

67
245

ЭТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
И ТЕПЛОВОЗНАЯ
ТЯГА



7*1988-12

ISSN 0422-9274





**Ежемесячный массовый
производственный журнал**

**Орган Министерства
путей сообщения**

ИЮЛЬ 1988 г., № 7 (379)

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.
ЛИСИЦЫН А. Л.
НИКИФОРОВ Б. Д.
РАКОВ В. А.
СОКОЛОВ В. Ф.
ШИЛКИН П. М.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Беленький А. Д. (Ташкент)
Виташкевич Н. А. (Орша)
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)
Крылов В. В. (Москва)
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)
Спиридов В. В. (Москва)
Фукс Н. Л. (Иркутск)
Четвергов В. А. (Омск)
Шевандин М. А. (Москва)

РЕДАКЦИЯ:

ЗИМТИНГ Б. Н.
КАРЯНИН В. И.
КОНДРАХИН Ю. В.
РУДНЕВА Л. В.
СЕРГЕЕВ Н. А.
КОРОТЧЕНКОВА Н. Е.
ЩЕЛКИНА Ю. Ю.

© «Электрическая и тепловозная тяга», «Транспорт», 1988

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

Технический редактор
Ройтман М. И.
Корректор **Кинареевская В. Я.**

В НОМЕРЕ:

СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

Пассажирским перевозкам — особое внимание (передовая)	2
КОНДРАТЕНКО А. Н. Работать без брака, без аварий (интервью)	4
КИЯТКИН А. С. Чтобы не было стыдно...	7
ЛАБЗИН В. И. Программа «Здоровье»: на бумаге или в жизни?	9
ГАЛАХОВ Н. А. Научно-техническая общественность на новом этапе работы	11
СТРЕЛЬНИКОВ В. П. Кабина машиниста. Какой ей быть?	13
МАТВЕЕВ Б. Н. Инструкции против КЗоТа? (обзор почты)	14
ДИАШЕВ Ю. С., ТУНЕВ П. М. Подготовка машинистов: проблемы и перспективы	16
Гарантировать сохранность перевозимых грузов (Конкурс)	17

В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

НОВАК Л., ПОЛ И. Тепловоз ЧМЭЗТ: основные принципы электронного регулирования	18
ТОПЧИЕВ Н. А. Характерные неисправности низковольтных цепей электровозов ЧС4	21
АНИКИЕВ И. П. Беседы с молодыми тепловозниками	23
ВИЛЬКЕВИЧ Б. И. Как изучать электрические схемы тепловозов	25
СЕРЕБРЯКОВ А. С., БУЛЫЧЕВ Г. Ф. Усовершенствованное устройство для испытания вентильных разрядников	30
ЛОБАНОВ О. Н., ШАНЧЕНКО П. А., ДРЕВНЯК Э. А. Контроль технического состояния дизель-поездов	33
ГЕНОДМАН И. Ф., МАКСИМОВ Е. М., ИСМАИЛОВ Ш. К. Повысить качество коммутации (опыт депо Московка)	34
Уголок изобретателя и рационализатора	35
Ответы на вопросы	36

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

Перспективы электровозостроения (подборка из двух материалов):	
КУБИЛ В. О. Системы охлаждения и пневматики	37
ЩЕРБАКОВ В. Г. Тяговые двигатели	38
КОСТЫГОВ В. Т., ГАЙДЕНКО В. Я. Рентгенографический метод исследования свойств масел	41

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

СОБОЛЕВ Ю. В., ТАБАБИЛОВ И. А. Устройство контроля наработки быстродействующих выключателей	42
РОЗЭ Ю. А., КРЮКОВ Н. М., ТАРЧЕНКО С. В. и др. «Филин-3» диагностирует изоляторы	45

ЗА РУБЕЖОМ

ГНЕЗДИЛОВ В. В. Система автоматического регулирования электровоза серии 120	46
---	----

На 1-й с. обложки — передовые машинисты депо Фастов Юго-Западной дороги (слева направо): **В. Д. ПРОРОЧЕНКО**; кавалер ордена Трудового Красного Знамени **А. П. ЛАВРИНЕНКО**; **А. А. РУДНИК**; машинист-инструктор **В. П. ЛАВРИНЕНКО**; кавалер орденов Ленина и Трудового Красного Знамени **В. Н. ТОДОРЕНКО**, **В. В. ВАСИЛЕНКО**, почетный железнодорожник **П. А. ЯКОВЕНКО**; **П. В. ЛИТВИНЕНКО**; **Н. И. ПОГОРЕЛЫЙ**. Один из лучших рационализаторов депо слесарь **А. И. ДЕМИН**. Слесарь **А. Г. ПЕТРЕНКО** за ремонтом крышевого оборудования. В холле дома отдыха локомотивных бригад. Фото **Ю. Я. КРАВЧУКА**.

На 4-й с. обложки — фото **Ю. Я. ЯКОВЛЕВА**

Сдано в набор 07.05.88.
Подписано в печать 10.06.88 Т-08334
Высокая печать. Офсетная обложка.
Усл.-печ. л. 5,04. Усл. кр.-отт. 11,34.
Уч.-изд. л. 8,69
Формат 84×108/16.
Тираж 99730 экз. Заказ 1113
Ордена «Знак Почета»
издательство «Транспорт»
Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
ВО «Союзполиграфпром»
Государственного комитета СССР
по делам издательства, полиграфии
и книжной торговли.
142200, г. Чехов, Московской обл.

ВОЛОГОДСКАЯ

областная библиотека
им. И. В. Бабушкина



ПАССАЖИРСКИМ ПЕРЕВОЗКАМ — ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ

Труженики стальных магистралей, полностью поддерживая курс КПСС на ускорение социально-экономического развития страны и широкую демократизацию, активно осуществляют перестройку хозяйственного механизма отрасли и перевод ее на интенсивный путь развития. В многогранной и сложной работе железнодорожного транспорта особое место занимают перевозки пассажиров.

Повышение материального уровня советских людей ведет к росту пассажирских перевозок. В результате проводимых МПС и железными дорогами мер по обеспечению возросших потребностей населения в пассажирских перевозках за два года двенадцатой пятилетки перевезено более 8,7 млн. пассажиров, пассажирооборот увеличился на 7,5 % и составил в 1987 г. 402,2 млрд. пассажиро-км. Плановое задание по доходам от пассажирских перевозок за эти годы дорогами выполнено на 104,3 %, сверх плана получено 280 млн. руб.

Важнейшим этапом выполнения заданий текущей пятилетки для железнодорожников стала подготовка к XIX Всесоюзной партийной конференции. Не снижая темпов, достигнутых в конце 1987 г., работники отрасли 27 марта выполнили квартальный план по общему отправлению грузов и обеспечили возросший объем пассажирских перевозок. Впервые уровень перевозок в I квартале превысил миллиардный рубеж, а заданный планом пассажирооборот выполнен на 104,5 %.

Немалый вклад в этот успех и подготовку тягового подвижного состава к летним перевозкам внесли локомотивщики, целенаправленно и настойчиво повышая уровень организации своей работы. Так, в депо текущим ремонтом ТР-3 оздоровлено необходимое количество пассажирских тепловозов, электровозов и МВПС. На заводах ЦТБВР МПС капитально будет отремонтировано почти 100 % локомотивов пассажирских серий (ТЭП60, ТЭП10, ТЭ7, М62 и ЧС), секций электро- и дизель-поездов. Для замены и пополнения парка на дороги поставлены сотни новых пассажирских локомотивов.

Чтобы улучшить условия эксплуатации и ремонта, произведена передислокация тягового подвижного состава между дорогами. Большое внимание уделено усилению ремонтных баз, оснащению ремонтных цехов и пунктов технического обслуживания оборудованием, оснасткой и запасными частями.

Локомотивный парк оздоровлен в период весеннего комиссионного осмотра. Был проведен комплекс мер по повышению надежности узлов тягового подвижного состава. Так, Люблинским ЛМЗ совместно с ВНИИЖТОм усовершенствована технология закалки зубьев шестерни тягового редуктора, что позволит исключить их разрушение. Ученые ВНИИЖТА внедрились также механическое упрочнение шлицев шестерни и поводка. Сотрудники Проектно-конструкторского бюро ЦТ МПС ввели изменения геометрии шлицев, что снижает концентрацию напряжений в его ножке.

Продолжена работа по укреплению дисциплины и ответственности ремонтных и локомотивных бригад, занятых подготовкой и эксплуатацией пассажирского подвижного состава. Особенно усилен контроль за качеством ТО и ТР, соблюдением графика движения. На отдельных участках введена прикрепленная езда.

И все же, несмотря на положительные тенденции в организации пассажирских перевозок, следует признать, что система обслуживания пассажиров на железнодорожном транспорте не отвечает потребностям населения. На

многих дорогах, особенно летом, спрос в перевозках полностью не удовлетворяется.

В Министерство путей сообщения, управления и отделения железных дорог, линейные предприятия и органы печати продолжают поступать жалобы. И эти претензии справедливы: многие дальние, местные и пригородные поезда следуют с опозданиями, порой весьма значительными и, что совершенно недопустимо, не полностью обеспечиваются безопасностью их движения.

К сожалению, немалая вина в этом работников локомотивного хозяйства. Например, крушения пассажирских поездов с тяжелыми последствиями на станциях Користовка, Каменская, на Закавказской, Среднеазиатской, Алма-Атинской и других дорогах принесли невосполнимые потери, нанесли моральный урон престижу железнодорожников. Учитывая это, коллегия МПС утвердила специальную программу предупреждения аварийности на транспорте.

По-прежнему на низком уровне выполняется график движения пассажирских поездов. В 1987 г. график их проследования выполнен всего на 91,5 %. Немного улучшается ситуация в этом году. В I квартале по расписанию и с сокращением опозданий проследовало 94,3 % поездов.

Почти пятая часть опозданий поездов происходит по вине работников локомотивного хозяйства. Несмотря на то, что за последнее время количество случаев порч электровозов в пути следования и заходов их на неплановый ремонт снизилось, оно еще велико. Особенно неблагоприятно положение с содержанием электровозов на Азербайджанской, Закавказской, Львовской, Московской, Красноярской, Забайкальской дорогах. Ухудшилось состояние тепловозного парка на Целинной, Южной, Одесской, Среднеазиатской, Алма-Атинской, Львовской и других дорогах.

Руководители всех рангов, все работники, связанные с обеспечением безопасности движения, должны твердо сознавать, что каждый брак из-за неисправности буксового узла, колесных пар, тележек, рессорного подвешивания, тормозов и других узлов локомотива является потенциальным крушением и меру ответственности за этот брак, уровень организационно-технических мер следует определять, исходя из такой оценки положения.

И все же главное в обеспечении безопасности движения — сосредоточить внимание всех работников на человеческом факторе, так как многие случаи крушений показывают, что чаще люди, а не техника, создают аварийные ситуации на транспорте.

В условиях нового положения о премировании работников по итогам года и квартала нужно со всей требовательностью и ответственностью учитывать вклад каждого в организацию движения пассажирских поездов по графику.

В этом году летний график введен с 29 мая. В нем предусмотрено увеличение размеров пассажирского движения на 25 пар (в дальнем сообщении 9 пар и местном 16). В пригородном сообщении размеры движения увеличены на 14 пар поездов. Кроме того, предусмотрено 18 пар дополнительных поездов для перевозок пассажиров в пиковые периоды.

В связи с дальнейшим развитием международного сотрудничества и контактов предусмотрены новые поезда: Москва — Варшава, Киев — Вроцлав, Катовице — Кисловодск и Варшава — Магнитогорск. Проложены также дополнительные пассажирские маршруты внутрисоюзного сообщения: Ленинград — Черновцы, Волгоград — Ташкент,

Волгоград — Нижневартовск, Москва — Первомайск, Черкасы — Симферополь и др.

По просьбе пассажиров, местных советских и партийных органов изменен маршрут скорого поезда № 55/56 Москва — Красноярск: теперь он проходит через Горький, а не через Казань. Поезд № 193/194 Москва — Николаев следует через Запорожье — Каховку вместо Кривого Рога. Поезд Москва — Тамбов (№ 651/652) пропускается через Узловую.

С завершением реконструкции Павелецкого вокзала на него с Казанского вокзала переведено 7 пар пассажирских поездов, в том числе Москва — Воронеж, Москва — Лихая, Москва — Элиста. Кроме того, с Павелецкого вокзала предусмотрены дополнительные поезда до Липецка и Павельца. В связи с закрытием Керченской переправы маршруты следования девяти пар пущены в ее обход.

В условиях острого дефицита пассажирских вагонов решено всемерно улучшать использование имеющихся составов, в первую очередь за счет ускорения их продвижения и изменения пути их следования. Например, поезд Москва — Ташкент ускорен на 21,5 ч, Днепропетровск — Барнаул — на 8 ч 40 мин.

Выполнены работы по ускорению поездов, следующих в восточном направлении, улучшена схема прокладки маршрутов Москва — Орск, Адлер — Новосибирск и др. В конечном счете все это позволило высвободить 8 составов и перевести 5 пар поездов дальнего следования в категорию скорых.

В соответствии с долгосрочной программой повышения скоростей пассажирских поездов «Прогресс» на девяти направлениях сети предусмотрено повышение допустимых скоростей таких составов до 160 км/ч. В графике на 1988 г. ускорено 111 поездов на общее время 202 ч.

С целью дальнейшего наращивания провозных способностей на пассажиронапряженных направлениях Москва — Кавказ, Москва — Крым, Москва — Одесса, Москва — Рига, Москва — Новосибирск с вводом летнего графика количество длинносоставных пассажирских поездов (20—25 вагонов) возрастет до 184 пар. Проводятся пробные поездки со сдвоенными поездами по 32 вагона на направлениях Москва — Харьков.

Особо следует остановиться на пригородном сообщении. На железнодорожном транспорте это наиболее массовые пассажирские перевозки. В пригородных поездах перевозится почти 90 % всех пассажиров. Поэтому проблемы этого движения сегодня стоят не менее остро, чем в дальнем.

В прошлом году только в МПС поступило 116 жалоб от пассажиров на неудовлетворительное их обслуживание в пригородных поездах. Рост жалоб допущен по вине работников Свердловской, Восточно-Сибирской, Закавказской, Куйбышевской, Октябрьской и Южной дорог.

За последние 5 лет размеры движения пригородных поездов возросли на 1,7 % при увеличении объема перевозок на 4,2 %. Из-за отставания роста размеров движения от объемов перевозок увеличилась населенность пригородных поездов и особенно в часы «пик». Такое напряжение больше всего ощущается в Московском, Харьковском, Киевском, Новосибирском и других узлах. В сложившихся условиях главное направление в работе локомотивщиков — это всемерное повышение внимания к обслуживанию пассажиров и увеличение составности пригородных поездов.

На Московской дороге, например, готовят к внедрению электропоезда из 14 вагонов. Используя опыт Октябрьской и Горьковской дорог, необходимо шире практиковать курсирование удлиненных и сдвоенных пригородных поездов по 20 вагонов. Заслуживает внимания и распространения опыт коллективов Южной, Юго-Западной, Горьковской и

других дорог по организации движения фирменных электропоездов.

В целях повышения качества обслуживания пассажиров в пригородном движении на дорогах и в депо следует прежде всего изучить пассажиропотоки с тем, чтобы использовать потом возможности повышения скоростей движения и составности в течение суток. Это позволит ликвидировать перенаселенность поездов в часы «пик» и недогрузку в обычное время. Надо шире внедрять вакуумные установки для внутренней уборки вагонов, повысить качество ремонта, экипировки, уборки и сохранности моторвагонных поездов в пунктах отстоя.

Организаторская деятельность работников МПС, дорог, отделений и депо, а также научных учреждений и инженерной общественности в совершенствовании пассажирского комплекса, включая пути освоения растущего пассажиропотока, повышения качества обслуживания пассажиров, развития материальной базы пассажирского хозяйства и внедрения научно-технической программы, определены приказом № 12Ц от 5 мая 1987 г. и другими указаниями. Всем работникам, занятым обслуживанием пассажиров, необходимо настойчиво трудиться над реализацией намеченных в них мероприятий.

Во время летних пассажирских перевозок руководителям депо, машинистам-инструкторам и мастерам необходимо постоянно обращать внимание на обучение и воспитание кадров массовых профессий — машинистов, помощников, слесарей, которым доверено обслуживать пассажиров, создавая им необходимые условия для качественной и эффективной работы; настойчиво и последовательно решать проблемы, связанные с улучшением их труда и отдыха; поднимать материальную и моральную заинтересованность в проследовании дальних, местных и пригородных пассажирских поездов строго по графику.

К вождению пассажирских поездов следует допускать лишь наиболее квалифицированных машинистов и их помощников. Руководителям депо, штатным и общественным инструкторам, приемщикам и мастерам надо установить строгий порядок проверки технического состояния пассажирских локомотивов и моторвагонных поездов.

Особое внимание при этом следует обращать на оборудование тягового подвижного состава дополнительными устройствами безопасности, обеспечение надежной радиосвязи машиниста с поездной бригадой, исправность действия средств торможения, автоматической остановки поезда и др.

С учетом накопленного опыта эксплуатации все локомотивные бригады должны еще раз проработать все возможные неисправности подвижного состава, порядок их определения и быстрого устранения. Работникам бригад электро- и дизель-поездов, кроме того, не следует забывать и о чутком, заботливом отношении к нуждам пассажиров.

Более существенную помощь в улучшении состояния пассажирского тягового подвижного состава могут оказать и работники заводов ЦТВР МПС. Имеется в виду своевременный и качественный ремонт локомотивов, выполнение планов ремонта и изготовления переходного технологического оборудования, в первую очередь колесных пар, шестерен и поводков редукторов, электрических машин и др.

