегчения распознавания объектов, связанных с безопасностью труда и движения.

В качестве сигнальных цветов и цветов опознавательной окраски до-

пускается применять цвета из акцентной группы (зеленый, красный, голубой, желтый, оранжевый, коричневый). Например, для обозначения тормозного оборудования в кабине машиниста возможна окраска в красный цвет частей корпусов тормозных кранов машиниста и вспомогательного тормоза в районе рукояток.

Цвет окраски должен контролироваться визуально сравнением его с колориметрическим атласом цветов и цветными таблицами, приведенными в СН-181-70 «Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий», или образцами «Картотеки цветных эталонов», или сопоставлением цветов с образцами-эталонами, утвержденными в установленном порядке. Во всех случаях варианты окраски локомотивов согласовывают с заказчиком.

Обращаем внимание тепловозников на введение нового знака безопасности «Не подниматься на крышу под контактным проводом». Его наносят вместо знака «Остерегайся контактного провода» у лестниц, ведущих на крышу кузова локомотива. Подробное описание знака приведено в ОСТ 32-4—76.

С целью повышения электробезопасности на электропоездах дополнительно должны быть установлены блокирующие устройства статических преобразователей, расположенные в кузове вне высоковольтной камеры.

Для унификации аварийно-предупредительной сигнализации в кабине локомотивов можно применять сигнальные лампы с колпачками белого и зеленого цветов, подающие сигнал непрерывного или мигающего свечения. Ранее подобное требование распространялось только на электропоезда.

Претерпели изменения и требования к зрительному восприятию машинистом объектов внутри кабины в части их искусственного освещения. Светильники общего освещения в кабине локомотива призваны обеспечить освещенность на уровне пульта управления не менее 20 лк при неравномерности освещения 2:1 (но не более 60 лк).

Устройства местного освещения графика движения и места с размерами 200×300 мм на столике (при его наличии) на рабочем месте по-

мощника машиниста должны обеспечивать освещенность не менее 10 лк с плавной или ступенчатой регулировкой до 1 лк. Отношение наибольшего значения освещенности к наименьшему не должно превышать 5:1.

Кроме того, местное освещение контрольно-измерительных приборов предусматривает возможность плавной регулировки яркости шкал с белым полем в диапазоне от минимальных значений, составляющих не более 0,6 кд/м², до максимальных не менее 2 кд/м². При этом неравномерность освещения шкал приборов, то есть отношение наибольшего и наименьшего значений в пределах рабочей зоны пульта управления, не должна превышать 3:1.

При известных значениях коэффициентов отражения циферблатов приборов допускается определять

коэффициент неравномерности по соотношению освещенности с учетом коэффициента отражения. На шкалах с черным полем указанная яркость должна обеспечиваться при их замене шкалами с белым полем.

Для улучшения искусственного освещения в машинном отделении локомотива вводится дополнительная подсветка расположенных там приборов. При выполнении указанных требований будет снижена утомляемость глаз машиниста в темное время суток.

С целью повышения комфорта установлено новое требование к теплоизоляции кабины по коэффициенту теплопередачи, который в среднем должен находиться в пределах 1,7—2,3 Вт (м².К). Более жесткие требования позволят впредь обеспечивать устойчивую температуру внутри кабины по всему объему,

что важно как в жаркое, так и в холодное время года.

Для ускоренного проведения заводских испытаний предложен метод определения полного коэффициента теплопередачи кабины локомотива, позволяющий быстрее оценить теплотехнические характеристики кабины.

Все упомянутые требования включены в Изменение № 2 ГОСТ 12.2.056—81, которое введено в действие с 01.01.89 с одновременным продлением срока действия стандарта до 01.01.94. Реализация новых требований безопасности в конструкции локомотивов позволит в дальнейшем улучшить условия труда локомотивных бригад и снизить производственный травматизм.

Кандидаты технических наук
В. Н. ИЩЕНКО, Г. Л. АНДРЕЕВ,
канд. мед. наук **Б. И. ШКОЛЬНИКОВ**

ПОДГОТОВКА МАШИНИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Слово учащемуся

С огромным интересом слежу за публикациями в журнале о проблемах подготовки кадров в дорожных технических школах. В основном мнение высказывают преподаватели. А они в один голос утверждают, что люди придут учиться на машиниста неподготовленными ни теоретически, ни практически. Но если из-за упущений средней школы мало или вовсе нет других кандидатов, то как быть тогда?

В настоящее время я — учащийся группы МТЭ Тихорецкой школы машинистов. Лично мне не безразлично, как будут учиться после нас наши товарищи по работе. Поэтому хочу вынести на обсуждение — с надеждой на оперативное решение — несколько очень важных, говоря от имени учащихся, вопросов.

Первый из них — преподавание электротехники. О важности знаний этого предмета машинистом современного локомотива говорить не приходится. Нам кажется, что нужно срочно изменить практику преподавания электротехники работниками школы из числа малозагруженных. На своем горьком опыте мы убедились и твердо уверены — преподавание электротехники и электрооборудования локомотивов должен вести

один из штата обучающихся, а если среди них есть бывшие машинисты, то только они. И тогда сам преподаватель будет планировать часы занятий по электротехнике, связывая их с часами и темами занятий по устройству и электрооборудованию локомотива.

А у нас преподаватель электротехники, занятый обучением рефрижераторного потока, провел занятие по теме «Трансформаторы» через месяц, как эту тему мы прошли по устройству электровоза вместе с бывшим машинистом-инструктором. И больно, и смешно, тем более, что имея среднее образование, многие из нас до учебы в технической школе слабо разбирались в электротехнике.

Уровень знаний отдельных наших преподавателей, умение правильно и наиболее рационально проводить урок не соответствуют требованиям дня.

Можно отметить преподавателей Г. П. Будниченко, Ю. В. Светличного, Н. И. Медведь, которые, если провести анкетирование среди учащихся, будут отмечены только с лучшей стороны. А вот товарищам М. Г. Буденному и В. В. Ковалеву пришлось бы выслушать немало критических заме-

чаний. Такое анкетирование в школе машинистов необходимо!

Наша школа имеет большой кинозал, но за восемь месяцев учебы мы увидели лишь один технический фильм по локомотивам. Электровоз ЧС4Т практически изучаем вслепую, так как нет никакой пользы от теории без практики, а в школе ничтожно малое количество плакатов и литературы по этим локомотивам.

Если мы хотим иметь грамотного машиниста, хорошего специалиста по вождению поездов и обслуживанию локомотивов, то в первую очередь техническая школа должна иметь наглядные пособия и хотя один действующий учебный локомотив из изучаемых массовых серий.

Отвлечение учащихся на благоустройство города и станций, строительные участки и сельскохозяйственные поля — это неправильно поставленная работа. Но местные власти требуют, МПС запрещает, а руководство школы оказывается между двух огней. Мы — не против помочь городу, в котором живем, хоть и временно, помочь деревне собрать урожай, но только после занятий, а не в отмену их. Нужно рассмотреть вопрос о сдаче многих экзаменов до практики. Ведь большую часть полученных знаний должен знать и помощник машиниста, тогда и не будет ажиотажа и суматохи перед экзаменами.

Педагогический состав школы должен давать заключения о теоретической готовности учащегося быть машинистом, а комиссия при депо — о практической.

И последнее. С моим мнением в группе все согласны, но подписываться не хотят, так как считают, что письмо в редакцию повлияет на ход сдачи экзаменов, хотя все сказанное поддерживают и большинство преподавателей школы.

С. В. ОТТ,
учащийся Тихорецкой
школы машинистов

ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК «ЭТТ»

На железных дорогах страны, к большому сожалению, еще нередки аварии и крушения, во время которых локомотивы сталкиваются лоб в лоб, бьют в бок или хвост другому составу, наезжают на автотранспорт на переездах. И что в случае столкновения защищает локомотивную бригаду от травмирования и даже гибели? Только стекло да тонкий лист железа. Поэтому такие ЧП часто заканчиваются трагедией.

Будка паровоза в этом отношении была значительно безопаснее, поскольку котел, принимая на себя удар, в какой-то мере мог уберечь бригаду. Неплохой была и кабина тепловоза ТЭЗ. Она довольно просторна, высоко расположена, имеет две двери в дизельное помещение.

В свое время в некоторых депо страны эксплуатировались тепловозы ДБ, полученные по ленд-лизу из США. Кабина у них просторна, высоко поднятые кресла просты и удобны. Машинист и помощник сидели под самой крышей, стекла обеспечивали хорошую видимость как в стоячем, так и сидячем положении. Но самое главное — впереди кабины ниже стекол находилась камера объемом около пяти кубометров, которая использовалась для хранения инструмента, посуды и прочего инвентаря. Там же были и песочные бункеры. Под кабиной и камерой располагалась мощная литая рама, которая при ударе воспринимала основную нагрузку. Все это в той или иной степени уберегало бригаду от травм в случае столкновения.

В последнее время в «Гудке» и «ЭТТ» часто поднимаются вопросы о совершенствовании кабины машиниста и улучшении ее интерьера. Дело нужное, спору нет. Но хочется, чтобы разрабатывая форму кресла или способ расположения приборов на пульте, наши конструкторы и специалисты локомотивного главка не забывали и о безопасности бригады в экстремальных ситуациях. А для этого надо подумать о более совершенной форме кузовов современных магистральных тепловозов и электропоездов.

А. И. СИВОВОЛОВ
г. Кореновск
Краснодарского края

О работе машиниста-инструктора говорится и пишется очень много, но существенных изменений в обеспечении безопасности движения не видно. А дело, на мой взгляд, в том, что зачастую мы занимаемся не тем, чем нужно, слишком много в нашей работе надуманного, лишнего.

В первую очередь — это огромное количество всевозможной писанины. Только на скрупулезное заполнение своего рабочего журнала (дневника) тратим много полезного времени. А нужен он только ревизорскому аппарату, который проверяет каждый наш шаг и в случае чего стремится повесить на нас все грехи. В результате растративания времени машинисту порой просто некогда заниматься с закрепленными бригадами, которых у каждого 50—60.

Чувство гадливости и стыда вызывает существующая организация внезапных проверок локомотивных бригад, все эти подлаживаяния из-за кустов, переездных будок и т. д. Я не против строгих требований, но в каждом деле должно быть чувство меры. В настоящее время машинист-инструктор превратился в какое-то пугало для бригады. В нас видят не технического помощника, наставника, а ревизора-проверяющего. Молодые машинисты начинают нервничать, совершать ошибки.

Конечно, и среди нашего брата встречаются нахалы и лодыри. Руководство депо должно избавляться от таких горе-работников и назначать на это место честных, проверенных и порядочных людей. А им, в свою очередь, следует отказаться от порочных методов работы с локомотивными бригадами и четко соблюдать должностную инструкцию № 4490.

Кстати, о самой инструкции. В ней не указано, сколько бригад должно быть закреплено за машинистами-инструк-

торами по тормозам и теплотехнике. Мне кажется, что инструктора-тормозника можно вообще не загружать работой с бригадами, а возложить на него обязанности проверяющего других служб: вагонников, движенцев, связистов и др. Отчитываться такой инструктор должен не только перед начальником депо, но и руководством отделения дороги.

В. С. ПОПОВ
машинист-инструктор
депо Рязань

Прочитал статью «Инструкции против КЗоТа?» в «ЭТТ» № 4 за этот год и хочу рассказать о том, какие «фокусы» делает руководство нашего депо. В трудовом законодательстве сказано, что после очередного отпуска человек должен выйти на работу, пройти необходимые инструктажи и приступить к своим обязанностям. У нас же введен такой порядок: в депо я должен явиться за день, а то и за два раньше на инструктаж, то есть практически еще находясь в отпуске. А после ноля часов меня могут сразу вызвать в поездку. Как вы думаете, можно ли сразу после такого перерыва посылать машиниста в ночь? О какой безопасности движения здесь говорить?

Так же происходит и выход с больничного. Только мне его закрыли — я должен пулей лететь в депо и в этот же день встать в наряд. И снова меня могут после ноля часов отправить в рейс. О том что по закону я обязан выйти на работу в семь утра, оформить больничный, пройти инструктаж и только потом отправиться в дневной рейс — никто не хочет и слушать.

Вот из-за такой несправедливости, которую творят в нашем депо, работа становится не в радость, а в тягость. И что-то не верится, что перестройка когда-нибудь дойдет и до нас.

Г. Д. СЕЛЮТИН,
машинист депо Аткарск

Железнодорожному транспорту я отдал 38 лет, имею все права управления. Раньше машинист-инструктор был желанным гостем на локомотиве, во всем помогал бригаде в работе. В его присутствии машинист чувствовал себя увереннее, так как знал, что более опытный и технически грамотный товарищ подскажет, разъяснит и поправит, не даст допустить неточность.

Но с годами отношение вышестоящих товарищей к машинистам изменилось. Сейчас инструктора на локомотиве не ждут, а когда он поднимается в кабину с проверкой, бригада начинает нервничать, допускать ошибки. А причиной тому — отсутствие доброжелательности у проверяющих. Они считают, что обязаны найти погрешности в работе подчиненных и зафиксировать их в формуляре, то есть «оставить след» о своей работе.

Мне кажется, что увеличение числа аварий и крушений на железной дороге напрямую связано с этой самой нервозностью. Стали уходить, не дождавшись пенсии, опытные машинисты, а молодые все задержаны и запуганы. В таком состоянии и до беды недалеко.

Вместо существующей системы предлагаю стимулировать работу машиниста регулярным повышением классности, установленным приказом министра. Третий класс присваивать человеку, проработавшему без нарушений один год, второй — через два года, первый — спустя три года после присвоения второго класса.

Если машинист допустил брак, то тяжесть этого определять на оперативном совещании и соответственно наказывать — от увольнения с транспорта до понижения классности на две-три ступени. После понижения классности сроки присвоения более высокого класса удваиваются.

М. Ф. ХОДОРИЧ,
бывший машинист
депо Фастов

Попался мне как-то в руки журнал «Юный техник» № 8 за этот год. В нем меня заинтересовала статья «Зарядка за баранкой». Я бы переименовал ее на железнодорожный лад «Зарядка за контроллером», поскольку идея автор статьи применима к нашей работе. Не буду комментировать ее полностью (журнал доступный, и его может прочитать каждый), а останусь на главном.

В статье предлагается изменить конструкцию сиденья водителя с целью частичного снятия нагрузок при долгой езде, улучшения его самочувствия, уменьшения вероятности аварийности. В спинку сиденья автор предлагает вмонтировать массажер, состоящий из вращающихся валиков. Откинувшись на них, водитель (машинист) может размять мышцы, взбодриться, прогнать дремоту. Вращение валиков можно регулировать, то есть подобрать для себя наиболее оптимальный режим. За ненадобностью массажер убирется внутрь спинки.

Думаю, что такое предложение найдет применение и в нашей работе по обеспечению безопасности движения. Вначале эти кресла можно установить на маневровых тепловозах, которые закреплены за бригадами, что гарантирует сохранность и долговечность устройства.

В. А. КУЛЫГИН,
машинист депо Кинель

Значительное количество аварий и крушений на магистральных странах происходит, к сожалению, по вине работников локомотивного хозяйства. И после каждого ЧП следуют строгие указания, издаются инструкции, сочиняются мероприятия, ставя тем самым под сомнение краткость и мудрость ПТЭ. А главную причину такого положения вижу

в системе подготовки кадров железнодорожников, связанных с движением поездов, особенно локомотивных бригад.

Сам я работал машинистом двадцать лет, но прекрасно знаю, как ведется преподавание ПТЭ и инструкций в училищах и техникумах. Ведут эти предметы часто случайные люди, которые зачитывают учащимся пункт за пунктом, даже не представляя, что за каждой строкой стоит трагедия, а может быть и чья-то жизнь. А ведь будущие движущие, вагонники, локомотивщики должны принять душой и сердцем все параграфы, видеть чуть дальше того, что в них написано, быть не простыми исполнителями, а думающими инициативными работниками.

Считаю необходимым ввести в программу обучения курс «Основы безопасности движения» для всех специальностей железнодорожников. К преподаванию этой дисциплины привлекать практиков с большим стажем: ревизоров по безопасности, машинистов, машинистов-инструкторов, начальников станций и др. Они смогут изложить все нагляднее, убедительнее, ярче, доступнее и, главное, правдиво. Большую помощь в усвоении материала могли бы оказать статьи журналистов В. В. Барышева, В. Н. Куркова и других, опубликованные в «ЭТТ» и «Гудке».

Молодым людям необходима правда об их будущей профессии со всеми сложностями, трудностями, преимуществами, они должны представлять, какая огромная ответственность ложится на их плечи — сохранность жизни людей и миллионов тонн ценных грузов. Только тогда они смогут стать настоящими профессионалами и обеспечивать безопасность движения поездов.

В. В. ШМОРГУН,
заместитель начальника депо Дарница

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Годович Л. М., Тюрин В. К.
**Безопасность движения поездов.
[В условиях реконструкции станций.]** — М.: Транспорт, 1988. — 136 с. — 45 коп.

Изложены основные направления и мероприятия обеспечения безопасности движения, освещается опыт коллективов станций и отделений дорог по использованию комплексной системы обеспечения безопасности движения, формирования, пропуска и расформирования поездов повышенной массы и длины, а также поездов с разрядными и негабаритными грузами. Приведены практические рекомендации по техническим ревизиям станций и месячным осмотрам станционного хозяйства, ведению некоторых форм поездной документации.

Книга рассчитана на начальников станций, дежурных по станциям, поездных диспетчеров, ревизоров движения, инженерно-технических работников станций, отделов и служб движения и других работников, связанных с движением поездов.

Захаров С. М., Карачинский А. М.
Персональные компьютеры и возможности их использования на железнодорожном транспорте. — М.: Транспорт, 1988. — 287 с. — 60 коп.

В популярной форме рассказано о структуре и компонентах персональных компьютеров, способах об-

щения с ними. Приведены технические характеристики компьютеров, описаны операционные системы, основное программное обеспечение. Показаны возможности использования персональных компьютеров на железнодорожном транспорте.

Книга предназначена для инженеров и техников, желающих самостоятельно освоить персональные компьютеры.

Исаев Л. А., Овчинников Ф. Е.
Интенсификация производства на Харьковском метрополитене. — М.: Транспорт, 1988. — 120 с. — 40 коп.

Рассмотрен передовой опыт работы коллектива Харьковского метрополитена по повышению эффективности производства: совершенствование эксплуатации и внедрение новых технических средств, применение прогрессивных технологий и технических решений, коллективных форм организации и стимулирования труда и бригадного хозрасчета, проведение мероприятий по закреплению кадров, внедрение новых условий оплаты труда за конечные результаты (по опыту работы Белорусской железной дороги).

Книга предназначена для работников метрополитенов, занятых совершенствованием организации производства и труда. Она может быть использована при решении аналогичных проблем работниками железно-

дорожного транспорта, изучении передового опыта слушателями школ в системе экономического образования и факультетов повышения квалификации, студентами инженерно-экономических специальностей.

Н. А. Фуфрянский, А. Н. Долганов, А. С. Нестрахов и др.
Развитие локомотивной тяги. Под ред. Н. А. Фуфрянского и А. Н. Бевзенко. — 2-е изд. перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1988. — 334 с. — 2 руб.

Освещены этапы развития локомотивной тяги, проблемы дальнейшего совершенствования электровозов, тепловозов, вождения поездов повышенной массы и длины, результаты исследований подвижного состава с повышенными нагрузками от колесных пар на рельсы, физико-технические возможности реализации силы тяги, некоторые тенденции развития локомотивов за рубежом. Рассмотрены основы организации обслуживания и ремонта локомотивов с использованием диагностических устройств, оценки их состояния и основные технические требования к магистральным локомотивам.

1-е изд. вышло в 1982 г. 2-е изд. дополнено результатами испытаний новых серий локомотивов, сведениями о развитии тяги и дизелестроения.

Книга рассчитана на инженерно-технических работников железнодорожного транспорта и локомотиворемонтных заводов, может быть полезна студентам вузов железнодорожного транспорта.



Борис Зиминг

НА ГЛАВНОМ ХОДУ

Очерк

Когда у Михаила Васильевича Осипова спрашивают, где он родился, машинист с улыбкой отвечает: «В Москве, на Комсомольской площади!» А в ответ на недоуменные взгляды поясняет, что целый ряд зданий, расположенных к северу от площади «трех вокзалов», значится под адресом: Комсомольская площадь. Так вот в одном из них, там, где сейчас находится Московское отделение Октябрьской магистрали, он и появился на свет во втором послевоенном году.

Раньше это был простой жилой дом, каких в Москве было множество. Помните у Высоцкого: «Все жили ровно так: система коридорная, на тридцать восемь комнаток всего одна уборная»? Вот по такому длинному коридору и гонял в детстве на трехколесном велосипеде маленький москвич, смотрел на проходящие под самыми окнами пассажирские поезда и маневровые локомотивы, просыпался и засыпал под стук вагонных колес. Немного повзрослев, вместе со своими сверстниками бегал в расположенные рядом локомотивное и вагонное депо, где работали их отцы и матери.

В доме на Комсомольской площади жили только семьи железнодорожников. Но о транспортных традициях семьи Осиповых стоит сказать особо. Сорок шесть лет проработал слесарем в локомотивном депо Москва Октябрьской отец Михаила Василий Иванович, здесь же всю жизнь трудилась его мать Мария Дмитриевна. Две сестры отца — Роза Ивановна и Валентина Ивановна — также посвятили свои жизни железной дороге. Первая после окончания техникума трудилась в дистанции пути на Московско-Ярославском отделении, вторая — в дистанции гражданских сооружений Октябрьской дороги. Муж Розы Ивановны Анатолий Федорович был начальником дистанции пути, затем преподавателем ПТУ. Двоюродная

сестра Михаила, дочь Валентины Ивановны, работает инженером на Московско-Ярославском отделении.

А основателями железнодорожной династии стали дед Иван Алексеевич со своей женой Марией Федоровной. Дед начинал на «чугунке» еще при царе, участвовал в Октябрьской революции, в 1917 году вступил в ряды партии большевиков. Долгое время работал в дистанции гражданских сооружений Октябрьской дороги, а в последние годы — дежурным по Ленинградскому вокзалу. В этой же должности, только на Казанском вокзале столицы, трудилась и бабушка Мария Федоровна.

И конечно нет ничего удивительного, что и маленький Миша с детства мечтал о железной дороге. После семилетки многие его товарищи пошли учениками в депо, поступили в известное железнодорожное училище № 60. А самого Михаила в локомотивное депо не взяли — не хватало трех месяцев до 16 лет. Тогда перешел пути, что отделяют Октябрьскую дорогу от Московской, и устроился учеником электрослесаря на вагонный участок южного направления, так называемую Каланчевку. Стал учиться ремеслу, одновременно продолжая занятия в вечерней школе.

После получения в 1964 году аттестата зрелости перед парнем стал извечный вопрос: что делать дальше? И хотя тянуло на железную дорогу, к мощным электровозам, которые стали водить поезда на главном ходу между Москвой и Ленинградом, на семейном совете ему порекомендовали выбрать другую профессию.

— Здоровье у меня в те годы было неважное, — рассказывает Михаил Васильевич, — поэтому сразу в машинисты и не пошел. Побоялся — не пройду медкомиссию. Поступил в медицинский институт, проучился два года. Но, как видите, не получился из меня врач. Все-таки мое призвание — железная дорога. Бросил институт и поступил в депо Москва помощником машиниста электровоза.

В те годы экзамены на помощника машиниста можно было сдавать прямо в депо. Множество самой разной литературы изучил сам, большую помощь оказал отец. Но своим первым наставником Михаил называет машиниста-инструктора Георгия Александровича Нарбута. Опытнейший специалист доходчиво передавал молодому парню свой огромный опыт, знакомил с тонкостями ремесла, учил любить и беречь технику, гордиться выбранной профессией. Недаром и сегодня Георгия Михайловича, ныне персонального пенсионера, считают своим учителем целые поколения машинистов.

Успешно сдав экзамены и отъездив положенные рейсы дублером, стал Михаил Осипов действующим помощником машиниста. Было это в 1967 году. Уму-разуму учился у машинистов старой закалки, бывших паровозников, блестящих мастеров вождения Александра Григорьевича Соколова, Станислава Алексеевича Щербакова, Ивана Федоровича Ильичева, Ивана Сергеевича Волкова и других ветеранов. А через четыре года двадцатипятилетний машинист самостоятельно повел скорый поезд.

Работа на главном ходу Октябрьской магистрали имеет свои особенности. Это только на карте направление Москва — Ленинград выглядит прямым, будто проведенным по линейке. На самом же деле здесь множество различных кривых, подъемов и спусков. Дорога скоростная, на многих участках пассажирские поезда развивают скорость до 160 километров в час. Но самое главное то, что основной поток пассажирских поездов в обоих направлениях здесь движется ночью. Учитывая, что интервал между ними достигает всего нескольких минут, можно представить, какая нагрузка и ответственность ложатся на машиниста.

Трудности не смущали Михаила. В совершенстве изучив профиль пути, режимы вождения и торможения, он постепенно становился одним из лучших машинистов депо, мастером экономичного вождения. В числе первых освоил новые электровозы ЧС2Т, ЧС6 и ЧС200. Рос и профессиональный уровень. За сравнительно небольшое время из «зеленого» новичка Осипов превратился в опытного специалиста, получил звание машиниста I класса, сам стал наставником молодежи.

Стремление работать еще лучше, надежнее и с большей гарантией безопасности заставило Михаила Васильевича критически посмотреть на сложившуюся систему организации труда и отдыха локомотивных бригад. В самом деле, разве это порядок, когда из 14 поездов в месяц машинист 8—10 раз подъезжает к станции Бологое или возвращается оттуда «пассажиром»? Обычно это выглядит так: к 24 часам бригада выходит на явку, в час ночи отправляется с поездом, в пять утра прибывает в Бологое. Там в лучшем случае отдых и снова рейс, в худшем — холостой пробег, хотя во встречных поездах также «пассажируют» едущие в Бологое бригады. Большое количество полезного времени машинистов бездарно теряется, да и зарплата заметно страдает.

— При такой организации труда мы очень изматывались, — говорит М. В. Осипов. — Вернешься из поездки, немного поспишь дома и снова в рейс. Семью почти не видишь. По идее должно быть так: две ночи в поездке, одна дома. Но во время летних и праздничных перевозок по 4—5 ночей приходилось подряд работать. Ведь даже если выедешь в Бологое с дневным поездом, возвращаться приходится все равно ночью. Поэтому каждый месяц имели по 40—50 часов переработки.

Недостатки такой системы заставили передовых машинистов обратиться к руководству депо с предложением организовать езду с оборота по станции Бологое. Конечно, они понимали, что находиться в постоянном напряжении за контроллером 8—9 часов трудно, тем более на скоростной трассе в ночное время, поэтому разработали необходимые условия для работы по-новому. Прежде всего в депо и у движеницев станции Бологое должен быть именно график оборота локомотивных бригад, помощник машиниста обязательно иметь права управления, чтобы в случае необходимости мог подменить машиниста.

Новый метод организации труда имел ряд преимуществ. За счет уменьшения езды «пассажирами» сокращалось количество локомотивных бригад, ликвидировались сверхурочные, экономился фонд заработной платы. Машинисты стали работать через ночь, больше времени находились дома.

Но полностью этот метод так и не был внедрен. И причиной тому вовсе не бологовские движеницы, как можно было ожидать, а внутридеповские неурядицы. Дело в том, что контингент работающих остался неизменным, поэтому резко возросшая производительность труда отдельных машинистов как бы «размазывалась» на весь коллектив. В целом депо ощутимой выгоды не получило. И сокращать количество бригад нельзя — не с кем будет выполнять объем летних и праздничных перевозок.

И другое. Часть машинистов оказалась в несравненно более выгодном положении, чем остальные. Вот и вынуждены были нарядчики ломать именные графики, чтобы не допустить недоработки у большинства локомотивных бригад. Но как бы там ни было, предложение машинистов свою положительную роль сыграло: сегодня локомотивные бригады «пассажируют» в два раза меньше.

Как говорится: отрицательный результат — тоже результат. Частичная неудача натолкнула Михаила Васильевича на новую идею.

— У нас, на главном ходу Октябрьской, назрела необходимость перевести локомотивные бригады на 6-часовой рабочий день, — считает он. — Тогда при том же контингенте мы могли бы постоянно ездить с оборота, полностью исключив «пассажирские» варианты. Сделав поездку туда и обратно, заработав 12 часов (у нас много времени набегает за простой у перрона вокзала после прибытия), я бы точно знал, что следующие сутки у меня свободные. Можно хорошо отдохнуть, сделать все дела по дому. Этот вопрос я поднимал на коллегии министерства путей сообщения, но мне ничего не ответили.

Обидно, конечно, сталкиваться с равнодушием или непониманием, особенно когда дело касается жизненно важных вопросов, интересующих весь коллектив. Но Михаил Осипов не привык отступать. Обосновав экономическое свое предложение, он готов отстаивать его на самом

высоком уровне. Система организации работы локомотивных бригад на разных дорогах и в разных условиях может отличаться друг от друга, считает он. На одних направлениях допустим 10—12-часовой рабочий день в пассажирском движении, у них же — 6-часовой.

— Самое главное в нашем деле — обеспечить безопасность движения, безопасность едущих в наших поездах людей, — продолжает машинист. — А то ведь в последнее время стало стыдно людям в глаза смотреть. Правда, по вине локомотивных бригад нашего депо долгие годы никаких неприятностей не было. Но это еще ни о чем не говорит. Медицинские проверки показывают, что у большинства машинистов повышенное артериальное давление. А это следствие усталости, которая растет, как снежный ком. Правильно Виталий Курков писал в вашем журнале: бываешь весь в напряжении, а усталость дает о себе знать, можешь и отключиться. Поэтому пока руководство МПС и ЦК профсоюза не займется всерьез проблемами локомотивного хозяйства — на дорогах будут возможны самые непредсказуемые ситуации.

А теперь о приборах бдительности. Представьте себе: ночь, черное стекло кабины, а тебе восемь часов подряд УКБМ по глазам бьет. Конечно, у него есть одно достоинство — он не дает спать. Но недостатков больше: от постоянных всплесков лампочек очень устаешь, закликиваешь внимание на приборе и перестаешь обращать внимание на локомотивную сигнализацию, на приборы и дорогу. Независимо от сигнала светофора машинист давит кнопку, получается та же рефлекторность, которая может привести к беде. Нужен прибор, который бы производил автоматическое торможение независимо от машиниста, потерявшего бдительность.

Бдительность для Осипова — не абстрактное понятие. Два раза именно высокая бдительность спасла машиниста от ЧП. Однажды отправлялся он с Ленинградского вокзала по приказу, под запрещающий сигнал. Состав попался длинный, электровоз вышел за изолированный стык. Тронул с места, как вдруг, пробежав глазами по хитросплетению рельсовых нитей в горловине станции увидел, что маршрут ему проложен в маневровый парк, откуда навстречу движется другой локомотив. Остановился, «ласков» побеседовал с дежурной.

В другой раз, помогая секционникам, ехал на электропоезде в Конаково. Перед неохраняемым переездом заметил автомобиль, стремящийся проскочить переезд первым. Сработало шестое чувство — затормозил. И точно — на переезде грузовик заглох. Электричка остановилась от него в трех метрах.

Коренной железнодорожник, Михаил Васильевич Осипов не может спокойно наблюдать, как теряется престиж профессии машиниста, в депо происходит кадровая чехарда.

— Не знаю, кому это выгодно, но у нас машиниста поставили в какую-то зависимость от помощника, — сетует машинист. — Раньше машинист сам выбирал себе помощника, ездил с ним несколько лет, готовил из него машиниста. Сейчас же ввели смену помощников через каждые полгода. А ведь машинисту виднее с кем ездить, выйдет из этого парня настоящий железнодорожник или нет. Сейчас же получается так: сделал помощнику замечание, он бежит к инструктору, нажалует на тебя, попросится к другому машинисту. Его и переведут без твоего согласия, а взамен дадут совсем «зеленого» из ПТУ. Вот и подумаешь: делать замечание или нет? А ведь от этого только дело страдает.

Много нерешенных проблем на железнодорожном транспорте, в локомотивном хозяйстве, в депо Москва. Все они волнуют и тревожат машиниста Михаила Осипова. По мере своих сил и возможностей он борется с бесхозяйственностью, проявлениями бюрократизма, косностью, пьянством, другими пороками. Не все и не во всем поддерживают машиниста. Но даже явные и скрытые недруги вынуждены признавать его правоту и авторитет. Об этом красноречиво говорит тот факт, что из двух кандидатов именно Осипов был единогласно выбран делегатом XIX Всесоюзной партконференции.