У локомотивщиков есть все возможности успешно справиться с перевозками пассажиров и народнохозяйственных грузов в летнее время, обеспечить своевременную доставку людей к месту назначения, проявить чуткое и заботливое отношение к ним, как того требуют постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении работы транспорта по обслуживанию пассажиров», решение коллегии МПС и отраслевого ЦК профсоюза от 19 мая 1988 г.

РАБОТАТЬ БЕЗ БРАКА, БЕЗ АВАРИЙ

В локомотивном главке МПС подведены итоги деятельности хозяйства в 1987 году и сделан подробный анализ состояния безопасности движения. Наш специальный корреспондент Б. Н. ЗИМТИНГ встретился с начальником Главного управления локомотивного хозяйства МПС А. Н. КОНДРАТЕНКО и попросил его ответить на ряд вопросов.

— Как уже известно, Александр Николаевич, отрасль в целом, в том числе и предприятия локомотивного хозяйства, добились в минувшем году неплохих успехов. Однако коренного перелома в улучшении безопасности движения не произошло.

— К сожалению, это так. Коллегия МПС и директивные органы оценивают состояние безопасности движения как крайне неудовлетворительное. Особо нетерпим рост аварийности с пассажирскими поездами.

На специальном заседании Политбюро ЦК КПСС, рассмотревшем обеспечение безопасности движения на железнодорожном транспорте в связи с крушением на станции Каменская, было отмечено, что главной причиной грубейших случаев аварийности является преступно-халатное отношение отдельных работников к своей первейшей должностной обязанности, слабая роль начальствующего и командно-инструкторского состава в укреплении дисциплины, серьезные недостатки системы профилактической и воспитательной работы в трудовых коллективах.

По предварительным данным суммарные прямые убытки от повреждения подвижного состава, других обустройств транспорта в результате крушений, аварий и пожаров по вине работников локомотивного хозяйства исчисляются миллионами рублей. В среднем по нашей вине ежегодно допускалось по 33,3 случаев брака в поездной и маневровой работе, или 27 процентов от общесетевого количества. Это привело почти к 4 процентам потери пропускных способностей участков, срыву передачи 7 тысяч вагонов в сутки, многочисленным нарушениям режима работы локомотивных бригад.

Если общее количество крушений по сравнению с 1986 годом несколько уменьшилось, то значительно, почти в полтора раза возросли крушения с пассажирскими поездами, в четыре раза увеличилось число травмированных людей. Удвоилось количество аварий, в том числе и с пассажирскими поездами.

Наиболее тяжкие последствия произошли по вине работников локомотивных депо Тбилиси-Сортировочное и Хашури Закавказской, Кировабад Азербайджанской, Ишим Свердловской, Юдино и Казань Горьковской дорог.

— Познакомьте, пожалуйста, наших читателей с данными анализа основных причин аварийности по вине локомотивных бригад.

— Основной причиной крушений по-прежнему остаются проезды запрещающих сигналов. Из-за них произошло 50 процентов всех ЧП. Столкновения без проездов случались как по причине беспечности машинистов при следовании в особых условиях, требующих повышенной бдительности, так и по вине других локомотивных бригад, допустивших оставление на перегоне группы вагонов или остановку локомотива на запесоченных рельсах. Допускалось скатывание неуправляемого поезда вследствие сна бригады.

Одной из причин, не фигурировавших в анализах прошлых лет, стало выдавливание вагонов при вождении поездов повышенного веса. Здесь налицо недостаточная подготовка машинистов для работы в этих условиях и отсутствие местных режимных карт для вождения таких поездов.

Наиболее характерными нарушениями со стороны локомотивных бригад при крушениях являются небрежность или неграмотность в управлении тормозами — 43 процента, сон на рабочем месте — 28,5, неправильное проследование погасшего проходного светофора — 14,3, оставление вагонов на перегоне при обрыве поезда — 7,1, превышение скорости в особых условиях — 7,1 процента.

Следует подчеркнуть, что во многих депо формально и безответственно подошли к организации работы по интенсивной технологии, утрачен главный критерий профессионального мастера машиниста — умение правильно применять различные виды торможения, выявлять неполадки тормозных устройств на стоянках и в пути и своевременно предотвращать последствия.

Самые тяжелые крушения допущены из-за сна на локомотиве. Здесь проявились грубейшие недостатки в организации труда локомотивных бригад, прежде всего на самых неблагодарных по аварийности дорогах, неправильное использование машинистами времени отдыха, их безответственность.

— Приведите, пожалуйста, несколько конкретных примеров нарушений и ошибок локомотивных бригад, которые вызвали тяжелые последствия.

— Наиболее трагическим примером безответственного отношения к опробованию тормозов стало крушение на станции Каменская, о котором всем хорошо известно.

А вот другой случай. При смене бригады на станции Тбилиси-Сортировочное не была обеспечена явка помощника машиниста. Тем не менее машинист поездного локомотива самостоятельно произвел отцепку от состава электроваза, следующего в холодном состоянии, а затем повторную прицепку к поезду. При этом он не проверил правильность сцепления локомотива с первым вагоном, соединения рукавов и открытия концевых кранов. Без опробования автотормозов отправился с грузовым поездом на перегон со значительным уклоном. В результате из-за отсутствия тормозного эффекта неуправляемый состав проехал запрещающий сигнал и столкнулся со стоящим на станции грузовым поездом. Машинист погиб.

Сон на рабочем месте привел к непоправимым последствиям на перегоне Гардабани — Беюк-Кясик. Прискорбно, но подобных примеров много. Так, бригада грузового поезда отключила АЛСН из-за неустойчивой работы устройства и следовала по приказу диспетчера. Подъезжая к станции, машинист с помощником уснули и допустили столкновение с маневровым составом. Травмированы два машиниста, повреждены локомотив и 20 вагонов.

Значительное количество ЧП происходит из-за нарушения порядка проследования проходных светофоров с погасшими огнями. Например, локомотивная бригада пассажирского поезда, следуя по перегону, не приняла мер к остановке поезда при появлении на локомотивном светофоре сигналов «белый огонь», а затем «КЖ». Проходной светофор с негорящим огнем поезд проследовал не сбавляя скорости и столкнулся со стоящим у запрещающего светофора грузовым поездом. Опытный машинист со стажем работы более 10 лет, допустивший непростительное нарушение, погиб.

К крушению привели и неправильные, безграмотные действия бригады при внезапном падении давления в тормозной магистрали. Несмотря на то, что помощник не убедился в целостности состава, машинист вновь привел поезд в движение, не проинформировав об остановке дежурного по станции. Отправленный на перегон вслед поезд в условиях плохой видимости столкнулся с группой вагонов, оставшихся на перегоне.

Еще пример. При следовании поезда повышенного веса с электровозами ВЛ80Р, соединенными по системе многих единиц, из-за неисправностей электрооборудования второго локомотива произвольно собралась схема рекуперативного торможения. Машинист не контролировал по приборам работу второго электровоза. В итоге тормозная сила превысила допустимую, что привело к выдавливанию 28 вагонов с загрузкой менее 12 тонн на ось.

— **Обстоятельства и причины приведенных Вами в качестве примеров крушений говорят сами за себя. Их не в коей мере нельзя признать случайными. О чем, на Ваш взгляд, это говорит?**

— Возросшее число крушений и аварий объективно отражает низкий уровень дисциплины, профилактической и воспитательной работы, убедительно свидетельствует о вопиющих нарушениях должностных обязанностей локомотивными бригадами, особенно на Закавказской, Азербайджанской, Южно-Уральской, Приволжской, Горьковской и ряде других дорог.

Многие крушения прямо связаны с серьезными недоработками руководителей депо, их беспринципностью в подборе кадров машинистов, безответственным отношением к оборудованию локомотивов дополнительными устройствами безопасности, обеспечению их надлежащего технического содержания.

Надо сказать, что командно-инструкторский состав практически на всех железных дорогах не сделал для себя выводов из тяжелейших катастроф на станциях Користовка и Каменская. Большинство руководителей продолжают бездействовать или использовать неэффективные, устаревшие формы укрепления дисциплины и безопасности.

— **Проблемы подбора кадров машинистов и их подготовки в настоящее время приобретают особую актуальность. Интересно узнать данные анализа локомотивных бригад, допустивших крушения поездов, исходя из их классности и стажа работы.**

— Приходится констатировать, что почти третья часть крушений допущена машинистами I и II класса со стажем работы более 10 лет, из них половина — пассажирского движения. Это тревожный вывод, прямо указывающий на снижение контроля и требовательности к опытным машинистам. Их вопиющие нарушения еще раз доказывают, что ни класс квалификации, ни стаж поездной работы без самосовершенствования и самодисциплины не обеспечивают высокий уровень безопасности.

Долг машинистов-инструкторов в отношении опытных машинистов — не позволять им упрощений и нарушений в работе, с годами фактически деквалифицироваться. Добиться этого можно постоянным контролем, особенно по скоростным лентам, повышенным спросом за любые нарушения. Одновременно следует искать и внедрять дополнительные стимулы, не позволяющие классным машинистам останавливаться в росте своего профессионального мастерства.

Приятно отметить, что доля машинистов-первогодков, допустивших крушения, сократилась почти в три раза. Это говорит как о стабильности контингента в большинстве депо, так и об особом внимании к их подготовке.

А вот рост в два раза числа лиц, имевших ранее взыскания, подтверждает вывод, что недисциплинированный, безответственный машинист сам является угрозой безопасности движения. Всепроцентство по отношению к таким людям обычно заканчивается трагедией.

Так, бывший машинист депо Юдино Горьковской дороги Васин за последние пять лет дважды снимался за грубейшие нарушения должностных инструкций, в 1986 году побывал в медвытрезвителе, неоднократно спал на локомотиве. И вот в ноябре 1987 года из-за сна допустил скатывание поезда назад, что привело к столкновению и гибели бригады дизель-поезда. Также неоднократные нарушения дисциплины, в том числе сон на локомотиве и превышение скорости, допускали машинисты депо Тбилиси-Сортировочное и Сергач в 1987 году, а также Одесса-Сортировочная и Радвильпилс в 1988 году, по вине которых произошли крушения.

Добиваться чистоты и надежности кадров локомотив-

ных бригад необходимо путем регулярного анализа характера и тяжести допущенных машинистом и помощником нарушений, их повторяемости и потенциальной опасности. Лиц, неоднократно допускающих грубейшие нарушения должностных обязанностей и дисциплины, не отвечающих повышенным требованиям к важнейшей на транспорте профессии, с учетом мнения трудового коллектива надо переводить на менее ответственную работу.

Только такой подход позволит предприятиям локомотивного хозяйства освободиться от машинистов и помощников, своим недобросовестным отношением к работе ставящих под угрозу безопасность движения.

— **Сокращение грубых нарушений безопасности во многом зависит от внедрения дополнительных устройств безопасности, которые призваны не допустить потерю бдительности локомотивной бригадой. Какие результаты дает установка их на локомотивах?**

— В настоящее время весь тяговый подвижной состав оборудован одним из десяти имеющихся дополнительных устройств безопасности. В целом они оправдали свое назначение. В то же время на кодированных путях станций и перегонов, где имеются наибольшие технические возможности предотвращения нарушений локомотивными бригадами, количество проездов запрещающих сигналов не только не сократилось, но и увеличилось с 24 до 27 случаев. Это связано с преступной недисциплинированностью отдельных локомотивных бригад.

Четыре проезда запрещающих сигналов из 27 произошли из-за отключения машинистом АЛСН, три — из-за ее неисправности. Еще в четырех случаях на локомотив поступали коды белого огня. Семь проездов не были предотвращены вследствие позднего применения тормозов в ожидании открытия светофоров. В четырех ЧП причиной проезда, несмотря на наличие дополнительных устройств безопасности (Р-1131 или Л-143), стал сон локомотивной бригады. Остальные проезды произошли при управлении локомотивом из задней кабины, но с подтверждением «бдительности», а также при ошибочном восприятии разрешающего сигнала с соседнего пути.

Всего в минувшем году допущено 179 проездов запрещающих сигналов, из них 106 локомотивами, оборудованными устройствами безопасности. При этом нельзя забывать, что как и в 1986 году, каждый шестнадцатый проезд заканчивается крушением или аварией.

За четыре месяца 1988 года допущено 45 случаев проезда, но новая техника ни разу не подвела. Во всех случаях машинисты отменяли действия приборов, подтверждая свою «бдительность» и допуская при этом проезд. Все чаще выясняется, что машинист не только не следит за показаниями сигналов, но и вообще за их наличием на пути. Проявляется иждивенческое настроение, что перед каждым сигналом машиниста вызовут по радиосвязи и предупредят: будь внимательным! А если не предупредят? На этот вопрос четко отвечает ПТЭ. Сигнал — приказ для машиниста, который должен незамедлительно выполнить его требование.

Продолжая работу над созданием более совершенных устройств безопасности, специалисты главка осознают, что практически невозможно создать «абсолютный» автостоп, который мог бы предотвратить последствия всех многообразных ошибок и нарушений машинистов и их помощников. Вместе с тем любое, даже простейшее устройство, вроде второй рукоятки бдительности, позволяет снизить количество нарушений безопасности.

Таким образом, каждое устройство безопасности является необходимым, но недостаточным условием для ликвидации случаев аварийности. А решающая роль продолжает принадлежать локомотивной бригаде.

— **Располагаете ли Вы данными: в какое время суток происходит наибольшее число ЧП на транспорте?**

— Да. Для повышения объективности анализа специалисты главка проводят обработку статистического материала для выявления наиболее характерных тенденций этих негативных явлений. Значительный рост аварийности происходит с четырех до семи часов утра. Это объясняется снижением работоспособности локомотивных бригад, а также

близким окончанием ночной смены у многих маневровых бригад.

Наибольшее количество проездов запрещающих сигналов при маневрах допускается в первую и последнюю четверти смены. В первом случае причина кроется в недостаточном предрейсовом настрое на работу, в другом — в снижении работоспособности из-за усталости.

Из приведенных данных следуют важные практические выводы о необходимости усиленного контроля за действиями локомотивных бригад в ночное и особенно предтутреннее время. Это обязанность машинистов-инструкторов, многие из которых по различным причинам уклоняются от регулярных проверок на линии в ночное время.

— Проблема организации труда и отдыха локомотивных бригад в последнее время стала одной из самых острых на транспорте. Удалось ли добиться улучшения показателей использования рабочего времени машинистов?

— Положение продолжает оставаться очень серьезным. Следует признать, что длительный застой в решении этого важнейшего социального вопроса, прямо влияющего на безопасность движения, связан в основном с отсутствием должного внимания со стороны первых руководителей дорог, отделений, причастных служб. Сказывается также некомплексный подход к нуждам локомотивщиков, ориентировочное планирование эксплуатационной работы.

Количество поездок в грузовом движении с увеличенной продолжительностью возросло против 1986 года на 21,1 процент и составило 303,5 тысяч случаев, в том числе с нарушением режима — 245 тысяч случаев. Общее количество сверхурочных достигло 45,8 миллионов часов.

Допущен рост нарушений режима на Донецкой, Приднепровской, Закавказской, Свердловской, Приволжской, Северо-Кавказской, Куйбышевской, Октябрьской, Среднеазиатской, Горьковской, Алма-Атинской и Дальневосточной дорогах. Поездки с продолжительностью более 12 часов составили 39,6 процентов от всех нарушений.

Благодаря требовательности Центральной комиссии по режиму труда и отдыха с октября 1987 года от месяца к месяцу нарушения режима на сети снижаются. Но здесь есть еще большие резервы, которые предстоит вскрыть.

Нельзя не сказать и о таком негативном явлении, как приписки рабочего времени в маршрутах машинистов, что также приводит к дополнительным нарушениям режима. Выборочные проверки показали, что пользуясь бесконтрольностью со стороны причастных руководителей, отдельные машинисты Закавказской, Азербайджанской, Октябрьской и некоторых других дорог фиктивно увеличивают продолжительность поездок. В таких случаях депо несет еще и прямые финансовые убытки.

С целью пресечения этих позорных фактов внедрен порядок, по которому начальник депо или его заместитель по эксплуатации должны лично проверять каждый маршрут с нарушением режима для объективной оценки его причины и роли машиниста.

В новых условиях хозяйствования немаловажным экономическим фактором становится сверхурочная работа локомотивных бригад. В 1987 году им было выплачено дополнительно почти 49 миллионов рублей. На 12 дорогах допущен рост сверхурочных, не соответствующий увеличению объема перевозок.

Простейшие расчеты показывают, что в настоящее время, наряду с улучшением использования локомотивных бригад, выгодно содержать дополнительный контингент, чем оплачивать сверхурочную работу. МПС и ЦК профсоюза поставили конкретную задачу — организовать работу таким образом, чтобы ни в коем случае не превышать допустимое трудовым законодательством количество сверхурочных часов. Задача сложная, но выполнимая, учитывая, что в 1987 году на одного работника локомотивной бригады приходилось в среднем 184,3 часа.

Для коренного улучшения организации труда и отдыха бригад в МПС и ЦК профсоюза создана комиссия, которой поручено подготовить новое Положение о рабочем времени и времени отдыха работников железнодорожного транспорта и метрополитенов в полном соответствии с требованиями трудового законодательства.

— Мы уже говорили о том, что большинство крушений, аварий, проездов запрещающих сигналов и других случаев брака происходит вследствие вопиющей недисциплинированности, безответственности, преступной халатности отдельных машинистов и помощников. Огромный ущерб транспорту наносит пьянство на рабочих местах. Дальше мириться с этим невозможно...

— Действительно, без коренного перелома в работе по всемерному укреплению дисциплины — трудовой, производственной, технологической, исполнительской — нельзя рассчитывать на снижение аварийности на транспорте. Статистика 1987 года показала, что всего лишь три процента работников локомотивных бригад, допустивших грубейшие нарушения должностных инструкций, принесли невосполнимые потери, в том числе гибель людей, повреждения подвижного состава, утрату народнохозяйственных грузов.

Многолетний опыт убедительно свидетельствует, что большинство грубейших нарушений дисциплины и безопасности допускается одними и теми же работниками, ранее неоднократно привлекавшимися к ответственности. А обстановка всепрощенчества порождала у них, да и других недобросовестных машинистов иллюзию безнаказанности, что в конце концов приводило к тягчайшим последствиям.

Всем известны «пьяные» аварии на Забайкальской, «пьяные» проезды запрещающих сигналов на Московской, Одесской и Закавказской дорогах. Кроме того, в 1987 году снято с локомотивов 35 нетрезвых машинистов и 15 помощников — потенциальных преступников. Предрейсовые медосмотры в течение года выявили 450 машинистов и 1360 помощников с признаками алкогольного опьянения.

Наша задача остается прежней — полностью искоренить это зло. Сделать это можно только усилив все формы контроля, особенно медицинского. Следует проводить внезапные проверки домов отдыха в пунктах оборота, на линии, а всех замеченных в употреблении спиртного привлекать к установленной законодательством ответственности.

— Проводимый в стране курс на мобилизацию человеческого фактора, как важнейшего условия решения задач, связанных с перестройкой и ускорением, в наибольшей степени относится к работникам локомотивных бригад. Какие задачи в этом направлении стоят перед нашим хозяйством?

— Прежде всего необходимо повернуться лицом к нуждам и запросам человека труда, поставить их во главу угла всей производственной и социальной деятельности. Проблема эта сложная, комплексная, давно назревшая.

Основные направления деятельности министерства в отношении локомотивных бригад следующие: всемерное улучшение их режима труда и отдыха в строгом соответствии с требованиями трудового законодательства, форсированное строительство жилья с использованием различных источников финансирования, телефонизация квартир машинистов и помощников, дальнейшее увеличение заработной платы, материальное поощрение за освоение интенсивных технологий, обеспечение горячим рациональным питанием в поездке и пункте оборота с учетом медицинских рекомендаций, создание нормальных условий для качественного отдыха в бригадных домах.

Повышение работоспособности машинистов и помощников зависит и от внедрения физкультурно-оздоровительных мероприятий, витаминизации пищи, строительства восстановительных центров с санаториями-профилакториями, саунами, физиотерапевтическими кабинетами, комнатами психологической разгрузки. Предстоит поднять престиж профессии машиниста.

Успешное решение всех поставленных задач будет непосредственно влиять не только на безопасность движения и состояние дисциплины, но и способствовать закреплению кадров, мобилизации коллективов на решение поставленных задач.

В заключение хочется сказать, что подавляющее большинство локомотивных бригад трудятся самоотверженно, с инициативой и самоотдачей. Они не только сами гарантируют безопасность движения, но и предотвращают возможные последствия по вине работников практически всех смежных служб.

— Благодарю Вас за содержательную беседу.

ЧТОБЫ НЕ БЫЛО СТЫДНО...

Автор этого письма в редакцию — почетный железнодорожник, кавалер ордена «Знак Почета» Александр Семенович Кияткин — почти 40 лет проработал в локомотивном хозяйстве. Был помощником машиниста, машинистом паровоза и тепловоза, машинистом-инструктором. Нынешнее положение дел с безопасностью движения не могло оставить равнодушным ветерана транспорта. Богатый опыт позволил ему проанализировать причины, вызывающие чрезвычайные происшествия по вине локомотивных бригад.

Помню, как несколько десятилетий назад железнодорожники гордились своей формой. Ходили в ней в гости, ездили в отпуск, надевали по праздникам. И вовсе не потому, что не было «штатских» костюмов. Просто был очень высок престиж нашей профессии.

Сейчас же все чаще замечаю, что многие стали стесняться и даже стыдиться своей формы. Не из-за другого покроя или плохого качества. Немало бед в последнее время натворили железнодорожники и поэтому вполне понятно, что у населения заметно изменилось отношение к людям в форме с «молоточками».

Читая телеграммы и приказы о проездах запрещающих сигналов, авариях и крушениях, чувствуешь, как много мы еще недорабатываем в обеспечении безопасности движения поездов.

Машинист был, есть и еще долго будет основной фигурой на транспорте. От того как он подготовлен теоретически, практически, психологически, как он осознает возложенную на него ответственность, зависит и безопасность движения.

Раньше, прежде чем сесть за правое крыло, человек должен был длительное время поработать кочегаром, потом помощником машиниста. И только затем наиболее грамотные и трудолюбивые допускались к сдаче экзаменов на право управления.

Был иным и уровень ответственности помощника машиниста. От него и кочегара зависело обеспечение котла паром и водой, наблюдение за составом и сигналами с левой стороны. Работа на паровозе была более живая, с физическими нагрузками, поэтому опасность задремать или уснуть на ходу практически отсутствовала.

С переходом на новые виды тяги у локомотивной бригады осталась лишь обязанность следить за состоянием пути, сигналами и указателями, состоянием поезда, контролировать работу силовой установки и тормозного оборудования. Машинист почти полностью стал независим от помощника, особенно на электровозах, имеющих большую надежность в работе.

В результате многие машинисты стали менее требовательны к своим помощникам за выполнение ПТЭ, инструкций, приказов, уходу за локомотивом. А это в свою очередь дало возможность нерадивым работникам с меньшей ответственностью относиться к делу и даже спать на ходу.

Раньше в обеспечении безопасности движения большую роль играла поездная бригада. Помню немало случаев, когда именно поездной вагонный мастер, главный и старший кондукторы предотвращали беду. Или взяли стрелочников. Заметив, что поезд следует с повышенной скоростью на красный свет, на неготовую стрелку, они сигналами рожков обращали внимание локомотивной бригады на ее неправильные действия. К тому же веса поездов, их скорости и интенсивность движения были намного меньше.

Ныне машинист, кроме вагонников на станции и путей рабочих на дороге, не видит никого. Поэтому вся ответственность за обеспечение безопасности ложится на локомотивную бригаду. Ошибку, допущенную ею, исправить уже некому.

От машиниста и помощника сегодня требуются высо-

кий уровень профессиональной подготовки, отличные технические знания, повышенное чувство ответственности. Чтобы быть гарантированным от различных отказов оборудования и других неприятностей в пути следования, необходимо тщательно принимать локомотив как в основном депо, так и в пункте оброта.

Настоящий машинист должен постоянно работать над повышением своих знаний, следить за новинками техники, знать все изменения в схеме, иметь домашнюю техническую библиотечку, обязательно выписывать журнал «ЭТТ», в котором печатается много нужной и полезной информации.

Разумеется, в подготовке кадров эксплуатационников велика роль машинистов-инструкторов. Но вот что бывает на практике. Когда инструктор находится в кабине локомотива, бригада внимательно ухаживает за машиной, соблюдает все пункты ПТЭ, инструкций, регламент переговоров, следит за сигналами и поездом. А стоит наставнику сойти, как все сразу меняется. Бдительность притупляется, рот закрывается «на замок», в ночное время помощник, а потом и машинист начинают дремать.

Вывод один: безопасность движения зависит прежде всего от машиниста, его требовательности и принципиальности в отношении к помощнику. Большинство аварий и крушений допускают разгильдяи, безграмотные и недисциплинированные работники. У честного, добросовестного механика и помощник такой же. А в дальнейшем из него получится настоящий машинист.

Известно, что многие чрезвычайные происшествия происходят из-за потери бдительности или сна работников. Считаю, что осознанное выполнение такого пункта ПТЭ, как наблюдение за показаниями сигналов и их дублирование, достаточно для обеспечения безопасного движения. Оно не позволяет бригаде расслабляться. Задержка с ответом при дублировании показаний сигналов означает, что второй член экипажа временно «отключился».

В то же время лишнее дублирование, например сигнального знака «С» или положения каждой стрелки при электрической централизации и нормальной работе средств связи, приводит к преждевременной усталости и эффекта не дает. Дублирование показаний каждой стрелки необходимо при отказе средств сигнализации и связи, т. е. при приеме и отправлении поезда по запрещающему сигналу, при отцепке от поезда и следовании в деп или другой парк.

В случае выхода из строя в пути следования АЛСЧ необходимо доложить об этом диспетчеру и, получив разрешение на дальнейшее движение, при выезде на каждый перегон напоминать друг другу: «Едем без АЛСЧ», — и с особым вниманием следить за показаниями каждого светофора. Если же возникли сомнения в правильности показаний какого-либо сигнала, надо сразу снизить скорость, так как впереди может быть «красный» а там и хвост другого поезда. Следует обязательно дублировать предупреждения, особенно полученные в первый раз.

Из поездных сигналов наиболее опасным является выходной (маршрутный), особенно при следовании на некодированном участке и после остановки при движении с пригородными поездами. Здесь у машинистов вырабатывается привычка: после посадки пассажиров, получив сигнал от проводника или дежурного по станции, отправляться. Но дежурный тоже может ошибиться. У меня было несколько случаев, когда он давал сигнал отправления, а выходной не открыт или открыт с другого пути.

Хочу заметить, что дублировать сигнал можно только после того, когда полностью уверен в его показании. Особенно это касается молодых работников, не познавших все особенности видимости сигналов. Ошибочны

восприятия могут быть от слабого напряжения в сети, грязной линзы, бликов солнца, снега и тумана.

Высокая бдительность при ведении поезда возможна только в том случае, если локомотивная бригада хорошо отдохнула перед поездкой, полностью здорова. У нас обычно освобождают от работы только при повышенной температуре. А что делать, если у человека болит желудок или зуб? Боль не дала ему возможность нормально отдохнуть дома, не смог уснуть и в пункте оборота. Случается, что и домашние неприятности не позволяют машинисту полностью сосредоточиться на ведении поезда.

Что же делать в таких ситуациях? На мой взгляд, машинист должен предупредить об этом своего помощника, чтобы тот был сегодня более внимательным и обеспечивал безопасность за двоих. Для меньшей утомляемости, особенно в ночное время и под утро, следует чаще проветривать кабину, поддерживать более прохладную температуру, поскольку струя теплого сухого воздуха из калорифера приводит к быстрой утомляемости, клонит ко сну.

Тяжелый и тесный головной убор также ускоряет усталость человека. Через каждые час-полтора рекомендуется выполнить несколько гимнастических упражнений, даже на ходу поезда, не отвлекаясь при этом от наблю-

дения за сигналами. На остановках стоит выйти из локомотива и сделать небольшую разминку. Все это помогает бороться со сном, положительно сказывается на здоровье и обеспечивает безопасность движения.

Но самым главным средством борьбы со сном в пути следования является нормальный сон перед поездкой. А для этого необходимо так организовать работу, чтобы бригады не скучали в пунктах оборота по 12—15 часов, где зачастую нет нормальных условий, а имели полноценный отдых дома.

Хочется сказать также о приборе безопасности и радиостанции. Эти необходимейшие устройства стали источниками душераздирающих шумов, которые вызывают нервозность, преждевременную усталость. Введение любых дополнительных кнопок и рукояток надо первоначально согласовывать и обсуждать с локомотивными бригадами, медиками и психологами, а только потом устанавливать.

Бездумное перенасыщение кабины различными дополнительными (и зачастую малоэффективными!) кнопками может привести к тому, что машинист будет только и думать о том, какую, когда и в какой последовательности нажимать, а ведение поезда и обеспечение безопасности движения отойдет у него на второй план.



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

МАШИНИСТЫ

ПУСУРМАНОВ Серикбай Днашевич, Челкар
ПХАЛАДЗЕ Автандил Тарасович, Сухуми
РОМАНОВСКИЙ Аркадий Георгиевич, Казатин
САЛЬНИКОВ Иван Николаевич, Саратов
САТАЕВ Айтбай Дербенович, Шубар-Кудук
СЕНЬКО Сергей Константинович, Барановичи
СИППЕЛЬ Гарри Фридебартрович, Пермь-Сортировочная
СКИБИНСКИЙ Александр Федорович, Тында
СОМИКОВ Владимир Илларионович, Пишпек
СТУПИН Валерий Павлович, Кулой
СТУПИН Анатолий Иннокентьевич, Коростень
СТРЕЛЬЦОВ Иван Иванович, Фастов
СУРАЕВ Анатолий Васильевич, Боготол

СУСЛИН Иван Семенович, Тайга
СУХАНОВ Анатолий Степанович, Грязи
ТКАЧЕВ Александр Александрович, Батайск
ТОКАРЕВСКИХ Александр Степанович, Шлаковская
ТУНКЕВИЧ Славомир Константина Константинович, Вильнюс
ТУТБЕРИДЗЕ Георгий Андреевич, Самтредиа
ТЮКАВИН Евгений Серафимович, Котлас
УЛЬЯНОВ Александр Сергеевич, Орск
ФАЛЕВИЧ Владимир Игоревич, Барановичи
ФАРАФОНОВ Николай Анатольевич, Буй
ФОКИН Анатолий Иванович, Куйбышев
ФРОЛОВ Василий Егорович, Кондрашевская-Новая
ХАМОВ Александр Леонидович, Сары-Озек
ХЛЫСТУН Анатолий Михайлович, Уссурийск
ЧАНКОТАДЗЕ Бондо Константинович, Тбилиси-Сортировочная
ЧЕРЕМИСИНОВ Аркадий Ильич, Шарья
ЧЕРЕПИЦА Борис Александрович, Унеча
ЧУДАКОВ Евгений Михайлович, Иваново
ШАРАПОВ Борис Иванович, Кандалакша
ШВЕЦ Владимир Александрович, Хурмули
ШПАРЛО Владимир Константинович, Абакан
ШРЕЙДЕР Александр Федорович, Новокузнецк
ЩЕПКОВСКИЙ Ростислав Павлович, Котовск
ЯКОБИДЗЕ Гаврил Георгиевич, Тбилиси
ЯНКИН Геннадий Алексеевич, Тайга

МАСТЕРА

БОГДАНОВ Геннадий Васильевич, Тайга
МОРОЗОВ Иван Пантелеевич, Дебальцево-Сортировочное
ПРОНИН Алексей Федорович, Аткарск
ТОТОК Владимир Григорьевич, старший мастер депо Бельцы

СЛЕСАРИ

АВЕРКОВ Алексей Иванович, Челкар
БАРАТЕЛИ Буча Петрович, Самтредиа
ИПАТОВ Николай Васильевич, Тайга
КИВУЛЯ Николай Иосифович, Барановичи
КУЛИГИН Валентин Васильевич, Воронеж-Курский
КУЛЕМИН Геннадий Александрович, Кзыл-Орда
ЛАБА Адам Захарович, Макат
ЛЬВОВ Юрий Александрович, Могоча
ЛЫСИКОВ Владимир Семенович, Бухара
МОЛОТОК Леонид Владимирович, Тимашевская
НАБИЕВ Жетписбай, Чиили
ОГАНЕСЯН Геворк Ервандович, Ленинанкан
ПОНАМОРОВ Аркадий Иванович, Тайга
САФОНОВ Николай Иванович, Кишинев
СОППЫЕВ Амангельды, Ашхабад
ТИМОФЕЕВ Всеволод Александрович, Тобол
ТРАКСЕЛЬ Владимир Григорьевич, Ерментау
ХОДАКОВСКИЙ Михаил Иванович, Петрозаводск
ЮРЬЕВ Виктор Александрович, Калининск
ЮСУПОВ Амурла Калишулович, Тайга

ПРОГРАММА «ЗДОРОВЬЕ»: НА БУМАГЕ ИЛИ В ЖИЗНИ?

В Основных направлениях развития охраны здоровья населения и перестройки здравоохранения СССР в двенадцатой пятилетке и до 2000 года поставлена важная задача — значительно улучшить профилактику заболеваний. Для этого необходимо разработать и создать комплекс мероприятий, направленных на обеспечение высокого уровня здоровья людей, их работоспособности, творческого долголетия, устранение неудовлетворительных условий и режимов труда, улучшение бытовых условий и питания.

Намеченные мероприятия получили название комплексной целевой программы «Здоровье». Для ее реализации на железнодорожном транспорте были созданы комиссии в МПС, на дорогах, отделениях и предприятиях. За основу приняты существующие планы экономического и социального развития коллективов, планы по охране труда, развитию физкультуры и спорта.

Но сегодня уже можно сказать, что с момента своего рождения (1984 г.) программа была обречена на неудачу. Дело в том, что организационные формы ее реализации и финансирования остались старыми, комплексный подход к решению программы «Здоровье» остался только на бумаге. На прежнем уровне осталась и аналитическая работа по выявлению причин заболеваний, как профессиональных, так и с временной потерей трудоспособности. Не выяснялось влияние на заболеваемость условий и режимов труда, социально-бытового обеспечения, питания, занятий физкультурой и спортом.

В результате не были выявлены приоритеты необходимых капиталовложений. Деньги делились по принципу «всем сестрам по серьгам». Каждое ведомство тратило их по собственному усмотрению и чаще всего без видимого успеха.

В одиннадцатой пятилетке в отрасли израсходовано на улучшение условий труда 397 млн. руб., бюджет здравоохранения составил 2722 млн. руб. На эти средства построены 42 больницы, амбулатории на 12 720 посещений в смену, 40 аптек, много профилакториев и баз отдыха.

Затраты не малые, хотя и недостаточные. А каков же эффект? Он неутешителен. По программе «Здоровье» планировалось снижать заболеваемость на 3 % в год. Но анализ показал, что в 1986 г. она снизилась всего на 1,2 %. В то же время по сравнению с 1982 г. она несколько возросла, т. е. стабильного, закономерного снижения этого показателя не произошло. А на 11-ти дорогах, в том числе Западно-Казахстанской, Дальневосточной, Белорусской, Октябрьской и Целинной, отмечен рост заболеваемости. Трудовые потери из расчета на одного работающего составили в среднем 8,7 рабочих дней в год.