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

МАСТЕРА

ГУСЕВ Александр Ильич, Мары
ЕГОРОВ Евгений Ильич, Кинель
КУРБАНОВ Шоди, Бухара
ОБУХОВ Игорь Алексеевич, Перерва
ОНИЩЕНКО Виталий Дмитриевич, ПО «Завод имени Малышева»
ОРЛОВ Николай Иванович, Уфимский ТРЗ
ПОЧУЕВ Петр Андреевич, ПО «Завод имени Малышева»
ФЕДОРИЩЕВ Виктор Ефимович, Гудермес
ЯРЫЕВ Ярмamed, Казанджик

СЛЕСАРИ

БОНДАРЬ Иван Митрофанович, Перерва
БРЕДИХИН Николай Григорьевич, Гудермес
ВАЛОВ Юрий Давыдович, ПО «Завод имени Малышева»
ВАХТИН Павел Иванович, Грозный
ВЫДРЯ Иван Николаевич, Новоросийск
ДЕРИГЛАЗОВ Анатолий Михайлович, Ашхабад
ЖАРОВ Виктор Иванович, Свердловск-Пассажирский
ЗЕЛЕНОВ Евгений Владимирович, Перерва
КУЗНЕЦОВ Виктор Яковлевич, Ташкент
МАЗУРОВ Захар Васильевич, Батайск
МАКАРОВ Геннадий Михайлович, Перерва
МАЦУЦИН Алексей Захарович, Гудермес
ПОРТНОВ Константин Владимирович, Хаваст
РЫБАСОВ Анатолий Константинович, Джамбул
СОЛОВЬЕВ Михаил Петрович, Уфимский ТРЗ
СОРОЧЕНКО Федор Иванович, Уфимский ТРЗ
ЮРЧУК Анатолий Васильевич, ПО «Завод имени Малышева»

ВЛАДИМИРОВ Николай Иванович, Алма-Атинская
ЖАФАРОВ Захир, Кунградская

АЙДАРОВ Василий Васильевич, главный инженер ПО «Завод имени Малышева»

АМЕЛИН Валерий Михайлович, главный инженер Московского ЛРЗ

АНДРЕЕВА Нелли Александровна, заместитель начальника цеха ПО «Завод имени Малышева»

ВАСИН Евгений Михайлович, начальник Полтавского филиала ПКТБ по локомотивам ЦТБР МПС

ВАСИЛЯНСКИЙ Александр Михайлович, главный инженер службы электрификации и электроснабжения Байкало-Амурской дороги

ВАСИЛЬЧЕНКО Владимир Сергеевич, электросварщик Ростовского ЭРЗ

ГВОЗДАРЕВ Александр Анатольевич, помощник начальника депо Ртищево

ГЛУЩЕНКО Михаил Федорович, заместитель начальника отдела Полтавского отделения

ГОНЧАРУК Игорь Антонович, начальник депо Ленинград-Пассажирский-Московский

ГРИНСБЕРГ Филипп Григорьевич, начальник КБ ПО «Завод имени Малышева»

ГРИНЧЕНКО Георгий Григорьевич, начальник отдела ПО «Завод имени Малышева»

ГУБАРЕВ Александр Сергеевич, электросварщик ПО «Завод имени Малышева»

ГУРКИН Сергей Леонидович, начальник депо Ртищево

ДУДЕНКОВ Сергей Павлович, помощник начальника депо Перерва

ЕВРЕСКИЙ Виктор Антонович, приемщик локомотивов депо Актюбинск

ЖАЛНИН Николай Дмитриевич, заместитель начальника Великолукского ЛРЗ

ЖЕВАННИК Николай Федосеевич, электромонтер Уссурийского ЛРЗ

ЗАСЛАВСКИЙ Ефим Григорьевич, начальник КБ ПО «Завод имени Малышева»

ИВАНОВ Александр Анатольевич, дежурный по депо Октябрьск

ИВАНОВ Игорь Сергеевич, заместитель начальника депо Курган

КАШНИКОВ Никита Стефанович, доводчик ПО «Завод имени Малышева»

КИРИЛЮК Степан Иванович, заместитель начальника службы электрификации и электроснабжения Алма-Атинской дороги

КИРИЛЛОВ Владимир Николаевич, начальник депо Ургенч

КИТАЕВ Владимир Павлович, бригадир слесарей-электриков Московского ЛРЗ

КЛЕСОВ Иван Пантелеевич, наладчик ПО «Завод имени Малышева»

КОЙШИБАЕВ Жангельды Рысбаевич, помощник машиниста депо Гурьев

КУРГАНСКИЙ Виктор Матвеевич, начальник КБ ПО «Завод имени Малышева»

ЛЕБЕДЕВ Анатолий Кузьмич, начальник депо Северобайкальск

ЛЕМБЕРГ Евгений Федорович, начальник КБ ПО «Завод имени Малышева»

МИЗИКИН Андрей Алексеевич, начальник цеха ПО «Завод имени Малышева»

МАЛЫШКИН Василий Егорович, старший заводской инспектор-приемщик ЦТ МПС

МАХНО Николай Михайлович, начальник цеха ПО «Завод имени Малышева»

МИХАЙЛОВ Михаил Васильевич, электросварщик Уфимского ТРЗ

МУХТАХУТДИНОВ Иркват, бригадир депо Партизанск

НАЗАРОВ Геннадий Константинович, заместитель начальника Уфимского ТРЗ

ПИКУШИН Александр Иванович, заместитель заведующего отделением ВНИИЖТа

ПАВЕЛКОВСКИЙ Георгий Петрович, инженер депо Алма-Ата

ПОПОВ Владимир Иванович, старший заводской инспектор-приемщик ЦТ МПС

ПРИХОДЬКО Владимир Константинович, токарь ПО «Завод имени Малышева»

ПРОЗОРОВ Николай Данилович, заместитель начальника депо Тюмень

ПУЛАКИС Дмитрий Владимирович, заместитель начальника депо Оренбург

РАССАМАХИН Петр Михайлович, заместитель директора ПО «Завод имени Малышева»

РОССИНСКИЙ Александр Михайлович, главный инженер дизельного производства ПО «Завод имени Малышева»

САЛТЫКОВ Юрий Леонидович, заместитель начальника цеха Уссурийского ЛРЗ

САФРОНОВА Наталья Григорьевна, инженер Даугавпилсского ЛРЗ

СВИРСКИЙ Владимир Абрамович, главный инженер Базаихского ППЖТ

СВИСТЮЛ Алексей Антонович, заместитель начальника цеха ПО «Завод имени Малышева»

СИМКИН Николай Маркович, начальник депо Балашов

СЛИПЧЕНКО Валерий Алексеевич, начальник отдела Курганского отделения

СОКОЛОВСКИЙ Виктор Михайлович, старший заводской инспектор-приемщик ЦТ МПС

СПАССКИЙ Николай Алексеевич, токарь ПО «Завод имени Малышева»

СПИЦЫН Анатолий Григорьевич, инженер-конструктор ПО «Завод имени Малышева»

СТЕПАНОВ Владимир Павлович, секретарь парткома дизельного производства ПО «Завод имени Малышева»

СУБАЕВ Кадер Ахметович, заместитель начальника службы локомотивного хозяйства Октябрьской дороги.

**ПОЗДРАВЛЯЕМ
НАГРАЖДЕННЫХ!**



ТЕПЛОВОЗ ЧМЭЗТ: ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

УДК 629.424.1.064.5

В ранее опубликованных статьях журнала отмечалось, что большая часть оборудования тепловозов ЧМЭЗ и ЧМЭЗТ (дизель, компрессор, гидромеханический редуктор, тяговые электрические машины, двухмашинный агрегат и т. д.) одинаковы (см. «ЭТТ» № 1 за 1986 г. и № 7 за 1988 г.). Однако новый чехословацкий локомотив с индексом «Т» имеет два принципиальных отличия. Во-первых, он оборудован электродинамическим (реостатным) тормозом, во-вторых, на тепловозе применено устройство для подогрева дизеля после длительных стоянок. Оба новшества привели к появлению ряда дополнительных электрических аппаратов, а также повлекли за собой значительное изменение электрической схемы, в которой широко применена электроника.

Цель этой статьи — ознакомление локомотивных бригад с особенностями электрического оборудования и схемы тепловоза ЧМЭЗТ. Учитывая, что в процессе выпуска локомотивов этой модификации завод вносит ряд изменений в схемы цепей управления, на рис. 1 показана только силовая часть схемы, а основные цепи управления даны на отдельных рисунках.

Электрическая схема тепловоза ЧМЭЗТ предусматривает четыре нагрузочных режима тягового генератора: «Пуск», «Тяга», «Торможение» и «Обогрев», принципиальные схемы которых приведены на рис. 2.

«Пуск». Включены пусковые контакторы КД1 и КД2, соединяющие обмотки тягового генератора Г с аккумуляторной батареей БА (рис. 2, а). Работая в режиме стартерного электродвигателя с последовательным возбуждением, получающего питание от аккумуляторной батареи, генератор раскручивает своим якорем колесчатый вал дизеля.

«Тяга». Включены поездные контакторы КП1—КП3 и контактор КВ (рис. 2, б). Тяговый генератор получает независимое возбуждение от возбuditеля В. Вырабатываемый тяговым генератором ток протекает по трем параллельным ветвям. Каждая ветвь состоит из двух последовательно соединенных тяговых двигателей 1—2, 3—4 и 5—6 с последовательным возбуждением (для упрощения на рис. 2, б не показаны контакторы и резисторы ослабления возбуждения электродвигателей).

Таким образом, эти режимы по конструктивному исполнению не отличаются от соответствующих режимов тепловоза ЧМЭЗ.

«Торможение». Включены тормозные контакторы КТ1—КТ3, КТ7 и контактор КВ (рис. 2, в). Тяговый генератор получает независимое возбуждение от возбuditеля и питает токком шесть последовательно соединенных обмоток возбуждения тяговых двигателей, работающих как генераторы с независимым возбуждением. Вырабатываемый электродвигателями ток поступает в тормозные резисторы RT1—RT6. Протекая по якорным обмоткам тяговых двигателей, ток создает на валах якорей тормозной момент, позволяющий снижать скорость движения тепловоза без применения пневматического тормоза.

Рассмотрим физическую сущность электродинамического торможения. Известно, что любая машина постоянного тока обладает свойством обратимости, т. е. может работать как в генераторном, так и в двигательном режиме. При работе тягового генератора в режиме «Тяга» ток, протекающий по обмоткам тягового электродвигателя, приводит к появлению на валу якоря вращающего момента $M_{\text{в}}$ (рис. 3, а), который через тяговый редуктор передается на колесную пару, приводя тепловоз в движение.

В режиме «Торможение» приложенный к валу якоря вращающий момент $M_{\text{в}}$ отсутствует. Якорь вращается по инерции (движение локомотива на «выбеге») в магнитном поле, создаваемом обмоткой возбуждения. В якорной обмотке наводится электродвижущая сила (э. д. с.), вызывающая протекание тока по тормозным резисторам, т. е. тяговый двигатель начинает работать как генератор с независимым возбуждением.

После перехода электродвигателя в генераторный режим на валу якоря появляется электромагнитный тормозной момент $M_{\text{т}}$ (рис. 3, б). Его возникновение объясняется известным электротехническим явлением, использование которого лежит в основе работы электродвигателя постоянного тока: на проводник с током, находящийся в магнитном поле, действует электромагнитная сила, стремящаяся вытолкнуть его за пределы этого поля.

Якорная обмотка тягового электродвигателя является частью цепи, по которой протекает ток, т. е. на каждый проводник этой обмотки, находящийся в магнитном поле, начинает действовать электромагнитная сила. Совокупность всех электромагнитных сил и создает тормозной момент $M_{\text{т}}$.

Для того чтобы тормозной момент действовал в нужном направлении, необходимо сохранить направление магнитного потока, создаваемого главными полюсами, или направление тока в проводниках якорной обмотки. При переходе из режима «Тяга» в режим «Торможение» положение реверсора не меняется, т. е. полярность главных полюсов тягового двигателя остается такой же (на рис. 2, б и в показанные стрелками направление тока в обмотках возбуждения тяговых электродвигателей соответствует движению тепловоза вперед).

Так как тепловоз в режиме «Торможение» продолжает, двигаясь по инерции, сохранять направление своего движения, то направление вращения якорей электродвигателей тоже не меняется. Пользуясь правилом правой руки, можно определить, что направление тока в якорной обмотке тягового двигателя меняется на противоположное (см. рис. 3, б), а по правилу левой руки — убедиться в том, что тормозной момент $M_{\text{т}}$ действует в направлении, противоположном направлению движения тепловоза.

Электромагнитная сила, выталкивающая проводник с током из магнитного поля, прямо пропорциональна току в проводнике и магнитному потоку машины, т. е. чем больше ток нагрузки, тем больше величина тормозного момента $M_{\text{т}}$. Однако с уменьшением скорости движения тепловоза (вследствие применения электродинамического торможения) снижается частота вращения якорей тяговых двигателей, т. е. уменьшается э. д. с., наводимая в якорных обмотках, что приводит к уменьшению тока нагрузки.

Поэтому при снижении скорости до 8 км/ч для увеличения тормозного эффекта предусмотрено автоматическое включение тормозных контакторов КТ4—КТ6, которые выведут тормозные резисторы RT1, RT3 и RT5 (см. рис. 2, в). В результате ток нагрузки двигателей возрастет.

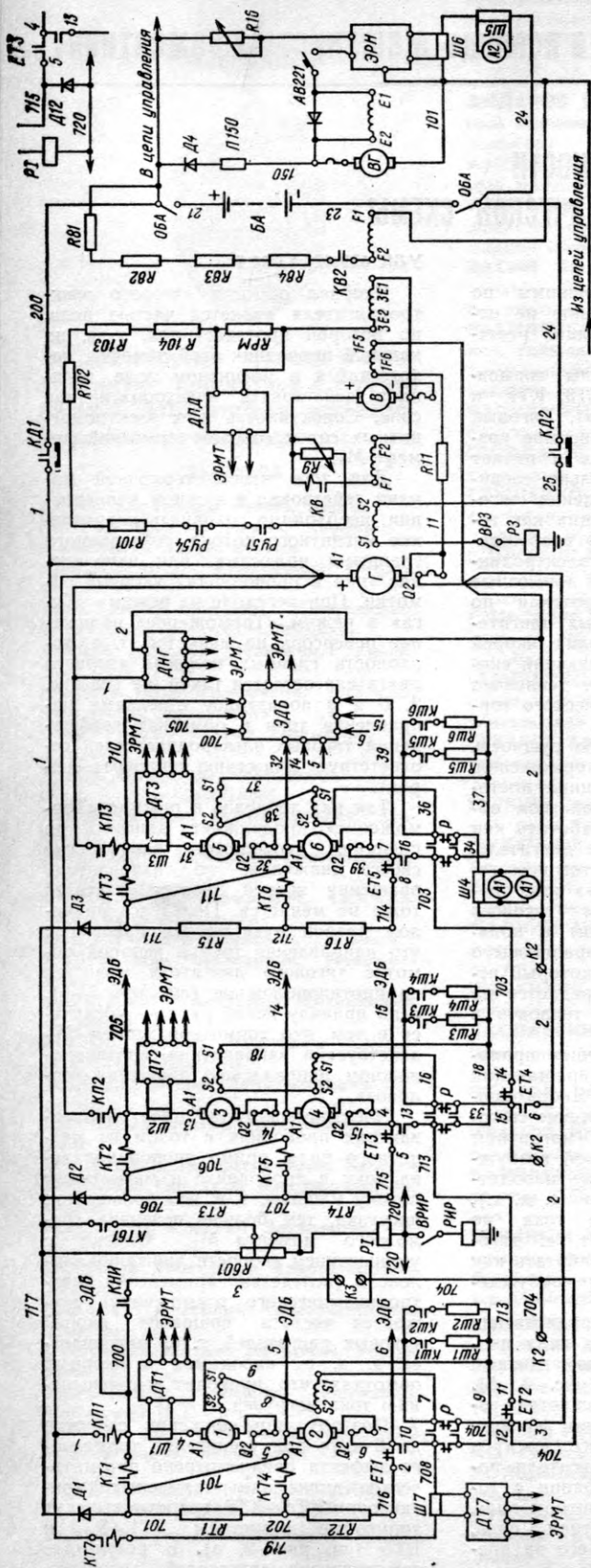


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема тепловоза ЧМЭЗТ

Рис. 2. Принципиальные схемы режимов работы тягового генератора:
а — «Пуск»; б — «Тяга» («Езда»); в — «Торможение»; г — «Обогрев»; д — схема обогрева дизеля от сети переменного тока

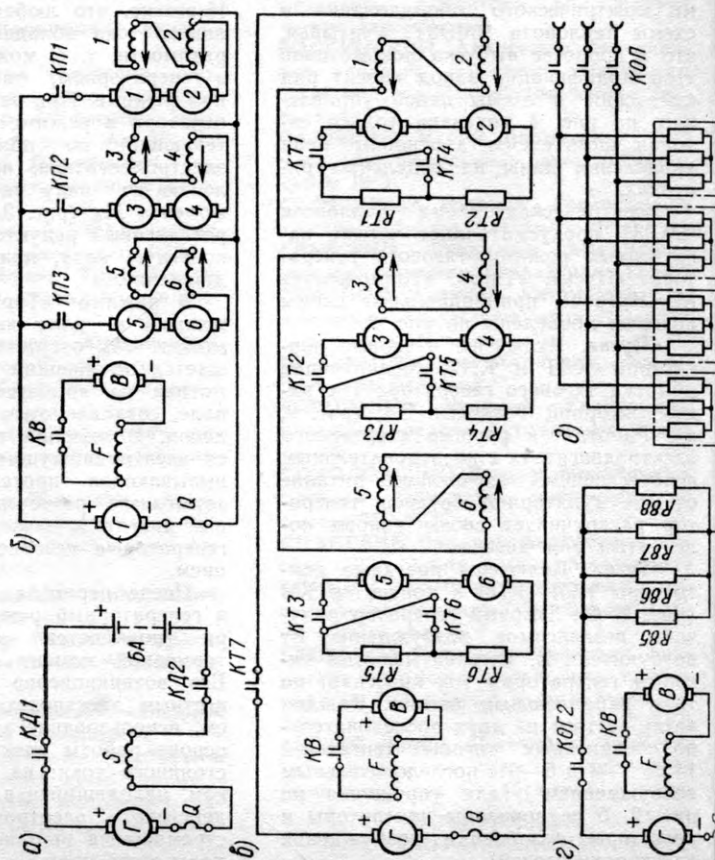
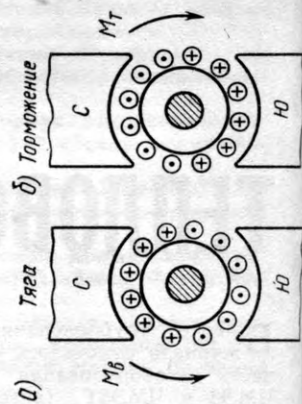


Рис. 3. Схема образования вращающего M_n (а) и тормозного M_T (б) моментов движением тепловоза. Условия: M_n — момент тяги; M_T — момент торможения



«Обогрев». Включены контакторы обогрева КОГ1, КОГ2 и контактор КВ (рис. 2, г), т. е. и в этом режиме тяговый генератор получает независимое возбуждение от возбuditеля. Вырабатываемый генератором ток поступает в нагревательные элементы Р85—Р88, установленные внутри трубопроводов водяной системы. Циркуляцию воды в системе обеспечивают два водяных насоса основного и вспомогательного контуров, получающие привод от коленчатого вала двигателя.

Отметим, что электрическая схема предусматривает возможность подключения нагревательных элементов к сети трехфазного переменного тока (рис. 2, д) для прогрева неработающего дизеля перед его пуском. В этом случае циркуляцию воды в системе обеспечивают три водяных насоса с электроприводами, а соединения нагревательных элементов Р85—Р88 с источником переменного тока осуществляется через контакты контактора КОП.

Кроме электродвигателей переменного тока ДОВ1—ДОВ3 на тепловозе ЧМЭЗТ дополнительно предусмотрен электродвигатель ВМ (см. рис. 1). Он однотипен с электродвигателем МВХ и предназначен для привода вентилятора, обеспечивающего охлаждение тормозных резисторов.

Особенности электрической аппаратуры. Вместо контроллера типа НН51 применен контроллер типа НН95, главная рукоятка которого имеет девять тяговых, нулевую и четыре тормозных позиции. Главный барабан контроллера собран из восьми, а реверсивный — из трех кулачковых шайб. Контроллер оборудован пневматическим приводом для работы на тепловозе в одно лицо.

В схеме применен тормозной переключатель типа ВЕ-15, обеспечивающий соответствующее соединение обмоток возбуждения тяговых двигателей для работы тепловоза в двух режимах — тяговом и тормозном. По конструкции этот аппарат почти не отличается от реверсора. Силовой барабан переключателя образован пятью бронзовыми сегментами, укрепленными на общем валу. На сегменты опираются 25 медных силовых пальцев (13 — с левой стороны и 12 — с правой). На рис. 1 и 4 сегменты обозначены ЕТ1—ЕТ5, а силовые пальцы — 1—8 и 10—16.

В положении «Тяга» замкнуты все парные контакты (см. рис. 4), а в положении «Торможение» пара силовых пальцев соединена через тот же сегмент с соответствующим одиночным пальцем, так как в этом режиме по обмоткам возбуждения тяговых двигателей протекает меньший ток.

Например, в режиме «Тяга» («Езда») сегмент ЕТ5 соединяет контакты (пальцы) 7—16, а в режиме «Торможение» — контакты 7—8. На рис. 1 положение силовых контактов

тормозного переключателя ЕТ соответствует режиму «Торможение», т. е. замкнуты контакты 2—1, 12—11, 5—4, 15—14 и 8—7.

В нижней части вала переключателя ЕТ собран блокировочный барабан, состоящий из пяти кулачковых шайб. С обеих сторон вала установлены подвижные и неподвижные блокировочные контакты. Из десяти пар таких контактов в схеме используются семь (в цепях управления блокировочные контакты тормозного переключателя обозначены ЕТ11—ЕТ16 и ЕТ18).

Кроме 17 контакторов, применяемых на тепловозе ЧМЭЗ (КД1, КД2, КП1—КП3, КШ1—КШ6, КВ, КУ, КМН, КМВХ, КНИ и КМК) дополнительно поставлены десять контакторов — четыре электропневматических (КТ1—КТ3 и КТ7) и шесть электромагнитных (КТ4—КТ6, КОГ1, КОГ2 и КОП).

Из 15 электромагнитных реле, установленных в аппаратной камере тепловоза ЧМЭЗ, используются 11 (РУ1—РУ5, РСМД1, РСМД2, РБ, РЗ, РЗС и Р1). Вместо пяти электромагнитных реле в схеме управления локомотивом в одно лицо оставлены три: РАС, РАВ и РРМ.

Поставлены девять новых электромагнитных реле: реле езды РЕ, реле электрического торможения РТ, реле «Езда—маневры» РЕМ, реле двух единиц РДЕ, реле напряжения вспомогательного генератора РУ6, реле блокировки реверсора РБР, реле дизеля РД, реле заземления тормозных резисторов РИР и реле максимального тормозного тока Р1. В схеме применены также дополнительное электропневматическое реле РДВ2 и десять электропневматических вентилей (ВКТ1—ВКТ3, ВКТ7, ВПЕ, ВПТ, ВТС, ВКТН, ВКТС и ВУЖ).

На главном распределительном щите тепловоза (рис. 5) дополнительно предусмотрены четыре переключателя: ПО («Обогрев»), ПЭ («Электроника»), ПЕМ («Езда—маневры»), ПДУ («Рост напряжения») и два автоматических выключателя-предохранителя: АВ167 («Пуск дизеля») и АВ221 («Зарядка»). Назначение новых аппаратов указывается при описании соответствующих электрических цепей.

В аппаратной камере тепловоза (рис. 6), на главном распределительном щите и пульте управления установлен также ряд новых измерительных приборов, плавких предохранителей, резисторов, диодов, сигнальных ламп и др.

Применение дополнительной электрической аппаратуры повлекло за собой некоторую перекомпоновку оборудования. На первой партии тепловозов ЧМЭЗ (№ 5070—5089) секции аккумуляторной батареи в заднем отсеке кузова были установлены в три яруса по высоте (с правой стороны тепловоза), а освобо-

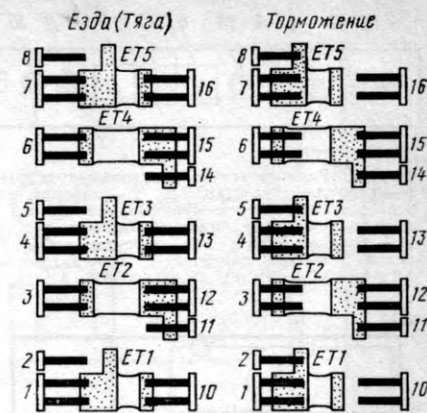


Рис. 4. Схема работы тормозного переключателя ЕТ в режимах «Езда» (а) и «Торможение» (б)

дившееся пространство использовано для размещения новых электрических аппаратов. Блок тормозных резисторов и вентилятор с электроприводом для их охлаждения смонтированы на крыше кабины машиниста.

Впоследствии блок тормозных резисторов и электродвигатель ВМ с вентилятором были перенесены в задний отсек (с левой стороны тепловоза), а аккумуляторная батарея стала размещаться в специальных нишах над топливным баком, вместимость которого несколько уменьшилась. Оба варианта размещения аккумуляторной батареи показаны на рис. 7. В переднем кузове (под шахтой холодильника) с правой стороны тепловоза установлен шкаф с дополнительной электрической аппаратурой, предназначенной для управления обогревом дизеля.

В статье «Тепловоз ЧМЭЗТ: основные принципы электронного регулирования» (см. «ЭТТ» № 7 за 1988 г.) указывалось, что тепловоз оборудован центральным электронным регулятором, общий вид которого был изображен на отдельном рисунке. Такой регулятор представляет собой набор различных электронных устройств (стабилизаторов, трансформатора, реле с выдержкой времени при срабатывании, сигнальных единиц и др.), смонтированных в четырех горизонтально расположенных блоках.

В блоке А находятся аппараты, через которые подводится пониженное напряжение к аппаратам, установленным в трех остальных блоках. В блоке В размещены различные электронные реле времени и электронный регулятор напряжения. Блок С включает в себя аппараты, обеспечивающие автоматическое управление мощностью, передаваемой на колесные пары (при работе тепловоза в тяговом режиме).

Блок D содержит аппараты, обеспечивающие управление электрическим тормозом. Внутренние схемы

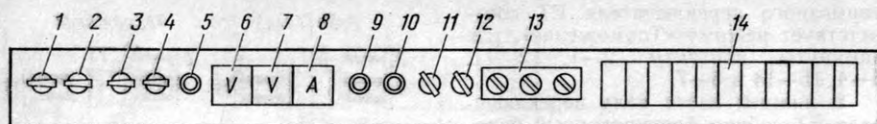


Рис. 5. Расположение электроаппаратуры на главном распределительном щите: 1 — переключатель ПСМЕ; 2 — переключатель ВВО; 3 — переключатель ПЭ; 4 — переключатель НО; 5 — сигнальная лампа ЛСОД; 6 — вольтметр обогрева; 7 — вольтметр цепей управления; 8 — амперметр зарядки батарей; 9 — сигнальная лампа ЛСИ; 10 — кнопка ВОД2; 11 — переключатель ПДУ; 12 — переключатель ПЕМ; 13 — отключатели тяговых двигателей; 14 — автоматические выключатели (слева направо) АВ220, АВ251, АВ351, АВ500, АВ400, АВ405, АВ415, АВ425, АВ167, АВ221, АВ408

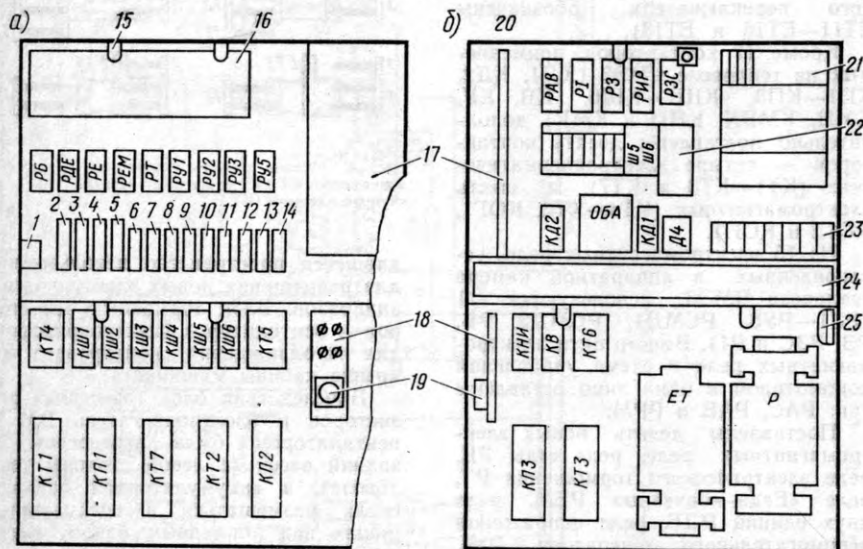


Рис. 6. Расположение электроаппаратуры в правой (а) и передней (б) частях аппаратной камеры: 1 — датчик ЭДБ; 2 — контактор КМК; 3 — контактор КУ; 4 — контактор КМВХ; 5 — контактор КМН; 6 — реле РАС; 7 — реле РРМ; 8 — реле Р1; 9 — реле РСМД1; 10 — реле РСМД2; 11 — реле РУ4; 12 — реле РУ6; 13 — реле РД; 14 — реле РБР; 15 — лампы ОР1—ОР7; 16 — панель резисторов; 17 — панель зажимов РШ4; 18 — панель КЗ; 19 — розетка РЗ; 20 — панель плавких предохранителей (слева направо) П21, П23, П100, П150, П253, П58, П98, П99; 21 — электронный регулятор ЭРМТ; 22 — панель диодов; 23 — датчики (слева направо) ДПД, ДТ1, ДТ2, ДТ3, ДТ7, ДНГ, ДТР; 24 — распределительный щит; 25 — звуковой сигнал ЗС

электронных аппаратов, входящих в регулятор, достаточно сложны и поэтому в данной статье не приводятся (с учетом того, что замену и ремонт единиц электронного оборудования

производят только слесари-электронщики).

На рис. 1, 8, 9 связь цепей управления с соответствующими элементами электронного регулятора пока-

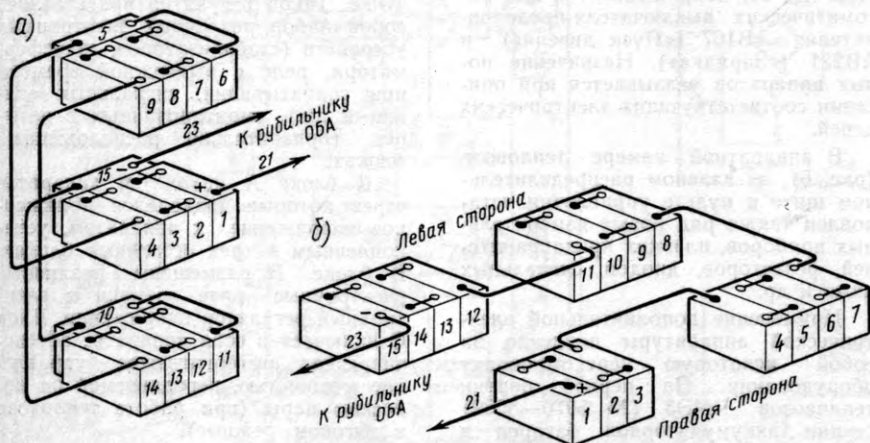


Рис. 7. Расположение секций аккумуляторной батареи в первом (а) и втором (б) вариантах

зана проводами со стрелками и буквами ЭРМТ (электронный регулятор мощности и торможения). Ряд электронных реле времени для удобства обозначен буквами русского алфавита (в самом регуляторе и на монтажных схемах аппараты обозначены буквами латинского алфавита и цифрами).

Пуск дизеля. В электрической схеме тепловоза ЧМЭЗТ для пуска дизеля дополнительно применены автоматический выключатель АВ167 и реле РУ6. Вместо электромагнитного реле времени РВ и конденсатора С1 поставлены два электронных реле А и Б (см. рис. 8), расположенных в блоке В электронного регулятора ЭРМТ.