Ежедневно на сети не выходит на работу по болезням 120 тыс. чел. Только на выплату пособий по временной нетрудоспособности расходуется до 280 млн. руб. в год. А если учесть стоимость недоданной больными людьми товарной продукции, то эта сумма многократно возрастет.

Особенно неудовлетворительным остается положение дел с охраной здоровья на предприятиях ЦТВР МПС. Уровень заболеваемости здесь значительно выше общесетевого. Увеличилось количество и профессиональных заболеваний: вибрационная болезнь на 25 %, кохлеарный неврит и болезни кожи — на 32 %. Отсутствие должного анализа трудовых потерь, причин столь высокого уровня заболеваемости не позволяет разработать конкретные меры и рекомендации по их снижению также на предприятиях локомотивного, вагонного и путейского главков.

Таково положение дел в отрасли сегодня. И это несмотря на то, что на транспорте делается очень многое

для улучшения условий труда, охраны среды, улучшения медико-профилактического обслуживания трудящихся.

На ряде предприятий внедряются новые формы работы, позволяющие путем комплексного подхода снижать трудовые потери по болезням. Одной из таких форм стали инженерно-врачебные бригады. В них входят представители администрации, профсоюзного комитета и медицинской службы. Цель работы этих бригад — создание благоприятных условий труда, быта, отдыха работающих, улучшение их медицинского обслуживания, повышение работоспособности, производительности труда.

Положительный опыт в решении вопросов сохранения здоровья, а в связи с этим и надежности работы людей в системе «человек — машина — производственная среда» имеют локомотивные депо Львов — Запад, Москва — Сортировочная, Лихоборы и ряд других. Во Львове организованы новые формы диспансеризации работающих: их трудовой реабилитации в специально созданном лечебно-профилактическом комплексе депо с дневным стационаром. В двух других депо активно работают инженерно-врачебные бригады.

Но отдельные крупные опыты не делают погоды. По неволе возникает вопрос: а что же мешает добиться снижения уровня заболеваемости в целом на транспорте? Чтобы ответить на него, следует заглянуть в недавнее прошлое.

За последние 25—30 лет на стальных магистралях осуществлена коренная техническая реконструкция. По данным статистических ежегодников «Народное хозяйство СССР» на перевооружение транспорта каждую пятую лентку расходовалось от 15 до 20 млрд. руб. Этот процесс продолжается и сегодня. Внедряются новые формы организации труда: работа машинистов в одно лицо, вождение длинносоставных и тяжеловесных поездов, резко сокращение количества работающих при увеличении объемов труда.

И вот тут стоит задуматься: а не произошел ли перекос? Когда из-за увлечения экономическими, техническими, технологическими вопросами потеряно одно из важнейших звеньев развития отрасли — работающий в ней человек? Чтобы выяснить это, проведем социально-гигиенический анализ массовых и ведущих профессий: локомотивных бригад, ремонтников депо и заводов ЦТВР МПС.

Условия труда на подавляющем большинстве локомотивов характеризуются значительным уровнем шума, вибрации, неблагоприятным микроклиматом в кабине, загрязнением воздуха отработанными газами в тепловозах. Работа в таких условиях осложняется нервно-эмоциональными перегрузками из-за переработки, плохой организации отдыха в пунктах оборота.

Все это приводит к ухудшению здоровья машинистов и их помощников, что подтверждается высоким уровнем заболеваемости с временной утратой трудоспособности в том числе гипертонической болезнью, сердечно-сосудистыми заболеваниями и нервными болезнями. Большие нагрузки на организм машинистов приводят к снижению эффективности и надежности их работы, влияют на безопасность движения.

В настоящее время усиленно пропагандируется внедрение системы вождения поездов в одно лицо. В то же время для этого еще нет специального оборудования локомотивов, не продуманы такие элементарные вопросы, как необходимые отвлечения машиниста от управления по техническим или естественным надобностям. А это значит, что при работе в одно лицо у человека возрастают нервно-эмоциональное напряжение, нагрузка на орга-

низм при тех же неблагоприятных факторах производственной среды и бытового обеспечения.

Становится ясно, что высокий уровень заболеваемости и значительное количество аварий и крушений по вине машинистов взаимно связаны. Дело в том, что в функционирующей на транспорте системе «человек — машина — производственная среда» львиная доля внимания уделялась мощности машин и лишь незначительная — человеку. Особенно четко это проявилось в ГОСТе «СБТТ. Электровозы и тепловозы колеи 1520 мм. Требования безопасности», где ни один из параметров производственной среды — шум, вибрация, химическое загрязнение воздуха — не нормируется на безопасном для человека уровне.

Обоснованные гигиеной и физиологией уровни были отвергнуты машиностроителями, как технически недостижимые, хотя уже в то время была и отечественная и зарубежная техника, укладывающаяся в эти нормы. К сожалению, ни локомотивный главк МПС, ни отдел охраны труда ЦК отраслевого профсоюза не помогли медицине отстаивать законные требования. Сейчас, когда этот ГОСТ пересматривается, все повторяется вновь. А это значит, что на ближайшие 20 лет у локомотивных бригад останутся неудовлетворительные условия труда.

Если рассмотреть условия труда работников стационарных предприятий транспорта — заводов, депо, мастерских, то приходится констатировать, что и здесь далеко не все благополучно. Можно по пальцам перечислить заводы и депо, где условия труда по всем параметрам соответствуют законодательству в области охраны труда, гигиены и санитарии. Шум, вибрация, химическое загрязнение воздуха и тел работающих на большинстве предприятий выше безопасных для человека уровней, а температура в помещениях в зимнее время близка к наружной.

Очень вредны для здоровья работы по окраске подвижного состава, особенно внутри кузова локомотива, его ходовой части, а также в цехах, где производят сварку, когда в весьма токсичном тумане даже трудно разглядеть рабочего. То же самое можно сказать про цехи пропитки обмоток электрооборудования, литейные и литейно-механические производства. Можно назвать десятки и даже сотни заводов и депо, где на многих участках условия труда и быта рабочих настолько вредны и тяжелы, что обусловленный ими высокий уровень заболеваемости вполне закономерен.

Одна из крупнейших социально-демографических групп железнодорожников — женщины. Они составляют более 50 % численности рабочих и служащих. А в таких многочисленных профессиональных группах, как мойщики подвижного состава, проводники, путевые рабочие их процент доходит до 80. Поэтому решение медико-социальных проблем их труда приобретает особую значимость.

Приходится признать, что специфические вопросы санитарно-бытового обеспечения работающих женщин как на стационарных предприятиях, так и в подвижных формированиях сегодня практически не решены. Изучение причин заболеваемости женщин, работающих малярами по окраске подвижного состава, мойщицами и др., показало, что они связаны с неблагоприятными условиями труда и недостатками в социально-бытовом обеспечении.

Подводя некоторые итоги развития программы «Здоровье», можно сделать вывод, что капиталолюбование только в совершенствование техники и технологии без учета человеческого фактора положительных результатов не дали. Повышение эффективности общественного труда в результате более полного учета человеческого фактора становится в настоящее время обязательной предпосылкой кардинальных сдвигов в росте производительности труда, ускорении научно-технического прогресса, улучшении использования современной техники. Самая современная техника без человека мертва — это аксиома.

Понятно, что совершенствование условий и режимов труда, социально-бытовых условий, медико-профилактического обслуживания требует определенного времени, которое в условиях перестройки должно быть сокращено до минимума. Необходимо уже сегодня полнее согласовывать на всех уровнях развитие материально-технической базы производства с социальными требованиями в области труда, быта, медицинского обслуживания.

Для этого, на наш взгляд, необходимо разработать новую долгосрочную единую комплексную программу «Здоровье» для каждого предприятия и отрасли с надежным материально-техническим и экономическим обеспечением всех мероприятий. При этом следует взять за основу эпидемиологический анализ заболеваний, проведенный в последние годы советскими и зарубежными исследователями. Его данные вновь подтверждают значительное, все увеличивающееся преобладание респираторных, сердечно-сосудистых, нервных и онкологических заболеваний.

Угрозу здоровью несут неблагоприятные факторы производственной среды, гиподинамия, стрессы, а также нерациональное питание, вредные привычки — алкоголизм, наркомания, курение. Положение усугубляется рядом недостатков в социальной сфере: слабым вовлечением населения в регулярные занятия физкультурой и спортом, плохой обеспеченностью жильем и социально-культурными учреждениями, не полным удовлетворением потребностей организма витаминами, микроэлементами, белками.

Именно поэтому мероприятия новой программы должны носить комплексный характер и быть направленными на борьбу с вредным влиянием всех неблагоприятных факторов на производстве и в быту. При этом основные силы и средства необходимо направить на профилактический раздел работы: оздоровление условий труда, борьбу со стрессами, нерациональным питанием, малоподвижным образом жизни, на диспансерное наблюдение, профессиональный и медицинский отборы.

В эту работу стоит вкладывать до 75 % всех материальных и финансовых ресурсов, и только 25 % — в дальнейшее развитие клинической медицины, причем за счет качественного изменения материально-технической базы, улучшения диагностики и лечебного процесса.

Составлять программу «Здоровье» целесообразно только после тщательного изучения состояния дел на предприятии, обсуждения необходимых мер с администрацией, профсоюзным комитетом, медицинскими работниками и трудовыми коллективами. Необходимо наметить приоритетность и очередность внедрения мероприятий, их осуществление должно быть гласно и подконтрольно коллективу.

Так как все предприятия отрасли в нынешнем году перешли на хозрасчет и самофинансирование, то централизованное распределение необходимых расходов на осуществление программы нецелесообразно — это делают сами трудовые коллективы. В то же время реализация некоторых разделов потребует централизованного финансирования, например, капитальное строительство бригадных домов, лечебных учреждений и др. Поэтому такие программы должны быть разработаны не только на предприятиях, но также в главках и министерстве в целом.

Новая программа «Здоровье» должна исправить допущенный ранее перекос в системе «человек — машина — производственная среда», устранить все вредные факторы, оказывающие неблагоприятное влияние на здоровье человека и, как результат, значительно улучшить положение дел в отрасли.

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

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ОБЩЕСТВЕННОСТЬ НА НОВОМ ЭТАПЕ РАБОТЫ

XXVII съезд КПСС одной из основ перестройки, повышения темпов и эффективности развития экономики провозгласил ускорение научно-технического прогресса, техническое перевооружение и реконструкцию производства. В реализацию этих задач серьезный вклад должны внести организации научно-технического общества (НТО).

О роли, месте и предназначении НТО в современных условиях, а также о том, как на нынешнем этапе перестройки превратить огромные возможности научной и инженерно-технической общественности в реальный фактор ускорения, шел обстоятельный разговор в ноябре 1987 г. на IX съезде НТО железнодорожного транспорта и VII съезде ВСНТО в феврале текущего года. На этих съездах был решен ряд организационных и уставных вопросов, вскрыты недостатки в работе, определены главные задачи общества и намечена программа их действий.

На IX съезде НТО железнодорожного транспорта принято решение о переименовании общества во Всесоюзное научно-техническое общество железнодорожников и транспортных строителей (ВНТОЖИТС). Такое название полнее отображает его деятельность и структуру. Наше общество, как и еще 230, теперь входит в Союз научных и инженерных обществ (НИО) СССР, который образован на его I учредительном съезде.

Создание единой самостоятельной организации научно-технической интеллигенции, энтузиастов и новаторов производства позволило поднять роль и общественную значимость научно-технического творчества, объединить усилия 24 обществ на принципах самоуправления и самоопуаемости, преодолеть ведомственную разобщенность, обеспечить дальнейшую консолидацию сил представителей естественных, технических, общественных наук и специалистов производства.

К сожалению, во многих случаях организации НТО утратили самостоятельность и вместе с ней равноправие с хозяйственными органами в решении ряда вопросов научно-технического прогресса, т. е. практически члены НТО железнодорожного транспорта за последние 10—15 лет не выступали арбитрами или оппонентами ни по одной теме или проблеме. Получилось так, что многие организации в свой актив автоматически заносили все, что делалось в трудовых коллективах по внедрению достижений науки, техники, передового опыта и прогрессивной технологии.

Имелись факты, когда центральное, дорожные и районные правления, а также советы НТО брались за обсуждение и реализацию некоторых проблем без учета своих возможностей и способов решения, которые оказывались им не под силу или не входили в их компетенцию.

В ряде случаев научно-техническая общественность, отраслевые секции и комитеты, дорожные и районные правления, советы первичных организаций своевременно не мобилизовали членов НТО на устранение узких мест в работе железнодорожного транспорта, из-за чего в отрасли не были предотвращены серьезные срывы в содержании тягового подвижного состава, локомотивного и энергетического хозяйства.

Нерешенной острой проблемой для НТО остается и обеспечение безопасности движения поездов: значительное количество крушений, аварий и брака происходит из-за нарушений технологии, правил содержания и ремонта технических средств. Со стороны организаций НТО и их творческих объединений проявляется медлительность в экспертизе, оппонировании, разработке и во внедрении совершенных технических средств, повышающих безопасность движения. Слабо осуществляется механизация и автоматизация

производственных процессов. Проявляется пассивность во внедрении передового опыта.

ВСНТО, Центральное, дорожные и районные правления НТО увлекались инструктивными указаниями, циркулярами, которые вместо развития инициативы и творчества однообразили их работу. Сильнее всего эти недостатки сказались в первичных организациях, полностью работающих на общественных началах. Многие из них стали терять свой актив, снизилась их деятельность и влияние.

Может быть, по указанным причинам некоторые руководители дорог, отделений и предприятий стали пренебрежительно относиться к научно-технической общественности, не изыскивая особого желания считаться с ее мнением, пытаясь иногда даже воспрепятствовать участию НТО в разработке вопросов технической политики.

На устранение этих и других недостатков направлены мероприятия Центрального правления, которые разработаны по материалам IX съезда НТО. В них, например, предусмотрено укрепление советов первичных организаций, принявших на себя функции производственно-технических советов предприятий. Рассматривается также вопрос об их участии в работе советов предприятий.

Кроме того, предусмотрены меры по решению ряда научно-технических проблем: разработке и внедрению безарматурной технологии соединения проводов контактной сети; созданию автоматизированных центров управления перевозками на железнодорожном транспорте и повышению эффективности диспетчерского руководства эксплуатационной работой и др.

На базе организаций ВНТОЖИТС Московской, Северо-Кавказской и Прибалтийской дорог предусмотрено создание временных творческих коллективов на хозяйственной основе с оказанием платных услуг.

Намечается также совместным решением МПС и Центрального правления определить отраслевым секциям и комитетам права в формировании и принятии решений о внедрении приоритетных разработок, научно-исследовательских и технических идей и проектов с привлечением для обсуждения широкого круга научно-технической общественности.

В новых условиях действия хозяйственного механизма в науке и научном обслуживании главное внимание ВНТОЖИТС следует сосредоточить на осуществлении мер по ускорению технического прогресса на железнодорожном транспорте путем концентрации сил на решении приоритетных направлений, реализуя задания государственных и 27 отраслевых научно-технических программ.

Секциям и комитетам, правлениям и советам НТО не обходимо специально рассмотреть выполнение задач по увеличению скорости, веса и статической нагрузки поездов, а также с большой требовательностью подойти к разработке и внедрению интенсивных технологий, повышению надежности локомотивов.

В 1988 г. в 2,3 раза возрастет число объектов внедрения новой техники и технологии, законченных научных разработок, что должно дать экономический эффект около 140 млн. руб. Руководителям всех рангов ВНТОЖИТС для проведения этих работ надо больше привлекать научно-техническую общественность, систематически заслушивать вопросы внедрения новой техники и технологии на заседаниях президиумов и бюро.

Резервом эффективности работы является разработка членами ВНТО инженерных мероприятий по экономии материалов, топлива, электроэнергии и других видов ресурсов на каждом рабочем месте, в каждом трудовом коллективе. Особое значение здесь имеет совершенствование

внедрение ресурсосберегающих технологий. Сегодня экономия становится основным источником покрытия дефицита в ресурсах. Например, уже в плане 1988 г. предусмотрено, что в строительстве прирост объемов работ должен быть обеспечен полностью за счет экономленных металлов, лесных и строительных материалов, а в промышленности — 79 % прироста объема произойдет за счет сбереженного проката черных металлов.

Для радикальной реформы хозяйственного механизма предстоит коренным образом изменить экономическое и правовое образование железнодорожников. В организации экономического и правового всеобуча научный и инженерно-технический актив ВНТОЖИТС может организовать учебу рабочих и служащих в народных университетах по договорам с предприятиями.

Сейчас крайне важно преодолеть существующую разобщенность в деятельности ВНТО и научно-технических советов технических управлений. Надо им совместно изучать железнодорожные проблемы, общесоюзные и отраслевые программы, привлекать специалистов в качестве докладчиков, рецензентов или оппонентов.

Следует вести индивидуальную работу с каждым членом ВНТОЖИТС. Необходимо доброжелательное отношение к новатору — носителю перспективных идей и предложений. Тем, у кого есть смелые и интересные замыслы, организации ВНТОЖИТС должны предоставлять возможность сотрудничать с такими же заинтересованными коллегами, объективно оценивать дельные предложения, помогать в их реализации.

Средой, питающей смелые идеи, должны быть первичные организации. Их активность, огромный творческий потенциал — основа стратегии общества в ускорении социально-экономического развития страны. Для этого необходимо перенести центр деятельности прямо в трудовые коллективы. Здесь основной смысл перестройки работы научно-технической общественности. В нисовой организации специалист, энтузиаст научно-технического прогресса, новатор должен получить заинтересованное и компетентное мнение по поводу своих идей. Здесь он вправе рассчитывать не только на моральную поддержку, но и на конкретную помощь в доработке своего предложения. Выражая коллективное мнение общественности, первичная организация имеет возможность обратиться к администрации предприятия, а через правления и в вышестоящие государственные и хозяйственные органы, настаивая на реализации наиболее эффективных идей и разработок.

Надо, чтобы каждая первичная ячейка имела свою направленность, четко сформулированную задачу и отработанный механизм внедрения нововведения, т. е. в структуре дорожного ВНТО должны быть опорные первичные организации различного профиля.

Так, на Октябрьской магистрали опорными организациями стали депо Ленинград-Балтийский и Октябрьский электровагоноремонтный завод. Профилирующая деятельность их советов ВНТОЖИТС направлена на техническое развитие, реконструкцию и обновление производства. Опорными пунктами являются и многие другие коллективы: депо Основа — по диагностике, Солывегодск и Жмеринка — по механизации ремонта и др.

Активизировать деятельность первичных организаций невозможно, не обеспечив гласность всему, что делается в них. А для этого опыт лучших организаций в производственной, научно-технической и экономической области следует первичным советам, районным и дорожным правлениям обобщать и широко пропагандировать для внедрения на сети.

Настало время создания корреспондентских пунктов ВНТО, привлечения рабочих корреспондентов к освещению жизни общества в центральной и местной печати.

Как пример активизации в работе интересен опыт ДП ВНТО Октябрьской дороги. Здесь дорожное правление разработало дневник учета работы первичной организации НТО. В него, кроме обычной регистрации проводимых мероприятий, как справочное пособие помещены нормативные документы, определяющие порядок создания и обеспечения деятельности временных творческих коллек-

тивов, правовую обоснованность работы по заказам предприятий и организаций в условиях хозрасчета и самоокупаемости.

Хорошо бы в советы трудовых коллективов включить представителей ВНТОЖИТС, с тем чтобы вести систематическое изучение реальных проблем и решать их.

Проведение организациями ВНТО Донецкой, Среднеазиатской, Октябрьской, Молдавской, Приднепровской и других дорог ярмарок идей, дней инженеров, клубов по интересам убеждает в том, что, с одной стороны, есть идеи, творческие предложения устранения узких мест в работе, а с другой — есть предприятия, заинтересованные в их внедрении. Однако традиционными методами их идеи реализовать невозможно.

Так, на Южной дороге проведены три этапа ярмарки научно-технических идей. На ней было представлено около тысячи разработок и поставлено свыше 800 проблем, требующих ускоренного решения. Специалисты магистральной для внедрения отобрали 20 разработок, из которых 11 уже внедрено, а остальные включены в перспективный план.

Надежным исполнителем таких разработок могут стать хозрасчетные временные творческие коллективы (ВТК) и центры научно-технических услуг (ЦНТУ).

В конце прошлого года Госплан СССР, ГКНТ, Минфин СССР, Госкомтруд СССР и ВЦСПС утвердили Положение о временных творческих коллективах НТО и ВОИР. Созданы юридические основы для хозяйственных отношений предприятий с обществами. В центральное и дорожное правления уже обращаются научные работники, инженеры, конструкторы и техники с просьбами о создании таких коллективов. Есть предложения от трамвайно-троллейбусного управления г. Киева по ультразвуковой дефектоскопии осей колесных пар, от Южно-Уральской дороги — по прогнозированию и оценке воздействий паводков на объекты и сооружения железной дороги. По этим и другим работам созданы ВТК и заключены договоры. ДП ВНТО Московской дороги создает ВТК по вибрационному способу затяжки резьбовых соединений и внедрению технических средств оповещения приближения подвижного состава к работающим на путях.

Следует сказать, что в ВТК каждому специалисту предоставляется возможность творчески и профессионально раскрыть себя, проявить самостоятельность в поиске оригинальных инженерных решений, добиться своим трудом, в свободное от основной деятельности время конкретного, осязаемого результата.

Как форма самоотдачи потенциала научно-технической общественности необходима деятельность специалистов во временных творческих коллективах, их работа на хоздоговорных началах с предприятиями, перевод затем ВНТО на хозрасчет и самоокупаемость.

По результатам создания ВТК на выполнение исследований, разработок, внедрение изобретений, высокоэффективных рационализаторских предложений с заключением хоздоговоров с соответствующими предприятиями железнодорожного транспорта и транспортного строительства, а также по результатам внедрения разработок будет оцениваться деятельность дорожных и районных правлений и первичных советов ВНТО. Тем более, что при создании ВТК имеется возможность поправить и финансово-экономические показатели общественных организаций, так как оплата научно-технической продукции, услуг и других работ, выполненных ВТК, производится заказчиком по договорным ценам, при этом вся выручка зачисляется на счет ВНТО.

За последнее время ЦП ВНТОЖИТС, дорожные, районные правления и советы первичных организаций открыли общественные приемные. В их задачу входит содействовать техническому творчеству масс посредством организационной поддержки в реализации актуальных новаторских идей и авторских научных и технических решений со стороны ученых и специалистов железнодорожного транспорта и транспортного строительства.

Научно-техническая общественность вступила в очень ответственный период — в период, когда началась практическая реализация выработанного партией курса на пе-

рестройку экономики. Вся страна торжественно отметила прошедшую XIX Всесоюзную партийную конференцию, которая рассмотрела, как реализуются решения XXVII съезда партии, подвела итоги первой половины двенадцатой пятилетки, определила дальнейшие пути перестройки и демократизации всей общественной жизни.

После XIX партконференции все дорожные, районные правления и советы первичных организаций должны принять меры по привлечению каждого члена общества к активной творческой деятельности, развитию инициативы ученых, специалистов и рабочих на авангардных направлениях научно-технического прогресса по оказанию реальной поддержки авторов в воплощении их идей и оригинальных разработок. Так, на Северной дороге комитет по вычислительной технике ДП ВНТО занимается разработкой и внедрением через первичные советы предприятий железнодорожных узлов автоматизированных рабочих мест (АРМ) массовых профессий железнодорожников.

На Южной магистрали республиканская программа «Транспорт» активизирует работу первичных организаций ВНТО по созданию образцов техники для диагностики технического состояния тепловозов. На Приднепровской действует клуб самодеятельного технического творчества «Процессор», занимающийся внедрением микроэлектроники в производство и повышением знаний железнодорожни-

ков компьютерной техники, а также открыт центр научно-технических услуг.

На Белорусской дороге работает центр технических разработок — инженерный центр, занимающийся восстановлением деталей локомотивов для нужд всех депо дороги.

На Молдавской дороге при дорожном правлении ВНТО создан научно-внедренческий кооператив «Локомотив», целью которого является оказание помощи предприятиям во внедрении новой техники, разработка проектно-сметной документации по объектам соцкультбыта и организация выпуска товаров народного потребления.

Внедряются крупные работы, в которых принимают активное участие члены ВНТО ВНИИЖТа, учебных заведений и дорог по созданию приборов безопасности движения и устройств управления локомотивами по радио, позволяющих водить и синхронно управлять локомотивами, распределенными по поезду.

Проведение этих и других мероприятий по творческой активизации членов ВНТОЖиТС будет способствовать успешному выполнению железнодорожниками заданий двенадцатой пятилетки.

Н. А. ГАЛАХОВ

заместитель председателя ВНТОЖиТС

КАБИНА МАШИНИСТА Какой ей быть?

Редакция журнала «ЭТ» продолжает держать в поле своего зрения деятельность специалистов локомотивостроительных предприятий страны по созданию кабины машиниста, отвечающей всем требованиям сегодняшнего дня. Вот что сообщил в редакцию директор Всесоюзного научно-исследовательского тепловозного института (ВНИТИ) В. П. Стрельников.

«Наш институт является головной организацией по дизайну и эргономике в подотрасли тепловозостроения и путевого машиностроения. В настоящее время он координирует все работы по организации рабочего места машиниста магистрального грузового тепловоза. Перспективная кабина находится в стадии художественно-конструкторской разработки силами Белорусского филиала ВНИИТЭ, производственного объединения «Ворошиловградтепловоз» с участием ВНИТИ.

В декабре в институте состоялось

совещание, на котором рассмотрены вопросы подготовки к утверждению технического задания на рабочее место в кабине магистрального тепловоза, включая применение микропроцессорной техники и дисплея на пульте управления. Утверждение технического задания планируется на второй квартал 1988 года.

Специалисты дизайна и эргономики Белорусского филиала ВНИИТЭ совместно с работниками производственного объединения «Ворошиловградтепловоз» в нынешнем году завершат разработку художественно-конструкторского проекта магистрального грузового тепловоза.

Благодарим редакцию журнала «Электрическая и тепловозная тяга» за внимание к проблемам дизайна и эргономики в тепловозостроении.

Сообщение из Коломны, где находится ВНИТИ, звучит весьма обнадеживающе. Будем надеяться, что созданный координирующий центр ускорит работы по совершенствованию рабочего места машиниста.

А как обстоит дело с модернизацией кабин эксплуатирующихся в настоящее время локомотивов? Н этот вопрос отвечает заместитель начальника локомотивного главка МПС В. А. Калько.

«По основным размерам, планировке, освещению, отоплению и вентиляции, защите от шума и вибрации кабины машинистов всех ранее выпущенных локомотивов соответствовали действовавшим стандартам и санитарно-гигиеническим нормам.

Однако сейчас некоторые узлы перестали отвечать возросшим требованиям. По отдельным параметрам, в частности шуму и вибрации, не все локомотивы выпускались с достаточным запасом и за время эксплуатации вышли на предельные значения. Положение усугубляется некачественным ремонтом в депо и на заводе ЦТВР.

Модернизировать кабины ранее спроектированных локомотивов и уровня современных практически нереально. В настоящее время идет интенсивное списание старой техники, особенно тепловозов, эксплуатируемый парк которых в ближайшие годы будет полностью заменен (ТЭЗ в течение 3—5 лет).

Вместе с тем главным решают вопросы улучшения условий труда в кабинах действующих локомотивов. На ряде серий тягового подвижного состава производится замена тепловых и звукоизоляционных материалов, размещающих заказы на изготовление новых, более совершенных кресел, предназначенных для замены существующих, предусматривается возможность установки кондиционеров. Современное совершенствуются методы объективной оценки качества выполняемых ремонтных работ».

ИНСТРУКЦИИ ПРОТИВ КЗоТа?

Обзор редакционной почты

Публикация статьи «Инструкции против КЗоТа?» («ЭТ» № 3, 1988 г.) вызвала самый живой отклик среди наших читателей. И это не удивительно, ведь проблемы, которые поднял бывший машинист электровагона В. В. Барышев, давно волнуют всех работников локомотивного хозяйства. Анализируя редакционную почту убеждаешься, что значительное число писем содержит различные вопросы, ответы на которые люди не могут получить на своих предприятиях, в отделениях и управлениях дорог.

Такие письма редакция направляет в соответствующие Главки МПС, ЦК отраслевого профсоюза, другие организации, а затем публикует в журнале под рубриками «Ответы на вопросы» и «Наша консультация».

Нерешенных вопросов и проблем на транспорте еще очень много. И вот В. В. Барышеву удалось сконцентрировать в своей статье самые насущные, самые болезненные из них — вопросы соблюдения трудового законодательства.

«Статья «Инструкции против КЗоТа?» поразила меня своей беспощадной правдой, — пишет машинист С. В. Викторов из депо Мелитополь. — Действительно, на законы у нас на транспорте часто закрывают глаза те, кому это выгодно. На планерках можешь выступать сколько угодно, а в результате все остается по-прежнему и министр вновь шлет телеграммы, что «...крашения и аварии продолжаются». С трибун нам говорят, что машинист — стержень всего перевозочного процесса. Говорят, а сами тут же тянут с предоставлением жилья, обжуживают в начислении заработной платы. А раз так, то будут еще и корыстовки, и каменские. Тьфу, тьфу, тьфу, конечно...»

Прямая зависимость: несоблюдение администрацией законов о труде — неблагоприятное положение с решением социальных вопросов — резкое ухудшение состояния безопасности движения — отмечена во многих письмах наших читателей. «Мы «гвардейцы транспорта» только в обращении министра, — горько сетует машинист депо Коростень Д. Д. Лайков, — а на деле потенциальные преступники! В среде локомотивных бригад давно бытует мнение, что все циркуляры, спускаемые из МПС, сочиняют люди, не сидевшие за контроллером ни одного дня. Ведь что бы ни случилось в

рейсе, крайней всегда остается локомотивная бригада.

Качество ремонта уже стало притчей во языцех. С переходом на белорусский метод оклады слесарям повысили, все нормы накладного времени урезали, а надежность техники — нулевая. Чуть что — «некачественная приемка». А как принять двухсекционную машину за 10 минут стоянки пассажирского поезда? Успеваешь только ленту в скоростемер заправить и в одной секции в высоковольтную камеру заглянуть. Да и в депо, по самым скромным подсчетам, требуется для приемки не менее 50 минут, а дают 25.

Наши тепловозы 2М62 на хозяйствах перевели на обслуживание в одно лицо. На одной машине уже случился пожар — выбросило масло прямо на глушитель. Что делать механику? Бросать кабину на произвол судьбы и бежать в машинное отделение — тушить. А если пожар случится во второй секции?

Это только в тиши кабинетов за бархатной скатертью все ясно и просто. А на деле...

Поддерживая автора статьи, наши читатели приводят факты, когда руководители их предприятий вступают в конфликт с законом, попирая при этом интересы рабочих. «В нашем депо установлен порядок, по которому очередное медицинское переосвидетельствование мы должны проходить за месяц до окончания срока предыдущей комиссии. А если понадобились дополнительные анализы или снимки и комиссия не дала вовремя заключение, то руководство может лишить тебя премиальных доплат и даже не допустить до работы. Вот и возникают вопросы: должны ли нам предоставлять оплачиваемое время для прохождения комиссии и вправе ли администрация наказывать за несвоевременное прохождение комиссии по независимым от человека причинам?»

Это письмо не отклик на статью. Его прислал машинист из Алма-Аты В. Р. Матаев еще до выхода в свет третьего номера журнала. Но вопросы, поставленные в нем, полностью перекликаются с мыслями В. В. Барышева. Особенно горьки последние строки письма: «Да, тут скорее уже не инструкции против КЗоТа, а администрация против коллектива».

Судя по редакционной почте, беззакония и даже произвол со стороны руководства отдельных депо далеко не редкость. Вот что пишет

машинист депо Аткарск Г. Д. Селютин.

«Уважаемый товарищ Барышев! Я работаю на транспорте 20 лет. И за эти годы столько нагляделся на несправедливость начальства, что очень обрадовался, прочитав вашу статью. Обрадовался тому, что вы первый человек, который так смело открыл всем глаза на те безобразия, которые творятся в каждом депо, а в нашем особенно. Только вот как добиться, чтобы результат был в нашу пользу? А то ведь этим «фокусником» статья будет очень не по душе, поскольку КЗоТ они понимают по-своему.

Со мной произошел такой случай. Наше депо переходило с тепловозной тяги на электрическую. Когда набрали первую группу на переподготовку, начальник отдела кадров объявил, что во время учебы в Саратовской школе машинистов нам положена стипендия, как и курсантам, — 90 рублей. Тогда я открыл КЗоТ и прочитал, что во время учебы по производственной необходимости платить положено по-среднему, о чем и сообщил кадровику. Тогда меня просто вычеркнули из списков. И хотя я и сам бы не поехал учиться за 90 рублей (а как семью кормить?), было обидно, что сразу попал в «черный список».

Обращался и в управление дороги, и в облоспроф, и в МПС — все без толку. Экзамены сдал самостоятельно, экстерном. Потом главбух мне сказала, что они могли бы платить и по-среднему, но было указано свыше. Вот вам и КЗоТ — для кого? Может, из-за таких безобразий и теряется престиж профессии машиниста?»

Письмо, очень похожее на предыдущее, прислал машинист депо Симферополь Г. И. Притков. «В самом деле, до каких пор будет твориться беззаконие со стороны администрации депо в отношении локомотивных бригад? — спрашивает он. — Все правильно пишет Барышев, но еще не все вопросы поднимает. Возрази, к примеру, начальству, что ты не пойдешь в свой выходной день на комиссионный осмотр — навсегда останешься плохим работником.

В дисциплинарном Уставе работников железнодорожного транспорта сказано: руководитель предприятия должен соблюдать принципы социальной законности. А куда ни глянь — закон остается только на бумаге. Когда же будет контроль за

исполнением обязанностей администрации и прекратятся ущемления прав рабочих?»

Складывается впечатление, считают многие наши авторы, что идеи перестройки даже не коснулись многих руководителей предприятий и профсоюзных деятелей. И хотя на территории всех депо уже висят плакаты и лозунги со словами «перестройка», «гласность», «демократизация», «человеческий фактор», а на деле преобладает командно-административный стиль управления, бездушно-бюрократическое отношение к людям.

«Во многих депо остро стоит вопрос с обрывом автосцепок, — пишет машинист В. Н. Казаков из Барбинска. — Приказом МПС установлено, что при наличии 20 процентов старой трещины вины бригады в обрыве нет. На практике же руководители депо игнорируют этот приказ и во всех случаях взыскивают ущерб с машиниста. Тот ищет защиты в прокуратуре, суде. В результате хождений и нервотрепки незаконный приказ, как правило, отменяется. Так на что же рассчитывает начальство? На правовую безграмотность машиниста, или на то, что он безмолвно снесет все обиды?»

Мне кажется, что такой разницей между законами о труде, ведомственными инструкциями и самоуправством местных руководителей произошел в так называемые застойные времена, когда никакой надзор за соблюдением законов не осуществлялся. Обидно, что все продолжается и поныне. Мне кажется, что настало время Министерству путей сообщения и ЦК профсоюза пересмотреть старые инструкции и обновить их в духе времени с учетом перестройки и человеческого фактора».