Перед пуском главная рукоятка контроллера КМ должна находиться в положении «Холостой ход», а режимный переключатель «Регулятор мощности и охлаждения» на распределительном щите — в положении «Включено».

Запускают дизель в следующем порядке.

1. Включают рубильник ОБА аккумуляторной батареи. Напряжение от «плюса» батареи через кабель 21 и плюсовой нож рубильника ОБА подается на провод и шину 200.

2. Режимный переключатель «Управление» ставят в положение «Один тепловоз». Замыкаются контакты ПСМЕ2, ПСМЕ3 и ПСМЕ7.

3. Включают автоматы АВ220, АВ221, АВ251 и АВ167. При включении автомата АВ220 замыкается цепь: провод 200, контакты АВ220, провод 220, контакты ПСМЕ2, провод 209, катушка контактора КУ, провода 105 и 100, предохранитель П100, провод 101, шунт Ш6, провод 113, шунт Ш5 амперметра А2, провод 24, минусовой нож рубильника ОБА, кабель 23, «минус» батареи. После включения контактора КУ напряжение от провода 220 подается на общий плюсовой провод 202 цепи управления.

Включением автомата АВ221 подготавливается цепь самовозбуждения вспомогательного генератора. После включения автомата АВ251 напряжение подводится к силовым контактам контактора КМН. При включении автомата АВ167 подготавливается цепь питания катушки реле РУ6.

4. Реверсивную рукоятку контроллера ставят в положение «Пуск». Замыкаются контакты КМР1, КМР2 и КМР6. Через контакты КМР2 и провод 261 ток поступит в катушку реле РД, пройдя которую, уйдет на «минус» батареи через провода 120 и 119, контакты ПСМЕ7 и провод 105. Включается реле РД (не принимающее участие в пуске дизеля).

5. Выключатель ВОД1 на пульте управления ставят в положение «Включено», замыкая цепь питания катушек 1 и 2 блок-магнита ЭМОД. Включением блок-магнита объединен-

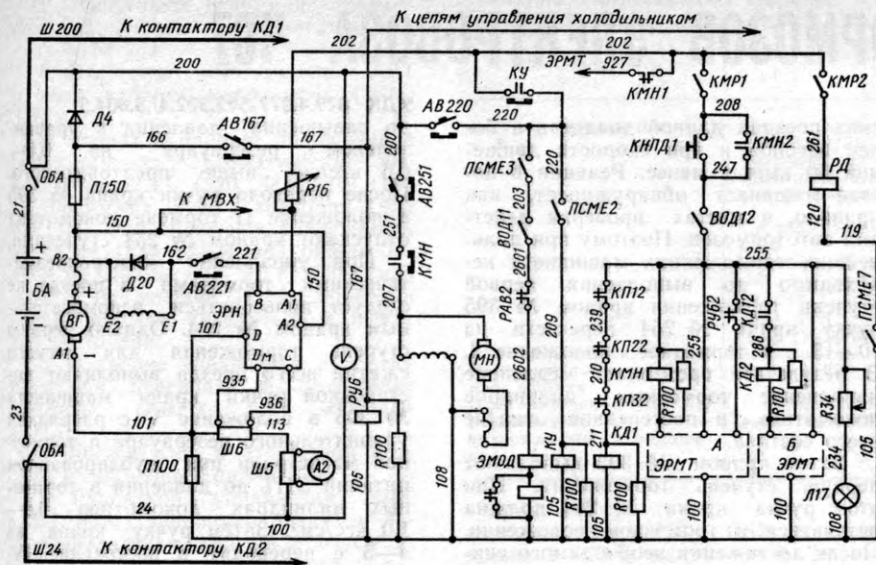


Рис. 8. Цепи управления пуском дизеля, возбуждения вспомогательного генератора и зарядки аккумуляторной батареи

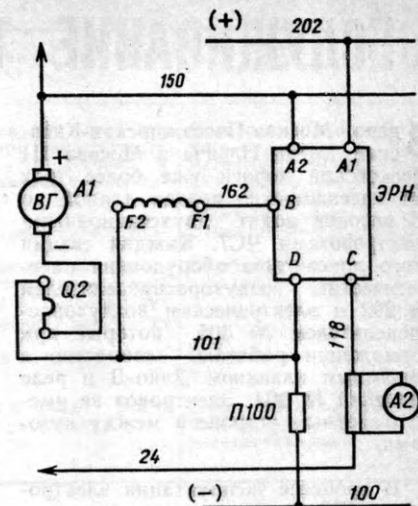


Рис. 9. Цепи возбуждения вспомогательного генератора на тепловозах первого выпуска

ный регулятор дизеля подготавливается к пуску.

6. Нажимают на кнопку КНПД1 «Пуск дизеля» на пульте управления и через 1—2 с отпускают ее. При нажатии на кнопку напряжение от провода 202 через контакты КМР1, КНПД1 и ВОД12 подается на провод 255, от которого через размыкающие контакты КП12, КП22 и КП32 поездных контакторов и провод 211 ток поступит в катушку контактора КД1. Одновременно загорится лампа Л17, сигнализирующая о начале пуска.

С момента подачи напряжения на провод 255 включается электронное реле времени А, обеспечивая «минус» катушке контактора КМН. После включения этого контактора начинает работать электродвигатель МН, т. е. идет предварительная прокачка масла перед пуском. Размыкающий контакт КМН1 между проводами 202 и 927 в это время разомкнут, не допуская подвода пониженного напряжения батарей к блоку питания электронного регулятора ЭРМТ. Замыкающий контакт КМН2 (провода 208—247) шунтирует контакты кнопки КНПД1.

Электронное реле Б также подключено к проводу 255, но оно отрегулировано на включение с выдержкой времени 25 с. За это время в ходе прокачки масло поступит ко всем трущимся частям дизеля, а также в объединенный регулятор, который выдвинет рейки топливных насосов, подготовив дизель к пуску. Включившись, реле Б обеспечит «минус» катушке контактора КД2, напряжение к которой подведено от провода 255 через замыкающий контакт контактора КД1.

После включения контактора КД2 собрана силовая цепь пуска (см. рис. 1): «плюс» батарей, кабель 21, плюсовой нож рубильника ОБА, шина 200, силовые контакты контактора КД1, кабели 1, якорная обмотка, обмотка дополнительных полюсов и пусковая обмотка тягового генератора, кабель 25, силовые контакты контактора КД2, шина 24. Минусовой нож рубильника ОБА, кабель 23, «минус» батарей.

При протекании тока по обмоткам тягового генератора якорь его приходит во вращение и раскручивает жестко связанный с ним коленчатый вал дизеля. Одновременно начинает вращаться вал двухмашинного агрегата, соединенный клиноременной передачей с валом якоря тягового генератора. За счет остаточного магнетизма главных полюсов ВГ в якорной обмотке вспомогательного генератора начинает наводиться э. д. с.

С увеличением наводимой э. д. с. (а значит, с увеличением напряжения на зажимах ВГ) растет ток в катушке реле РВ6, питающейся по цепи (см. рис. 8): «плюс» ВГ, провод 150, предохранитель П150, провод 166, контакты автомата АВ167, провод 167, катушка реле РВ6, провода 105, 100 и т. д.

При достижении определенной частоты вращения коленчатого вала, обеспечивающей самостоятельную работу дизеля, напряжение на зажимах ВГ возрастет настолько, что реле РВ6 включится. Размыкающий контакт РВ62 подает команду на отключение реле А, которое произойдет с выдержкой времени 4 с (т. е. катушка контактора КМН потеряет питание через 4 с после включения реле РВ6). Это время необходимо для снижения разрядного тока ба-

тарен, что позволяет уменьшить подгар силовых контактов пусковых контакторов. Кроме того, за это время увеличивается частота вращения коленчатого вала дизеля, т. е. повышается устойчивость его работы.

С выключением контактора КМН прекращает работать электродвигатель МН. Замыкающий контакт КМН2 разрывает цепь питания катушек контакторов КД1 и КД2. Оба контактора выключаются. Лампа Л17 в этот момент гаснет, сигнализируя об окончании пуска.

Машинисты, проработавшие много лет на тепловозах ЧМЭЗ, нередко забывают включить перед пуском два дополнительных автомата, что приводит к нежелательным последствиям. Если не включить автомат АВ167, то автоматического окончания пуска не происходит до тех пор, пока реверсивная рукоятка контроллера остается в положении «Пуск», т. е. не выключаются пусковые контакторы и контактор КМН, а значит продолжает работать электродвигатель МН, который не рассчитан на длительный режим. Следует также помнить, что через контакты автомата АВ167 напряжение подводится к цепям управления холодильником.

Если же не включен автомат АВ221 (см. рис. 8), то разомкнута цепь самовозбуждения вспомогательного генератора ВГ, т. е. после пуска дизеля продолжается разрядка аккумуляторной батареи на низковольтные потребители в цепях управления и освещения.

(Окончание следует)

З. Х. НОТИК,
преподаватель Московской школы
машинистов

ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОРМОЗОВ ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС7

В депо Москва-Пассажирская-Киевская, имени Ильича и Москва III Московской дороги уже более трех лет пассажирские поезда длиной до 25 вагонов водят двухсекционными электровозами ЧС7. Каждая секция этого локомотива оборудована пневматическим воздухораспределителем № 292 и электрическим воздухораспределителем № 305, которые при торможении работают совместно с режимным клапаном Дако-Д и реле давления № 304. Электровоз не имеет буферных устройств между кузовами.

В процессе эксплуатации электровозов ЧС7 при торможении и отпуске были выявлены нежелательные продольные реакции как на самом локомотиве, так и в составе поезда, которые отрицательно сказывались на качестве обслуживания пассажиров. Проведенные опытные поездки показали, что эти явления можно значительно уменьшить. Для этого при ремонте электровоза, обслуживании и управлении автотормозами следует предусмотреть следующие рекомендации.

ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОВОЗА К РАБОТЕ

Чтобы достичь одинакового давления во всех тормозных цилиндрах электровоза, на плановых видах ремонта регулируют режимный клапан Дако-Д. При этом давление в тормозных цилиндрах каждой секции локомотива после экстренного или полного служебного торможения устанавливается величиной 3,6—3,8 кгс/см². Разница давлений в цилиндрах одной секции допускается не более 0,2 кгс/см². Регулируют клапан Дако-Д перемещением подвижной опоры двуплечего рычага, благодаря чему устанавливается требуемое давление в тормозных цилиндрах.

Выход штоков тормозных цилиндров локомотива при экстренном торможении или постановке ручки крана машиниста № 254 в последнее тормозное положение составляет 75—100 мм. Разница указанного размера между всеми цилиндрами должна быть не более 25 мм.

Вспомогательный локомотивный кран № 254 регулируют в соответствии с инструкцией ЦТ-3549 от 03.07.78.

ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ ПОЕЗДА В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ

Продольные динамические реакции при торможении и отпуске значительно увеличиваются в пассажир-

ских поездах длиной двадцать и более вагонов и при скорости движения 60 км/ч и менее. Реакции в поезде машинист обнаруживает, как правило, в местах проверки действия автотормозов. Поэтому при дальнейших торможениях машинисту необходимо до выполнения первой ступени торможения краном № 395 ручку крана № 254 перевести на 10—15 с в тормозное положение I. В результате произойдет медленное наполнение тормозных цилиндров локомотива и постепенное сжатие всего состава.

Затем краном № 395 выполняют первую ступень торможения. При этом ручка крана № 254 должна оставаться в тормозном положении. После достижения необходимого снижения скорости тормоза в поезде отпускают постановочной ручки крана машиниста № 395 в положение I до установленных норм с последующим переводом ее в положение II. После этого ручку крана № 254 переводят в отпускное положение.

При наличии в поезде вагона с выключенным воздухораспределителем, в том числе западно-европейского типа КЕ₂ (кроме хвостового), перед запланированным торможением ручку крана № 254 ставят в первое тормозное положение и через 10—15 с выполняют первую ступень торможения краном № 395, не отпуская при этом вспомогательный кран № 254.

Когда скорость поезда снизится до требуемой величины, тормоза отпускают постановочной ручки крана № 395 в положение I с переводом в положение II. Затем ступенями отпускают кран № 254. Резкий перевод ручки крана № 254 в тормозные положения и одновременное выполнение торможения краном № 395 увеличивают продольные реакции.

При следовании на остановку ручку крана машиниста № 254 ставят в первое тормозное положение, выждав время 10—15 с, краном № 395 делают первую ступень торможения и при снижении скорости до 4—6 км/ч (кроме случаев преобладания в поезде композиционных колодок) отпускают тормоза краном машиниста № 395. При этом тормоза локомотива вспомогательным краном № 254 совсем не отпускают, а уменьшают давление в тормозных цилиндрах до 0,6—0,8 кгс/см², ожидая полную остановку поезда.

Управляют тормозами состава, в котором имеются вагоны габарита РИЦ с воздухораспределителями КЕ₂, отличающимися полужесткими характеристиками, так, как уже описано, но с одной особенностью. При отпуске ручки крана машиниста № 395 выдерживают в положении I

УДК 629.4.077-592.522.4/5.004.5

до завышения давления в уравнительном резервуаре на 0,5—0,6 кгс/см² выше предтормозного. После перевода ручки крана № 395 в положение II тормоза локомотива отпускают краном № 254 ступенями.

При управлении электропневматическими тормозами в поезде не следует пользоваться вспомогательным краном № 254. Однако первую ступень торможения для легкого сжатия всего поезда выполняют постановочной ручки крана машиниста № 395 в положение V с разрядкой уравнительного резервуара и тормозной магистрали при дублированном питании ЭПТ до давления в тормозных цилиндрах локомотива 0,8—1,0 кгс/см². Затем ручку крана на 4—5 с переводят в положение IV. Давление в тормозных цилиндрах можно увеличивать до нужной величины и после уменьшения скорости отпустить тормоза положением I ручки крана № 395 или ступенями с последующим отпуском положением I.

Для ускорения зарядки и надежного отпуска тормозов при управлении пневматическими и электропневматическими тормозами в пассажирских поездах длиной 20 и более вагонов после торможения ручку крана машиниста № 395 выдерживают в положении I до повышения давления в уравнительном резервуаре на 0,5—0,6 кгс/см² сверх предтормозного давления.

Вождение пассажирских поездов с использованием вышеуказанных рекомендаций позволило практически исключить продольные реакции в поезде, на 50 % уменьшить замену автосцепок у электровозов по износу большого и малого зубьев, улучшить возможность взятия поезда с места на неблагоприятном профиле пути, повысить внимание машиниста к обдуманному, правильному выполнению торможения поезда.

ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЗА (ЭДТ)

Проверка работы ЭДТ возложена на мастера, слесаря-электрика ПТО (после технического обслуживания ТО-2), а также машиниста при приемке локомотива.

Условия проверки ЭДТ: электровоз под контактным проводом, ток-приемник поднят, выключатель «Управление» (301) включен, «БВ» включены, мотор-вентилаторы включены, мотор-компрессоры на «АВТ», переключатели тормозной силы ЭДТ (3781, 3782) в положении I.

Порядок проверки ЭДТ:

1. Затормаживают электровоз ручным тормозом.

2. Выпускают воздух из тормозных цилиндров вспомогательным краном № 254.

3. Включают выключатель ЭДТ в обеих кабинах электровоза (3371, 3372).

4. Ставят в рабочее положение в обеих секциях автоматические выключатели ЭДТ (340, 384, 810).

Нажимают кнопку контроля (для 82Е1, 2), или включают выключатель контроля (для 82Е3) на одном из ящиков аппаратуры ЭДТ (3391 или 3392). В течение всей проверки кнопка должна находиться в нажатом состоянии.

6. В кабине управления рукоятку реверсора переводят в положение «Вперед» (ХВП) или «Назад» (ХНЗ).

7. Убеждаются в отсутствии воздуха в тормозных цилиндрах.

8. Рукояткой управления ЭДТ (3581, 3582) наполняют воздушный резервуар датчика ЭДТ до 2 кгс/см².

В случае исправности ЭДТ собирается силовая схема тормоза, возникает ток возбуждения в обмотках тяговых двигателей (амперметры обеих секций покажут ток от 50 до 100 А), загорается табло сигнализации включения ЭДТ.

9. При включенном ЭДТ переключатель ограничения тормозной силы (3781, 3782) устанавливают в положение 1/2, 3/4 и обратно в положение 1. Это должно отразиться на показаниях амперметров обеих секций.

10. Отпускают тормоз. В случае исправности ЭДТ ток амперметров падает до нуля, мигает и гаснет лампа сигнализации ЭДТ, разбирается силовая схема тормоза.

11. Отпускают кнопку (выключают выключатель) контроля. На этом проверку электродинамического тормоза заканчивают.

УПРАВЛЕНИЕ ЭДТ В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ

Электродинамический тормоз работает: при торможении краном машиниста № 395 совместно с пневматическими и электропневматическими тормозами поезда как на выбеге, так и в режиме тяги до наполнения тормозного цилиндра локомотива не менее 0,8—1,0 кгс/см²; при создании давления в тормозном цилиндре электровоза не менее 0,8—1,0 кгс/см² ручным командным аппаратом 3581 (3582) через электровоздухораспределитель № 305.

Переключатели 3781 и 3782 имеют три положения: 0—100 %, 1—75 % и 2—50 %. Переключение переключателя 378 в момент торможения ЭДТ уменьшает эффект его действия.

В случае применения ЭДТ совместно с пневматическими тормозами поезда краном машиниста № 395 в зависимости от скорости и профиля пути рекомендуется устанавливать

Основные неисправности в цепях ЭДТ

Неисправность	Возможная причина и характер отказа	Порядок устранения
ЭДТ не включается	Не включается питатель АМРН-04/366 (при включенных вентиляторах и компрессорах в машинном отделении не прослушивается частота 550 Гц) Не собирается силовая схема тормоза Силовая схема собирается, но через 6 с разбирается (отсутствует сигнал $I_k = 100$ А): неисправно реле 349, неисправен регулятор ЭДТ (RLS-6) 363 Неисправны RLS-6 (363) или РМ-6 (100) Неисправны RLS-6 (363), РМ-6 (100) или АМРН-04 (366)	Несколько раз включить-выключить автоматический выключатель 384. В случае отсутствия результата сообщить электромеханику Отыскать неисправность Заменить реле, вызвать электромеханика Вызвать электромеханика Принудительно выключить реле 349 и вызвать электромеханика
ЭДТ включается, быстро нарастает ток и срабатывает защита	При включении ЭДТ переключатели Х—Т не возвращаются в положение «Х»	

переключатель 3781 (3782) в положение 1—75 % или 2—50 %. Управление пневматическими тормозами в поездах выполнять, как описано выше, с понижением давления в уравнительном резервуаре первой ступенью торможения не более 0,4—0,5 кгс/см².

В случае применения ЭДТ совместно с ЭПТ поезда краном машиниста № 395 необходимо в зависимости от условий ведения поезда создать давление в тормозном цилиндре не менее 0,8—1,0 кгс/см². Затем через 4—5 с увеличивать давление в тормозном цилиндре до получения необходимой скорости.

Для отпуска тормозов следует кратковременно перемещать ручку крана машиниста № 395 в положение II и IV ступенями, достигнуть снижения давления в тормозном цилиндре до 0,8—1,0 кгс/см² и через 4—5 с полностью отпустить тормоза положением I ручки крана машиниста или остановить поезд в требуемом месте, снизив давление в тормозном цилиндре до 0,6—0,8 кгс/см².

При торможении командным аппаратом 3581 (3582) для поддержания необходимой скорости движения, когда работает ЭДТ одного электровоза без действия воздухораспределителей вагонов поезда, торможение и отпуск им необходимо производить ступенями, как описано выше (применение крана машиниста № 395 с ЭПТ).

Следует помнить, что снижение давления в тормозном цилиндре менее 0,8 кгс/см², скорости менее 20 км/ч или тока торможения менее 100 А приводит к отключению ЭДТ. Во всех случаях работы ЭДТ применение крана машиниста № 254 приводит к автоматическому отключению ЭДТ. Контролируют давление в тормозных цилиндрах при работе с электродинамическим тормозом по манометру датчика № 973.

При проверке работы ЭДТ после ремонта, приемке электровоза локомотивной бригадой или во время

пользования им в пути следования аппараты включаются в следующей последовательности. После того, как произведено служебное торможение краном № 395 (при управлении рукояткой управления ЭДТ 3581 или 3582 переключатель находится в положении «П») включается реле 376 системы ЭПТ.

Получают питание катушки «О» и «Т» системы ЭПТ (происходит наполнение воздухом тормозных цилиндров, цилиндра датчика ЭДТ). При давлении больше 80 кПа (0,8 кгс/см²), а при контрольной проверке — больше 180 кПа (1,8 кгс/см²) включается реле давления 338.

Затем включается реле 395, пропадает напряжение на зажиме 7 реле 877 (начало отсчета времени 6 с). Включаются реле 373 и 374, выключается 333 (разбирается силовая схема хода), включается реле нулевого тока 323. Переключатели «Х—Т» (071, 072) переходят в положение «Т», включается реле 334 (335), собирается силовая схема тормоза. Сигнал о включении силовой схемы тормоза поступает в регулятор 363 и начинает мигать сигнальная лампа на табло 827 (828).

После этого включается вентиль 351 и выпускается воздух из тормозных цилиндров. Регулятор начинает работать, возрастает ток якорей тяговых двигателей I_k . При токе I_k больше 100 А включается реле 349. Затем включается реле времени 375 и удерживаются реле 877, 373, вентиль 351. Сигнальная лампа на табло 827, 828 горит постоянно.

Возможные неисправности ЭДТ и способы их устранения приведены в таблице.

В. И. ШОШИН,
старший ревизор
службы локомотивного хозяйства
Московской дороги
Н. А. ШЕСТЕРО,
машинист-инструктор
депо Москва-Пассажирская-Киевская

ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ11М

УДК 629.423.1.018

Электровозы ВЛ11 работают на главном ходу Свердловской дороги от Называевской до Балезино. Использование трехсекционных локомотивов позволило снять ограничение массы поезда по мощности, увеличить скорость движения и его массу.

Усовершенствования узлов электровозов ВЛ11, проведенные Тбилиским электровозостроительным заводом (ТЭВЗ), Свердловской дорогой и Уральским отделением (УО) ВНИИЖТа позволили повысить надежность локомотивов и резко сократить количество пережогов контактных проводов. В несколько раз уменьшилось удельное количество порч, а удельное количество неплановых ремонтов электровозов в 1985—1987 гг. было самым низким среди грузовых машин.

Эксплуатация электровозов ВЛ11 выявила ряд недостатков силовой цепи. Например, при трогании и разгоне поезда, маневровых передвижениях на последовательно-параллельном соединении тяговых двигателей, когда каждая секция питается автономно, возрастает потребляемый ток. При этом в зимний период резко увеличивалось число пережогов контактных проводов, когда ухудшались условия токосъема из-за появления изморози, инея и гололеда на контактных проводах.

Последовательное соединение тяговых двигателей предназначено для трогания поездов с боковых путей станций, при маневровых передвижениях и ограничении скорости движения. Переход на последовательно-параллельное соединение возможен только с выключением тягового тока, что усложняет разгон тяжелых поездов со станций и на перегонах с трудным профилем пути.

Чтобы достичь большей надежности и улучшить конструкцию, начал выпуск модернизированных электровозов ВЛ11М, которые могут работать в составе двух, трех или четырех секций. Силовая схема предусматривает три соединения тяговых двигателей, что позволило снизить потери энергии в пусковых резисторах. Для переключения тяговых двигателей используются полупроводниковые диоды. Применение последовательного соединения тяговых двигателей и увеличение сопротивления пусковых резисторов до 17 Ом позволили уменьшить ток, потребляемый на первой позиции. Это исключит пережоги контактных проводов.

Чтобы облегчить формирование трехсекционных электровозов, в цепях управления каждой секции установлен специальный переключатель с ручным приводом.

На электровозах ВЛ11М увеличено вдвое число реверсивных и тор-

мозных переключателей. Это позволило сократить расход силовых проводов, упростить их монтаж и уменьшить массу аппаратов. Однако несколько снизится эксплуатационная надежность и увеличится трудоемкость технического обслуживания аппаратов.

Аккумуляторная батарея заряжается от специального трансисторного преобразователя (вольтодобавочного устройства), подключаемого последовательно к напряжению цепи управления.

На электровозе ВЛ11М применена модернизированная система автоматизированного управления рекуперативным торможением САУРТ-034, изготовленная на новой элементной базе. Это повысит надежность и эффективность применения рекуперативного торможения.

Трехсекционный электровоз ВЛ11М испытывался специалистами Уральского отделения ВНИИЖТа и Свердловской дороги на участке Свердловск—Дружинино при хороших условиях сцепления.

В ходе испытаний установлено, что отклонения величин сопротивления отдельных секций пусковых резисторов от номинального значения не превышают установленных пределов по ГОСТ 9219—75, а коэффициент неравномерности пуска по току не превышает 5—6 % на всех соединениях. Отмечены недопустимые броски тока при переходе на вторую позицию, которые вызывают толчки силы тяги более 100 кН у трехсекционного локомотива.

Обработка осциллограмм показала, что при переходе на позиции пуска 15, 16, 30, 31, 46 и 47 отмечаются броски тока до 120 А. Это вызвано тем, что на них электропневматические контакторы К9 и К20 включаются раньше, чем выключаются контакторы К7 и К15. Поэтому необходимо изменить очередность переключения аппаратов.

Вследствие того что число силовых контакторов тормозных переключателей ПКТ уменьшено, отключающая катушка быстродействующего контактора БК оказалась постоянно подсоединенной к среднему выводу индуктивного шунта.

В опытных поездках фиксировали случаи выключения БК из-за бросков тока в цепи индуктивных шунтов при срабатывании противобоксовочной защиты на позициях ослабления возбуждения.

Учитывая важность контакторов БК как аппаратов защиты тяговых двигателей от аварийных режимов в режиме рекуперативного торможения, следует вернуться к ранее принятой схеме включения БК на электровозах ВЛ10, ВЛ10У и ВЛ11.

Подробно исследованы процессы переключения тяговых двигателей с последовательного (С) на последовательно-параллельное (СП) соединения при различных скоростях движения. В отличие от электровозов ВЛ11 на локомотивах ВЛ11М с С-на СП-соединение переходят без разбора силовой цепи (без сброса контроллера машиниста в нулевое положение и переключения режимного переключателя) с применением запирающих диодов.

Силовая цепь обеспечивает переход с восьми или двенадцати последовательно соединенных двигателей при питании через быстродействующий выключатель головной секции А на СП-соединение с четырьмя последовательно соединенными двигателями каждой секции и питании от своего быстродействующего выключателя (БВ).

Все переключения осуществляются групповым переключателем ПкГ1, имеющим шесть силовых контакторов с дугогасительными камерами.

Схема управления предусматривает следующую очередность переключения тяговых двигателей секции: двигатели секции А, средней секции А или Б и, наконец, двигатели головной секции Б. При обратном переходе очередность противоположная.

При пуске используются резисторы обеих секций, причем резисторы секции Б выводятся на первых трех позициях пуска. Переход происходит после перемещения главной рукоятки контроллера машиниста с 18-й на 19-ю позицию. При этом получают питание катушки электропневматических вентилей привода группового переключателя ПкГ1 секции А, и он начинает вращаться.

На переходной позиции 1 выключается контактор 4 группового переключателя, и в цепь последовательно включенных тяговых двигателей вводятся диоды. На этой же позиции через блокировку ПкГ1 получают питание электропневматические вентили группового переключателя секции Б.

На переходной позиции 2 выключается контактор 1 ПкГ1 секции А, и в цепь тяговых двигателей вводится переходной резистор сопротивлением 5,7 Ом. Это уменьшает ток тяговых двигателей. На переходной позиции 3 включаются контакторы ПкГ1 5—6 и 2—3, переход на секции А заканчивается.

После замыкания контакторов 5, 6 питание тяговых двигателей секции Б прекращается и ток спадает до нуля. Броску генераторного тока тяговых двигателей секции Б препятствуют встречно включенные диоды секции А.

В это время групповой переключатель ПкГ1 секции Б проходит два переходных положения. На третьем включаются контакторы 2—3 и 5—6, которые переводят тяговые двигатели на питание от БВ секции Б. На

этом переход на СП-соединение двух-секционного электровоза заканчивается.

Особенность схемы трехсекционного электровоза ВЛ11М в том, что при пуске на С-соединении используются резисторы головных секций А и Б, а резисторы средней секции — закорочены.

Переход с С- на СП-соединение трехсекционного электровоза почти аналогичен переходу на двухсекционном. Только переход на СП-соединение третьей секции (головная секция Б) начинается после того, как ее групповой переключатель ПкГ1 получит питание через блокировку ПкГ1 средней секции, т. е. переход запаздывает по сравнению со средней секцией.

Таким образом, рассмотренная схема характеризуется провалами тягового тока двигателей двух секций до нуля и появлением значительных толчков тяговых усилий.

В опытных поездках были сняты осциллограммы токов цепей тяговых двигателей трехсекционного электровоза при переходах с С- на СП-соединение на разных скоростях движения.

Переход с С- на СП-соединение. На ходовой позиции ток тяговых двигателей составлял 248 А. В момент времени Т1 вводится переходный резистор головной секции и ток снижается до 145 А (на 31 % от исходного). Через 0,18 с в момент времени Т2 подключаются контакторы 5—6 ПкГ1 средней секции. Ток ее тяговых двигателей возрастает до 350 А, а ток двух других падает до нуля. На этом переход головной секции А заканчивается.

В момент Т3 замыкаются контакторы 2—3 и 5—6 ПкГ1 средней секции и ее переход на СП-соединение заканчивается. Переход третьей секции на СП-соединение происходит в момент времени Т4 с опозданием на 0,29 с по сравнению со второй секцией или на 0,65 с по сравнению с головной.

Таким образом, принятая схема перехода характеризуется большими провалами силы тяги для трехсекционного электровоза, а общее время перехода достигало 0,83 с.

Следует учесть, что возможно одновременное включение контакторов группового переключателя средней секции, при котором контакторы 2—3 начнут работать раньше контакторов 5—6. При этом получится последовательная цепь из восьми тяговых двигателей двух секций с включенными диодами средней, что может вызвать срабатывание дифференциальной защиты головной секции А. Поэтому включение диодов на средней секции нельзя признать целесообразным.

Чтобы уменьшить время перехода третьей секции, была проверена схема одновременной подачи напряжения на электромагнитные вентили

привода групповых переключателей головной и средней секций. Время перехода третьей секции Б сократилось с 0,65 до 0,38 с, а общее время перехода составило 0,56 с, т. е. уменьшилось на 33 %.

Таким образом, предлагаемая схема позволяет снизить время провала силы тяги на 40 %. Она принята заводом и внедрена на электровозах ВЛ11М.

Переход тяговых двигателей с СП- на П-соединение. Первой в момент Т1 начинает переходить секция А, затем через 0,06 с вторая секция А и в момент времени Т3 — секция Б. Продолжительность перехода одной секции составила 0,12—0,19 с, а общее время перехода — 0,27 с.

Чтобы сократить длительность провалов силы тяги при переходе с С- на СП-соединение, необходимо дальнейшее снижение времени перехода. Оно возможно за счет одновременного переключения групповых переключателей трех секций электровоза, как это осуществляется при переводе тяговых двигателей с СП- на П-соединение. Это позволит уменьшить время перехода до 0,25—0,3 с.

Необходимо заблокировать дифференциальную защиту головной секции А на время перехода с С- на СП-соединение, а также внести некоторые изменения в схему силовой цепи.

Электровоз ВЛ11М оборудован новой системой САУРТ-034. Она предназначена для автоматического регулирования работы тяговых двигателей в режиме рекуперативного торможения. Одновременно обеспечивается автоматический перевод локомотива с выбега в рекуперацию, стабилизация тока рекуперации при соблюдении ограничений по предельному напряжению контактной сети и условиям коммутации, снижение тормозного усилия при срабатывании защиты от юза.

Процессы включения рекуперативного торможения исследовались при скоростях движения от 10 до 80 км/ч и различных соединениях тяговых двигателей. На основе анализа осциллограмм установлено, что рекуперация включалась нормально с толчками тока 100—130 А и не сопровождалась возникновением незатухающих колебаний тока рекуперации.

Ток рекуперации спадал под контролем реле моторного тока при переводе тяговых двигателей в режим тяги с токами 130—150 А.

На испытаниях были сняты осциллограммы процесса включения рекуперативного торможения на С-соединении при скорости выше 30 км/ч и сбросе тормозной рукоятки в нулевое положение. Установлено, что ток моторного режима не превышал 50—60 А (ток уставки реле моторного режима 130—150 А), линейные контакторы не выключа-

лись и силовая схема не разбиралась. Если машинист, пытаясь разобрать схему, переведет селективную рукоятку в моторный режим, то электрическая дуга повредит элементы тормозного переключателя, так как его контакторы разрывают силовой ток.