Отдельная группа писем посвящена еще одной назревшей проблеме — систематическим нарушениям трудового законодательства по соблюдению режима труда и отдыха локомотивных бригад. Напомню, что в минувшем году количество сверхурочных часов в локомотивном хозяйстве составило огромную цифру — 45,8 миллионов часов. Переработки растут и в этом году, а кардинальных мер по их сокращению пока не видно. Приведу выдержки из нескольких писем.

«Руководители депо Ершов без согласия профкома и локомотивных бригад отправили в Москву на согласование приказ об установлении режима работы с пассажирскими поездами 11 и более часов, — пишет машинист Г. А. Кривоносов. — В министерстве и ЦК профсоюза дали на это добро. И никто не подумал, что при такой системе у нас получается 15 поездов в месяц, причем все захватывают ночь — когда полностью, когда наполовину. О каком трудо-

вом законодательстве может идти речь?»

«У нас, как и везде, режим работы установлен в зависимости от плеча обращения. А вот оплата производится на полтора-два часа меньше положенного по тарифу. А если едешь сверх нормы несколько часов, то это время оплачивается как простой, хотя мы фактически находимся на работе, — делится своими бедами помощник машиниста депо Карталы С. В. Кузин. — Если движеньцы не могут организовать бесперебойный пропуск поездов или своевременное отправление их со станции, то почему должны страдать локомотивщики?»

Считаю, что в условиях хозрасчета должен быть такой порядок: если бригады находятся на работе больше положенного времени по вине причастных служб, то они должны платить нам из своего кармана. А пока это не делается, прошу ответить на вопрос: что должна делать локомотивная бригада, если у нее в рейсе вышло время? Останавливать поезд и идти в заднюю кабину спать? Сдать ключи дежурному по станции и ехать домой пассажиром? Или на пределе возможностей мчаться вперед к крушению?»

Точно такой же вопрос задает руководителем локомотивного главка машинист В. Н. Ходаковский из Киева. Дальше он пишет: «Нас обязывают не оставлять локомотив до тех пор, пока не прибудет смена. А ведь такое нарушение трудового законодательства влечет за собой переработку, которая как сверхурочная работа не оплачивается, поскольку общее количество часов может не превысить месячную норму».

Активная гражданская позиция чувствуется в письме машиниста депо Волноваха В. М. Вороненко. «У начальника депо нет задачи более важной, чем обеспечить план перевозок нужным количеством исправных локомотивов и локомотивными бригадами. Председатель профсоюзного комитета должен создать нормальные условия жизни, труда и отдыха работающим. Руководящей и направляющей силой является партийная организация».

Но комитеты профсоюза обычно инертны, беспомощны, их председатели танцуют вокруг начальника депо, а условия работы локомотивных бригад не улучшаются.

Для четкого соблюдения режима работы требуется одно — именно график работы бригад. Однако у такого графика есть серьезный противник — служба эксплуатации, то есть диспетчерский аппарат и дежурные по станции. С вводом именно графиков им придется шевелить мозгами, а это многим не нравится.

Вот здесь и должна сказать свое решающее слово партийная органи-

зация. Это сложное дело, знаю опыте своего депо, но в дальнейшем даст свои результаты: прежде всего закрепит кадры, даст полноценный отдых бригадам, внесет ритм в работу всех звеньев транспорта, обеспечит безаварийную работу».

Еще раз перебирая полученные письма проникаешься гордостью работников нашего хозяйства. Едешь: их писали люди неравнодушные, искренне заинтересованные в коренной перестройке и производственной, и социальной сферах жизни. Но вот что настораживает — среди десятков откликов на статью нет одного от руководителей депо, делов и служб локомотивного хозяйства. В связи с этим хочется вернуться к письму В. Н. Казакова.

«Статья Барышева очень актуальная и злободневная. В ней вскрыты негативные явления, имеющие место на всей сети дорог. Но вот я в чем уверен: наверняка ни в одном из отделении или управления ее никто не обсуждал. Более того, многие руководители вообще постарались не поспешить забыть».

Почему? Да потому, что статья затрагивает интересы работников локомотивных бригад, а руководители привыкли смотреть на рабочего человека, как на бессловесное существо. И многие из них очень сожалели о том времени, когда любому можно было заткнуть рот».

Автор этого письма даже не дозревает, насколько он прав, говоря, что статью Барышева не читали и не обсуждали. Уже готова эта история, я решил узнать мнение о ней у работников ЦК отраслевого профсоюза. И что бы вы думали? Правильно! Они эту статью даже не читали. А когда я пересказал ее содержание, один из ответственных работников возмущенно воскликнул: «Такие вещи печатают вообще незря!» Вот вам и защитники интересов рабочего класса...

Хотелось бы закончить этот обзор на оптимистической ноте, но получается. Сильны еще старые традиции руководства, крепка стена бюрократии. Поэтому более уместно будет письмо бывшего машиниста депо Целиноград В. В. Лещенко.

«Теперь я уже бывший машинист и бывший железнодорожник. Ушел из транспорта, потому что не хочу, чтобы за меня решали, сколько мне ботать — 8 или 12 часов. Но статью «ЭТ» прочитал внимательно. Говорим о безопасности движения, но что толку, если для машинистов всех поездов установили часовую рабочую смену. Может кому-то это и удобно — не знаю, только не машинистам. А мне за 12 лет работы надоело. Поэтому ушел. До свидания».

Б. Н. МАТВЕЕВ
спец. корр. журн.

ПОДГОТОВКА МАШИНИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

(Продолжение дискуссии. Начало см. «ЭТТ» № 1—5, 1988 г.)

Кому доступна профессия

До недавнего времени машинистов на Северной дороге готовили в три отдельных этапа: первый — обучение (пять-шесть месяцев) в технической школе по специальности помощник машиниста, второй — работа (не менее полутора лет) в депо на этой должности, третий — вновь учеба (шесть-семь месяцев) в школе на машиниста локомотива. Из-за того, что учащихся набирали со стороны, т. е. они не были ранее известны коллективам и отделам кадров депо, в составе учебных групп неизбежно появлялись «случайные» люди, которые по своим знаниям и дисциплине с трудом тянули на уровень помощника, а профессия машиниста для них оставалась недоступной на длительный период или вовсе.

Из своего многолетнего опыта твердо убежден, что на курсы машинистов в дорожную школу возвращаются не более трети выпускников групп помощников. Остальные на втором этапе — работе в депо — отказываются от намерения стать машинистами. Причин этому несколько, немаловажна и та, что профессия машиниста с ее специфическими особенностями и повышенными требованиями к дисциплине по плечу далеко не всем. Следовательно, работа помощником служит тем фильтром, который защищает правое крыло

локомотива от ненадежных людей.

С 1986 г. подготовка локомотивных бригад в школах нашей дороги претерпела существенные изменения. Вместо групп обучения помощников стали организовывать двухгодичные курсы машинистов, программа подготовки которых объединила прежние три этапа: обучение шесть месяцев в технической школе объему знаний, необходимому машинистам, работа помощником в депо (как правило, не менее полутора лет), учеба два с половиной месяца в школе со сдачей экзаменов на право управления локомотивом.

Переход на такой путь подготовки машинистов объясняется следующими причинами. Во-первых, сократился срок подготовки машинистов и затраты на нее. Во-вторых, повышается интерес молодежи к профессии машиниста, которую они приобретают более коротким путем. Бесспорно, эти доводы справедливы, но верно и то, что при новой форме подготовки машинистов локомотивное хозяйство может больше проиграть, чем выиграть.

Дело в том, что комплектуют двухгодичные группы из того же контингента, что и раньше. Для важнейшей заповеди машиниста — обеспечения безопасности движения поездов — это «мина замедленного дей-

ствия», так как принятая система расширяет возможность получения прав управления локомотивом лицам, по своим качествам не способным обеспечить требуемой в работе машинистом надежности. Уровень знаний и подготовки таких машинистов заметно слабее традиционного.

Считаю уместным возражение: от получения прав до места за правым крылом — дистанция большая, а в депо ненадежного человека машинистом не назначат. Но в таком случае какой смысл спешить с вручением ему прав управления локомотивом? Налицо парадокс — разрабатываются сложные системы профессионального отбора локомотивных бригад, ведутся разговоры о перекрытии всех путей к правому крылу локомотива ненадежным лицам, а на деле устраняется важный фильтр в подготовке машинистов. Об этом, кстати, четко высказался прокурор Управления по надзору за исполнением закона на транспорте Прокуратуры СССР М. М. Лекишев (см. «ЭТТ» № 1, 1988 г.).

На мой взгляд, стоит вернуться к подготовке машинистов через фильтр работы помощником, т. е. решение о направлении последнего на курсы повышения квалификации принимать тогда, когда человек убедил себя и своих наставников в том, что быть за правом крылом локомотива — его призвание и дело.

С этой позиции считаю, что подготовку машинистов в дорожных школах через двухгодичные курсы необходимо дополнить условием: освоение первого этапа обучения (на помощника) не является автоматическим пропуском ко второму этапу — обучению на машиниста. Как это сделать конкретно? Надо советоваться. Ясно одно: решать этот вопрос должны причастные работники цеха эксплуатации депо и педагогический коллектив дорожно-технической школы.

Ю. С. ДИАШЕВ,
преподаватель

Ярославской школы машинистов

Чему учит практика?

Хочу поговорить о программах подготовки машинистов в дорожно-технических школах. Программа для «двухгодичников», на мой взгляд, составлена неверно, так как два раза происходит разрыв в учебе и знания курсантов после прихода с практики становятся почти «нулевыми». Предлагаю эту программу переделать и обсудить во всех школах, готовящих машинистов за два года.

Дважды направляемые в депо курсанты часто в обоих случаях проходят только поездную практику, без

ремонтной. А бывает и так: уходит курсант из группы ТЭ в дело (сам он тепловозник), где должен пройти ремонтную практику на электровозе и получить третий разряд слесаря по его ремонту, а его сажают на тепловоз помощником до конца практики и дают затем нормальные, как положено, документы. Вот и получается, что выпускают школы машинистов с двумя правами. Теоретически они подготовлены, но практических знаний в достаточном объеме не получают.

Вся причина в том, что руководители депо заботятся только о своей производственной деятельности, получая остро недостающую рабочую силу. А курсантам это на руку, так как помощник машиниста всегда получает больше, чем слесарь. Как из этого положения выйти? Вопрос этот необходимо решать сообща школам, руководителями предприятий и управлений дорог.

П. М. ТУНЕВ,
преподаватель

Свердловской школы машинистов

ГАРАНТИРОВАТЬ СОХРАННОСТЬ ПЕРЕВОЗИМЫХ ГРУЗОВ

Железнодорожный транспорт несет хозяйственные убытки из-за хищений перевозимых народно-хозяйственных грузов из вагонов, контейнеров, цистерн. Одна из важнейших причин этого явления — несовершенство системы запирания и пломбирования грузового подвижного состава.

Министерство путей сообщения СССР и Центральный Комитет профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и транспортного строительства приняли решение объявить конкурс на лучшее запорно-пломбировочное устройство. К участию в нем приглашаются ученые, изобретатели, рационализаторы, инженерно-технические работники, коллективы и отдельные лица, работающие не только на железнодорожном транспорте, но и в других отраслях народного хозяйства.

На конкурс выносятся две темы: пломбы для вагонов и контейнеров и запорно-пломбировочные устройства. Под пломбой подразумевается контрольное устройство механического действия, которое не может быть снято и вновь навешено на дверные запоры подвижного состава без явно видимых и обнаруживаемых в реальных условиях следов вскрытия.

Запорно-пломбировочное устройство должно обладать высокой прочностью механического действия, значительно затруднять доступ в грузовое помещение запечатанного и опломбированного вагона (контейнера) и может быть снято в короткое время только специальным устройством с обязательным разрушением при этом пломбы или иного контрольного приспособления.

К пломбе предъявляются следующие эксплуатационно-технические требования: ее конструкция должна быть достаточно простой, экономичной, технологичной в изготовлении, обеспечивать удобство, простоту и надежность замыкания, невозможность ее снятия и последующего навешивания без оставления видимых следов.

Используемый для изготовления пломбы материал должен быть относительно дешев, производиться в СССР и обеспечивать стабильность механических свойств при температурах от минус 60 до плюс 60 °C в течение не менее 5 лет, возможность нанесения пломбировочных знаков, стабильность цвета, формы нанесенных знаков независимо от атмосферных осадков и длительности хранения, возможность утилизации использованных пломб.

Конструкция обязана обеспечить пломбирование различных типов ва-

Внимание: конкурс!

гонов и контейнеров, т. е. быть универсальной, отвечать требованиям техники личной безопасности, охраны труда, а также эргономики и технической эстетики. Необходимо, чтобы все детали замкнутой пломбы представляли единую неразобъемную конструкцию, обеспечивающую невозможность отсоединения какой-либо детали без явных следов нарушения, а прочность конструкции гарантировала невозможность самопроизвольного разрушения или падения от перетирания, перебивания, толчков и соударений.

Пломбировочные знаки должны наноситься одновременно с замыканием пломбы или при ее изготовлении. Требуется, чтобы конструкция пломбы позволяла контролировать ее исправность в короткое время и преимущественно с применением дистанционных технических средств.

К онструкция запорно-пломбировочного устройства должна обеспечивать надежное запираение и одновременно пломбирование дверей вагонов и контейнеров в эксплуатационных условиях работы транспорта, выдерживать толчки, вибрацию, атмосферные осадки и обледенение при тех же температурах, что и пломба.

Устройство обязано гарантировать невозможность размыкания и отпирания дверей без разрушения пломбы или иного контрольного приспособления, значительную трудоемкость насильственного злонамеренного его разрушения или вскрытия в короткое время с применением инструмента широкого пользования, эффективный надежный контроль пригодности и исправности, универсальность при использовании на различных типах подвижного состава.

Необходимо, чтобы конструкция устройства была съемного типа, малогабаритной, имела малую стоимость изготовления и была технологичной для массового производства. Остальные требования аналогичны предъявляемым к пломбе.

На конкурс следует присылать конструкции и устройства, обладающие новизной технических решений. Работы, зарегистрированные в качестве изобретений, экспонировавшиеся на всесоюзных или отраслевых выставках, отмеченные ранее премиями, а также опубликованные в печати до 1 мая 1987 г., к рассмотрению не принимаются. Не рассматриваются предложения, принятые к производству промышленностью,

включенные в приказы и указания МПС до 1 января 1988 г., имеющие прямые аналоги среди отечественных или зарубежных устройств.

Материалы представляются в двух экземплярах. В пояснительной записке необходимо изложить описание устройства и принцип его работы, указать отличительные особенности предлагаемой конструкции в сравнении с известными устройствами аналогичного назначения. Объем пояснительной записки — не более трех машинописных листов через два интервала. Необходимо также приложить чертежи устройства в эскизной проработке, выполненные в произвольном масштабе на ватмане формата II.

Могут быть представлены фотографии, макеты или опытные образцы устройств, а также необходимые для их применения приспособления для нанесения отрисовки, навешивания и снятия.

К онкурс проводится с 1 мая по 31 декабря 1988 г. Последний срок представления проектов (3 декабря 1988 г.) определяется по почтовому штемпелю. Материалы направляются заказным письмом в Главное управление контейнерных перевозок и коммерческой работы МПС по адресу: 107174, г. Москва, Ново-Басманная ул., 2. На конверте сделать пометку: «На конкурс».

К проекту должен быть приложен запечатанный конверт, на лицевой стороне которого указан девиз автора или авторского коллектива, а внутрь вложен скрепленный подписями лист с указанием девиза фамилии, имени, отчества, места работы и жительства. Если авторов несколько, в конверт вкладывается лист с указанием долевого участия всех разработчиков и скрепленные подписями. При отсутствии такового конверта материалы не рассматриваются. Вскрытие конвертов и ознакомление фамилий участников проводится на заседании жюри конкурса после распределения призовых мест и поощрительных премий.

За лучшие предложения по двум названным темам установлены следующие премии: первые — 1000 руб., вторые — 500 руб., по две третьих — 300 руб., по четыре поощрительных — 200 руб.

Участие в конкурсе не лишает разработчиков права на получение авторских свидетельств в установленном порядке. Материалы не возвращаются и не рецензируются. Решение жюри будет вынесено до февраля 1989 г. Результаты конкурса каждому участнику не сообщаются, а публикуются в газете «Гудок» других периодических изданиях.



ТЕПЛОВОЗ ЧМЭЗТ: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭЛЕКТРОННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

УДК 629.424.1.064.5:681.527

Один из давних поставщиков маневровых тепловозов в СССР — Производственное объединение «ЧКД-Прага». В тесном сотрудничестве с ЦТ МПС, ВНИИЖТом и депо Люблино Московской дороги, где прошли свои первые километры опытные образцы локомотивов типа ЧМЭ, чехословацкие машиностроители работают над созданием и совершенствованием новых видов тягового подвижного состава. В начале 1987 г. на Московскую дорогу поступили два опытных восьмьюсильных тепловоза ЧМЭ3 мощностью 1470 кВт (2000 л. с.), которые предназначены для тяжелой маневровой и вывозной службы (см. «ЭТТ» № 8, 1986 г.).

Однако на некоторых видах маневровой работы такой мощный локомотив не нужен. Поэтому конструкторы объединения «ЧКД-Прага» пошли по пути модернизации тепловоза ЧМЭ3, направленной на сокращение эксплуатационных расходов при сохранении массы и мощности, а также зарекомендовавшего высокой надежностью оборудования. Для этого нужно было повысить производительность локомотива, одновременно снизив потребление им топлива и других экипировочных материалов, а также затраты на техническое обслуживание и ремонт.

Исходя из этих требований был создан тепловоз ЧМЭЗТ (см. «ЭТТ» № 1, 1985 г.), который в серийном исполнении по внешнему виду почти не отличается от ЧМЭ3. Локомотив имеет те же основные узлы: дизель К6С310ДР, тяговый генератор ТД802, двухмашинный агрегат ДТ701-4/ДТ706-4, тяговые двигатели ТЕ006, тележки и др.

Дополнительно тепловоз оборудован электрическим тормозом и центральным электронным регулятором типа GC35P, который служит основным средством реализации более высоких по сравнению с ЧМЭ3 технико-эксплуатационных характеристик. Электроника автоматически регулирует электрическую передачу в режимах тяги и электрического торможения с защитой от боксования и юза, управляет зарядкой аккумуляторной батареи и работой ряда контактных аппаратов (в том числе с выдержкой времени), а также выполняет некоторые функции контроля. Электронные единицы, содержащие интегральные микросхемы, размеще-

ны в блоках центрального регулятора.

Регулирование мощности. Электрическая передача мощности должна выполнять следующие задачи (причем для маневровых тепловозов не только в установившихся, но прежде всего в переходных режимах): экономичную работу дизеля по расходу топлива и износу деталей, реализацию тяговых характеристик с полным

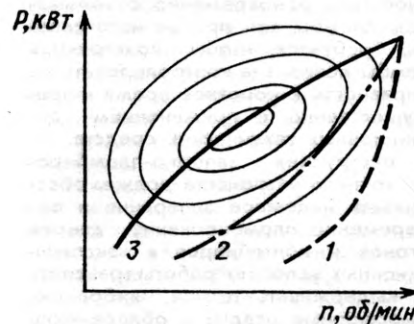


Рис. 1. Оптимальная характеристика нагрузки дизеля $P(n)$ при передаче мощности:

1 — гидравлической; 2 — традиционной электрической; 3 — оптимальной электрической с электронным управлением

использованием действительных сцепных возможностей колес локомотива с рельсами, простое обслуживание локомотива машинистом (без необходимости непрерывного наблюдения за работой дизель-генератора).

Основным показателем экономичной работы дизеля является оптимальная зависимость его мощности

от частоты вращения вала $P(n)$, при которой достигается минимальный расход топлива. Если характеристика электрической передачи мощности по сравнению с гидравлической ближе к идеальной кривой (рис. 1), то все равно в области малых мощностей дизель имеет более высокую, чем необходимо, частоту вращения вала. Однако использовать этот резерв система электромашиного регулирования тепловоза ЧМЭЗ не позволяла.

Действительная внешняя характеристика тягового генератора $U(I)$ при такой системе регулирования отвечает идеальной только на высшей позиции контроллера. Этого недостаточно для маневрового тепловоза, потому что он работает в основном на низких позициях. Кроме того, на частичных ступенях мощности не предусмотрено ослабление возбуждения тяговых двигателей, что приводит к недоиспользованию мощности дизеля. Ранее на тепловозах устанавливали более высокую, чем требуется для устойчивой работы дизеля, минимальную частоту вращения вала на холостом ходу, чтобы обеспечить регулирование вспомогательного генератора для зарядки батарей. Указанные недостатки устраняет электронный регулятор нового локомотива.

Принцип регулирования электрической передачи мощности для экономичной работы тепловоза ЧМЭЗТ можно упрощенно пояснить следующим образом. От датчика частоты вращения коленчатого вала дизеля информацию о действительной частоте n_s получает регулятор электрической передачи (рис. 2). В зави-

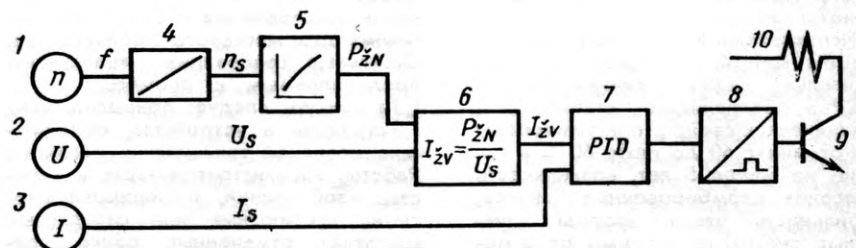


Рис. 2. Схема электронного регулирования электрической передачи мощности:

1 — датчик частоты вращения вала дизеля; 2 — датчик напряжения; 3 — датчик тока; 4 — преобразователь оборотов; 5 —

генератор требуемого значения; 6 — процессор; 7 — регулятор тока; 8 — широтно-импульсная модуляция; 9 — конечный выключатель; 10 — независимое возбуждение возбудителя

симости от функции оптимальной нагрузки дизеля $P(n)$ регулятор определяет необходимую величину мощности, для которой при данной частоте вращения вала будет обеспечен минимальный расход топлива.

По информации от датчика действительного напряжения тягового генератора процессор регулятора задает оптимальную силу тока генератора. Сравнивая требуемую величину тока с действительной, полученной от датчика тока (I_s), конечная ступень регулятора (см. рис. 2) повышает или понижает ток независимого возбуждения возбудителя так, чтобы было достигнуто равновесие между требуемыми и действительными величинами. Конечной ступенью является транзисторный выключатель, работающий в режиме широтно-импульсной модуляции.

Функция $U(I)$, представляющая собой гиперболическую селективную характеристику генератора, корректируется сигналом от объединенного регулятора мощности на высших позициях, а также сигналом о положении контроллера на низких позициях. Это необходимо потому, что на первой и второй позициях контроллера для более плавного трогания дизель работает с минимальной частотой вращения вала и только с третьей переходит на характеристику оптимального расхода топлива.

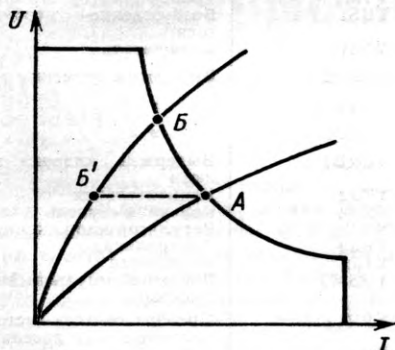


Рис. 3. Действие регулятора резкого роста напряжения: А-В — статическое состояние, А-В' — динамическое состояние

Общее число позиций контроллера машиниста для режима тяги — 9. Распределение токов генератора по позициям контроллера, т. е. последовательное увеличение силы тяги тепловоза, выбрано так, чтобы максимальная величина последней могла быть достигнута не только на 9-й, но и на средних позициях контроллера.

Экономичная нагрузка на дизель в широком диапазоне скоростей в связи с ограничением напряжения гиперболической характеристики генератора обеспечивается соответствующим ослаблением возбуждения тяговых двигателей, которое используется на всех позициях контроллера. Экономить топливо помогает также новый электронный регулятор зарядки аккумуляторной батареи, поз-

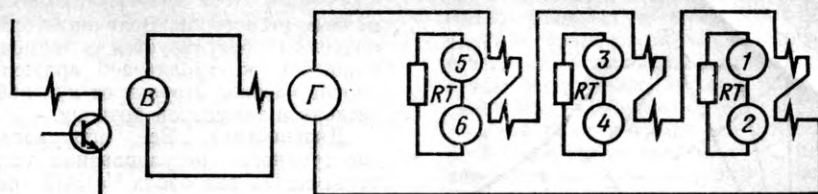


Рис. 4. Схема соединения тяговых двигателей при торможении электродинамическим тормозом

воляющий уменьшить частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу дизеля с 350 до 300 об/мин. В свою очередь это способствует снижению расхода топлива на нулевой, первой и второй позициях контроллера с 10 до 8 кг/ч.

Сцепление колесных пар с рельсами является решающим фактором, ограничивающим силу тяги тепловоза. Для полного использования условий сцепления необходимо, чтобы сила тяги в каждый момент времени постоянно приспосабливалась к пределу силы трения в контакте колесорельс. Для достижения этой цели регулятор задает тяговому генератору статическую гиперболическую характеристику при малых ускорениях движения локомотива. При больших ускорениях мощность изменяется по динамической характеристике постоянного напряжения (рис. 3), что препятствует развитию боксования.

Данная задача возложена на электронную единицу динамического регулирования напряжения генератора, выполняющую таким образом функции защиты от боксования в начальной фазе его возникновения. Кроме того, в эту же единицу вводится сигнал датчика боксования, полученный сравнением э.д.с. последовательно соединенных якорей тяговых двигателей. Появление сигнала о боксовании вызывает снижение регулятором тока генератора и силы тяги тепловоза.

Регулирование электрического торможения. В режиме торможения двигатели работают как генераторы с независимым возбуждением, которые нагружаются тормозными резисторами. Обмотки возбуждения всех шести электродвигателей, соединенные последовательно, питаются от тягового генератора (рис. 4).

Этот вид электрического тормоза больше подходит для магистральной службы при длительном торможении на спусках. С понижением скорости уменьшается индуцированная э.д.с., а также ток и тормозная сила тяговых двигателей. В результате скорость движения поезда на спуске стабилизируется. Но такая характеристика электрического торможения не подходит для маневровой работы, где нужна максимальная тормозная сила до остановки тепловоза (рис. 5).

Таким образом, для маневровой службы очень важно, чтобы система

регулирования электрического тормоза обеспечивала высокую величину тормозной силы в диапазоне скоростей от 5 до 20 км/ч, автоматическое действие, простое управление, непрерывность торможения и защиту от боксования. Кроме того, электрический тормоз должен гарантировать автоматический переход на пневматический (при близких к нулю скоростях движения) и работу дизеля при минимальной частоте вращения вала для экономии топлива.

Центральный электронный регулятор в зависимости от информации поступающей от датчиков тока якорей и возбуждения тяговых двигателей, ограничивает их величину. Верхняя часть тормозной характеристики, которая выходит за границы сцепления (выше линии 2 на рис. 5), регулятором доводится до необходимого уровня (линия а на рис. 5). Когда скорость становится ниже 7 км/ч, автоматически уменьшает наполовину величину тормозного сопротивления, что обеспечивает сохранение тормозной силы.

При скорости меньше 2 км/ч второй, третьей и четвертой позиции торможения начинает действовать электрически управляемый пневматический остановочный тормоз, который быстро наполняет тормозные цилиндры тепловоза при давлении воздуха 0,2 МПа (2 кгс/см²). Таким образом обеспечивается полная остановка локомотива и его защита от случайного движения. Одновременно при нулевой скорости автоматически

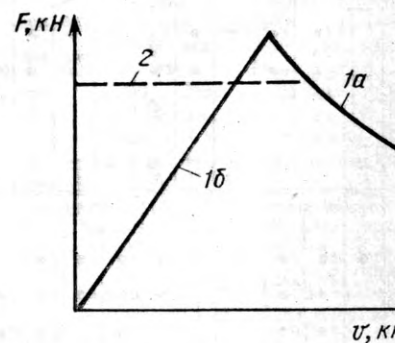
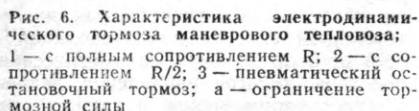


Рис. 5. Характеристика электродинамического тормоза:

1 — естественная; 2 — идеальная для маневровой службы; 1, а — полный ток якоря; 1, б — полный ток возбуждения



Регулятор торможения, кроме того, обеспечивает открытие и закрытие жалюзи блока тормозных резисторов; управление правильным (последовательным) включением отдельных контакторов; защиту от температурной перегрузки тяговых двигателей и тор-

Диагностика. Все оборудование электронного регулирования тяги и торможения тепловоза ЧМЭЗТ предусмотрено как дополнение к существующей системе электрооборудования тепловоза ЧМЭЗ. При неисправности электронной системы переводом переключателя ПЭ на панели распределительного шкафа из положения 1 в 0 можно выключить регулятор и работать с помощью системы электромашинного регулирования мощности и пневматического тормоза как на тепловозе ЧМЭЗ.

В комплект электронного регулятора входит диагностическое устройство, с помощью которого по состоянию индикаторных светодиодов на функциональных единицах или по измерениям сигналов в контрольных единицах определяют неисправность. Единицы не имеют регулировочных элементов, поэтому не требуют настройки на тепловозе.

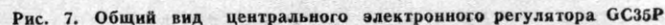
Электронные единицы одного типа взаимозаменяемы, легко монтиру-

ются в блоках. Это обеспечивает простую замену неисправной единицы на тепловозе с последующей проверкой ее специалистом-электронщиком в депо. Общий вид центрального электронного регулятора GC35P показан на рис. 7.

Управление тепловозом. При маневрах машинист обязан внимательно следить не только за сигналами, но и работающими между путями людьми. Этому отвечает управление тепловозом ЧМЭЗТ одной и той же рукояткой контроллера в режимах тяги и электрического торможения. При этом ограничение тяговой или тормозной силы происходит автоматически. Если эти величины превышают предельные по условиям сцепления, то электронный регулятор снижает тяговую или тормозную силу так, что препятствует развитию боковосаания или юза.

Перейти из режима тяги в режим торможения можно на любой скорости без выдержки контроллера в нулевой позиции. Контактная логика электрической схемы обеспечивает

XC47 —	XC45 —	XC43 —	XC41 —
XC48 —	XC46 —	XC44 —	XC42 —



правильную последовательность переключения аппаратов и последующее возбуждение электрических машин. Начиная со второй позиции торможения и выше, электрический тормоз на остановленном тепловозе автоматически выключается, а его движение предупреждает автоматически действующий пневматический тормоз без применения крана машиниста. Одновременно закрываются жалюзи тормозного резистора. Локомотив в этом состоянии можно оставить без возврата рукоятки контроллера из позиций торможения в нуль.

Динамика регулировочных процессов, т. е. скорость изменения тока, напряжения, мощности и скорости движения выбрана так, чтобы удовлетворяла требованиям маневровой службы: быстрого набора и сброса нагрузки, например, при работе толчками. При этом рационально нагружается дизель, для которого ввиду инерции турбоагрегата не желательны резкие повышения мощности и понижения частоты вращения коленчатого вала. При ухудшении условий сцепления (влажные или загрязненные рельсы), особенно в случае трогания с места тяжелого поез-

да, переключателем ПЧД можно снизить скорость повышения напряжения генератора, благодаря чему вероятность боксования колесных пар уменьшается.

Конечно, внедрение электроники приводит к усложнению электрической схемы тепловоза. Поэтому разработчики стремились обеспечить максимальную надежность всех элементов электроники, которая дополнительно резервирована традиционной системой регулирования (примененной на тепловозе ЧМЭЗ). Необходимым условием надежной работы электроники с другой стороны является соответствующая квалификация локомотивных бригад, ремонтного персонала депо, организация современных рабочих мест для качественной проверки и ремонта нового оборудования.

Скорейшее освоение электроники на тепловозах — требование научно-технического прогресса, во многом определяющее резкое повышение технико-экономических показателей локомотивного хозяйства. Расчеты, результаты испытаний и опыт эксплуатации показывают, что примене-

ние тепловозов ЧМЭЗТ по сравнению с ЧМЭЗ позволит в определенных пределах маневровой работы реализовать повышенные технические показатели: в том числе более высокую производительность локомотива за счет увеличения силы тяги по сцеплению 30 %, ускорения трогания с места перехода из тяги и торможения 20 %; снизить расход топлива 10 %, песка на 50 % и тормозных колодок на 95 %.

Кроме того, благодаря резкому сокращению замены тормозных колодок, снижению износа бандажей колес, а также частоты вращения коленчатого вала дизеля уменьшаются затраты на техническое обслуживание и ремонт локомотивов. Уже тот факт, что один тепловоз ЧМЭЗТ за 25 лет гарантированной эксплуатации может сэкономить в среднем 500 тыс. кг чугуновых колодок и 500 тыс. л дизельного топлива, должен быть достаточно сильным доводом для скорейшего освоения электроники на тепловозах.

Инженеры Л. НОВАК, И. ПОПОВ
Производственное объединение «ЧКД-Прогресс»

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ НИЗКОВОЛЬТНЫХ ЦЕПЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ЧС4

Обнаружить и устранить короткие замыкания (к. з.) в низковольтных цепях электровоза ЧС4 довольно сложно. Кроме того, их поиск занимает много времени. Поэтому необходимо хорошо изучить и освоить на практике способы определения повреждений.

В книге «Пассажирские электровозы ЧС4 и ЧС4Т» к. з. рекомендуется устанавливать по блоку обнаружения неисправностей (БОН). Однако он приемлем для отыскания

к. з. в депо. В эксплуатации метод неудобен, так как цепь надо разбивать на отдельные изолированные участки, на что уходит много времени.

Автор публикуемой статьи, машинист депо Купянск Южной дороги Н. А. ТОПЧИЕВ, предлагает отыскивать к. з. методом исключения с последующим обходом неисправного участка аварийной цепью. При определенных навыках электровоз можно привести в действие за 5—15 мин.

К. з. в ЦЕПЯХ ПРОВОДА 822

Выбивает АЗВ 813. Причина: к. з. в проводе 822 и прилегающих к нему цепях. В этом случае необходимо расклинить реле безопасности 380 в выключенном положении или разомкнуть блокировку безопасности и снова включить АЗВ 813. Если он не срабатывает, то к. з. в проводах 500, 470, 472.

Чтобы определить провод с к. з., необходимо выключить АЗВ 813 и включить контактор 380. Затем снимают провод 470 с зажима 9 блока

850 и включают АЗВ 813. Если АЗВ не выбивает, то к. з. в проводе 470 или 472. В этом случае провод 470 изолируют и отсоединяют провод 472 (зажимы 9, 11) от кулачкового переключателя ГВ 368 (369) и изолируют.

Затем устанавливают перемычку с зажима 9 блока 850 на провод 473 панели ниже реле 375. Выключают АЗВ 813 и, если управляют из кабины № 1, соединяют шунтом провода 441 и 822 рейки зажимов кабины № 1. Если головная кабина № 2, то следует поставить перемычку

с провода 442 на провод 822 рейки зажимов данной кабины.