Такие повреждения тормозного переключателя неоднократно наблюдались на электровозах ВЛ11. Поэтому применение рекуперативного торможения на С-соединении при скоростях выше 20 км/ч на трехсекционном электровозе ВЛ11М (ВЛ11) недопустимо.

Резкие колебания (толчки) напряжения в контактной сети до 300 В не вызывали срабатывания аппаратов защиты и не нарушали нормальной работы тяговых двигателей. Система САУРТ-034 стабилизировала ток, если изменялись напряжение и скорость движения, а также установленные режимы ограничения тока и напряжения.

При возникновении юза до срабатывания противобоксочной защиты под воздействием циклической системы выравнивания токов, а также системы стабилизации тока САУРТ, возрастает ток возбуждения и тормозная сила, а это способствует дальнейшему развитию юза.

В период испытания САУРТ стояла сухая морозная погода с хорошими условиями сцепления, что позволило реализовать большие тормозные усилия (до 50 кН/ось) на всех соединениях тяговых двигателей в установленном диапазоне скоростей движения.

Был выявлен ряд недостатков размещения оборудования, затрудненный доступ к электрическим аппаратам. Так, панель с автоматическими выключателями и предохранителями размещена низко у бокового прохода. Ее обслуживание неудобно, освещение неэффективно, так как лампа светит в глаза. Предохранители размещены не по порядку.

Электропневматические контакторы размещены не в порядке нумерации в разных местах ВВК. Подобное относится к размещению реле рекуперации, максимального и минимального напряжения. Неудобно для обслуживания расположен блок САУРТ.

К сожалению, на электровозах ВЛ11М не улучшена система вентиляции, не используются вентиляторы-воздухоочистители, не применен статический преобразователь и электродвигатель привода компрессора с самовентилирующей и др.

Основные предложения по результатам испытаний включены в мероприятия по совершенствованию конструкции и повышению надежности электровозов ВЛ11М в 1988 году.

Инж. В. М. ЛЕВИТСКИЙ,
УО ВНИИЖТ

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЗОВ ПРИ ЗАКЛИНИВАНИИ КОЛЕСНЫХ ПАР

УДК 629.42.067.4.004.3

В эксплуатации тепловозов бывают случаи заклинивания колесных пар. Это, как правило, происходит на перегоне. В такой ситуации необходимо в короткое время освободить занятый путь для бесперебойного следования поездов.

При этом очень важно правильно и быстро подвесить колесную пару над рельсами и обеспечить транспортировку локомотива в депо или на ближайшую станцию. В сегодняшней публикации мы знакомим читателей с двумя способами вывешивания колесных пар тепловозов 2ТЭ116 и 2ТЭ10В; крайних — с помощью приспособления и средних — с использованием кронштейна гасителя колебаний.

1. Назначение приспособления

Приспособление разработано на базе проекта А483.01.00 Проектно-конструкторского бюро Главного управления локомотивного хозяйства (ПКБ ЦТ МПС) с учетом необходимых отдельных несущих элементов из расчета осевой нагрузки 23 т. Оно предназначено для вывешивания (поднятия над головкой рельса) крайних колесных пар при заклинивании с целью транспортировки тепловоза к месту ремонта.

В рабочий комплект входят два приспособления, которые устанавливают под правое и левое колеса заклинившей колесной пары. Тепловоз с вывешенной колесной парой можно транспортировать как вспомогательным локомотивом, так и своим ходом.

2. Описание конструкции

Приспособление (рис. 1) для транспортировки локомотива при заклинивании колесной пары (черт. Р 68.075.000) состоит из двух тележек: левой 1 (черт. Р68.075.010) и правой 5 (черт. Р68.075.011), устанавливаемых с правой и левой сторон колеса тепловоза, двух тяг 4, соединенных между собой четырьмя болтами 7 с помощью траверсы 6. В последнюю вворачивают силовой винт 9, упирающийся сферическим концом в специальное гнездо правой тележки 10 (черт. Р68.075.014). На левой тележке тяги закрепляют к катку 12 с помощью шайб 2 и шплинтов 3.

При вращении винта 9 ключом 10 правая тележка 5 перемещается к левой 1, скользя платиками 16 по тягам 4.

Тележки левая и правая (рис. 2 и 3) аналогичны, только вместо катка 12 (черт. Р68.075.112) на правую тележку устанавливается каток 17 (черт. Р68.075.114) и приварены платики 16.

Тележка состоит из щеки 13 (черт. Р68.075.105) с прикрепленными к ней траверсой 6 (черт. Р68.075.104) и план-

кой 14 (черт. Р68.075.106), второй щеки 4 (черт. Р68.075.102), присоединенной к первой болтами 5.

Обе щеки являются опорой для вала 9 (черт. Р68.075.110) колеса 7 (черт. Р68.075.109) и двух катков 11, 12 или 17 (черт. Р68.075.112, Р68.075.113 или Р68.075.114). Колесо 7 смонтировано на валу 9 при помощи сферических роликоподшипников 15 (№ 3614 ГОСТ 5721—57). Уплотнение обеспечивается крышкой 1 (черт. Р68.075.107) с уплотнительным войлочным кольцом 8 (СТ 76—59-6 ГОСТ 288—72).

Крышку крепят к колесу при помощи болтов 2, закрученных проволокой 3. Вал 9 и катки 11 заstopорены от проворачивания планками 10, приваренными к щекам.

3. Порядок работ по установке приспособления

Под колесную пару устанавливают два приспособления, по одному с правой и левой сторон, так, чтобы направление движения ключей 10 при подъеме колесной пары было бы сверху вниз. При этом расположение ключа по отношению к правой и левой сторонам колесной пары будет диагональным.

Установку приспособления под колесную пару и ее вывешивание производите в следующей последовательности. Снимите продольную тягу винтовой стяжки поврежденной колесной пары. При необходимости демонтируйте также элементы тормозного подвешивания, мешающие установке приспособления. С приспособления (см. рис. 1) снимите тяги 4 и траверсу 6.

Под колесо (на рельс) с правой и левой сторон бандажа установите тележки 1 и 5, прижмите их вплотную к бандажу катками 11, 12 и 17. На шейке катка 12 с наружной и внутренней сторон бандажа установите соединительные тяги 4 и закрепите их шайбами 2 и шплинтами 3. На концы тяг 4 установите траверсу 6 и соедините болтами 7 и шайбами 8.

Установите винт 9 и вращением его вручную стяните тележки 1 и 5 так, чтобы катки 11, 12 и 17 прижались к бандажу колеса. Аналогично закрепите второе приспособление с противоположной стороны колесной пары.

Одновременно вращением винтов 9 на обоих приспособлениях при помощи ключей 10 вывесите колесную пару на величину 15—25 мм от головки рельса. При этом для облегчения подъема колесной пары используйте технологические болты для стяжки пружин рессорного подвешивания из ЗИПа тепловоза и домкраты.

Локомотив перемещают со снятыми болтами, стягивающими пружинные комплекты. А в случае движения своим ходом, также с включенным отключателем мотора поврежденной колесной пары, и без доступа воздуха к тормозным цилиндрам заклинившей колесной пары.

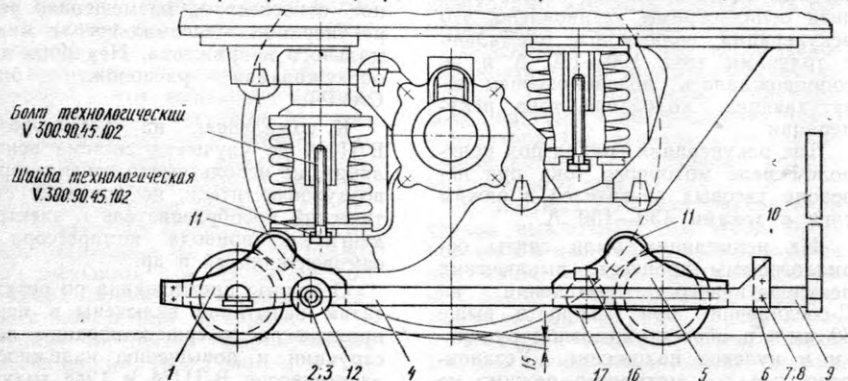


Рис. 1. Приспособление для транспортировки локомотива:

1, 5 — левая и правая тележки; 2 — шайбы; 3 — шплинты; 4 — тяги; 6 — траверса; 7, 8 — болты; 9 — силовой винт; 10 — ключ; 11, 12, 17 — катки; 15 — зазор; 16 — платики

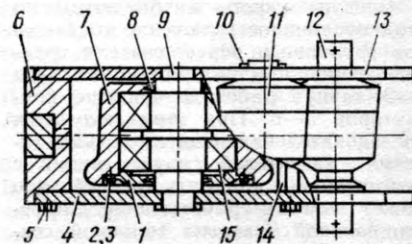


Рис. 2. Тележка левая:

1 — крышка; 2, 5 — болты; 3 — проволока; 4, 13 — щеки; 6 — траверса; 7 — колесо; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — вал; 10, 14 — планки; 11, 12 — катки; 15 — роликоподшипники

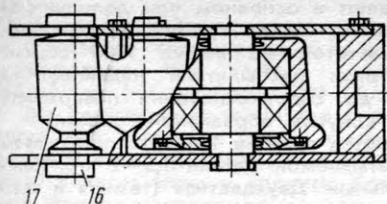


Рис. 3. Тележка правая:
16 — пластики; 17 — каток

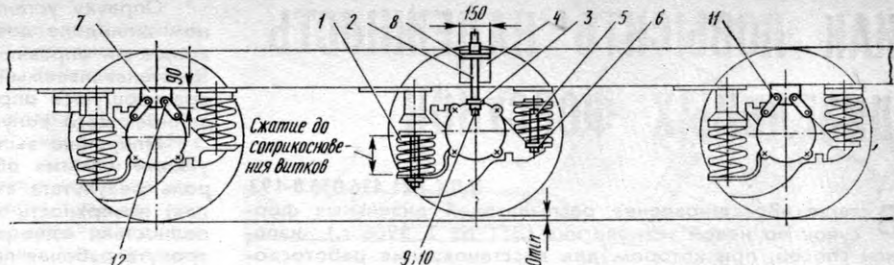


Рис. 4. Схема вывешивания средней колесной пары:
1 — пружина; 2 — шпилька; 3 — буksа; 4 — корпус гасителя колебаний; 5 — технологический болт; 6, 10 — шайбы; 7 — проставка; 8, 11 — планки; 9 — гайка; 12 — болт

Трoгание с места и остановка локомотива должны быть плавными, рывки и толчки не разрешаются. Допустимая скорость движения поврежденного локомотива — до 20 км/ч в прямых и кривых участках пути, по стрелочным переводам — до 10 км/ч.

4. Необходимые детали и инструмент

При проведении работ по стяжке пружин рессорного подвешивания необходимы следующие детали и инструмент: шайбы V300.30.45.101 (4 шт.), болты V300.30.45.102 (4 шт.), ключ 41 7812-8080 (1 шт.).

5. Конструкция приспособления

для вывешивания средней колесной пары

Вывешивание средней колесной пары тележки производят сжатием пружины рессорного подвешивания 1 (рис. 4) до соприкосновения витков, т. е. до 198 мм при разобранном гасителе колебаний и подвешивании ее на

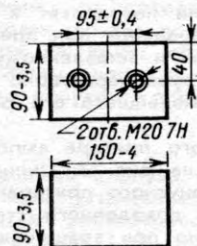


Рис. 5. Проставка
6Ст 3кп2
ГОСТ 380-71)

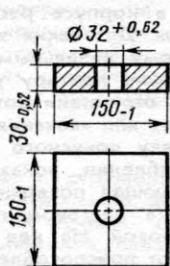


Рис. 6. Планка (лист
Б-ПУ-0-30. О ГОСТ 19903-74,
Б Ст. 3кп2 ГОСТ 14637-79)

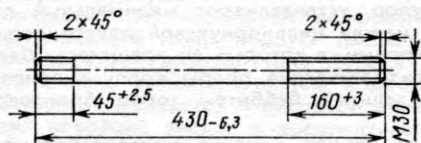


Рис. 7. Шпилька (круг
В30 ГОСТ 2590-74,
40 ГОСТ 1050-74)

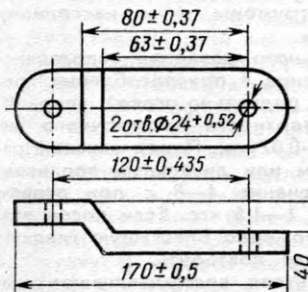


Рис. 8. Планка (лист
Б-ПУ-0-16. О ГОСТ 19903-74,
Б Ст. 3кп2 ГОСТ 14637-79)

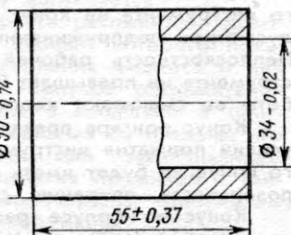


Рис. 9. Труба (труба
50×8 ГОСТ 8734-75,
В20 ГОСТ 8733-74)

шпильке 2 (рис. 7), проходящей через кронштейн крышки буксы 3 и корпус гасителя колебаний 4. Сжатие пружин осуществляют при помощи домкратов и технологических болтов 5 (по черт. У300.90.45.102) с шайбами 6 (по черт. У300.90.45.101).

Для уравнивания рамы тележки на крайних колесных парах между рамой тележки и корпусами букс устанавливают металлические проставки 7 (рис. 5). Вывешивают до зазора между кругом катания и рельсом не менее 20 мм.

Транспортировка локомотива при таком способе подвешивания средней колесной пары возможна при нагрузке на оставшиеся две колесные пары тележки до 31,3 т.

6. Порядок работ

при вывешивании средней колесной пары

На средней колесной паре тележки разберите гаситель колебаний. Для удобства монтажа допускается снятие нижних буксовых поводков (с обеих сторон колесной пары).

Установите металлические проставки 7 (см. рис. 5) между корпусами букс и нижним листом рамы тележки на крайних колесных парах (см. рис. 4) с обеих сторон. Металлические проставки 7 (рис. 5) крепят планками 11 (рис. 8). Планка 11 одной стороной крепится к крышке буксы (см. рис. 4); с другой стороны между планкой 11 и проставкой 7 ставится металлическая труба (рис. 9). Все это крепится болтом М20×90 6.6 ГОСТ 15590-70 к металлической проставке.

На средней колесной паре с помощью домкратов (на рисунке не указаны) и технологических болтов 5 с шайбами 6 стяните пружины рессорного подвешивания до соприкосновения витков. На оставшиеся на раме тележки корпуса гасителей колебаний 4 установите планки 8 (рис. 6).

Вставьте в корпус гасителей 4 и кронштейны крышек букс 3 шпильки 3 (см. рис. 7) и стяните их гайками 9 (М30.5 ГОСТ 15526-70), предварительно подложив под них шайбы 10 (шайбы 30.02 ГОСТ 11371-78). Шпильки затягивайте до зазора между кругом катания колес и рельсом не менее 20 мм.

7. Необходимые детали и инструмент

При работах по стяжке пружин рессорного подвешивания необходимо следующее: 4 шайбы V300.90.45.101; 4 болта V300.90.45.102; ключ 41 ГОСТ 7812-80; домкрат ТЭ1.2877; отвертка.

Для затяжки шпильки М30 нужны: 2 планки (см. рис. 6); 2 шпильки (см. рис. 7); 4 гайки М30.5 ГОСТ 15526-70; 4 шайбы 30.02 ГОСТ 11371-78; ключ 46 ГОСТ 3108-71.

Для крайних колесных пар необходимы: 4 металлические проставки (см. рис. 5); 8 стальных труб (см. рис. 9); 8 металлических планок (см. рис. 8), 8 болтов М20×90.6.6 ГОСТ 15590-70.

Локомотив с вывешенной средней колесной парой можно транспортировать как вспомогательным локомотивом, так и своим ходом с отключением поврежденного тягового электродвигателя со скоростью не более 15 км/ч.

Материал подготовил Ю. В. КОНДРАХИН

КАК ПОВЫСИТЬ НАДЕЖНОСТЬ ДИЗЕЛЬНЫХ ФОРСУНОК

УДК 621.436.038.8-192

В статье «Восстановление распылителей дизельных форсунок по новой технологии» (ЭТТ № 7, 1986 г.) изложен способ, при котором для восстановления работоспособности распылителя достаточно отремонтировать только запирающий конус иглы. Этот способ представляет собой сокращенный ремонтный цикл и отличается низкой трудоемкостью.

Однако часто (примерно 40 % случаев) в ремонт попадают распылители со значительными дефектами на запирающем конусе корпуса. В таких случаях, кроме ремонта запирающего конуса иглы, требуется восстановить и корпус распылителя. Иногда оказывается необходимым также регулировка высоты подъема иглы.

Комплект разработанных во ВНИИЖТе приспособлений типа РВКИ включает всю необходимую оснастку для высококачественного раздельного ремонта иглы и корпуса распылителя.

Запирающий конус в корпусе распылителя ремонтируют с помощью чугунных притиров, чередуя операции по восстановлению конусной поверхности с операциями правки притиров. Очень важно при этом обеспечить высокую точность при правке притиров, что определяет качество ремонта. Поэтому форма конуса притира и его расположение (биение) относительно направляющего цилиндра после каждой правки должны соответствовать не менее высоким требованиям, чем соответствующие геометрические параметры восстанавливаемого запирающего конуса.

Если распылитель неоднократно ремонтировали путем взаимной притирки запирающих конусов корпуса и иглы (рис. 1, а), то перед восстановлением конуса корпуса притирами следует устранить чрезмерное (свыше 8—10 мкм) выступание нерабочего участка, возвышающегося в виде гребня над рабочим участком.

Такой вид износа характерен для распылителей форсунок дизелей типа Д100, Д50 и 6С310ДР. Наличие на конусе корпуса возвышающегося гребня определяют, как правило, по следу от взаимной притирки (ширина которого равна длине образующей конуса корпуса) на конусе иглы. Если такого следа нет, запирающий конус корпуса можно восстанавливать только доводочными пастами.

Гребень снимают или уменьшают его высоту с помощью абразивной конусной головки, ввернутой в цилиндрическую базовую оправку. Оправки с абразивной головкой входят в комплекты РВКИ-7 (для ремонта распылителей форсунок дизелей типа Д100) и РВКИ-8У (то же для дизелей типа Д50 и 6С310ДР).

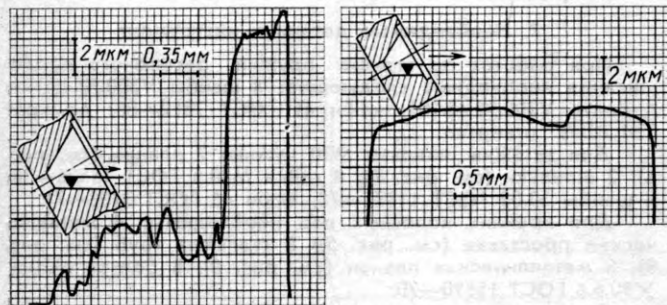


Рис. 1. Профилограммы образующей запирающего конуса корпуса распылителя:
а — неоднократно подвергавшегося ремонту методом взаимной притирки запирающих конусов (слева); б — не подвергавшийся такому ремонту (справа)

Оправку устанавливают в основном или дополнительном шпинделе доводочного станка. Гребень срезают при вращении оправки с частотой не менее 1000 об/мин. Восстанавливаемый корпус распылителя надвигают на вращающуюся оправку до соприкосновения поверхности запирающего конуса с конусом абразивной головки.

Операцию выполняют в течение 10—15 с при осевом усилии нажатия обрабатываемой детали 1,5—2 кгс. Контроль результата визуальный. Двухцветная (темная и светлая) поверхность конуса означает, что гребень снят не полностью; одноцветная (светлая) — гребень срезан и затронута рабочая поверхность.

При наличии оставшейся двухцветной поверхности конуса допускается повторение операции (не более одного раза) продолжительностью 5—8 с. После срезания гребня корпус необходимо продуть сжатым воздухом, протереть и промыть в керосине. Правку абразивной головки осуществляют при ее вращении, надвинув на оправку специальное приспособление до совпадения его наклонного торца с образующей конуса головки.

Приспособление представляет собой толстостенный цилиндр с центральным отверстием, один торец которого имеет наклон к оси под углом 29°30'. При правке к наклонному торцу приспособления плотно прижимают плоский напильник (2820-0023 или 2820-0027 ГОСТ 1465—80) и с усилием 1—2 кгс прижимают его к конусной поверхности вращающейся абразивной головки. Момент окончания правки определяют по исчезновению на конусе головки темного кругового следа.

Перед началом работ по доводке поверхности запирающего конуса в корпусе распылителя подбирают такой притир, чтобы диаметральный зазор между его цилиндрической поверхностью и направляющей поверхностью в корпусе распылителя находился в диапазоне 1—2 мкм. Для таких значений зазора при приложении к смазанному дизельным маслом и вставленному в корпус распылителя притиру усилию руки характерно ощущение полного отсутствия хотя бы малейшего его радиального смещения или «качания».

Правку конусного чугунного притира выполняют в приспособлении, показанном на рис. 2. Цилиндрическая направляющая поверхность конусного притира 1, закрепленного в цанговом патроне доводочного станка, является базовой. На нее вручную при вращении притира надвигают приспособление. Центральное отверстие корпуса 2 приспособления выполнено с четырьмя призматическими опорами, которые в поперечном сечении равно отстоят друг от друга. Винтом 6 с бронзовой вставкой, представляющим собой подвижный (регулируемый) радиальный упор, устанавливают минимальный диаметральный зазор между цилиндрической поверхностью притира и тремя опорами, в которых он вращается. Две из них — верхние призматические опоры корпуса приспособления, а третья — залитый баббитом торец бронзовой вставки винта 6.

Один из торцов корпуса приспособления выполнен под углом к оси, равным половине угла конуса притира. К этому торцу закреплено четырьмя винтами прижимное устройство 3. Его назначение — плотно прижимать рабочую поверхность заправочного инструмента 4 к наклонному торцу корпуса приспособления.

Для компенсации радиального давления заправочного инструмента на конус притира в приспособлении предусмотрен пружиненный радиально-осевой упор 5. Неплоскость рабочей поверхности заправочного инструмента не превышает 0,01—0,02 мм. Перед началом работы ее смачивают керосином или дизельным топливом.

Конус притира правят в течение 4—8 с при осевом усилии прижатия инструмента 1—1,5 кгс. Если после этого конус не будет иметь равномерно блестящую гладкую поверхность, операцию следует повторить.

Конус в корпусе распылителя восстанавливают сначала грубой (М20 или М28) доводочной пастой, а затем мелкой (М5 или М7). Направляющую поверхность притира периодически протирают салфеткой и смазывают, нанося на нее 2—3 капли веретенного или моторного мас-

ла. Пасту разводят в чистом веретенном или машинном масле в соотношении 1:3. Все доводочные работы осуществляют при частоте вращения притира 120—200 об/мин (но не более 400 об/мин).

На грубой пасте производят 3—4 операции, последовательно уменьшая время каждой из них с 20—25 с до 6—10 с, но увеличивая количество и частоту соударений конусов иглы и корпуса. Если после этого на конусе притира неравномерный цвет, нечеткие границы или недостаточная ширина кругового следа, то предпоследнюю и последнюю операции повторяют столько раз, сколько необходимо для получения кругового следа с требуемыми характеристиками. После окончания доводки конуса на грубой пасте корпус распылителя прочищают и промывают в керосине.

Доводочные операции на мелкой пасте производят с усилием прижатия конусов корпуса распылителя и притира 1,5—2 кгс, а при соударениях — 0,5 кгс. Время первых двух операций примерно по 20 с. Третью доводку осуществляют в течение 8—10 с при постоянном соударении конусов притира и корпуса распылителя с частотой, превышающей в 1,5—2 раза частоту вращения притира. Четвертую доводочную операцию выполняют без добавления пасты путем постоянного соударения конусов в течение 4—6 с.

Показателем окончания доводки уплотнительной конусной поверхности корпуса распылителя является наличие четких границ у светлого с равномерным отблеском и имеющего ширину, равную длине образующей запирающего конуса корпуса распылителя, кругового следа на конусе притира.

Если это требование в какой-либо части окажется невыполненным, то доводочные операции на мелкой пасте повторяют до тех пор, пока круговой след на конусе притира не будет обладать требуемыми характеристиками. Затем корпус распылителя с восстановленным запирающим конусом прочищают и промывают в керосине.

Восстановленные корпуса собирают с отремонтированными иглами, устанавливают в контрольную форсунку и проверяют их работоспособность на ручном опрессовочном стенде типа А106. Для распылителей, оказавшихся неработоспособными, частично повторяют восстановление запирающего конуса в корпусе (с подбором более плотного притира по направляющей цилиндрической поверхности) или одновременно притирают взаимно запирающие конуса иглы и корпуса.

Высоту подъема иглы нормируют шлифованием и доводкой уплотнительного торца корпуса распылителя (для распылителей форсунок дизелей типа Д100 в ряде случаев это может быть выполнено путем подбора ограничителя необходимой толщины). Приспособления для выполнения этих операций входят в дополнительный комплект оснастки типа РВКИ.

Шлифование производят на плоскошлифовальном станке в приспособлении, представляющем собой установленную на плоской плите призму с планкой для жесткого ориентированного закрепления корпуса распылителя. Допускаемый слой снятия металла — не более 0,2 мм. Повторное шлифование торца не допускается.

После шлифования торец корпуса распылителя доводят в приспособлении, типичный вариант которого показан на рис. 3. Подобные приспособления имеются и для доводки уплотнительных торцов корпусов распылителей разных типов. Корпус распылителя 6 вставляют в центральный канал корпуса 5 приспособления со стороны его плоского основания. Вывинчиванием или завинчиванием крышки 1 регулируют усилие прижатия пружины 2 (через втулку 4) корпуса распылителя (торцом, требующим доводки) к поверхности доводочной плиты 7.

Для плотного прилегания плоскости основания корпуса к поверхности плиты на него насажен груз 3. На доводочную плиту наносят немного пасты М5 (или М7) в смеси с костяным или веретенным маслом. Чередуя круговые и поступательные перемещения приспособ-

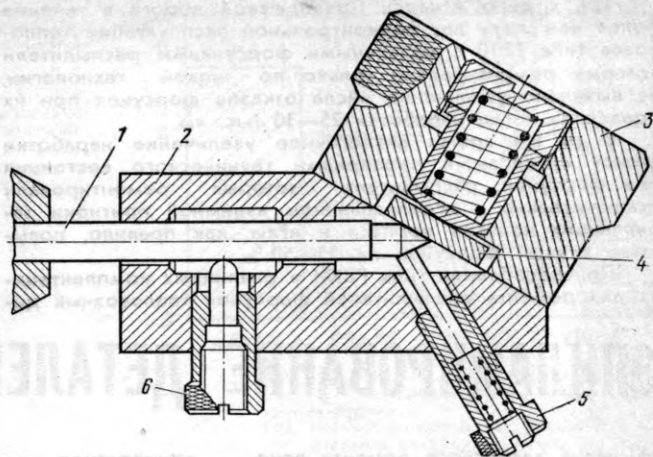


Рис. 2. Приспособление для правки конусных притиров: 1 — притир; 2 — корпус приспособления; 3 — прижимное устройство; 4 — доводочный инструмент; 5 — радиально-осевой упор; 6 — регулируемый радиальный упор

сложения по поверхности плиты, производят доводку уплотнительного торца корпуса распылителя. Образование гладкой поверхности исправляемого торца с ровным по всей поверхности отблеском свидетельствует об окончании доводки.

Учитывая, что распылитель форсунки дизелей типа Д100 иногда неработоспособен из-за искривления ствола корпуса форсунки, с 1988 г. в комплекте РВКИ-7 предусмотрены калибры для оценки кривизны ствола и развертка для ее устранения в пределах до 0,1 мм (при большей кривизне ствола корпус форсунки не подлежит восстановлению).

Дефекты на рабочем торце (сопряженном с распылителем) корпуса форсунки (кроме форсунок дизелей типа Д100) устраняют на доводочной плите с помощью набора планшайб (в комплекты типа РВКИ не входит) по технологии, изложенной в книге Г. Б. Федотова и Г. И. Левина «Топливные системы тепловозных дизелей. Ремонт, испытания, совершенствование» (М., «Транспорт», 1983 г.).

В настоящее время технологический процесс с использованием комплекта приспособлений типа РВКИ применяется более чем в 30 депо. Опыт показывает, что значительное повышение эксплуатационной надежности распылителей, отремонтированных по новой технологии, позволяет поднять наработку форсунок дизелей типа Д100 между стендовыми проверками их технического состояния до 30 тыс. км пробега тепловоза.

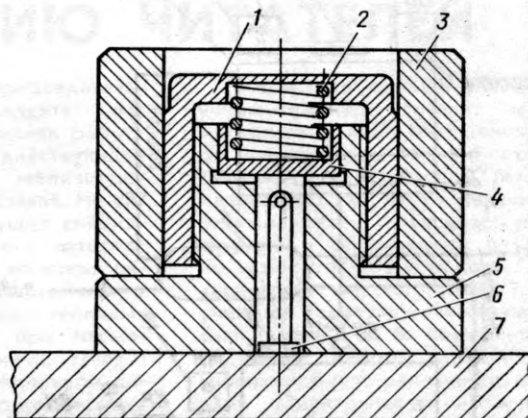


Рис. 3. Приспособление для доводки торца корпуса распылителя: 1 — крышка; 2 — пружина; 3 — груз; 4 — втулка; 5 — корпус; 6 — корпус распылителя; 7 — плита доводочная

Приспособления типа РВКИ в различных комплектациях для ремонта распылителей форсунок тепловозных ди-

Для полного удовлетворения в кратчайшее время (3—4 года) потребностей депо в новой технологической оснастке необходимо ускорить организацию производства РВКИ на одном из заводов МПС, например, Запорожском механическом, изготавливающим в запчасть прецизионные узлы топливной аппаратуры.

Кандидаты технических наук
Г. Б. ФЕДОТОВ, В. П. ШЕВЛЯГИН,
инж. В. Н. ЯКУНИН
ВНИИЖТ

Эпилам представляет собой раствор фторсодержащего поверхностно-активного вещества марки 6 МФК-180 (ТУ 6-02-2-610-80) в хладоне-113 (по ГОСТ 238-44-79). Он имеет плотность 1580 кг/м³ и температуру кипения около 47 °С. Поверхностную обработку деталей можно осуществлять как при комнатной

Оборудование разместили в отделе горячего эпиламинирования общей площадью 35 м². Помещение оснащено местной вытяжкой над ваннами обезжиривания и эпиламинирования и общей приточно-вытяжной вентиляцией. Для механизации процесса обработки применили кранбалку типа В092М грузоподъемностью 250 кг.

Продолжительность горячего эпиламирования составляет 10—15 мин, после чего детали сушат, а затем оценивают качество обработки эпиламирования. Для этого на поверхность изделия наносят каплю масла. При качественном эпиламировании она должна удерживаться на поверхности при угле наклона до 72°, сохраняя форму, близкую к сферической. Эпиламированные де-

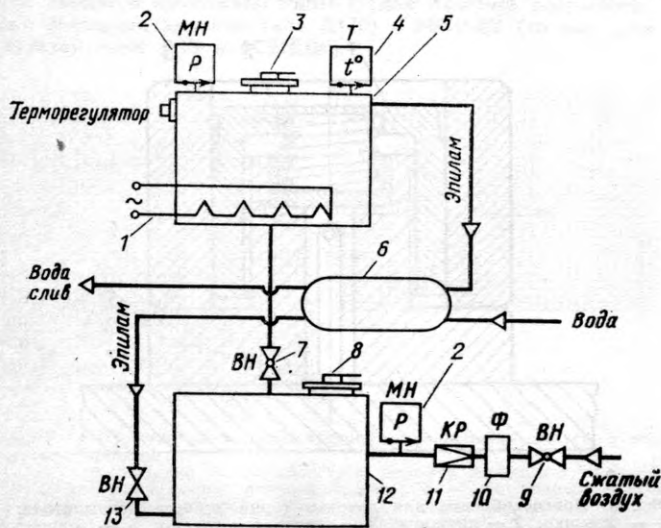


Рис. 1. Принципиальная схема установки для эпизмирования:

1 — теплоэлектронагреватели; 2 — датчики давления (манометры); 3, 8 — крышки; 4 — датчики температуры (термостат); 5 — ванна для эпизмирования ($600 \times 630 \times 1000$ мм); 6 — холодильник ($V = 0,2625$ м³); 7, 9, 13 — вентили; 10 — воздушный фильтр; 11 — редукционный клапан; 12 — бак для крашения эпизма ($630 \times 710 \times 1000$ мм).

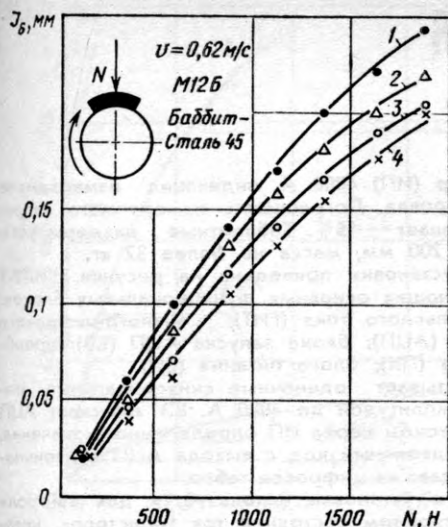


Рис. 2. Влияние нагрузки на износ сопряжения «стальной вал и баббитовый вкладыш»:
1 — исходные вал и вкладыш; 2 — исходный вал, эпиламинированный вкладыш; 3 — эпиламинированный вал и вкладыш; 4 — эпиламинированный вал и исходный вкладыш

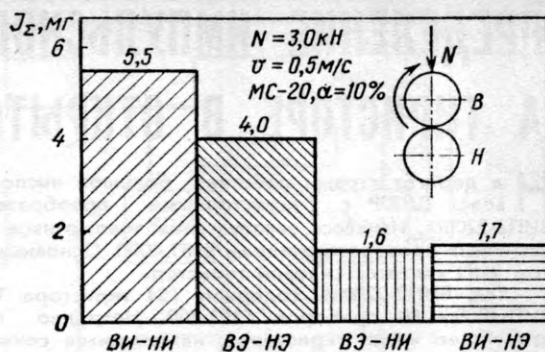


Рис. 3. Суммарный износ пар трения «ролик-ролик»:
ВИ, НИ — соответственно верхний и нижний образцы (ролики) в исходном состоянии; ВЭ, НЭ — эпиламинированные верхний и нижний образцы (материал роликов — сталь 45, марка масла — MC-20)

тали маркируют буквой «Э» и подают в кладовую депо. При необходимости длительного хранения их покрывают слоем консервационной смазки.

Аналогична технология эпиламинирования режущего инструмента, у которого после обработки повышается его износостойкость. В целом процесс эпиламинирования деталей определяется их размерами, условиями эксплуатации и методом ремонта.

В настоящее время и работники кафедры «Локомотивы и локомотивное хозяйство» Белорусского института инженеров железнодорожного транспорта проводят лабораторные стендовые испытания эпиламинированных узлов трения на предмет эффективности обработки.

Эффективность эпиламинирования оценивали на основании лабораторных и эксплуатационных испытаний деталей и инструмента. Лабораторные износные испытания материалов осуществляли с использованием машин трения СМТ-1 2070 по схемам «вал — вкладыш» и «ролик — ролик» при диаметре вала (ролика) 40 мм и ширине 12 мм. Испытания проводили с исходными и полностью эпиламинированными парами, а также парами, в которых был обработан только один из образцов (верхний или нижний, вал или вкладыш).

На рис. 2 представлены данные по износу сопряжения «вал — вкладыш». Материал вала — сталь 45, вкладыша — баббит типа БК. Испытания показали, что одновременное эпиламинирование вала и вкладыша снижает износ сопряжения по сравнению с исходными (неэпиламинированными) материалами. Наименьший износ имели пары с эпиламинированным валом и неэпиламинированным вкладышем. Таким образом, наибольшая эффективность эпиламинирования достигается при поверхностной обработке только наиболее твердого элемента трущегося соединения.

Испытания по схеме «ролик — ролик» (рис. 3) (по аналогии с зубчатым зацеплением) показали, что суммарный износ эпиламинированной пары на 30—40 % меньше, чем у необработанной. Еще более значительное снижение (в 3—3,5 раза) получили при эпиламинировании только одного из роликов испытываемой пары. Причем, с учетом величины суммарного износа, а также его распределения между деталями пар трения наиболее оптимальный вариант обработки заключается в эпиламинировании только верхней детали.

Проведенные исследования послужили основой для организации эксплуатационных испытаний эпиламинированных деталей трения и инструмента на Белорусской дороге.

В депо Гомель горячим эпиламинированием обрабатывают около 150 наименований деталей и сборочных единиц локомотивов и инструмента. При этом особое внимание уделяют наиболее интенсивно изнашивающимся деталям: моторно-осевым подшипникам и шейкам колесных пар,

коленчатым валам и их подшипникам, поршневым кольцам и поршневым пальцам дизеля и компрессора.

Так, более чем годовая эксплуатация эпиламинированных поршневых пальцев компрессора КТ-6 в депо Витебск подтвердила их высокую надежность. В сравнении с контрольными деталями износ снизился в 3—3,5 раза. Положительные результаты получены и при обработке некоторых образцов режущего инструмента. Например, эпиламинирование ножовочных полотен в депо Гомель в 4—5 раз повысило их долговечность.

Новый процесс обработки позволил снизить трудоемкость ремонта и поднять эксплуатационную надежность локомотивов. Годовой экономический эффект от его внедрения только в депо Гомель составил более 19 тыс. руб.

Кандидаты технических наук
В. Л. ПОТЕХА, А. В. ДУБИНА,
инженеры Ю. И. МИЛИНКЕВИЧ,
В. А. ЗОЛОТОРЕНКО, И. Е. БУТОМ,
Л. В. ТУПИЦИН

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Во ВНИИЖТе под председательством члена-корреспондента АН СССР В. Г. Иноземцева начал работу проблемный, постоянно действующий семинар «Торможение железнодорожного подвижного состава». На семинаре с участием ведущих специалистов и ученых в области автотормозов рассматриваются вопросы динамики переходных процессов в пневматических системах, тепловых режимов, возникающих при торможении подвижных единиц, тягово-тормозных расчетов, продольной динамики грузовых и пассажирских поездов, диагностики и ремонта тормозных приборов и систем, методов и средств исследований, а также обработки экспериментальных данных.

Желающие принять участие в научном семинаре готовят авторские материалы в виде сообщения, доклада или статьи, к которой прилагают тезисы и акт экспертизы. Материалы направляют в двух машинописных экземплярах, имеющих разметку формул и обозначений для печати, по адресу: 129851, г. Москва, 3-я Мытищинская ул. 10, ВНИИЖТ, к. 246, ученому секретарю семинара канд. техн. наук О. В. Бесценной (тел. 262-23-97). Работы, одобренные семинаром, будут рекомендованы журналу «Электрическая и тепловозная тяга» и другим транспортным изданиям для внеочередной публикации.

Редакция

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИМПУЛЬСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ТИРИСТОРЕ В ОТКРЫТОМ СОСТОЯНИИ

На дорогах страны работает большое число электро-
возов ВЛ80Р с тиристорными преобразователями
ВИП2-2200М. Началась эксплуатация локомотивов ВЛ85, ос-
нащенных преобразователями ВИП-4000. Основным элемен-
том ВИП является силовой тиристор.

Так, ВИП2-2200М содержит 154 тиристора Т2-320, а
ВИП-4000 — 80 приборов Т353-800. Нетрудно посчитать,
что общее число тириستоров, находящихся сейчас в экс-
плуатации, превысило 200 000. Между тем опыт работы
показывает, что число их отказов в ряде случаев даже
превышает уровень, оговоренный в технических услови-
ях, — 12 шт./10⁶ км.

Самый высокий уровень отказов — 25,5 шт./10⁶ км —
отмечен на электровозах ВЛ80Р № 1500—1505 (здесь уч-
тены данные об отказах в эксплуатации с 1973 по 1985 г.).
На более поздних сериях локомотивов этот уровень сни-
жен. Тем не менее требуется по-прежнему повышать
надежность силовых преобразователей и их основных ком-
понентов — силовых тиристоров.

Современные требования к технико-экономическим
показателям электроустановок, комплектующих тиристора-
ми, приводят к необходимости разработать и внедрить
аппаратуру измерения основных параметров силовых по-
лупроводниковых приборов в условиях эксплуатации. Ка-
кие же параметры тиристора считать основными? Согласно
ГОСТ 24461—80 критериями годности при проверке
предельно допустимых значений параметров тиристоров
являются:

повторяющийся импульсный обратный ток и повто-
ряющийся импульсный ток в закрытом состоянии;
отпирающий ток управляющего электрода;
импульсное напряжение в открытом состоянии.

Кроме того, предпринимались попытки найти универ-
сальный критерий. Авторами, в частности, предлагается
использовать такой обобщенный информативный пара-
метр СПП, как предельная преобразуемая мощность. В
свою очередь она определяется повторяющимся импульс-
ным обратным напряжением (повторяющимся импульс-
ным напряжением в закрытом состоянии) и предельным
током в открытом состоянии.

Имеющаяся сейчас в депо аппаратура контроля пара-
метров показателями (за исключением прибора НР247) и
неудобна в обращении.

Исходя из этого Ленинградский институт инженеров
железнодорожного транспорта (ЛИИЖТ) разрабатывает в
настоящее время для депо Боготол Красноярской дороги
комплект малогабаритной переносной аппаратуры для
измерения параметров тиристоров. Первая установка это-
го комплекта УИПТ-1 внедрена в депо летом 1987 г.

Она предназначена для определения величины им-
пульсного напряжения в открытом состоянии тиристоров
(диодов преобразовательных устройств электроподвижного
состава). Установка позволяет измерять как амплитудное,
так и среднее (при токе, равном 100 и 25 % предельного
в открытом состоянии) значения напряжения в открытом
состоянии. Предел амплитуды импульсов тока через ис-

пытываемый прибор (ИП) 4000 А, индикация измеряемого
напряжения цифровая. Погрешность измеряемого напря-
жения не превышает $\pm 15\%$. Габаритные размеры уста-
новки $700 \times 350 \times 200$ мм, масса не более 32 кг.

Блок-схема установки приведена на рисунке. УИПТ-1
состоит из следующих основных функциональных блоков:
генератора импульсного тока (ГИТ); аналого-цифрового
преобразователя (АЦП); блока запуска АЦП (БЗ); преоб-
разователя кодов (ПК); блока питания (БП).

ГИТ вырабатывает одиночные синусоидальные им-
пульсы тока с амплитудой до 4000 А. БЗ запускает АЦП
при достижении током через ИП определенного значения.
ПК преобразует двоичный код с выхода АЦП в двоично-
десятичный и выдает на цифровое табло.

Прежде всего установка используется для контроля
напряжения в открытом состоянии тех тиристоров, кото-
рыми заменяют вышедшие из строя. Напомним, что ин-
струкция по эксплуатации ВИП2-2200М и ВИП-4000 требу-
ет выполнять следующее условие: разброс по суммарно-
му прямому падению напряжения между параллельными
ветвями тиристоров плеча при предельном токе и токе
0,25 предельного должен быть не более $(0,02 \times n)$ В, где
n — число последовательно соединенных тиристоров в
плече. Установку также можно использовать при входном
контроле СПП, поступающих с завода-изготовителя.

Следует отметить, что сейчас на электровозах ВЛ80Р
началась замена ВИП2-2200М на ВИП-4000. В связи с этим
завод-изготовитель прекратил поставку в депо тиристор-
ов Т2-320. Чтобы заменить вышедшие из строя приборы,
берут тиристоры с демонтированных ВИП. Это еще более
повышает значимость контроля их параметров.

Немаловажно также, что ранее завод поставлял в де-
по тиристоры Т2-320 в сборе с охладителем. Вышедшие
из строя тиристоры списывались, а охладители, например
в депо Боготол, заполнили значительную площадь склад-
ских помещений. В дальнейшем представляется целесо-
образным поставлять в депо тиристоры Т353-800 без ох-
ладителя и собирать их на месте, используя имеющиеся
охладители. Качество сборки сможет контролировать уста-
новка УИПТ-1. Это решение разгрузит складские помеще-
ния и позволит депо сэкономить немалые средства, что
очень важно в условиях самофинансирования и хозрас-
чета.

Область применения установки УИПТ-1 может быть
значительно расширена, если учесть возможность диагно-
стирования не только тиристоров, но и диодов.

УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ТИРИСТОРА

Около года работает в депо Боготол Красноярской
дороги и установка измерения импульсного напряжения на
тиристоре в открытом состоянии. Ленинградский инсти-
тут инженеров железнодорожного транспорта (ЛИИЖТ)
изготавливал и внедрял в производство установку УИПТ-2,
позволяющую измерять параметры цепи управления ти-
ристора.

До настоящего времени в депо не существовало ма-
логабаритной переносной аппаратуры контроля пара-
метров тиристоров, хотя попытки ее изготовления предпри-
нимались. Так, Мордовским государственным универси-
тетом несколько лет назад были изготовлены приборы
ИПМ-1 («Аист») и ИПМ-2 («Дятел»). ИПМ-1 предназначал-
ся для определения параметров цепи управления и клас-
са тиристора, а ИПМ-2 — импульсного напряжения в от-
крытом состоянии. Однако они оказались непригодными
для использования в условиях локомотивных депо из-за
низких показателей эксплуатационной и метрологической
надежности.

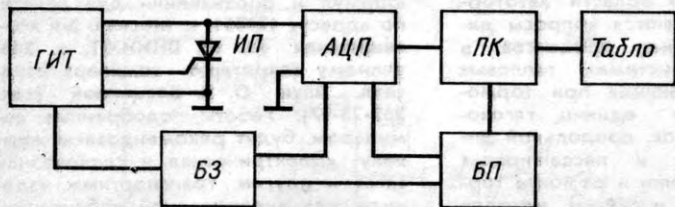


Рис. 1. Блок-схема установки УИПТ-1

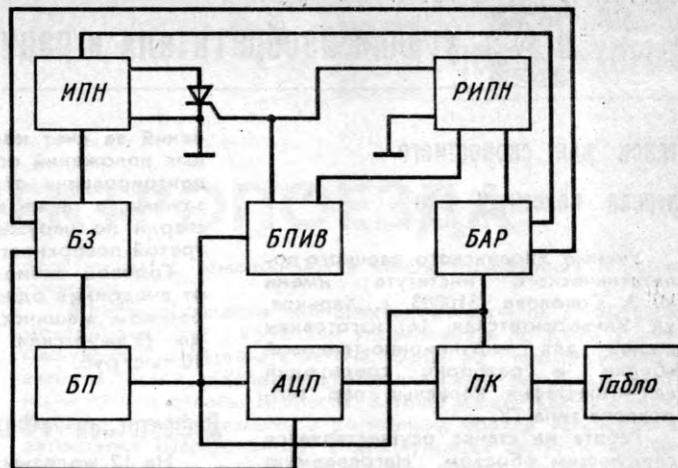
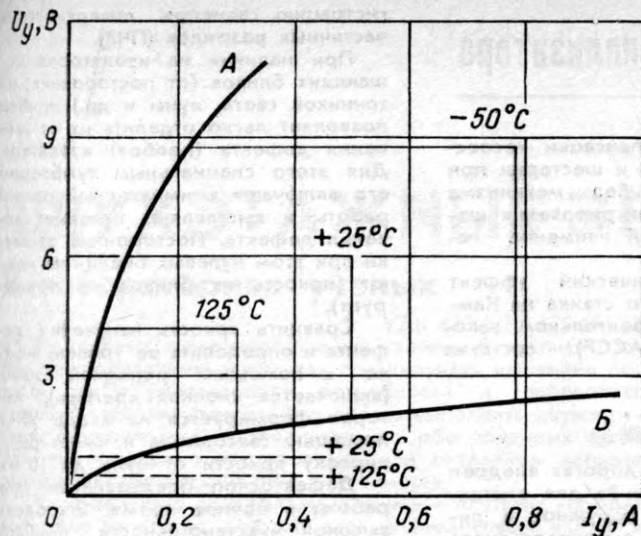


Рис. 3. Блок-схема установки УИПТ-2

Рис. 2. Характеристики управления тиристора Т2-320

В отличие от них установка УИПТ-2 успешно прошла испытания в депо Боготол и эксплуатируется при диагностике цепей управления тиристора.

Характеристики управления тиристора Т2-320 представлены на рис. 2. Они показывают зависимость любых сочетаний всех тиристоров данного типа напряжений и токов в цепи управляющего вывода и гарантированные их значения при различных температурах окружающего воздуха. Параметры приборов, приведенные в информационных материалах завода-изготовителя, относятся обычно к нормированным условиям, а не к реальным эксплуатационным.

Разброс характеристик цепей управления при одинаковых временах включения и выключения тиристоров приводит к постоянным значительным перегрузкам по току в параллельном ряду и по напряжению в последовательной цепи. В результате постоянных перенапряжений прибор быстро теряет свои свойства и выходит из строя.

Кроме того, если тиристор включается при малых значениях тока управляющего электрода и напряжения на управляющем электроде, то это существенно снижает помехоустойчивость преобразователя. Не случайно в инструкции по эксплуатации ВИП2-2200М указано, что при замене вышедших из строя тиристоров вновь устанавливаемые должны иметь ток управления не менее 30 мА и напряжение управления не менее 1 В при температуре $(25 \pm 5)^{\circ}C$.

Разработанная в ЛИИЖТе установка позволяет диагностировать цепи управления тиристоров без разборки силового преобразователя непосредственно на электровозе и своевременно выявлять потенциально ненадежные тиристоры. Она питается от однофазной сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22) В$, частотой 50 Гц. Потребляемая мощность в статическом режиме 40 Вт, в режиме измерения около 100 Вт.

Максимальное напряжение на управляющем электроде испытуемого прибора (ИП) 22 В, максимальные ток управляющего электрода ИП не менее 1 А, напряжение на аноде ИП $(12 \pm 0,5) В$. Индикация измеряемого напря-

жения и тока цифровая. Погрешность измеряемых величин не превышает 10 %. Габаритные размеры установки $650 \times 310 \times 210$ мм, масса — не более 20 кг.

Установка состоит из следующих основных функциональных блоков (рис. 3): источника постоянного напряжения 2 В (ИПН), регулируемого источника постоянного напряжения от 0 до 22 В (РИПН) с блоком автоматической регулировки (БАР), аналого-цифрового преобразователя (АЦП), блока запуска АЦП (БЗ), блока преобразования измеряемых величин (БПВ), преобразователя кодов (ПК), блока питания (БП).

ИПН подает на анод ИП напряжения 12 В и автоматически снимает его после включения ИП. РИПН предназначен для подачи питания на управляющий электрод ИП. БАР стабилизирует ток и напряжение управления ИП в момент его включения. БЗ вырабатывает импульс запуска АЦП в необходимый момент времени. БПВ используется для подготовки сигналов их измерений АЦП. АЦП преобразует аналоговые измеряемые величины в цифровой двоичный код, ПК переводит двоичный код АЦП в двоично-десятичный. Результат измерения выводится на цифровое табло.

Сейчас в депо Боготол имеется минимально необходимый комплект аппаратуры, контролирующей параметры тиристоров в соответствии с ГОСТ 24461—80. Прибор НР247 определяет класс тиристоров по повторяющемуся импульсному обратному току и повторяющемуся импульсному току в закрытом состоянии, установка УИПТ-1 измеряет импульсное напряжение тиристора в открытом состоянии, установка УИПТ-2 определяет параметры управляющего электрода (в частности, его отпирающий ток).

Но на этом совместная работа ЛИИЖТа с предприятиями Красноярской дороги не окончилась. Вскоре будет разработан прибор для определения потерявшего класс тиристора в параллельном ряду без разборки преобразователя. Он поможет существенно снизить трудозатраты при диагностике ВИП.

Канд. техн. наук А. В. ГАМАЮНОВ,
инженеры С. М. КУРМАШЕВ, Г. А. БАРДУКОВ,

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД, ОПУБЛИКОВАННЫЙ В «ЭТТ» № 11, 1988 Г.

По горизонтали: 7. Колодка. 8. Контакт. 10. Тягач. 11. Экран. 15. Пропитка. 16. Экспресс. 20. Маршрут. 22. Линия. 23. Валик. 27. Витебск. 32. Скорость. 33. Мощность. 35. Схема. 36. Зажим. 39. Полотно. 40. Тележка

По вертикали: 1. Рукоятка. 2. Просадка. 3. Новатор. 6. Скрежет. 12. Тифон. 13. Крыша. 14. Шпала. 17. Калинин. 18. Кутаиси. 24. Виток. 25. Режим. 26. Шланг. 28. Поворот. 29. Стаханов. 30. Ловитель. 31. Уставка.

По дугам: 4. Толкач. 5. Штуцер. 9. Настройка. 19. Подшипник. 21. Глушитель. 34. Толчок. 37. Картер. 38. Амплитат.



Станок для скоростного нагрева колесных пар

Ученые Украинского заочного политехнического института имени И. З. Соколова (310003, г. Харьков, ул. Университетская, 16) изготовили станок для индукционно-тепловой сборки и разборки соединений вал—шестерня колесных пар тепловозов типа ТУ.

Работа на станке осуществляется следующим образом. Нагреваемую шестерню 1 устанавливают на лапы 2 и 3 и вместе с тележкой 4 перемещают в сторону индукционного нагревателя 5 до упора в магнитопроводы 6. Проворачивая верхние магнитопроводы 7 до соприкосновения с шестерней, замыкают магнитную систему. Ось 8 укладывают на призмы 9 и 10 до касания со сферой упора 11. Далее устанавливают реле времени на пульте управления 12 на необходимую продолжительность нагрева и включают нагреватель.

После автоматического отключения индуктора и размыкания магнитной системы тележку с нагретой шестерней перемещают влево и осуществляют сборку соединения. При несовпадении посадочных поверхностей деталей ось легко ориентируется по шестерне благодаря значительной величине неуравновешенного ее веса, подпружиненной в вертикальной плоскости передней призмой 10 с пологими направляющими. Выдержав собранный узел на станке до скрепления деталей, его снимают и передают на следующую сборочную операцию.

Станок по сравнению со старыми образцами обеспечивает повышение качества сборки и разборки соеди-

нений за счет компенсации несоосных положений оси и шестерни при центрировании оси без механизма зажима, а также центрирования шестерни по наружной наименее нагретой поверхности.

Годовой экономический эффект от внедрения одного станка на Камбарском машиностроительном заводе (Удмуртская АССР) составил 10 тыс. руб.

Дефектоскоп «Филин-3»

На 12 железных дорогах внедрен дефектоскоп «Филин-3» для дистанционного контроля наружной и внутренней изоляции высоковольтного энергетического оборудования при напряжении 25 кВ и выше. С его помощью определяют дефектные фарфоровые изоляторы контактной сети линии ДПР и РУ тяговых подстанций, выявляют локальные дефекты изоляции типа открытых трещин, проводящих треков или наносов загрязнений, а также коронирующие потенциалы оборудования, в том числе источники короны, создающие недопустимый уровень радиопомех.

В состав прибора входят: входной объектив «Юпитер-21М», усилитель яркости (УЯ), выходной объектив — окуляр «Индустар 96У», источник первичного напряжения (батарея «Крона ВЦ»), преобразователь напряжения.

Изображение контролируемого объекта формируется объективом на входе УЯ и на его выходе оператор визуально через объектив — окуляр наблюдает оптическую картину как самого контролируемого объекта, так и свечение разрядов на поверхности его изоляции и коронных разрядов на потенциальных элементах. Прибор обеспечивает ре-

гистрацию свечения поверхностных частичных разрядов (ПЧР).

При наличии на изоляторах мешающих бликов (от посторонних источников света, луны и др.) прибор позволяет легко отделить их от свечения дефекта (пробоя) изолятора. Для этого специальным тумблером его включают в импульсный режим работы и выставляют нулевые свечения дефекта. Посторонние засветки при этом нулевых биений не имеют (яркость их бликов не пульсирует).

Сравнить яркость излучения дефекта и определить ее уровень можно с помощью реперной точки (включается кнопкой «репер»), которая формируется на входе УЯ с помощью светодиода и имеет регулировку яркости от нуля до 10 нт.

Дефектоскоп предназначен для работы в ночное время. Благодаря высокой чувствительности прибора обеспечивается надежная регистрация разрядов и выявление дефектных изоляторов с расстояния 50 м. Меняя положение дефектоскопа, а следовательно, и направление обзора, можно последовательно осмотреть все участки контролируемой изоляции.

Прибор обеспечивает регистрацию свечения поверхности частичных разрядов (ПЧР) в следующих условиях эксплуатации.

По сравнению с применяемыми в настоящее время дефектоскопическими штангами «Филин-3» обеспечивает безопасность проведения работ и позволяет в несколько раз повысить производительность работы по дефектировке изоляторов.

Температура окружающей среды, °С	10—40
Относительная влажность воздуха, %	40—98
Расстояние до контролируемого объекта, м	2—50
Напряжение питания, В	7,5—9
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	630—800
Габаритные размеры, мм	340×230×78
Масса, кг	не более 2,5

ВЫХОДЯТ СБОРНИКИ НАУЧНЫХ ТРУДОВ ВНИИЖТА

Эксплуатация автотормозного оборудования грузового и пассажирского подвижного состава: Сб. науч. трудов ВНИИЖТ / Под ред. В. В. Крылова и А. В. Казаринова. — М.: Транспорт, 1989. — 1 р. 50 к.

В сборнике большое внимание уделено проблемам вождения длинносоставных и соединенных грузовых поездов и их обслуживанию. Решен ряд теоретических вопросов тормозных расчетов с использованием математических моделей. Особое внимание уделено вопросам совершенствования автотормозов и методов их расчета для вагонов метрополитена, а также вопросам обеспечения безопасности на железнодорожных

переездах с применением элементов светоотражающей оптики. Решен ряд вопросов эксплуатации тормозного оборудования — тепловозных компрессоров, чугунных и композиционных тормозных колодок, освещены ремонт оборудования и его диагностирование на различных стадиях эксплуатации.

Повышение топливной экономичности тепловозов: Сб. науч. трудов ВНИИЖТ / Под ред. А. С. Нестрахова. — М.: Транспорт, 1989. — 1 р. 50 к.

В статьях сборника показаны причины повышения расхода топлива и выявлены пути его снижения. Даны

конкретные разработки средств контроля теплотехнического состояния тепловозов при выпуске из ремонта и в эксплуатации, рассмотрены устройства для повышения топливной экономичности тепловозных дизелей.

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



ДВУХЭТАЖНЫЕ ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

В лабораториях ученых

УДК 629.423.2:629.454.52

Для крупных железнодорожных узлов с большими пассажиропотоками важно так организовать движение поездов, чтобы удовлетворять потребности в перевозках больших масс пассажиров. Это можно выполнить двумя путями: строительством дополнительных обособленных путей для пригородных электропоездов или созданием вагонов электропоездов повышенной вместимости.

Строительство обособленных линий в крупных городах возможно не всегда, поэтому весьма заманчивым является второе направление — создание вагонов повышенной вместимости. Вот почему во многих странах мира пошли по пути строительства двухэтажных вагонов, так как при этом увеличиваются перевозки пассажиров и сокращаются эксплуатационные расходы по сравнению с традиционными методами увеличения провозной способности дорог.

Так, сегодня в ГДР эксплуатируется более 2000 двухэтажных вагонов, во Франции около 1000, в Австралии более 800 вагонов. При этом необходимо отметить, что вначале двухэтажные вагоны применяли только на локомотивной тяге — как в дальнем, так и пригородном сообщении, и только в конце 60-х годов стали появляться первые двухэтажные моторвагонные поезда пригородного сообщения.

Двухэтажные вагоны на локомотивной тяге появились практически одновременно с железными дорогами. В США их эксплуатация началась в 1830 г. на дорогах Балтимора и Огайо. Это были «дилижансы» на рельсах с верхним открытым этажом, над которым натягивался специальный тент. Более современные (по тому времени) вагоны появились в 1862 г. на Центральной железной дороге. В дальнейшем двухэтажные вагоны появились во Франции, Германии, Австрии, Швейцарии, Бельгии, Италии, Канаде и др.

Ведущая роль в создании современных двухэтажных вагонов принадлежит конструкторам ГДР и Франции. Благодаря их работе такие вагоны эксплуатируются во многих странах мира. Использование двухэтажных вагонов на локомотивной тяге подтвердило экономичность такого типа транспорта и дало дальнейший толчок его развитию.

Быстрое совершенствование электроники и электрической аппаратуры в последние десятилетия привело к созданию за рубежом двухэтажных вагонов и в моторвагонной тяге. Такие вагоны начали широко применять в Японии, Австралии, Франции, Бельгии, США. В Японии эксплуатируют смешанные электропоезда, состоящие из обычных (одноэтажных моторных) и двухэтажных прицепных вагонов. В начале 80-х годов в пригородном сообщении Австралии находилось свыше 560, а в междугородном — более 45 двухэтажных электровагонов. В Бельгии эксплуатируются более 100 двухэтажных электровагонов. Значительное количество таких электропоездов имеется и в США.

В последние годы наибольших успехов в создании двухэтажных электропоездов достигла Франция. В 80-х годах изготовлено более 100 таких поездов, предназначенных для эксплуатации на пригородных линиях Парижа. Электропоезда изготавливаются двух типов: постоянного тока на напряжение 1500 В и двухсистемные, рассчитанные на питание постоянным током напряжением 1500 В и переменным 25 кВ, 50 Гц. При создании электропоездов предусматривалось максимальное использование общего оборудования для двух типов поездов.

В обоих вариантах тяговые двигатели питаются от импульсного преобразователя. Служебное торможение осуществляется электрическим тормозом (рекуперативным и

реостатным) с замещением в конце торможения пневматическим.

В составе каждого типа электропоезда — по 2 концевых моторных вагона с кабинами управления и по 2 или 3 промежуточных прицепных вагона. Один из промежуточных вагонов имеет отделение I и II класса, а остальные вагоны — только салоны II класса. Вагоны между собой соединены винтовой стяжкой, а по концам поезда установлены автосцепки Шарфенберга. В эксплуатации могут использоваться сцепы из двух таких поездов. Вагоны имеют по две двери с каждой стороны.

Что касается нашей страны, то созданием двухэтажных вагонов на локомотивной тяге, а тем более моторвагонной, никто, к сожалению, целенаправленно не занимался. На сегодня отсутствуют конструктивные разработки двухэтажных вагонов, нет никаких рекомендаций по их созданию, не известно, выгодно ли их изготовление, а также эксплуатация. Короче, опыта в этой области нет. Почему? Считалось, что данный тип подвижного состава позволяет незначительно, на 10—12 % повысить провозную способность линии.

Однако эксплуатация двухэтажных электропоездов за рубежом опровергает это мнение. Опыт французских дорог свидетельствует, что их применение позволяет увеличить более чем на 30 % провозную способность линии, улучшить обслуживание пассажиров, так как на 30—40 % увеличивается количество мест для сидения и достигается экономия затрат в эксплуатации до 25 % (уход, обслуживающий персонал, энергия, амортизационные отчисления). Поэтому создание в нашей стране двухэтажных электропоездов становится, по нашему мнению, целесообразным и необходимым.

Для накопления опыта Рижский филиал ВНИИ вагоностроения начал вести отдельные проработки по двухэтажным электровагонам. При их создании для отечественных дорог необходимо, в первую очередь, определить наиболее рациональную длину вагона.

Выбор длины можно с учетом таких данных, как нагрузка на ось колесной пары, количество мест для сидения и стояния, длина лестничных маршей, наличие перегородок пассажирских помещений и др. При этом необходимо также учитывать полное использование очертания габарита подвижного состава, максимальное использование расстояния между тележками вагона, что позволяет увеличить длину салонов, конструкцию лестничных маршей.

Как показывает анализ зарубежных вагонов, наиболее оптимальная глубина ступеней лестниц должна быть в пределах 220—240 мм, а высота их 160—180 мм. Каждый лестничный марш должен иметь от 4 до 7 ступенек, занимая по длине 960—1440 мм, что на удвоенную величину сокращает длину пассажирских салонов.

Также необходимы в тамбурах перегородки пассажирского помещения. В странах Западной Европы и Австралии ввиду более мягкого климата перегородки отсутствуют, лестницы начинаются прямо из тамбура. В условиях более сурового климата нашей страны наличие тамбурных перегородок, по-видимому, обязательно, однако это влечет за собой перемещение внутрь вагона лестничных маршей, что дополнительно сокращает длину пассажирского салона.

Должен быть обеспечен быстрый обмен пассажиров на промежуточных остановках, для чего целесообразно значительно увеличить ширину дверного проема и площадь тамбуров как накопительных площадок для пассажиров. Необходимо рационально разместить электро- и пневмооборудование в тамбурных шкафах, чердачных помещениях и др.

С учетом изложенного, специалисты Рижского филиала ВНИИВ вписали сечение кузова двухэтажного вагона в габарит подвижного состава Та ГОСТ 9238—83, проработали варианты планировок прицепных (головных) вагонов постоянного тока различной длины, рассмотрели вопросы формирования и составности электропоездов для пригородного и местного сообщений, провели предварительные тяговые расчеты нескольких вариантов формирования поездов, рассчитали эффективность двухэтажных вагонов и др.

При определении исходных данных двухэтажных электропоездов постоянного тока за основу приняли следующие соображения. Электропоезд должен состоять из моторных и прицепных вагонов, причем, моторные должны быть одноэтажными длиной 21,5 м (как и длина моторных вагонов электропоезда ЭР30), а прицепные (головные) — двухэтажными. Такое решение вызвано тем, что одноэтажный моторный вагон длиной 21,5 м уже имеет нагрузку на ось, превышающую 19,5 тс. Если же принять моторный вагон двухэтажным, да еще увеличенной длины, то его нагрузка на ось превысит 23 тс, что недопустимо.

Двухэтажная конструкция вагона (рис. 1 и 2) позволяет увеличить количество пассажиров, но в то же время она требует ускорения процесса их посадки-высадки. Последнее должно решаться за счет улучшения условий входа — более широких дверей (до 1800 мм в свету), просторных тамбуров (площадь в 1,8—2,0 раза больше, чем у серийных вагонов), рациональной конструкции лестничных маршей (уклон лестницы 30—33°, а ширина не менее 1,4—1,5 м, что позволит обеспечить одновременный проход по лестнице двух пассажиров).

В нашей стране имеются большие возможности для использования двухэтажных вагонов, так как отечественный габарит подвижного состава значительно больше, чем у многих зарубежных стран, как по высоте, так и ширине. Это позволяет создать более вместительный двухэтажный электропоезд.

Проектировать такие поезда целесообразно по габариту Та ГОСТ 9238—83, имеющему высоту 5300 мм. Высота же вагонов серийных электропоездов от головки рельса до гребня крыши составляет 4268 ± 50 мм и, таким образом, пространство по высоте габарита не используется более чем на 1000 мм.

Вписывание показало, что при использовании верхнего очертания габарита по контуру $a-a_1-a_2$ ГОСТ 9238—83 (рис. 3) можно увеличить высоту вагона от головки рельса до 4800 мм. Нижнее очертание вагона с учетом возможной посадки пружин от тары и брутто кузова, динамики и др. должно быть в пределах 400 мм от головки рельса. Отсюда общая высота вагона принята равной 4400 мм, что позволяет получить высоту нижнего пассажирского салона 2000 мм, а верхнего — 1950 мм.

С учетом этих требований были проработаны планировки разной длины вагона (19,6, 21,5 и 24 м). Выяснилось следующее.

На дорогах страны основная масса вагонов электропоездов имеет длину кузова 19,6 м, которая не является оптимальной для создания двухэтажного вагона. Действительно, при длине вагона 19,6 и базе 13,3 м в помещении пассажирских салонов обеих этажей можно разместить всего 72—74 места для сидения, что на $\frac{1}{3}$ меньше, чем в одноэтажном вагоне той же длины (в прицепном вагоне ЭР2 — 107 мест).

Учитывая, что в перспективе предусматривается изготовление электровагонов длиной 21,5 м, конструкторы рассмотрели ряд вариантов планировок и провели предварительный анализ целесообразности создания двухэтажных вагонов этой длины. Проработка показала, что в двухэтажных головном и прицепном вагонах длиной 21,5 м можно разместить соответственно 82 и 114 мест для сидения. Подсчитана свободная площадь пола, определено количество стоящих пассажиров из расчета 5 чел./м² свободной площади и общее количество пассажиров в вагоне, а также ориентировочная ожидаемая масса тары вагонов и масса брутто (табл. 1).

Сравнение двухэтажных прицепных и головных вагонов длиной 21,5 м с аналогичными вагонами той же длины типа ЭР30 показывает, что по количеству мест для сидения двухэтажные вагоны не имеют преимуществ перед одноэтажными. В то же время двухэтажные вагоны располагают значительно большей свободной площадью пола (в прицепном она равна 40,39 м² против 25,21 м² у аналогичных вагонов ЭР30, а в головном — 32,3 м² против 20,9 м²), в связи с чем общее число мест (для сидения и стояния пассажиров) на 30 % превышает этот показатель в одноэтажных вагонах.

Таким образом, головные и прицепные вагоны длиной 21,5 м в двухэтажном исполнении из-за дополнительных капитальных затрат на их изготовление и наличия практически равного с одноэтажными вагонами количества мест для сидения не имеют перед ними преимуществ и по этой причине, видимо, не могут быть рекомендованы для использования в местном сообщении.

В то же время в условиях интенсивного пригородного движения с частыми остановками вместимость электропоезда определяется не только количеством мест для сидения, но и стоящими в вагоне пассажирами. Поэтому двухэтажные прицепные вагоны длиной 21,5 м все-таки имеют определенные преимущества перед одноэтажными и могут использоваться для пригородного сообщения.

Считая целесообразным создать планировку двухэтажного головного и прицепного вагонов, имеющих значительно больше мест для сидения и стояния пассажиров, было

Сравнение вагонов разной длины и этажности

Таблица 1

№ п/п	Тип вагона	Моторный			Прицепной			Головной			Масса тары вагонов, т			Масса брутто вагонов, т		
		Мест для сидения	Мест для стояния*	Общее число мест	Мест для сидения	Мест для стояния*	Общее число мест	Мест для сидения	Мест для стояния*	Общее число мест	м	п	г	м	п	г
1	Вагоны ЭР30 длиной 21,5 м	116	125	241	110	126	236	86	105	191	60,3	42,3	44,5	77,17	58,82	57,87
2	Одноэтажный вагон длиной 24,07 м	—	—	—	122	139	261	98	117	215	—	44,25	46,57	—	62,52	61,62
3	Двухэтажные вагоны** длиной 21,5 м	—	—	—	114	202	316	82	161	243	—	46,98	48,18	—	69,08	65,18
4	Двухэтажные вагоны** длиной 24,07 м	—	—	—	152	208	360	106	176	282	—	51,42	51,27	—	75,97	71,00

* — места для стояния из расчета 5 чел./м² свободной площади пола.

** — моторный вагон принят одноэтажный длиной 21,5 м.

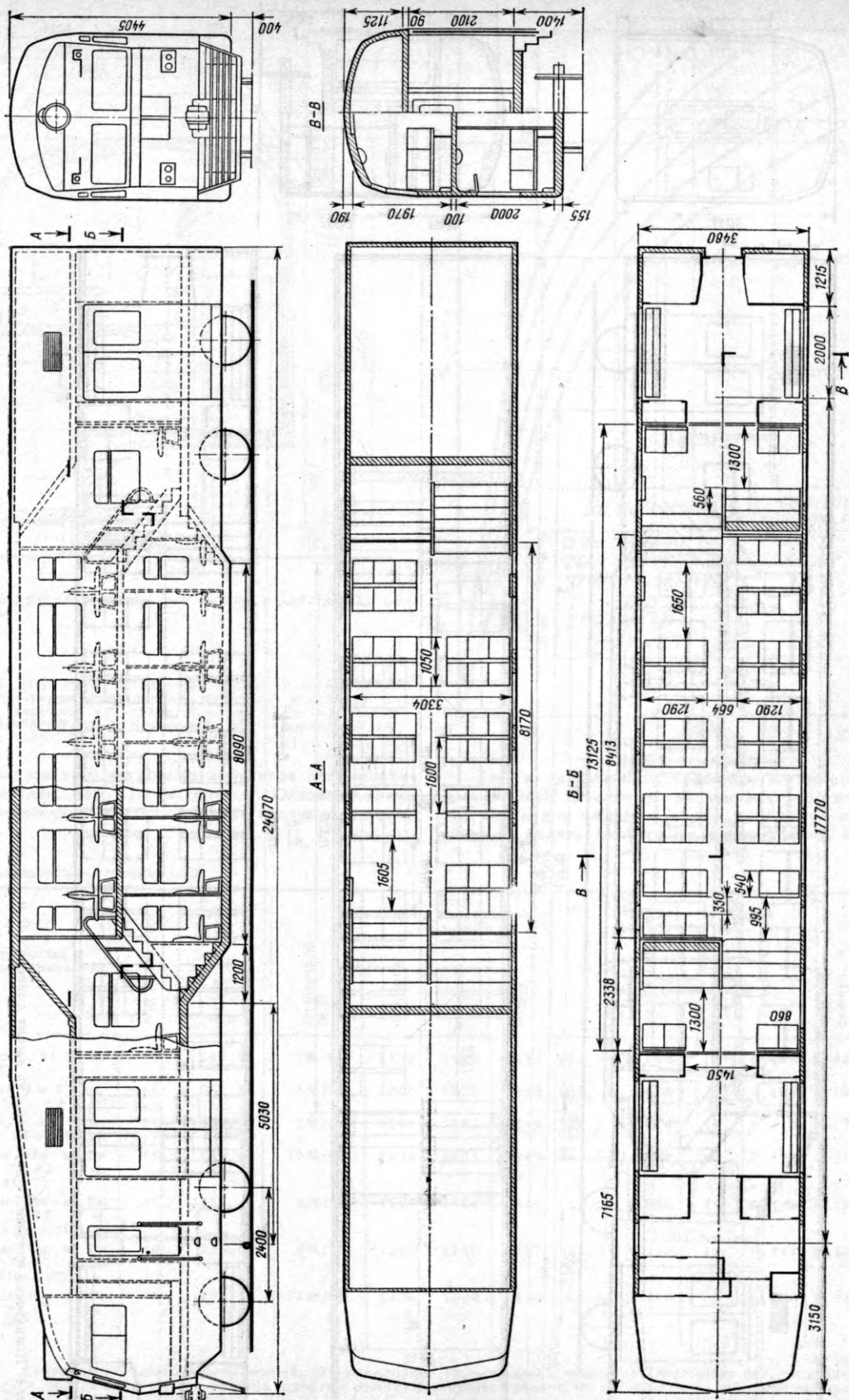


Рис. 1. Планировка головного двухэтажного вагона длиной 24,07 м

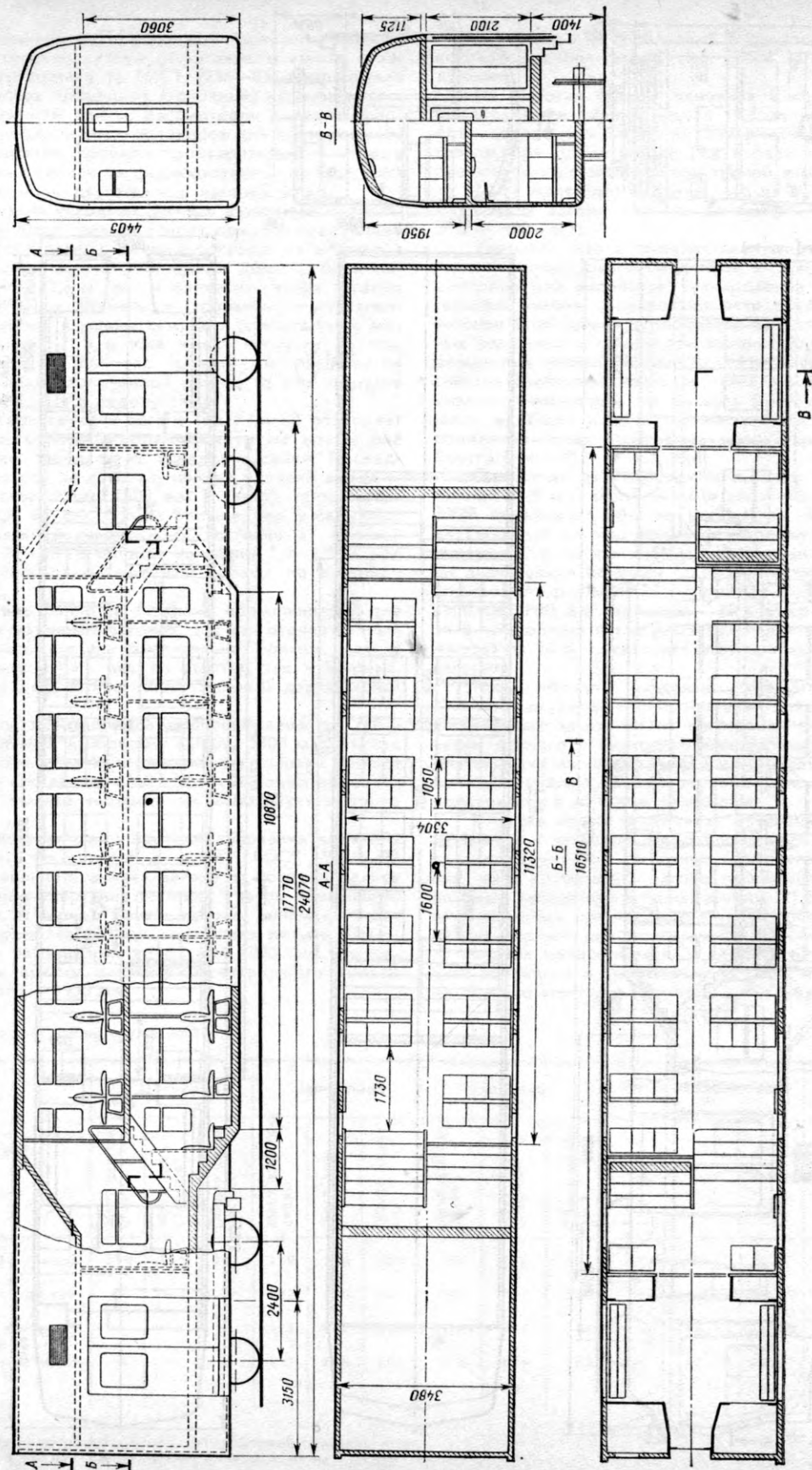


Рис. 2. Планировка прицепного двухэтажного вагона длиной 24,07 м

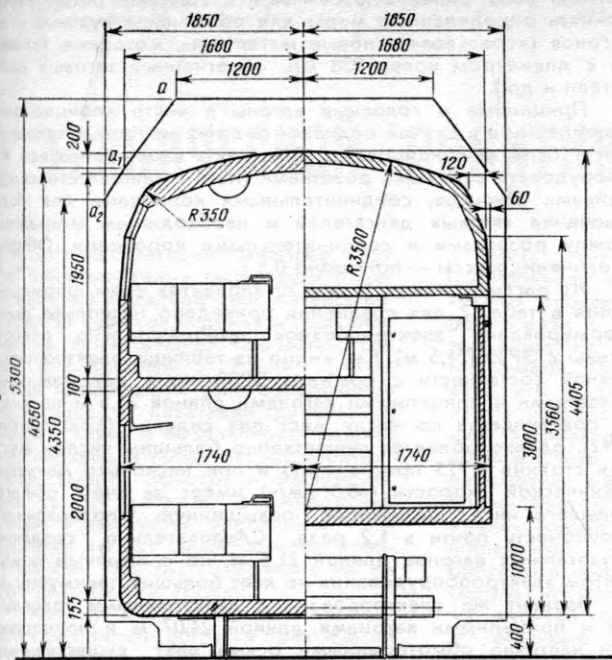


Рис. 3. Схема вписывания двухэтажного вагона в габарит Та по ГОСТ 9238—83

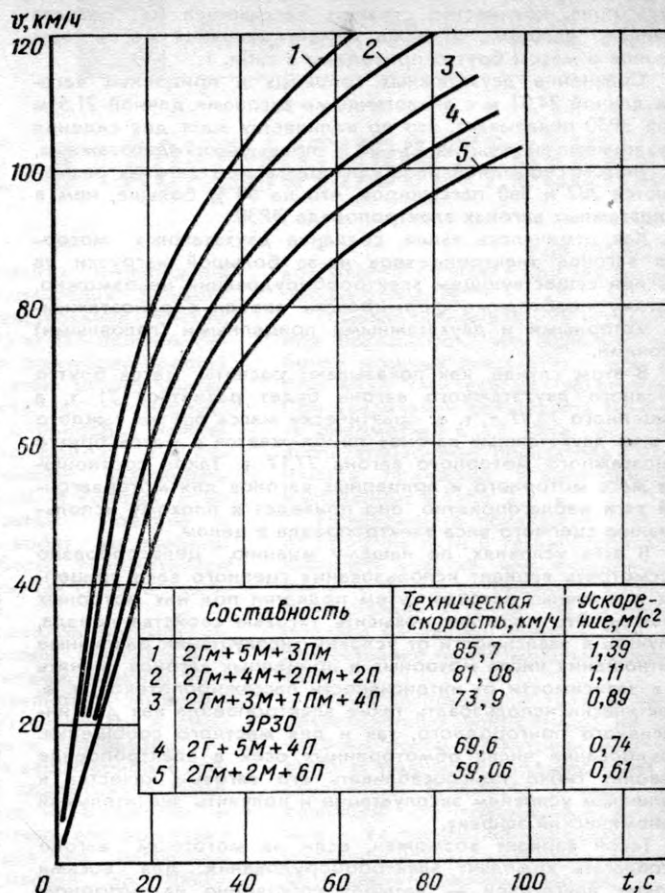
Рис. 4. Разгонные характеристики электропоездов разной составности на трехкилометровом перегоне при движении под током на половине длины перегона (Г—головной вагон, Гм—головной моторный, М—моторный, П—прицепной, Пм—прицепной моторный)

решено проработать еще несколько вариантов планировок вагонов, но большей, чем 21,5 м, длины. Оказалось, что наиболее рациональными в этих условиях являются вагоны длиной 24,07 м.

Сравнительные показатели электропоездов

№ п/п	Тип электропоезда и схема его формирования	Число вагонов	Длина поезда, м	Отношение М/П	Число пассажиров в поезде			Масса тары, т	Мощность тяговых двигателей, кВт	Число моторных тележек	Тара на 1 место, т	Тара на 1 пассажира, т	Техническая скорость, км/ч	Ускорение, м/с²
					сидящих	стоящих	общее							
1	ЭР30 длиной 21,5 м; 2Г+5М+4П	11	242,6	5М/6П	1192	1339	2531	555,7	5 600	10	0,469	0,221	69,6	0,74
2	Двухэтажные П и Г длиной 21,5 м; 2Г+5М+4П	11	242,6	5М/6П	1200	1775	2955	585,74	5 600	10	0,488	0,198	68,3	0,71
3	Двухэтажные П и Г длиной 24,07 м; 2Г+5М+3П	10	232,89	5М/5П	1248	1601	2849	558,3	5 600	10	0,447	0,196	70,09	0,73
4	Двухэтажные Пм и Гм длиной 24,07 м; 2Гм+5М+3Пм	10	232,89	10М/0П	1248	1601	2849	601,6	11 200	20	0,482	0,211	85,7	1,39
5	Двухэтажные Пм и Гм длиной 24,07 м; 2Гм+4М+2Пм+2П	10	235,46	8М/2П	1284	1684	2968	577,06	8 960	16	0,449	0,194	81,08	1,11
6	Двухэтажные Пм и Гм длиной 24,07 м; 2Гм+3М+1Пм+4П	10	238,03	6М/4П	1320	1767	3087	552,5	6 720	12	0,418	0,178	73,9	0,89
7	Двухэтажные П и Гм длиной 24,07 м; 2Гм+2М+6П	10	240,6	4М/6П	1356	1850	3206	527,98	4 480	8	0,389	0,164	59,06	0,61

Примечание. Г—головной вагон, М—моторный, П—прицепной, Гм—головной моторный. Моторные вагоны в одноэтажном исполнении длиной 21,5 м. Масса тары поезда указана с учетом облегчения кузова вагонов Пм и Гм на 4 т, моторной тележки на 1,5 т.



Так, в двухэтажном головном и прицепном вагонах длиной 24,07 м можно разместить соответственно 106 и 152 места для сидения, а для электро- и пневмооборудования выделить необходимые помещения. Свободная пло-

Таблица 2

щадь пола, количество стоящих пассажиров из расчета 5 чел./м² площади, а также ориентировочная масса тары вагонов и массы брутто приведены в табл. 1.

Сравнение двухэтажных головных и прицепных вагонов длиной 24,07 м с аналогичными вагонами длиной 21,5 м типа ЭР30 показывает, что по количеству мест для сидения двухэтажные вагоны на 25—30 % превышают одноэтажные, а с учетом свободной площади пола в этих вагонах размещаются 282 и 360 пассажиров, что на 50 % больше, чем в одноэтажных вагонах электропоезда ЭР30.

Как отмечалось выше, создание двухэтажных моторных вагонов электропоездов из-за большой нагрузки на ось при существующем электрооборудовании невозможно, поэтому необходимо формировать поезд с одноэтажными моторными и двухэтажными прицепными (головными) вагонами.

В этом случае, как показывают расчеты, масса брутто головного двухэтажного вагона будет равняться 71 т, а прицепного 75,97 т, т. е. практически масса брутто каждого из этих двухэтажных вагонов приближается к массе брутто одноэтажного моторного вагона 77,17 т. Такое соотношение масс моторного и прицепных вагонов для моторвагонной тяги неблагоприятно, оно приведет к плохому использованию сцепного веса электропоезда в целом.

В этих условиях, по нашему мнению, целесообразно рассмотреть вариант использования сцепного веса прицепных и головных вагонов путем подкати под них моторных тележек. Это позволит повысить тяговые свойства поезда, получить в зависимости от условий эксплуатации различные соотношения числа моторных и прицепных вагонов, менять их в зависимости от интенсивности пассажиропотоков, т. е. практически использовать такие электропоезда как для интенсивного пригородного, так и для местного сообщения. Варьирование числа обмоточных осей в электропоезде позволит гибко приспосабливать его тяговые качества к различным условиям эксплуатации и получить значительный экономический эффект.

Такой вариант возможен, если на моторном вагоне располагать комплект электрооборудования для восьми тяговых двигателей — четырех собственно на моторном вагоне и четырех на соседнем прицепном или головном вагоне. При этом будет целесообразно расположить весь комплект электрооборудования на 8 тяговых двигателей целиком на моторном вагоне (аппаратуру регулирования, токоприемник, защитные и коммутационные аппараты, резисторы и др.), а на прицепном или головном с подкаченными моторными тележками предусмотреть только розетки для передачи силового тока и контакторные устройства для подключения тяговых двигателей тележек. В этом случае можно использовать сцепной вес прицепного и головного вагонов, что существенно повысит тяговые качества электропоезда.

Предварительные расчеты показывают, что при таком варианте вес комплекта электрооборудования увеличится на 2,5 т (по сравнению с комплектом ЭР30) и масса тары моторного вагона возрастет до 62,8 т, а масса брутто достигнет 79,67 т.

Переоборудование прицепного и головного вагонов под подкату моторных тележек также приведет к увеличению их тары. Масса брутто вагонов достигнет 92,13 и 87,17 т, что превысит предельно допустимое значение массы брутто вагонов. По условиям нагрузки на ось она не

должна быть более $21,6 \times 4 = 86,4$ т. Поэтому потребуются принять определенные меры для облегчения кузовов этих вагонов (использовать новые материалы, моторные тележки с диаметром колес 950 мм, облегченные тяговые двигатели и др.).

Прицепные и головные вагоны в чисто «прицепном» исполнении и в случае подкати под них моторных тележек могут быть унифицированы. Для этого необходимо все их оборудовать силовыми розетками (по 4 с каждой стороны), рейками зажимов, соединительными коробками для подключения тяговых двигателей и необходимым монтажом между розетками и соединительными коробками. Общее увеличение массы — примерно 0,5 т.

Из рассмотренных более 20 вариантов схем формирования в табл. 2 для сравнения приведено несколько схем формирования электропоездов приблизительно равной длины с ЭР30 (21,5 м). Как видно из таблицы, электропоезд равной составности с поездом ЭР30, но с двухэтажными головными и прицепными вагонами длиной 21,5 м не имеет преимуществ по числу мест для сидения (1200 против 1192), однако обладает существенно большим числом мест для стояния (1775 против 1339) и при несколько меньшей технической скорости (68,3 км/ч) имеет за счет общего большего числа пассажиров повышенную перевозочную способность почти в 1,2 раза. Следовательно, создание двухэтажных вагонов длиной 21,5 м, но с обычным комплектом электрооборудования не дает больших преимуществ.

Вариант же электропоезда с двухэтажными головными и прицепными вагонами длиной 24,07 м и полностью или частично обмоточными осями дает существенные преимущества в пригородном сообщении как по технической скорости и ускорению, так и по производительности (см. графы 4, 5 и 6 табл. 2) против базового варианта ЭР30. Последний вариант в табл. 2 по своим технико-экономическим показателям наиболее пригоден для местного сообщения.

На рис. 4 приведены разгонные характеристики электропоездов на трехкилометровом перегоне.

Для обмоточивания прицепных двухэтажных вагонов требуется решить ряд технических проблем, а именно: создать облегченные кузова, моторные тележки и новый комплект электрооборудования на 8 тяговых двигателей с возможно минимальными массогабаритными параметрами для его размещения на моторном вагоне. Необходимо также устройство малогабаритных статических преобразователей для питания собственных нужд прицепных вагонов, приспособленных для размещения в торцовых шкафах вагонов, и небольших производительных мотор-компрессоров, которые можно разместить в шкафу вагона или на консольных частях рамы кузова вагона. Эти и другие работы требуют дальнейшего подробного изучения.

Проведенные технико-экономические расчеты показывают, что по сравнению с базовым вариантом электропоезда ЭР30 ожидаемый экономический эффект от применения электропоездов с двухэтажными прицепными и головными вагонами составит 254,7 тыс. руб. в год на один электропоезд.

Кандидаты технических наук **М. Т. ГЛУШКОВ, В. П. ДОРОШ, В. В. НОВАРРО, С. И. СОКОЛОВ,**
инженеры **Ю. Н. ДЫМАНТ, И. С. СЕРЕГИНА,**
Рижский филиал ВНИИ вагоностроения

ЧИТАЙТЕ В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ

- Пробуксовка... с установкой [критические заметки]
- Диагностика тепловозов [проблемы внедрения, технология и средства]
- Улучшать состояние тепловозного парка
- Электрическая схема электровоза ВЛ85 [цветная схема — на вкладке]
- Особенности электрической схемы тепловоза ЧМЭЗТ
- Нормирование расхода энергоресурсов
- О коммутационной надежности тяговых двигателей
- Контактная подвеска на скоростных линиях Японии



О ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ В ЛОКОМОТИВОСТРОЕНИИ

УДК 656.222.2/3

Опыт эксплуатации наиболее грузонапряженных линий сети показывает, что их дальнейшая интенсификация за счет сокращения интервалов между движущимися поездами, где они уже достигли 5—7 мин, практически невозможна. Для обеспечения надежности эксплуатации грузонапряженных линий и безопасности движения поездов, а также нормальной работы станций, осмотра и обслуживания пути и вагонов, формирования составов требуется увеличение интервалов между движущимися поездами или хотя бы сохранение их на уже достигнутом уровне.

Поэтому для повышения провозной способности остается практически один способ — повысить массу поездов. Но такое решение имеет свои недостатки — ограничения по мощности и силе тяги серийных локомотивов, из-за чего вновь возрождается паровозная практика применения локомотивов-толкачей. Одновременно с этим последние десять лет осваивается новый принцип — сдвигание и страивание отдельных поездов в единый сцеп-поезд с локомотивами, размещенными по его длине.

С точки зрения теории вождение сцепа из нескольких полных составов, каждый из которых как бы самостоятельно ведется своим локомотивом, каких-либо ограничений не имеет. И такая безостановочная проводка многосоставных поездов-сцепов осуществлялась многократно. В ряде случаев она даже необходима при объездах одного из ремонтируемых участков пути по другому, действующему, или в каких-либо особых, экстремальных случаях.

Если же ориентироваться на этот способ как на основной, сетевой, то на практике возникнут существенные ограничения по условиям безопасности движения. К ним относят синхронизацию ведения сцепа составов всеми локомотивами в режиме тяги и торможения, соблюдение норм продольных динамических сил по всей длине поезда-сцепы на любом участке профиля пути при любом возможном сбросе тяги и торможения.

Важно также в любых условиях ведения поезда-сцепы не допускать суммарных тяговых усилий, превышающих прочность автосцепки. Кроме того, существуют ограничения и по надежности тормозных систем, безотказности радиосвязи между локомотивами и диспетчерским аппаратом и др.

Часть технических ограничений (синхронизация управления локомотивами, совершенствование систем радиосвязи и др.) в дальнейшем будет снята, но это потребует средств и времени. При этом нужно учитывать, что установка на локомотивы новых устройств и приборов усложняет эксплуатацию, ремонт и в конечном счете снижает надежность локомотива в целом. И вообще, вождение многосоставных поездов в едином сцепе выходит за пределы нормальной работы локомотивной бригады в области, так сказать, некоторого искусства.

Учитывая изложенное, рассмотрим обычные способы обслуживания поездов локомотивами, выяснив возможность существенного повышения удельной (осевой) мощности и силы тяги электровозов и тепловозов.

Анализ тяговых характеристик действующего парка локомотивов (табл. 1) показывает, что их мощности и силы тяги достаточно для вождения грузовых поездов на расчетном подъеме 9‰ массой до 4000—4700 т. Но ведь задача состоит в повышении массы до 6000—8000 т. Отсюда и возникла потребность вождения составов поездов не обычным способом, а сцепом локомотивов, что снижает, кроме безопасности движения, еще и экономические показатели эксплуатации.

В настоящее время основная доля перевозок выполняется электровозами и тепловозами, возраст которых превышает 20—30 лет. Кроме того, эксплуатируются и локомотивы, построенные 40—50 лет назад.

Новые серии — электровозы ВЛ15 постоянного и ВЛ85 переменного тока, а также тепловозы 2ТЭ121 и 2ТЭ136 — значительно больше удовлетворяют текущим и перспективным требованиям. Так, двухсекционный двенадцатиосный электровоз переменного тока (осевая характеристика 20-20-20+20-20-20) при часовой мощности 9900 кВт и расчетной скорости движения 40,6 км/ч на подъеме 9‰ развивает силу тяги 83 380 кг, что обеспечивает вождение поездов массой 7750 т.

Двухсекционные шестиосные 2(30-30) тепловозы серии 2ТЭ121 мощностью 2×4000 л. с. на том же подъеме и при расчетной скорости движения 27 км/ч позволяют водить грузовые поезда массой 5700 т. Кроме того, восьмиосные тепловозы типа 2ТЭ136 (20-20+20-20, 2×6000 л. с.) предназначены для вождения соста-

вов массой до 9000 т при тех же расчетных условиях.

Технико-экономические исследования показывают, что использование более мощных локомотивов при любом виде тяги всегда эффективно. При увеличении секционной мощности локомотива в 1,5 раза основные эксплуатационные показатели изменяются примерно в соотношениях, изложенных в табл. 2.

Приведенные показатели зависят от профиля пути и технической оснащенности участка: чем труднее профиль и более совершенны средства сигнализации и связи по движению поездов на данном участке сети, тем эффективнее более мощный локомотив.

Опыт эксплуатации трех- и четырехсекционных локомотивов на Байкало-Амурской магистрали и других дорогах полностью подтверждает исследования ВНИИЖТа с той лишь разницей, что повышенные ремонтные и эксплуатационные расходы при многосекционных локомотивах приняты в расчетах минимальными.

Зарубежный опыт также подтверждает это. По данным железных дорог США технико-экономические показатели использования тепловозов одинаковой мощности (3000 л. с.), но различающихся числом секций, вы-

Таблица 1

Тяговые характеристики локомотивного парка

Серия локомотива	Год массового выпуска	Мощность, кВт	Расчетная масса поезда на подъеме 9‰, т
Электровозы			
ВЛ22М	1941	2400	3200
ВЛ8	1956	4200	4250
ВЛ10	1961	5200	4150
ВЛ10У	—	5200	4600
ВЛ11	1975	5360	4150
ВЛ60, ВЛ80К, ВЛ80С	1962	4650	3400
ВЛ80К	1963	6520	4500
ВЛ80, ВЛ80С, ВЛ80Р	1967	6520	4700
Тепловозы			
2ТЭ3	1953	2940	3700
2ТЭ10Л	1963	4410	4700
2М62	1965	2940	3700
2ТЭ116	1971	4500	4700
2ТЭ10В, 2ТЭ10М	1975	4410	4700

Таблица 2

Изменение эксплуатационных показателей при повышении секционной мощности локомотива в 1,5 раза

Показатель	Отношение показателей при более мощном локомотиве
Мощность	1,5
Масса грузового поезда	1,15
Ходовая скорость	1,3
Участковая скорость	1,4—1,6
Пропускная способность	1,2—1,25
Провозная способность	1,4
Штат локомотивных бригад	0,61
Общие эксплуатационные расходы	0,8—0,9
Суммарные годовые расходы с учетом капитало-вложений в подвижной состав (при тепловозной тяге)	0,86

глядят следующим образом (табл. 3) (расходы на 3-секционный локомотив приняты за 100 %).

Главным (если не единственным) критерием для создания перспективных локомотивов является максимально возможное повышение удельной (осевой) и секционной мощности и силы тяги. При этом, естественно, должны обеспечиваться безбуксовочная работа и минимально возможное динамическое воздействие на путь.

На отечественных железных дорогах уже многие годы ощущается нехватка мощных локомотивов. Многократные расчеты свидетельствуют о срочной необходимости изменения структуры локомотивного парка с целью замены маломощных машин и доведения доли локомотивов большой мощности до величины порядка 60% от всего наличного парка.

Для этого в текущей пятилетке крайне необходимо перейти на серийное производство электровозов ВЛ15 и ВЛ85, а также тепловозов 2ТЭ121 и более мощных. Нельзя допускать, чтобы промышленность десятилетиями создавала и доводила новые типы машин, что характерно как для электровозов, так и тепловозостроения. Примером могут служить работы по созданию электровозов с бесколлекторными тяговыми электродвигателями, которые длились около 20 лет и так и не увенчались успехом. Другим примером является

тепловоз 2ТЭ121, работы над которым ведутся более 18 лет.

Для дорог дата начала выпуска новой серии локомотива не имеет большого значения. Экономический эффект от их внедрения получается после определенного насыщения парка на полигоне большой протяженности.

Если бы локомотивостроители полностью перешли на выпуск новых машин в течение ближайших двух-трех лет, то транспорт и народное хозяйство в целом получили бы отдачу от новой техники в конце следующей пятилетки. Ну а если этого не произойдет, то отрасль будет вынуждена работать на старой технике и после 2000 года.

Для опережающего развития средств тяги необходимо параллельно с освоением серийного выпуска мощных локомотивов разрабатывать новые конструкции, которые исключали бы уже известные недостатки и учитывали передовые достижения и перспективные тенденции мирового локомотивостроения.

Как известно, сила тяги, реализуемая при заданной скорости движения на подъеме, определяется мощностью тяговых двигателей и сцеплением колес с рельсами. При избытке мощности, которую пытаются использовать для повышения массы поезда, как правило, возникает хроническое буксование, что характерно для некоторых серий электровозов, колесные пары которых приходится обтачивать после пробега 30—45 тыс. км. У тепловозов осевая мощность и сила тяги не подошли еще к соответствующему пределу и обточку выполняют через 140—160 тыс. км.

Исследования и опыт эксплуатации подтверждают, что при исчерпании резервов сцепления увеличения осевой мощности и силы тяги можно достигнуть за счет повышения осевых нагрузок.

Создание локомотивов большей мощности и силы тяги много лет сдерживалось господствовавшим представлением о весьма интенсивном воздействии повышенных осевых нагрузок на рельсы. Бытовало мнение, что увеличение нагрузки на ось у локомотива на 3—5 тс ускорит выход из строя рельсов в несколько раз. При этом не учитывали, что величина динамического воздействия колеса на рельс может быть в определенной мере снижена конструктивным совершенствованием экипажа (статический прогиб рессорного подвешивания, уменьшение неподрессоренных масс, демпфирующие аппараты, резинометаллические элементы и др.).

Теоретические исследования подтверждены натурными испытаниями. Так, при совместном испытании тепловозов ТЭП60 с нагрузкой от колесной пары на рельс 215 кН и ТЭП75 с нагрузкой до 240 кН полу-

чили следующие показатели. Максимальные рамные силы при движении со скоростью 140 км/ч у ТЭП60 составили 92, а у ТЭП75 — 50 кН. При проезде стрелок на боковой путь и скорости движения 45 км/ч максимальные силы составили соответственно 68 и 61 кН, в кривых радиусом 350—650 м — 92 и 66 кН; суммарные вертикальные ускорения кузова с учетом высокочастотных ускорений 0,49 g и 0,32 g, то же для рам тележек — 1,12 g и 0,82 g.

При совместном испытании маневровых тепловозов ТЭМ2 с осевой нагрузкой 210 кН и ТЭМ7 с нагрузкой 225 кН зафиксировали рамные силы при скорости движения на боковой путь 40 км/ч у ТЭМ2—74, а у ТЭМ7—57 кН. При скорости движения 50 км/ч соответственно 86 и 70 кН, в прямых участках пути при 100 км/ч коэффициенты вертикальной динамики достигали 0,5 у ТЭМ2 и 0,37 у ТЭМ7. Вертикальные ускорения получили соответственно 0,54 g и 0,28 g, показатели плавности хода 4,32 и 3,36.

По кромочным напряжениям в подошвах рельсов воздействие тепловоза ТЭМ7 не достигало нормированной величины 240 МПа. Наибольшие горизонтальные нагрузки рельсов на шпалы на прямом участке пути обоих локомотивов отличались незначительно, а в кривых — максимально горизонтальные нагрузки тепловоза ТЭМ2 примерно на 30 % превышают нагрузки ТЭМ7, упругие отжатия головки рельсов на прямых участках пути практически одинаковы, а в кривых от ТЭМ7 значительно меньше, чем от ТЭМ2.

На испытаниях (в одном сцене) электровоз ЧС8 с нагрузкой от оси на рельсы 214 кН и ЧС4* с нагрузкой 200 кН также получили результаты, подтверждающие, что при удачной конструкции экипажной части динамические характеристики по воздействию локомотивов на путь удовлетворительные несмотря на заметное повышение осевых нагрузок.

Таким образом, созданы и эксплуатируются локомотивы с повышенными осевыми нагрузками, воздействующие на путь более умеренно, чем локомотивы серийной конструкции. Эти принципиальные улучшения достигнуты усовершенствованием конструкции экипажной части локомотивов.

В современных конструкциях переходом от осевого к рамному расположению тяговых электродвигателей можно уменьшить неподрессоренные массы, которые активно воздействуют на путь. Это осуществлено в тепловозах 2ТЭ121 и ТЭ136.

Таковы успехи в конструировании локомотивов последних лет, направленные на снижение динамического воздействия локомотивов на путь.

Важно отметить, что осуществленная замена рельсов легкого типа на более тяжелые (Р50, Р65, Р75) изме-

Таблица 3

Технико-экономические показатели использования тепловозов США (одинаковой мощности)

Статьи расходов	Число секций		
	3	2	1
Цена тепловоза	100	80	60
Стоимость топлива	100	95	85
Расходы на техническое обслуживание	100	70	45

нила структуру их повреждаемости. Если раньше рельсы меняли, в основном, по износу и повреждениям прочностного характера, то с увеличением их несущей способности на первый план выступили контактно-усталостные повреждения. Они проявляются тем активнее, чем выше удельные давления, а следовательно, и удельные напряжения в рабочей площадке контакта «колесо—рельс». Для их снижения тепловозостроители применили колесо диаметром 1250 мм вместо 1050 мм, что увеличило площадь контактирования.

Расчеты и непосредственные измерения размера контактной площадки при увеличении диаметра колеса с 1050 до 1250 мм показывают, что при этом можно сохранить равные удельные давления, увеличив осевую нагрузку примерно на 2—2,5 т.

Обобщая изложенное, можно констатировать, что создатели тяговой техники с возможной полнотой учитывают интересы путейцев. Локомотивостроители разработали и осуществили комплекс мер, которые хотя и усложнили конструкцию локомотивов, но обеспечили стабилизацию и даже снижение динамического воздействия на путь при некотором повышении осевых нагрузок.

Но решение главной транспортной проблемы — повышение провозной способности и увеличение массы поездов — возможно только при взаимных комплексных решениях.

Между тем несмотря на значительное усиление пути, его несущей способности и переход на тяжелые типы рельсов, нормирование взаимодействия подвижного состава и пути в основе своей сохраняется неизменным более 43 лет. В предложении Комиссии по техническим мероприятиям пятилетнего плана в области рельсового хозяйства, назначенной приказом Народного комиссариата путей сообщения 13 октября 1945 г. № 9804, было указано:

«По укладке новых, более тяжелых типов рельсов в 4-й пятилетке.

1. Взамен действующих с 1905 г. по настоящее время 1-х стандартных профилей рельсов I-а (43,6 кг/пм), II-а (38,4 кг/пм), III-а (33,5 кг/пм) и IV-а (30,9 кг/пм) предлагается установить три типа: 43,6 кг/пм — легкий тип рельса; 50,0 кг/пм — основной тип рельса; 65,0 кг/пм — тяжелый тип рельса.

Принять как нормальный коэффициент соответствия между весом рельса в кг/пм и нагрузкой на ось локомотива в тоннах не менее 2,2—2,4».

Принятые тогда рекомендации реализованы во всем, кроме осевых нагрузок локомотивов, которые в соответствии с приведенным коэффициентом соответствия разрешали водить локомотивы на легком типе рельсов до 20 тс, на основном типе (P50) около 23 т/ось и на тяжелом

(P65) — до 29,7 т/ось. На наиболее тяжелом рельсе, введенном около 15 лет назад (P75), по этим соотношениям могли быть допущены осевые нагрузки до 34 т/ось.

Еще при паровой тяге были установлены нормы допускаемых напряжений в кромках подошвы рельсов от изгиба и кручения в 240 МПа в рельсах P43 длиной 12,5 м, расчетные максимальные динамические боковые силы в кривых участках пути при реализации непогашенных ускорений 0,7 м/с² 100 кН, рамные силы по условиям устойчивости рельсошпальной решетки сдвигу по балласту — 30 % статической нагрузки колесной пары на рельсы.

Несмотря на введение в теорию и методику расчета новых усложняющих элементов, использующих современные математические возможности и счетно-вычислительную технику, в основах нормирования и установления скорости движения сохранились базовые величины — статические осевые нагрузки, не отвечающие по своей природе физико-механическим явлениям, происходящим в процессе движения в контакте «колесо—рельс».

Сохранение давно устаревших принципов нормирования скоростей движения по статическим осевым нагрузкам является техническим анахронизмом и приводит к экономическим потерям. Новые локомотивы, динамические воздействующие на путь меньше, чем серийные, не допускают к широкой эксплуатации из-за повышенных статических осевых нагрузок. Так, до сих пор встречается сопротивление внедрению электровозов ВЛ15 и ВЛ85.

По-существу ставятся условия, чтобы каждая новая серия локомотивов по воздействию на путь была бы более благоприятной каждой предыдущей. С увеличением удельной (осевой) мощности локомотивов эти требования путейцев выполнить не всегда возможно. Наиболее эффективной мерой уменьшения воздействия локомотивов на путь является ликвидация совершенно нетерпимых условий их использования, когда до 30—40 % пути локомотивы идут со скольжением или буксованием.

С внедрением бесстыкового пути, укладываемого на мощную балластную подушку с тяжелыми типами рельсов и длиной сварных плетей до 1,5—2,0 км, требования к динамическому воздействию подвижного состава на путь были ужесточены. Это обосновывалось необходимостью компенсации внутренних напряжений, возникающих в рельсах при изменении температуры воздуха. Максимально допустимые напряжения в кромках подошвы рельсов были снижены с 240 до 200 МПа.

За десятилетия, прошедшие с момента установления базовых норм, теория и опыт взаимодействия подвижного состава и пути получили достаточное развитие для их отмены и перехода к прогрессивным методам нормирования.

Сохранение действующих норм чаще всего обосновывают дефицитом рельсов, стрелочных переводов, а также высокой грузонапряженностью и неудовлетворительным состоянием пути на ряде полигонов. Это усугублено дефицитом рабочей силы, что затрудняет содержание пути в хорошем состоянии.

В соответствии с декабрьским (1987 г.) решением Политбюро ЦК КПСС о коренной модернизации магистральных железных дорог в 1991—2000 гг. технические требования к локомотивам будут существенно повышены. Несмотря на планируемое увеличение эксплуатационной длины сети ожидается, что грузонапряженность на ряде дорог должна обеспечиваться на уровне 150—160 млн. т·км брутто на 1 км пути в год на двухпутных и до 30—35 млн. т·км на однопутных линиях.

Ожидается рост на 30—35 % средней массы грузовых поездов, на 15—20 % статической нагрузки вагона и средней участковой скорости движения, до 400—600 км длины гарантированного участка следования поездов без промежуточного технического осмотра, среднесуточного пробега грузовых локомотивов до 500 км и длины станционных путей с 850—1050 до 1700—2100 м.

Намечается строительство специализированных магистралей для грузового движения со скоростью до 120—140 км/ч и пассажирского до 300—350 км/ч. Продолжаются испытания подвижного состава с осевой нагрузкой 27 т, разработана программа создания и исследований грузовых вагонов и пути при нагрузках до 30 т.

Предложена и программа замены локомотивов и подвижного состава, выработавших моторесурс, и формирования парка с оптимальной структурой по мощности и силе тяги.

К числу новых типов подвижного состава, которые рекомендуются к выпуску, относят:

грузовые 12-осные двухсекционные и 8-осные односекционные электровозы постоянного, переменного тока и двойного питания с конструкционной скоростью 120—140 км/ч, мощностью 12 000 и 8000 кВт (в том числе с использованием бесколлекторных тяговых электродвигателей); пассажирские 8-осные односекционные электровозы мощностью 8000 кВт, с конструкционной скоростью 180 км/ч переменного, постоянного тока и двойного питания



ВЫБОР СПОСОБОВ УСИЛЕНИЯ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ

На многих грузонапряженных участках дорог переменного тока 25 кВ возникает необходимость усилить систему тягового электроснабжения (СТЭ). Это требуется как для пропуска по всем ее элементам непрерывно возрастающих токов тяговой нагрузки (усиление по току), так и обеспечения уровня напряжения в тяговой сети (усиление по напряжению) нормальной работы электроподвижного состава (ЭПС).

Кроме того, целесообразно модернизировать СТЭ, чтобы компенсировать реактивную мощность, особенно при использовании на усиливающем участке рекуперативного торможения. Необходимо также снижать до допустимых значений электромагнитное влияние тяговых сетей на линии связи и другие смежные коммуникации, а также ограничивать уравнивательные токи.

Рассмотрим первый вид усиления СТЭ по току. Чтобы обеспечить термическую устойчивость контактной сети при возрастающих тяговых на-

грузках, обычно применяют дополнительные пункты параллельного соединения контактных подвесок путей (ППС) и усиливающие провода (УП). Их подключают параллельно контактной подвеске одного или обоих путей. При установке ППС достигается более равномерное распределение тока между контактными подвесками параллельных путей. Это увеличивает нагрузочную способность контактной сети, улучшает использование сечения контактного провода, снижает потери напряжения и энергии в тяговой сети, создает лучшие условия для рекуперативного торможения.

Наибольшей эффективностью ППС обладают на участках с тяжелым профилем пути, где режимы работы электропоездов на соседних путях различны. Обычно ППС устанавливают на расстоянии около 25 % длины фидерной зоны от тяговых подстанций. Но для каждого конкретного участка координата места установки может изменяться в зависимости от

местных условий, например от наличия в данном месте станции.

Чтобы оценить эффективность ППС и установить их целесообразность для конкретных участков, необходимо рассчитать мгновенные схемы тяговых нагрузок и определить токораспределение, потери мощности в тяговой сети при существующих и перспективных тяговых нагрузках.

В реальных условиях часто требуется выбрать очередность установки ППС в пределах одного направления (отделения дороги). Прежде всего при этом необходимо учитывать максимальную величину тока в контактных подвесках головных участков при отсутствии ППС. Если она приближается к предельно допустимой (670 А для подвески ПБСМ70+МФ 100 или 740 А для подвески ПБСМ 95+МФ 100), то при прочих равных условиях ППС на данном участке устанавливают в первую очередь.

Величина изменения потерь активной мощности в тяговой сети $\Delta P_{\text{ППС}}$ должна быть решающей при определении очередности ввода ППС, которые по условию нагрева тяговой сети может не устанавливаются. В качестве критерия целесообразно рассматривать изменение потерь активной мощности в тяговой сети

$$\Delta P_{\text{ППС}} = \Delta P_0 - \Delta P_{\text{ППС}},$$
 где ΔP_0 — потери активной мощности в тяговой сети в отсутствие ППС;

$\Delta P_{\text{ППС}}$ — то же при наличии ППС на фидерной зоне.

Подобные расчеты были выполнены на кафедре «Теоретические осно-

с бесколлекторными тяговыми электродвигателями;

маневрово-вывозные односекционные электропоезда постоянного и переменного тока мощностью 4000/1000 кВт, с конструкционной скоростью 100 км/ч;

грузовые тепловозы мощностью 2940—4410 кВт в 6- и 8-осных секциях с электрической передачей переменного и переменного-постоянного тока и конструкционной скоростью 120—140 км/ч;

пассажирские 8-осные односекционные и 12-осные двухсекционные тепловозы мощностью 5880—7360 кВт с электрической передачей переменного-постоянного и переменного тока и конструкционной скоростью до 160 км/ч, с установкой генератора для энергоснабжения поезда;

маневрово-вывозные и маневровые тепловозы мощностью 1470 и 2210 кВт;

электropоезда: пригородные с длиной вагона 21,5 м типа ЭР29 и ЭР30; пригородные постоянного и переменного тока с длиной вагона 25 м с бесколлекторными тяговыми

электродвигателями; межобластные — по типу электропоезда ЭР200 с максимальной скоростью движения 200 км/ч; скоростные поезда с конструкционной скоростью до 350 км/ч.

При создании нового подвижного состава поставлена задача в 1,5 раза снизить трудоемкость технического обслуживания и ремонта, в полной мере использовать микропроцессорную технику для оптимизации управления, автоматического контроля и регулирования силовых агрегатов.

Необходимо, наконец, завершить оценку двух принципов создания локомотивов — рамное и осевое подвешивание тяговых электродвигателей, области их применения при комплексной оценке воздействия на путь, обеспечения максимальной тяги и определить технические возможности создания мощных приводов в системе рамного подвешивания.

Дальнейшее развитие тяги, как и транспорта в целом, зависит от развития фундаментальных наук, новых технических решений и научных

открытий. В частности, ведутся исследования по созданию оборудования с использованием явления сверхпроводимости, «адиабатных» двигателей внутреннего сгорания, высокотемпературных топливных элементов для непосредственного преобразования химической энергии в электрическую, использования альтернативных видов топлива и др.

Государственный план реконструкции и развития железных дорог должен основываться на научных концепциях, среди которых можно выделить такие, как уровень допускаемой (разрешаемой) грузонапряженности в зависимости от технического оснащения магистрали, минимально допустимые интервалы между движущимися поездами, их максимальная масса, длина, оптимальные скорости движения грузовых и пассажирских поездов, типы локомотивов максимально возможной и целесообразной удельной (осевой) мощности и силы тяги.

Д-р техн. наук **Н. А. ФУФРЯНСКИЙ**, г. Москва

вы электротехники» МИИТа для участка Валулки — Поворино Юго-Восточной дороги. При анализе выбирались наиболее тяжелые мгновенные схемы, возможные в эксплуатации. Для выбора очередности установки ППС на исследуемом участке были рассчитаны изменения потерь активной мощности анализируемых зон при расположении ППС с одной или с другой стороны от поста секционирования а затем при двух ППС на фидерной зоне. По полученным значениям $\delta P_{ппс}$ был составлен приоритетный список очередности.

На основании расчетов оценили эффективность дополнительных ППС по уровню напряжения в тяговой сети. Было выявлено, что на всех исследуемых зонах участка установка дополнительных ППС приводит к незначительному подъему минимального напряжения в тяговой сети (всего на 0,05—0,3 кВ).

Было также установлено, что размещение ППС на отдельных зонах рассматриваемого участка при перспективных тяговых нагрузках уменьшает потери мощности в тяговой сети примерно на 6 %.

Технико-экономическое обоснование установки ППС проведено с помощью критерия приведенных ежегодных затрат, выраженного в стоимостных показателях

$$\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_{ппс} - \mathcal{E}_0 = (C_{ппс} - C_0) + E_n (K_{ппс} - K_0),$$

где $\mathcal{E}_{ппс}$, \mathcal{E}_0 — приведенные ежегодные затраты соответственно при наличии и отсутствии ППС;

$C_{ппс}$, C_0 — годовые эксплуатационные расходы соответственно при наличии ППС и без ППС;

E_n — нормативный коэффициент эффективности (для новой техники 0,15);

$K_{ппс}$ — сумма единовременных капитальных вложений на установку ППС, которая составляет 6,6 тыс. руб;

K_0 равен 0, так как новых капитальных вложений не предусматривается.

Основную долю эксплуатационных расходов составляет стоимость потерь энергии

$$C_{ппс} = C_a \Delta W_{а ппс}, C_0 = C_a \Delta W_{а 0},$$

где C_a — удельная стоимость электрической энергии, для Юго-Восточной дороги 0,13 руб/кВт·ч;

$\Delta W_{а ппс}$, $\Delta W_{а 0}$ — годовые потери активной энергии соответственно при наличии и отсутствии ППС.

Для определения годовых потерь активной энергии ΔW_a при отсут-

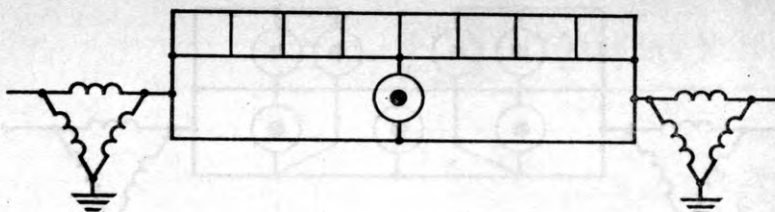


Рис. 1. Соединение усиляющего провода с контактной подвеской с помощью неуправляемых соединителей

ствии годового графика нагрузки применяют упрощенные приемы расчетов: по наибольшей или по средней нагрузке.

Сравнивая оба метода, можно заметить, что второй метод расчета точнее и проще. Это объясняется тем, что согласно теории вероятности и математической статистике средние значения величин или их математические ожидания наиболее вероятны и могут быть вычислены с большей точностью, чем любые другие (в том числе и наибольшие). Поэтому некоторые исследователи рекомендуют второй метод расчета при определении потерь энергии в элементах электрических сетей.

Для ряда участков Юго-Восточной дороги были рассчитаны мгновенные электрические схемы, соответствующие средним и наиболее тяжелым по потерям напряжения поездным ситуациям, имеющим, однако, достаточно высокую вероятность их появления. В последующем для них определили потери мощности, соответствующие средней $\Delta P_{ср}$ и наибольшей $\Delta P_{наиб}$ нагрузкам.

Годовые потери активной энергии при расчете по наибольшей нагрузке ΔW_a высчитались по формуле

$$\Delta W_a = \Delta P_{наиб} \tau_{наиб},$$

где $\Delta P_{наиб}$ — потери мощности, соответствующие наибольшей нагрузке, т. е. рассчитанные для наиболее тяжелых мгновенных схем приемлемой вероятности;

$\tau_{наиб}$ — годовое число часов «использования» наибольших потерь.

Годовое число «использования» наибольших потерь приближенно можно определить по формуле В. В. Кезевича:

$$\tau_{наиб} = (0,124 + T_{наиб} \cdot 10^{-4})^2 \cdot 8760,$$

где $T_{наиб}$ — годовое число часов использования наибольшей токовой нагрузки;

8760 — число часов в году.

Годовое число $T_{наиб}$ определяется по таблице, приведенной в книге «Электрические сети и энергосистемы», в зависимости от годового потребления электроэнергии. Для рассматриваемых участков Юго-Восточной дороги при перспективных тяго-

вых нагрузках $T_{наиб}$ будет равно 3250 часам, а $\tau_{наиб} = 3690$ ч.

При расчете по средней нагрузке, т. е. по второму способу, годовые потери ΔW_a определялись из выражения

$$\Delta W_a = \Delta P_{ср} \cdot 8760,$$

где $\Delta P_{ср}$ — потери мощности, соответствующие средней нагрузке.

Полученные значения годовых потерь энергии по первому и второму способам не отличаются друг от друга более чем на 2—5 %. Так, для фидерной зоны Палатовка — Алексеевка нашей дороги $\Delta W_a = 14,3 \times 10^6$ кВт·ч, а $\Delta W_a = 13,7 \times 10^6$ кВт·ч. Следовательно, при определении ΔW_a можно пользоваться любым способом расчета.

Разность годовых эксплуатационных расходов при рассмотрении мгновенных схем перспективных нагрузок определяется из выражения:

$$C_{ппс} - C_0 = C_a (\Delta P_{а \tau_{наиб}} - \Delta P_{ппс \tau_{наиб}}) = C_a \delta P_{наиб} \tau_{наиб}.$$

Для фидерной зоны Палатовка — Алексеевка разность годовых расходов при установке одного ППС приблизительно составит $C_{ппс} - C_0 = 0,013 \cdot 200 \cdot 3690 = 9,594$ тыс. руб/год. Следовательно, разность приведенных затрат $\Delta \mathcal{E} = 9,594 - 0,15 \cdot 6,6 = 8,604$ тыс. руб/год.

Отметим, что эффективность ППС оценивается по разности приведенных затрат, а не по их абсолютным величинам. Поэтому уменьшается погрешность, вводимая в расчет, вследствие анализа наиболее тяжелых схем перспективных нагрузок.

Таким образом, ориентировочный экономический эффект от установки ППС, который приводит к уменьшению потерь мощности в тяговой сети на 200 кВт, составит около 8,6 тыс. руб. в год. Если мощность потерь в тяговой сети снижается на меньшую величину, то экономическая эффективность установки ППС падает. Так, при δP , равной 16,5 кВт, $\Delta \mathcal{E} = 0,013 (16,5 \cdot 3690) - 0,15 \cdot 6,6$, т. е. в этих случаях установка дополнительного ППС даже для перспективных нагрузок вообще не рациональна.

Чтобы обеспечить нормальные условия пропуска тягового тока (тер-

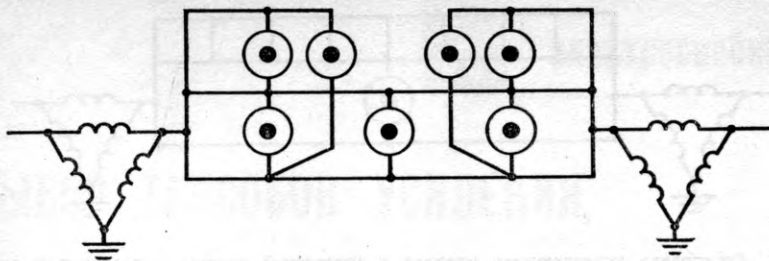


Рис. 2. Соединение усиливающего провода с контактной подвеской любого пути с помощью управляемых соединителей

мическую устойчивость установка дополнительных ППС часто является недостаточным средством. В этом случае подвешивают усиливающие провода или меняют существующую контактную подвеску на более мощную. Оба средства усиления обычно позволяют решить главную задачу — обеспечить пропуск тягового тока при перспективных тяговых нагрузках.

Так, замена несущего троса ПБСМ70 (контактный провод МФ 100) на трос М95 позволяет увеличить максимально допустимую величину тока в контактной подвеске до 1200 А. Аналогичную характеристику имеет контактная подвеска ПБСМ70-МФ 100-А 185, отличающаяся от исходной наличием усиливающего провода А 185.

Как уже отмечалось, эффективность использования указанных средств усиления контактной подвески можно оценить с помощью изменения потерь активной мощности в тяговой сети $\Delta P_{\text{кп}} = \Delta P_0 - \Delta P_{\text{кп}}$ и $\Delta P_{\text{уп}} = \Delta P_0 - \Delta P_{\text{уп}}$, где $\Delta P_{\text{кп}}$ — потери активной мощности в тяговой сети при новой контактной подвеске; $\Delta P_{\text{уп}}$ — то же при подвешивании усиливающих проводов.

Однако следует отметить, что замена контактной подвески действующего участка на более мощную — очень трудоемкое и дорогостоящее мероприятие, так как надо учитывать не столько стоимость новой подвески, сколько затраты, связанные с перерывами движения поездов. Поэтому для обеспечения термической устойчивости в основном применяют усиливающие провода.

Чтобы добиться одинакового сопротивления тяговой сети вдоль всей длины фидерной зоны, необходимой для электрической плавки гололеда, в гололедных районах рекомендуется подвешивать усиливающий провод по всей длине. Его соединяют с контактной подвеской плавки одного из путей через 400—500 м при помощи глухих (неуправляемых) соединений (рис. 1).

Отмеченные особенности подвешивания и подключения усиливающего провода приводят к значительным нерациональным затратам материальных ресурсов. Расчеты, проведенные

на математической модели с использованием ЭВМ для большого количества мгновенных схем и различных участков Юго-Восточной и Красноярской дорог, показали, что эффективность усиливающего провода в середине фидерной зоны очень низка как по изменению потерь мощности ΔP и потерь напряжения ΔU , так и по перераспределению токов в контактной подвеске четного и нечетного путей.

На математической модели проверили эффективность соединителей между усиливающим проводом и контактной подвеской, если их разное число. Было подтверждено, что значительной эффективностью распределения токов в проводах тяговой сети обладают малое число соединителей (два, три). Подключение каждого последующего влияет на токораспределение в тяговой сети и, следовательно, на величину потерь мощности и напряжения в ней все меньше и меньше.

В результате расчетов мгновенных схем было установлено, что изменение числа соединителей усиливающего провода с контактной подвеской с 2 до 4—5 приводит к уменьшению ΔP в среднем на 1—3 %. Дальнейшее увеличение соединителей до 9—10 штук практически не изменяет величину.

Учитывая все вышесказанное, на первом этапе усиления СТЭ предлагается подвешивать усиливающий провод только на головных участках фидерных зон, которые нуждаются в данном способе усиления. В дальнейшем остается возможность подвески УП вдоль всей длины фидерной зоны, что облегчит пропуск поездов в аварийных режимах.

Чтобы обеспечить нормальную работоспособность схем плавки гололеда, усиливающий провод необходимо соединить с контактной подвеской при помощи управляемых соединителей. Причем одно соединение (около тяговой подстанции) может быть глухим — без разъединителя (рис. 2). При сборке схемы для плавки гололеда они отключают усиливающий провод. В результате сопротивление тяговой сети вдоль всей фидерной зоны становится одинаковым.

Отметим, что предложенная схема включения усиливающего провода

(см. рис. 2) обладает важным положительным свойством при вынужденных отключениях одного из путей. При этих режимах посредством соединителей усиливающий провод может быть подключен к контактной подвеске любого пути, остающегося в эксплуатации.

Интересна экономическая сторона предложенного способа включения усиливающего провода, например, фидерная зона длиной 50 км. Головные участки длиной $l_1 \approx l_2 = 10$ —12 км нуждаются в подвеске усиливающего провода для достижения термической устойчивости. Рассмотрим вначале подвешивание по всей длине фидерной зоны. При этом стоимость затрат $C_{\text{с}} = C_{\text{пр}} L = 1190 \cdot 50 = 60$ тыс. руб. ($C_{\text{пр}} = 1190$ руб. — стоимость подвешивания 1 км усиливающего провода А-185).

Если усиливающий провод подвешивается только на головных участках, а подключают его при помощи двух ППС ($n=2$), то стоимость затрат можно рассчитать так: $C = C_{\text{пр}}(l_1 + l_2) + C_{\text{ппс}}$, где $C_{\text{ппс}}$ — стоимость одного управляемого соединителя, принимаемая равной 6600 руб. В результате C будет равна 30—35 тыс. руб.

Таким образом, экономия составляет около 25—30 тыс. руб. на одну фидерную зону (дефицитный цветной металл).

Для грузонапряженных линий, находящихся в интенсивных гололедных районах, лучше иметь телеуправляемые разъединители или дистанционно управляемые. Увеличение стоимости должно быть учтено в технико-экономических расчетах.

Итак, при усилении контактной подвески тяговых сетей переменного тока необходимо прежде всего обеспечить ее термическую устойчивость с помощью усиливающих проводов и пунктов параллельного соединения путей. Далее при необходимости решают вопрос о дополнительном усилении контактной подвески, выбирая места установки дополнительных ППС и УП по минимуму потерь электрической энергии в тяговой сети.

На наш взгляд, таким усилением должно быть подвешивание усиливающих проводов только на лимитирующих головных участках. Подключать их к контактной подвеске следует в 2—3 точках при помощи управляемых соединителей.

Кандидаты технических наук

С. П. ВЛАСОВ,

Н. В. КОНДРАТЕНКО,

А. В. ФРОЛОВ,

инж. А. А. СКОБЛЯНОВ,

МИИТ

инженеры В. А. ФЕДИНИН,

В. С. БАТОВ, Ф. В. ФЕДИНИН,

Юго-Восточная дорога



КОНСТРУКТОР ПАРОВОЗА У-127

В январские дни многолюдно в павильоне-музее «Траурный поезд В. И. Ленина». Сюда приходят студенты и школьники, гости столицы. Здесь октябят принимают в пионеры, молодые рабочие встречаются с ветеранами партии, людьми, которые знали и слышали Владимира Ильича.

Тут можно встретить людей разных профессий — рабочих, ученых, писателей и космонавтов — всех тех, кто продолжает дело Ленина, дело партии. Но не многие знают о том, кто создал паровоз У-127 траурного поезда В. И. Ленина. Об этом и рассказывается в статье.

Профессор М. В. Гололобов

Исторический паровоз траурного поезда был построен по проекту выдающегося русского теоретика и конструктора, основоположника отечественной школы паровозостроения конца прошлого и начала текущего столетия Михаила Владимировича Гололобова (1870—1919 гг.).

Окончив в 1897 г. Петербургский технологический институт, где он учился под руководством видного деятеля и ученого железнодорожного транспорта профессора Н. П. Петрова, Михаил Владимирович с 1902 по 1917 г. состоял преподавателем того же вуза, а с 1906 г. одновременно преподавателем и профессором Петербургского политехнического института.

Параллельно с работой в институтах М. В. Гололобов с 1901 по 1919 г. вел конструкторские разработки на Путиловском заводе в Петрограде. С 1906 по 1910 г., до прихода на завод проф. А. С. Раевского, М. В. Гололобов был начальником паровозотехнической конторы завода, а с 1910 г. — консультантом по паровозостроению.

По заказу Рязано-Уральской железной дороги проект паровоза серии У разрабатывали одновременно Путиловский, Харьковский и, отчасти, Брянский заводы. В июле 1903 г. Инженерный совет при Министерстве путей сообщения утвердил проект паровоза «У», разработанный на Путиловском заводе под руководством М. В. Гололобова. Проект был одобрен председателем комиссии подвижного состава, тяги и мастерских при Инженерном Совете и Техническом комитете МПС Н. Л. Щукиным.

Постройка паровоза серии У была вызвана необходимостью иметь наиболее уравновешенный локомотив при значительных скоростях для старых 22,5-футовых рельсов (6,858 м). Для этой цели приняли тип 2-3-0 четырехцилиндрового компаунд-паровоза с расположением малых цилиндров высокого давления диаметром 370 мм снаружи рамы и больших (низкого давления) диаметром 580 мм внутри ее.

Ход поршней обеих машин составил 650 мм.

Наружные цилиндры высокого давления связали со средней из движущих осей, а внутренние большие — с первой колесной осью. Внутренние колена первой движущей оси расположили противоположно наружным кривошипам. Поэтому отпала потребность в тяжелых противовесах.

Паровоз оказался на ходу очень спокойным. Развивая скорость до 117 км/ч, превышающую конструкционную, локомотив не оказывал вредного динамического воздействия на слабое верхнее строение пути. К тому же серия У оказалась и экономичной. Давление пара в котле приняли 14 атм, а диаметр колес 1730 мм. При этом сцепная масса паровоза составляла 45 т, а общая масса в рабочем состоянии 71 т. Цилиндровая сила тяги 8850 кг.

Первый локомотив серии У был построен на Путиловском заводе в марте 1907 г. В течение 1907—1912 гг. завод являлся основным поставщиком этих машин для Рязано-Уральской дороги. В дальнейшем серия У получила распространение и на дру-

гих дорогах, в том числе на Николаевской и Ташкентской.

В 1911 г. по заказу Рязано-Уральской дороги путиловцы усовершенствовали (усилили) паровоз, установив в нем пароперегреватель и увеличив диаметр цилиндров высокого давления с 370 до 410 мм. Сцепная масса паровоза стала 49 т, а общая масса в рабочем состоянии — 76 т. Локомотив называли УУ, что значит усиленный (его проектировали для работы на нефтяном топливе).

На скоростях до 70 км/ч паровоз УУ являлся наиболее экономичным из всех действующих тогда пассажирских паровозов. При форсировке $Z_m = 50 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{ч}$ локомотив развивал скорость 60 км/ч и касательную мощность на ободе колес 1000 л. с. (736 кВт). При этом его к. п. д. составлял 8,2 % на мазутном топливе, имеющем теплотворную способность 9900 ккал/кг.

Являясь сторонником лабораторного метода испытаний паровозов, М. В. Гололобов в 1905 г. построил на Путиловском заводе катковую испытательную лабораторию. Подобная ей была создана им несколько позднее и на Александровском заводе.

Михайлу Васильевичу принадлежали первые научные статьи в «Вестнике общества технологов» и «Железнодорожном деле», в которых он освещал вопросы применения перегретого пара в паровозах. Эти статьи способствовали развитию пароперегревателей на русских паровозах, в чем Россия опередила целый ряд стран. По его предложению регуляторную трубу при перегреве вынесли из трубчатой части котла с под-

водом пара непосредственно из парового колпака к коллектору.

М. В. Гололобов был видным деятелем Комиссии подвижного состава и тяги. Преждевременная его кончина 18 марта 1919 г. была тяжелой утратой для отечественного паровозостроения.

У исторического паровоза У-127, одного из нескольких тысяч этой серии, созданного около 80 лет тому назад и ставшего памятником, своя история. До революции У-127 эксплуатировали на Ташкентской дороге. Во время иностранной военной интервенции и гражданской войны он водил эшелоны на прифронтовых участках под Актюбинском и Оренбургом. Затем его перебросили в Москву и приписали к пассажирскому паровозному депо станции Москва-Рязано-Уральской дороги. Разруха на транспорте, вызванная интервенцией и гражданской войной, привела к тому, что в 1922 г. У-127 вышел из строя и, как многие другие, оказался на паровозном «кладбище», в поросшем бурьяном тупике станции Москва-Павелецкая. Ремонтировать его было некому и нечем.

Весной 1923 г. рабочие депо Москва бывшей Рязано-Уральской дороги (теперь депо Москва-Павелецкая) готовились отметить шестилетие со дня организации своей партийной ячейки. В связи с этим они решили провести субботник и вернуть в строй еще один из неисправных паровозов, которых после гражданской войны в тупиках оставалось немало.

Выбор пал на паровоз У-127. По тому времени этот четырехцилиндровый паровоз-компаунд с нефтяным отоплением был одним из лучших пассажирских паровозов. На сухопарнике паровозного котла на медной табличке было выбито, что У-127 построен в 1910 г. «Обществом Путиловских заводов» в Петербурге

(ныне Кировский завод в Ленинграде). Конструкционная скорость 110 км/ч.

Деповчане много раз оставались по вечерам после работы, приходили в цеха в выходные дни. И к маю безвозмездно отремонтировали и привели паровоз в рабочее состояние, покрасив его в вишнево-красный цвет.

Двадцатого мая 1923 г. на торжественном собрании мастеровых, машинистов, кочегаров, служащих депо было принято письмо В. И. Ленину. В нем они рассказали о том, что в честь шестилетия ячейки РКП(б) беспартийные рабочие и служащие депо отремонтировали в неурочное время паровоз У-127 и единогласно постановили избрать В. И. Ленина его почетным машинистом. Тогда же В. И. Ленину выписали расчетную рабочую книжку машиниста.

На этом же собрании почетным помощником машиниста паровоза У-127 избрали старейшего деятеля большевистской партии, секретаря Замоскворецкого РК ВКП(б) г. Москвы Р. С. Землячку, а почетным кочегаром — состоящего на партийном учете в депо видного деятеля партии и государства, члена ВКП(б) с 1901 г., председателя Петроградского Военно-революционного комитета в Октябрьские дни Н. И. Подвойского (1880—1948 гг.).

После восстановления паровоз У-127 исколесил не одну тысячу километров. И так уж случилось, что когда весь мир потрясла весть о кончине В. И. Ленина, этот локомотив вел холодным утром 23 января 1924 г. траурный поезд от станции Герасимово (ныне Ленинская Каширского отделения) до Москвы. В первом из девяти вагонов был установлен гроб с телом Почетного машиниста В. И. Ленина. Тревожными и протяжными были гудки паровоза. Вел траурный поезд старейший машинист Матвей Кузьмич Лучин. Он не скрывал слез. Кончина Ленина была горем для всех советских людей.

Тогда и появились слова, ставшие своего рода заветом: «Смерть почетного машиниста не остановит поезда». Их можно прочесть в павильоне-музее у Павелецкого вокзала, где установлены паровоз У-127 и вагон № 1691.

Долгие годы водил У-127 до Кашири и обратно в Москву машинист М. К. Лучин. Он дорожил этим паровозом и считал за честь работать на нем. На будке машиниста была надпись: «Этот паровоз вел траурный поезд, в котором перевезено тело вожды Мирового Пролетариата Владимира Ильича Ленина 23 января 1924 г. от платформы Герасимово до станции Москва-Пассажирская».

На дверце дымовой коробки котла вокруг пятиконечной звезды написано: «От беспартийных — коммунистам», а на правой стороне 4-осного тендера: «Беспартийные, в ногу с коммунистами, смело вперед к светлому будущему! Выпущен из среднего ремонта **БЕСПАРТИЙНЫМИ РАБОЧИМИ ДЕПО**. К 6-летию юбилея ячейки Р. К. П. ст. Москва Р. Ур. ж. д. 12 мая 1923 г.». На левой стороне тендера начертано: «Р. К. П. (б) передовой, боевой отряд пролетариата. Беспартийные рабочие — неисчерпаемый резерв этого отряда. Выпущен из среднего ремонта **БЕСПАРТИЙНЫМИ РАБОЧИМИ ДЕПО**. К 6-летию юбилея ячейки Р. К. П. ст. Москва Р. Ур. ж. д. 12 мая 1923 г.»

Как и многие другие, машинист траурного поезда М. К. Лучин стал жертвой беззакония и произвола в период культа личности Сталина. В 1937 г. его репрессировали, и в 1948 г. он погиб в ссылке. В 1958 г. М. К. Лучин был реабилитирован.

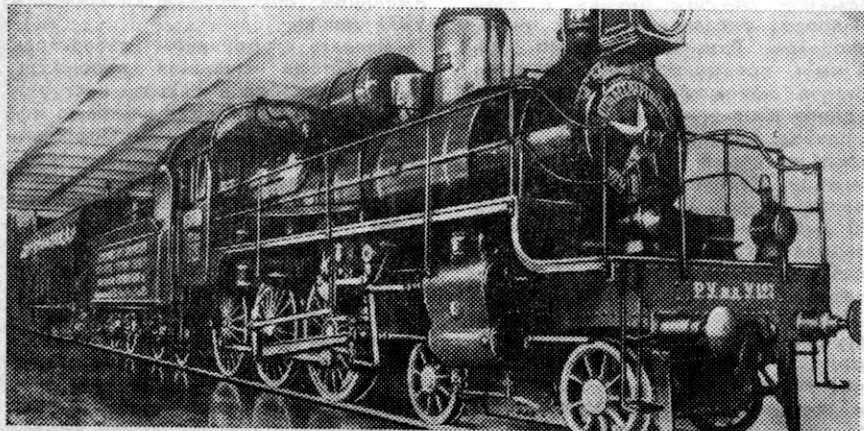
Паровоз У-127 с памятными надписями 13 лет работал на железнодорожных путях. В 1937 г. локомотив сняли с эксплуатации и вместе с траурным вагоном № 1691 поставили на хранение во временное помещение.

В начале Великой Отечественной войны паровоз У-127 и вагон № 1691 перевели в Елец, а потом в Сызрань, Уфу, Бугульму. С сентября 1942 г. по октябрь 1945 г. локомотив и вагон находились на родине Ленина — в депо Ульяновск-1, а в октябре 1945 г. их возвратили в Москву на Павелецкий вокзал.

Двадцать второго января 1948 года по решению ЦК ВКП(б) рядом с Павелецким вокзалом был открыт павильон-музей «Траурный поезд В. И. Ленина», а к 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина на месте старого здания воздвигнуто новое, облицованное гранитом и мрамором. Здесь на вечное хранение поставлен паровоз У-127 и вагон № 1691.

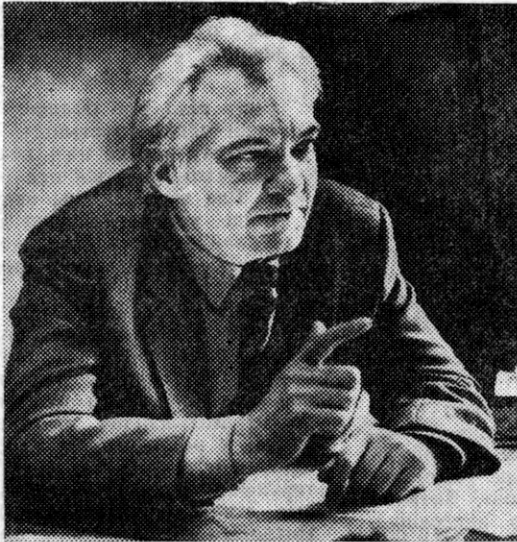
Канд. техн. наук **Н. И. СУБОЧ**,
член КПСС с 1939 г.

Паровоз У-127





КЛУБ ЛЮБИТЕЛЕЙ ПОЭЗИИ



Год назад под рубрикой «В часы досуга» был создан «Клуб любителей поэзии». С первого дня его работой руководит поэт Виталий Петров. Сегодня уже можно сказать, что «Клуб» обрел постоянных членов, самодельных поэтов. В своих стихах, присылаемых в редакцию, они воспевают любимую профессию, родные места, красоты природы, трудовые будни товарищей, обмениваются мнениями об опубликованных произведениях.

Во многих письмах также содержится просьба рассказать о творческом пути поэта Виталия Петрова, организатора и редактора «Клуба любителей поэзии». Редакция с удовольствием выполняет это пожелание.

ВЕХИ ПОЭТИЧЕСКОЙ СУДЬБЫ

Виталий Петров — потомственный железнодорожник. Прадеды его в начале века трудились на железной дороге. Один — кондуктором, другой — проводником. Дед по материнской линии работал инженером-путейцем, по отцовской — башмачником. Отец водил автодрезину, мать работала в ремонтных мастерских.

Виталий в 1962 г. закончил МИИТ. Был помощником машиниста в депо Москва-Курская, младшим научным сотрудником ВНИИЖТа. При этом постоянно печатался в институтской многотиражке, в «Московском железнодорожнике».

Наконец, журналистское начало взяло верх, и Петров становится корреспондентом «Гудка». В этот же период выступает в печати со своими поэтическими произведениями.

Несколько лет Виталий возглавлял литературное объединение «Магистраль» при Центральном Доме культуры железнодорожников (ЦДКЖ). Затем работал редактором в журнале «Электрическая и тепловая тяга», с которым и сейчас поддерживает деловые и дружеские отношения.

В последние годы В. Петров вновь вернулся в литературное объединение, сплотив вокруг себя спо-

собных молодых людей. Он также стал создателем экспериментального театра авторской песни «ЭТАП» в подмосковном городе Дмитрове. И сейчас значительную часть времени отдает агитационно-массовой работе и концертной деятельности.

Звания лауреата Всесоюзных конкурсов автор удостоен за песни «В краю, где сопки», «Рабочие ребята», «Домбай», «Маленький турист», «Комсомольская магистраль», «Молот и серп», «Тундра», «Альпинист» и др. Они были написаны в содружестве с известными композиторами А. Долуханяном, Л. Лядовой, З. Бинкиным, З. Дунаевским, Е. Жарковским, А. Двоскиным, В. Корневым.

В свое время на Всесоюзном радио были записаны и также стали лауреатами песни «По космосу пешком», «Дорогой мой человек», «Прощание с Печорой», прозвучавшие в исполнении Л. Зыкиной, К. Шульженко, Ю. Гуляева и С. Мороза. Песни на стихи Петрова «Строим БАМ» и «Сибирь моя» в исполнении Дина Рига и Красноярского ансамбля песни и танца Сибири отмечены на международных конкурсах в США и Франции.

Совсем недавно фирма «Мелодия» выпустила диск-гигант «Здравствуй,

моя ненаглядная», в который вошли 12 песен поэта на музыку З. Бинкина. Эти произведения записаны ведущими исполнителями нашей страны И. Кобзоном, Л. Лещенко, В. Толкуновой, Е. Поликановым, Э. Лобковским, популярными группами «Рассвет», «Секрет», «Пламя».

Ранее той же фирмой был выпущен другой диск-гигант с вокально-симфонической поэмой «Тюмень — Сургут». Музыка написала талантливый композитор Л. Лядова. Это объемное произведение неоднократно звучало и звучит по Всесоюзному радио. Его исполняют в течение 38 минут хор и оркестр Всесоюзного телевидения и радиовещания под руководством народных артистов СССР К. Птицы и Ю. Силантьева, солисты Большого театра, чтецы. На музыку положены несколько его других поэм.

И еще один штрих в творчестве В. Петрова. В последние годы каждый профессиональный праздник железнодорожников в Москве открывается одной из его песен.

Ниже редакция помещает репортаж нашего специального корреспондента Ю. И. БРЫГИНА с недавно прошедшего авторского вечера Виталия Петрова, посвященного 25-летию его творческой деятельности.

Пусть будет мудрым старый шар
земной,
Пусть войны не горбят людям
плечи,
И пусть любовь останется одной
Причиной всех людских
противоречий!

За окном бушевала непогода, а в
Октябрьском зале Дома Союзов в
этот вечер необыкновенно уютно и
гостеприимно. Торжественный зал
благоухает цветами и доброжела-
тельными улыбками. Здесь собрались
друзья и коллеги, поклонники поэ-
зии Виталия Петрова.

Звучит образцово-показательный
оркестр МПС СССР. Под дружные
аплодисменты на сцену выходит юби-
ляр — убеленный сединами статный
мужчина. И начинается таинство
поэзии.

...Это теперь почетного железно-
дорожника Виталия Петрова знают
как лауреата Международных и Все-
союзных конкурсов. Четверть же ве-
ка назад он только ступил на эту
нелегкую стезю. Это сейчас в активе
поэта баллады, оратории, поэмы.
А начиналось все с песни. Простой,
задушевной, лиричной.

Милое детство, запах полыни.

Сказочный плеск тополей...

С мельницей рядом у старой

плотины

С дедом ловил пескарей...

Так вспоминается поэту далекое
последнее детство в небольшом
железнодорожном городке Сухиничи.
Места это были живописнейшие.
На окраине через щедро раскинутый
луг — юркая речушка Брынь. На
высоком косогоре, с маленькой церк-
вушкой и огромными липами и то-
полями — истинно русский го-
родок.

Запомнилось детство суровое, не-
сытое, босогое, но с непрерывным
запахом царившей вокруг земляники.
Позже поэт не раз возвращался сюда
с друзьями. Но тот далекий, непо-
вторимый аромат оставался только в
воспоминаниях. Потому что старая
плотина давно разрушилась, город
поднялся ввысь, вплотную подступив
к лугам, речушка вылилась в бес-
крайнее, невыразительное, зацветаю-
щее водохранилище, именуемое су-
хим словом «Рыбхоз». Да и деда
Федора рядом уже не было...

...Огородный поезд

Я забыть не могу,

Липы краше невест

В белом свежем снегу.

Да, один из первых песен Вита-
лия Петрова рождались в стенах
студенческого общежития МИИТа
на Огородном проезде, в туристских
походах у костра. Пели их будущие
инженеры-железнодорожники с юно-
шеским огоньком и задором. Кто
мог предположить, что и через чет-
верть века не только у старшего по-
коления, но и у молодежи будут

свежи на слуху «Сиреневый туман»,
«Сушецкий вал», «Уходят трамваи»
и другие незамысловатые, простые и
мелодичные строки?

Кстати, один из приятелей поэта
вспоминает такой случай. Уже буду-
чи журналистами, оказались они
вместе в творческой командировке в
Красноярском крае. И вот как-то ве-
чером сидят на берегу Енисея. Вита-
лий, как всегда, при первом удоб-
ном случае пытается ловить рыбу.
И вдруг откуда-то издалека энергич-
ный женский голос выводит знако-
мую мелодию и слова.

Реакция была настолько нежиз-
данной, что оба рыбака даже про-
слезились. Надо же... за тысячу
верст от Москвы — и вдруг «петров-
ская» песня.

А ведь, откровенно говоря, это
затаенная мечта многих начинающих
да и признанных поэтов — услышать
свою песню, что называется, в наро-
де, со стороны. Об этом на одной из
творческих встреч с поэтом расска-
зывал его давний друг Михаил Пляч-
ковский.

— Я много раз бывал на БАМе,
чаще всего на агитпоезде
ЦК ВЛКСМ «Комсомольская прав-
да». И мне было так приятно, ког-
да мы прибыли в Чару, и ребята,
работавшие там, сказали: «До вас
здесь уже был один поэт, Виталий
Петров. Стихи у него настоящие.
А строки из его песни «Строим
БАМ» мы даже написали на своих
вагончиках. Вот посмотрите». И
впрямь, на временном жилище
было крупно начертано красной
краской: «Веселей, ребята, выпало
нам строить путь железный, а ко-
роче — БАМ!»

Мчимся мы по городам и селам,
По стране огромной трудовой.

Славный поезд, славный агитпоезд
комсомола

Не уронит чести молодой.

Все громче, громче колесный
грохот

Мечта нас опять зовет.

И если велит, велит эпоха, —

Мы там, где страна нас ждет!

Особой страницей творческой био-
графии поэта можно назвать время,
связанное с поездками по Союзу на
агитпоездах: ЦК ВЛКСМ «Комсо-
мольская правда», который обслужи-
вает БАМ, «Молодогвардеец», рабо-
тающем на трассе Тюмень — Сур-
гут — Ямбург и «Ленинский комсо-
мол», курсирующем по Нечерно-
земью. На их борту совместно с ко-
мпозиторами Людмилой Лядовой,
Евгением Крылатовым, Игорем Коро-
левым, Александром Павловым и
Олегом Ивановым поэт написал не
один десяток песен вокальных цик-
лов и сценариев театрализованных
представлений.

В совместных поездках начина-
лось и крепло творческое сотрудни-
чество начинающего поэта с компози-
тором, народной артисткой РСФСР

Людмилой Лядовой. Под впечатле-
нием этих поездок появились произ-
ведения «Идут строители», «Комсо-
мольская юность моя», «Северянка».

Безусловно, участникам автор-
ского вечера было особенно приятно
увидеть на сцене этот неуязвимый
творческий союз. Энергичная, обя-
зательная Людмила Алексеевна са-
дится за рояль, и зал стихает. Не-
назойливо, вполголоса вступает в
песню Виталий Петров.

Затем звучат стихи о минувших
годах, о студенчестве, о Родине,
о любви.

Спит село мое родное,

Тихи улицы, пустынно.

Постучу — мне мать откроет,

Взглядом пристальным окинет:

— Где ты бродишь, непутевый,

Вишь, как вьюга дико воеет.

И зайдет в чуланчик темный.

Кринку меда мне откроет...

Велика сила слова. Все ему по-
властно: и седая даль прошлого, и
сегодняшняя явь, и даже грядущее.
Откуда же черпает поэт вдохнове-
ние, где истоки его душевной ще-
дрости? Мы найдем их, наверное, в
любви к родным местам, где вырос
поэт, к отчужденному дому, к добрым ма-
теринским рукам. Не случайно пер-
вые стихи, написанные Виталием
Петровым еще в юности, были о ма-
тери. Они впоследствии составили це-
лый цикл «С любовью к матери»
своей.

...Под раздолбные переборы ба-
на на сцену, сменяя друг друга, вы-
ходят солистки Москонцерта
В. Ульянова, Н. Антонова, Г. Пронь-
ко. В их исполнении звучат песни
«Парень молодой», «Синеглазый цве-
ток», «Сердце девичье», «Край мой
Подмосковный», «Русокудрая Рос-
сия», воспевающие родную природу,
отчий дом, любимую Отчизну.

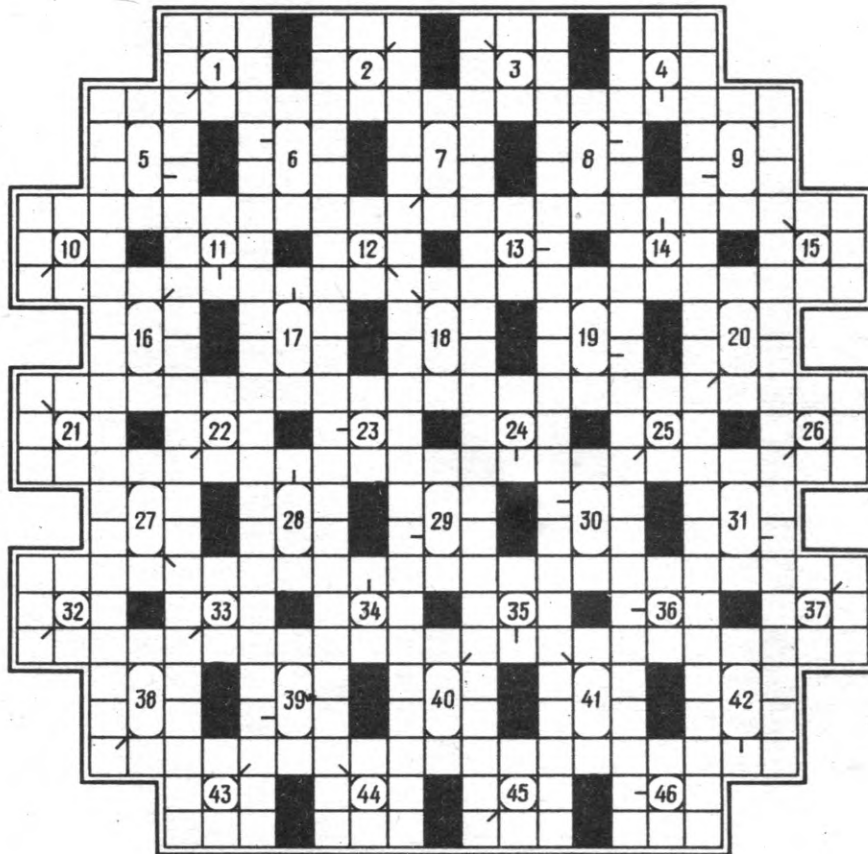
Обращаясь к собравшимся, веду-
щая авторского вечера напоминает
о том, что много времени Виталий
Петров уделяет работе с творческой
молодежью. И предоставляет слово
молодым самостоятельным авторам,
участникам Дмитровского театра
авторской песни «ЭТАП», которые
пришли поздравить старшего товари-
ща с юбилеем. В зале звучат песни
С. Витальевой, С. Григорьевой,
Ю. Иванова, Д. Павлухина на стихи
юбиляра.

Авторский вечер поэта Виталия
Петрова подходит к концу. За рояль
вновь садится Людмила Лядова, и
над безмолвным залом плывет бое-
вой и задорный «Марш транспорт-
ных строителей». А венчает праздник
поэзии песня «Расцветай, планета
Земля!», которую поют все собра-
вшиеся.

Долго еще после окончания ве-
чера не расходятся зрители, обмени-
ваются впечатлениями, поздравляют
юбиляра. Встреча с поэзией состоя-
лась.

Кроссворд

«Локомотив»



Начиная с клеток, помеченных черточкой, впишите вокруг цифр по часовой стрелке восьми- и десятибуквенные слова следующих значений.

1. Машинист, инициатор стахановского движения на железнодорожном транспорте. 2. Устройство для остановки поезда. 3. Элемент замка автосцепки, окрашенный в красный цвет. 4. Моделирующее устройство для приобретения навыков управления локомотивом. 5. Интенсивное парообразование котла паровоза. 6. Нарушение сцепления колес с рельсами. 7. Электрический аппарат с большим числом контактов. 8. Машина, создающая давление в тормозной системе. 9. Искусственное сопротивление движению поезда. 10. Управляемый полупроводниковый прибор. 11. Дефект металла. 12. Нагнетание масла в масляный коллектор дизеля. 13. Прибор для измерения давления. 14. Внутреннее устройство машины, приводящее ее в действие. 15. Прокладка в боковом пазу буксы. 16. Устройство, обеспечивающее уменьшение скорости поезда или его остановку. 17. Вторая гайка, навинчиваемая за основной. 18. Груз, применяемый для уравнивания сил, действующих в машинах или их частях. 19. Процесс прохождения кривых экипажной частью. 20. Устройство снижения температуры наддувочного воздуха дизеля. 21. Первая женщина — машинист паровоза. 22. Снижение оборотов дизеля под нагрузкой. 23. Обследование с целью контроля. 24. Приспособление для поддержания воздуш-

ного рукава. 25. Локомотив. 26. Единица измерения частоты колебания. 27. Тягово-ударное устройство. 28. Часть песочной трубы. 29. Небольшой электродвигатель. 30. Прибор для измерения одного из параметров тока. 31. Подготовка локомотива к очередной поездке. 32. Уплотнительное кольцо с отверстием, применяемое в тормозных цилиндрах. 33. Продукт окисления металлических деталей. 34. Поглощающий аппарат автосцепки. 35. Прибор для измерения мощности электрического тока. 36. Электроизоляционная полимерная композиция. 37. Вещество, добавляемое к топливу и техническим маслам. 38. Аппарат, преобразующий сигналы в системе локомотивной сигнализации. 39. Устройство для воздухообмена. 40. Совокупность механизмов и устройств, действующая самостоятельно. 41. Средство для поддержания контакта между локомотивной бригадой и движущимися. 42. Изменение тока в витках обмотки якоря коллекторных машин при вращении. 43. Зубчатая или гидравлическая передача. 44. Поворотная деталь генератора, на которой расположены щеткодержатели. 45. Вещество с большим удельным электрическим сопротивлением. 46. Устройство, преобразующее различные виды энергии в электрическую.

Кроссворд составил Ш. Х. УСМАНОВ,
г. Саласпилс Латвийской ССР

1989



	ЯНВАРЬ					ФЕВРАЛЬ					МАРТ					АПРЕЛЬ				
Пн	2	9	16	23	30	6	13	20	27		6	13	20	27		3	10	17	24	
Вт	3	10	17	24	31	7	14	21	28		7	14	21	28		4	11	18	25	
Ср	4	11	18	25		1	8	15	22		1	8	15	22	29	5	12	19	26	
Чт	5	12	19	26		2	9	16	23		2	9	16	23	30	6	13	20	27	
Пт	6	13	20	27		3	10	17	24		3	10	17	24	31	7	14	21	28	
Сб	7	14	21	28		4	11	18	25		4	11	18	25		1	8	15	22	29
Вс	1	8	15	22	29	5	12	19	26		5	12	19	26		2	9	16	23	30
	178 (156)					164 (144)					177 (156)					170 (150)				
	МАЙ					ИЮНЬ					ИЮЛЬ					АВГУСТ				
Пн	1	8	15	22	29	5	12	19	26		3	10	17	24	31	7	14	21	28	
Вт	2	9	16	23	30	6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29
Ср	3	10	17	24	31	7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30
Чт	4	11	18	25		1	8	15	22	29	6	13	20	27		3	10	17	24	31
Пт	5	12	19	26		2	9	16	23	30	7	14	21	28		4	11	18	25	
Сб	6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29	5	12	19	26	
Вс	7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30	6	13	20	27	
	163 (144)					178 (156)					177 (156)					185 (162)				
	СЕНТЯБРЬ					ОКТАБРЬ					НОЯБРЬ					ДЕКАБРЬ				
Пн	4	11	18	25		2	9	16	23	30	6	13	20	27		4	11	18	25	
Вт	5	12	19	26		3	10	17	24	31	7	14	21	28		5	12	19	26	
Ср	6	13	20	27		4	11	18	25		1	8	15	22	29	6	13	20	27	
Чт	7	14	21	28		5	12	19	26		2	9	16	23	30	7	14	21	28	
Пт	1	8	15	22	29	6	13	20	27		3	10	17	24		1	8	15	22	29
Сб	2	9	16	23	30	7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16	23	30
Вс	3	10	17	24		1	8	15	22	29	5	12	19	26		3	10	17	24	31
	177 (156)					171 (150)					163 (144)					177 (156)				

В конце каждого месяца указано суммарное рабочее время при 41-часовой (36-часовой) рабочей неделе. Годовой фонд рабочего времени — 2080 (1830) ч