В последующем выключают АЗВ 359. Кулачковым переключателем «Аварийный набор позиций» пытаются провод 822. ГВ включается кратковременным замыканием зажимов 3 и 4 БОН (главный выключатель). Выключают ГВ кулачковым механизмом «Аварийный набор позиций».

Если после отсоединения провода 470 продолжает выбивать АЗВ 813, то к. з. в проводе 500. В данной ситуации необходимо снять провод 500 с зажима 10 блока 850 и соединить перемычкой зажимы 1, 2 блока защиты 850. Кулачковые переключатели «Пантографы» не включают.

Затем устанавливают перемычку с провода 503 или 504 на провод 688 рейки зажимов кабины № 2. Теперь токоприемники можно поднять с помощью выключателя «Освещение ходовых частей электровоза» 607 (636).

Возможен случай, когда при размыкании контактора 380 продолжит срабатывать АЗВ 813. Значит, к. з. в проводе 822 и прилегающих к нему

му цепях. Необходимо отсоединить этот провод от зажима 1 блока защиты 850. Если АЗВ 813 не выбивает, то к.з. в самом блоке.

Если защита блока 850 до этого не срабатывала, то соединяют между собой зажимы 9 и 10, 36 и 37 блока 350 и расклинивают контакторы 351, 406 во включенном положении. В подобной ситуации рекомендуется доехать до ближайшей станции и затребовать вспомогательный локомотив.

Не исключено, что после снятия провода 822 с зажима 1 блока 850 продолжится срабатывание АЗВ 813. Это указывает на к.з. в проводе 822. При этом необходимо, не включая АЗВ 813, поставить перемычку с провода 441 (442) на провод 500 в соответствующей кабине. Контактор 380 расклинивают в выключенном состоянии.

Ввести в работу АЗВ 359 и включением кулачкового переключателя «Аварийный набор позиций» 331 (332) запитать провод 500.

Затем соединяют шунтами зажимы 10, 1 блока защиты 850, провода 478, 483 на рейке зажимов кабины № 1. В этом случае включают и выключают ГВ обычным порядком.

Необходимо помнить, что выведена защита от медленного вращения «ПС», защита от к.з. во вспомогательных цепях. Указатель состояния ГВ будет находиться в выключенном положении под углом 45°. При включении ГВ и поднятии токоприемников сразу начнет работать стабилизатор (без выдержки 3—5 с на включение).

К. З. ЗА КУЛАЧКОВЫМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ ГВ 368 [369]
При постановке кулачкового переключателя «ГВ 368 [369]» в положение управления «УПР» срабатывает

АЗВ 813. Причина: к.з. в проводе 473. В этом случае необходимо отсоединить провод 473 на рейке зажимов под реле 375 и поставить перемычку с зажима 9 блока 850 на то место, где стоял провод 473. Затем следует отсоединить и заизолировать провод 473 от зажима 10 кулачкового переключателя ГВ, выключить АЗВ 813.

Далее, соединяют шунтом провода 441 (442) и 822 реек зажимов кабины управления, включают АЗВ 359. Чтобы подавать напряжение в провод 822, используют кулачковый переключатель 331 (332) «Аварийный набор позиций». ГВ включают обычным порядком, а выключают кулачковым переключателем «Аварийный набор позиций».

При установке кулачкового переключателя ГВ 368 [369] в положение «Включено» выбивает АЗВ 813. Необходимо отсоединить провод 476 от «АДМ» и вновь включить переключатель 368 (369) ГВ. Если АЗВ срабатывает, то к.з. в проводах 475 и 476.

Поэтому расклинивают реле 375 в выключенном положении или снимают плюсовой или минусовой провод с катушек реле 375 и устанавливают перемычку с проводом 473 на провод 484 панели под реле 375. Чтобы включить ГВ, устанавливают кулачковый переключатель ГВ 368 (369) в положение «УПР» и временно соединяют зажимы 3, 5 блока обнаружения неисправностей.

Если после отсоединения провода 476 от АДМ АЗВ 813 не выбивает, то к.з. в удерживающей катушке ГВ или в проводе 478 и прилегающих к нему цепях. При этом необходимо провод 476 установить на место к АДМ и отсоединить провод 478 от рейки зажимов блокировочного барабана ГВ. Повторное срабатывание АЗВ 813 указывает на по-

вреждение удерживающей катушки ГВ. Поэтому целесообразно затребовать вспомогательный локомотив.

Если АЗВ 813 не выбивает, то к.з. в проводе 478 и прилегающих к нему цепях. В этой ситуации снятый провод 478 следует заизолировать и поставить перемычку с провода 473 на провод 476 на панели под реле 375. При включении ГВ кратковременно замыкают зажимы 3, 5 блока обнаружения неисправностей. ГВ выключают обычным порядком.

Необходимо помнить, что будут выведены защита от медленного вращения ПС реле Бухгольца и охлаждение выпрямительной установки и тяговых двигателей.

При постановке кулачкового переключателя ГВ 368 [369] в положение «Включено» и включении реле 375 срабатывает АЗВ 813. Наиболее вероятно неисправность в проводе 477 или во включающей катушке ГВ. Чтобы уточнить ее место, необходимо снять провод 477 с зажима 7 блокировочного барабана ГВ. Если АЗВ не выбивает, то к.з. во включающей катушке. В этом случае следует затребовать вспомогательный локомотив.

Срабатывание АЗВ 813 указывает на к.з. в проводе 477. Снятый провод 477 следует заизолировать, а затем поставить перемычку с провода 475 зажима 2 блокировочного барабана ГВ на зажим 7, где находился провод 477. ГВ включают и выключают обычным порядком.

ВНИМАНИЕ. При работах в трансформаторном помещении [отсоединение проводов от АДМ и блокировочного барабана ГВ], а также установке перемычек обязательно переключают разобщительные краны на ЭПК токоприемников и отключают разъединители токоприемников.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Меркурьев Г. Д. Локомотивным и ремонтным бригадам о топливе и смазочных материалах. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Транспорт, 1988. — 128 с. — 45 к.

Даны краткие сведения о нефти и методах получения из нее дизельного топлива и смазочных материалов, описаны их физико-химические свойства, рассмотрено влияние топлива, масел и смазок на состояние и работу дизелей, гидротрансформаторов, компрессоров, подшипников качения и других узлов. Приведены примеры экономии дизельного топлива. Во 2-м издании учтены последние указания и изменения, происшедшие в нормативно-технической документации на масла и смазки, а также сроки их замены

в узлах трения локомотивов и моторвагонного подвижного состава.

Книга будет полезна машинистам локомотивов и моторвагонного подвижного состава, их помощникам и ремонтному персоналу депо.

Ефремов И. С., Калинин А. Я., Феоктистов В. П. Цифровые системы управления электрическим подвижным составом с тиристорными импульсными регуляторами. — М.: Транспорт, 1988. — 253 с. — 3 р. 80 к.

Даны теоретические принципы построения цифровых систем управления тиристорными импульсными регуляторами электроподвижного состава (ЦСУ ТИР э. п. с.) и их практическая реализация, показаны спе-

цифические особенности применения цифровых систем управления э. п. с., описаны принципы построения основных узлов, обеспечивающих эффективную работу цифровых систем управления на э. п. с., рассмотрены различные режимы работы ЦСУ, их техническая реализация, в том числе с помощью микропроцессоров, приведена методика расчета основных параметров цифровых систем управления э. п. с.

Книга предназначена для научных работников, занятых в области разработки, исследования, эксплуатации э. п. с. с тиристорным импульсным регулированием, а также может быть полезной инженерно-техническим работникам.

БЕСЕДЫ С МОЛОДЫМИ ТЕПЛОВОЗНИКАМИ

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 1, 2, 8, 1985 г.; 1, 3, 4, 6, 8, 11, 1986 г.; 3, 8, 1987 г.; 1, 2, 5, 1988 г.)

13. Тяговый электродвигатель постоянного тока

ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ

Электрический двигатель вообще и тяговый в частности предназначены для преобразования электрической энергии в механическую. Принцип действия электрического двигателя постоянного тока основан на явлении возникновения электромагнитной силы, действующей на проводник в магнитном поле, по которому протекает ток. Направление электромагнитной силы F (рис. 1) можно определить по правилу левой руки: если расположить левую руку вдоль проводника так, чтобы магнитные силовые линии входили в ладонь, четыре вытянутых пальца совпадали с направлением тока в проводнике, то большой отогнутый палец покажет направление действия силы.

Чем больше длина проводника l , ток, протекающий по проводнику I , и магнитная индукция B , тем больше сила F :

УДК 621.333.024

$$F = B \cdot I \cdot l$$

Пусть под действием силы F проводник за время t переместится на расстояние L (см. рис. 1). Механическая работа $A_{\text{мех}}$, совершенная силой F , равна:

$$A_{\text{мех}} = F \cdot L$$

Аккумулятор за время t отдаст количество электрической энергии $A_{\text{эл}}$, равное:

$$A_{\text{эл}} = U \cdot I \cdot t$$

По закону сохранения энергии $A_{\text{мех}} = A_{\text{эл}}$, т. е. $FL = UIt$. Таким образом, при перемещении проводника в магнитном поле под действием электромагнитной силы происходит преобразование электрической энергии в механическую.

В электрическом двигателе так же, как и в генераторе, используется не прямолинейное перемещение проводника, а вращательное, которое легко передавать, в частности, колесной паре.

Схема устройства простейшего двигателя постоянного тока показана на рис. 2. Между магнитами 2 и 4

—1—

Линия разреза

С устройством тягового электродвигателя тепловоза познакомимся на примере двигателя типа ЭД-118А (рис. 3). Он применяется на тепловозах серии 2ТЭ10В и др. Мощность двигателя равна 305 кВт. Максимальная частота вращения якоря 2290 об/мин, масса 3100 кг.

Основная часть двигателя — остов 5, закрытый подшипниковыми щитами: передним 18 и задним 12. Все тепловозные двигатели имеют по четыре главных и дополнительных полюса. Поэтому в поперечном сечении их остовы имеют характерную форму неправильного восьмиугольника.

В верхней части остова со стороны коллектора расположено отверстие для подвода охлаждающего воздуха, а с противоположной стороны — отверстия для отвода нагретого воздуха, закрытые защитными козырьками и сетками 11. Со стороны коллектора в остове имеются также отверстия для осмотра и ремонта щеток и коллекторных пластин 2. Эти отверстия закрыты герметичными люком и щитками.

Внутри к остову прикреплены главные 10 и добавочные 17 полюсы. В приливах, сделанных на одной вертикальной грани остова, располагаются моторно-осевые подшипники 15, которыми двигатель опирается на ось колесной пары. В крышках 16 этих подшипников находится смазка и устройства для подачи ее на ось.

На вал якоря 14 напрессованы задняя нажимная шайба 13, листы сердечника якоря 9, передняя нажимная шайба 7 и корпус коллектора 6. В листах сердечника якоря выштампованы отверстия, в результате чего в сердечнике образуются каналы для прохода охлажда-

щего воздуха. В пазах сердечника уложена обмотка якоря 8, концы проводников которой припаяны к коллекторным пластинам 2. Пластины плотно стягиваются с помощью нажимного конуса 3 и болтов коллектора 1. С рабочими поверхностями коллекторных пластин 2 соприкасаются щетки, размещенные в щеткодержателях 4.

Главные и дополнительные полюсы двигателя устроены так же, как полюсы генератора. Болты, крепящие главный полюс, заворачиваются в стержень из прочной стали, закладываемый в канал, имеющийся в сердечнике. Болты, крепящие дополнительный полюс, заворачиваются в его сердечник. (см. рис. 3).

А как передается вращающий момент с вала якоря на колесную пару? Для этого на конец вала якоря 14 (см. рис. 3) насаживают ведущую (малую) шестерню 6 (рис. 4). На ось колесной пары 1 напрессовывают ведомую (большую) шестерню 2. Эти шестерни постоянно сцеплены. За счет того, что моторно-осевые подшипники 3 двигателя 4 охватывают ось колесной пары, расстояние между осью колесной пары и валом якоря остается постоянным при движении тепловоза. Это обеспечивает надежную работу шестерен 2 и 6. Опорными выступами 5 двигатель 4 через пружины опирается на кронштейн рамы тележки (на рис. 4 не показан). Такое крепление двигателя, когда часть его веса непосредственно передается на колесную пару, называется опорно-осевым подвешиванием. Оно используется на грузовых и маневровых тепловозах.

Опорно-осевое подвешивание тягового электродвигателя отличается простотой конструкции. Однако при движении тепловоза двигатель испытывает сильные уда-

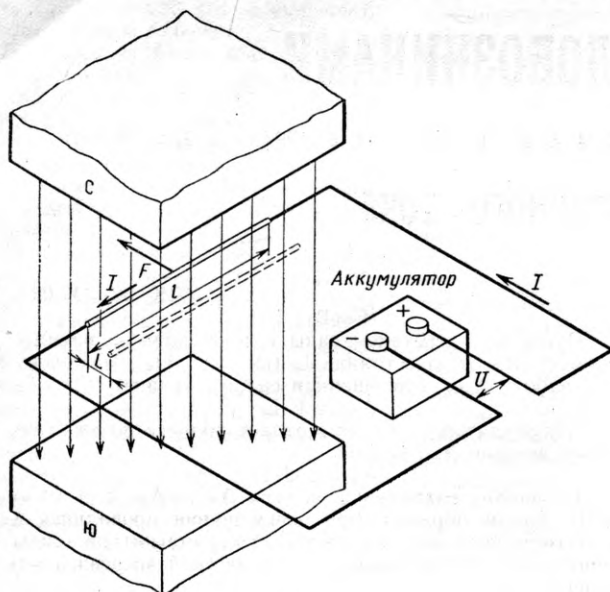


Рис. 1. Возникновение и действие электромагнитной силы

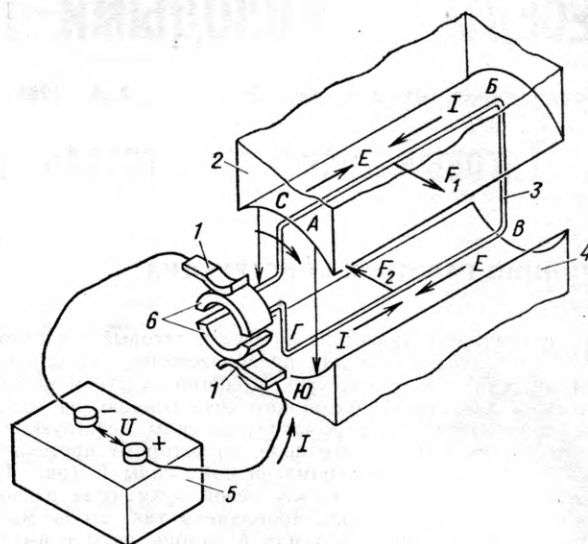


Рис. 2. Схема устройства простейшего двигателя постоянного тока: 1 — щетки; 2, 4 — магниты; 3 — виток; 5 — электрический аккумулятор; 6 — коллектор

—2—

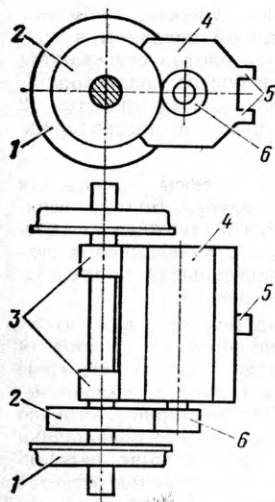


Рис. 4. Передача вращающего момента от вала якоря на колесную пару:

1 — колесная пара; 2 — ведомая шестерня; 3 — моторно-осевые подшипники; 4 — тяговый двигатель; 5 — опорные выступы; 6 — ведущая шестерня

ры, так как он непосредственно опирается на ось колесной пары. Причем с увеличением скорости динамические воздействия на двигатель растут. Поэтому на пассажирских тепловозах применяют опорно-рамное подвешивание тяговых электродвигателей. В этом случае двигатель закрепляется на раме тележки.

Поскольку при движении тепловоза рама тележки непрерывно перемещается относительно колесной пары

вследствие «игры» рессорного подвешивания, то вращающий момент вала якоря на колесную пару не может быть передан с помощью только простой шестеренчатой пары. В этом случае приходится использовать специальные механизмы с шарнирно-упругими связями, что усложняет конструкцию тепловоза. Но надежность работы тяговых электродвигателей значительно увеличивается, поскольку уменьшаются силы динамических толчков и ударов.

Охлаждение двигателей осуществляется с помощью вентилятора, установленного в кузове тепловоза и приводимого от коленчатого вала дизеля. Воздух проходит к двигателям через каналы в раме тепловоза и гибкие соединения.

Обычно один вентилятор охлаждает двигатели одной тележки. В двигателе воздух омывает коллектор, проходит между полюсами по каналам сердечника якоря и выбрасывается в атмосферу через выпускные отверстия (см. рис. 3).

Тяговые двигатели других тепловозов отличаются от двигателя ЭД-118А своими параметрами и некоторыми размерами. Тяговые двигатели пассажирских тепловозов отличаются также конструкцией остова в связи с использованием опорно-рамного подвешивания.

Мы познакомились с главными электрическими машинами электрической передачи. В следующей беседе речь пойдет об устройстве электрической передачи тепловоза и о взаимодействии тягового генератора и тяговых электродвигателей.

Канд. техн. наук И. П. АНИКИЕВ,
МИИТ

—6—

установлен виток 3, состоящий из проводников АБ и ВГ, называемых активными, и соединяющего их проводника БВ. Проводники АБ и ВГ подключены к коллектору 6, на пластины которого опираются щетки 1.

Если подключить щетки 1 к аккумулятору 5, то под действием его напряжения U по витку будет протекать ток I и на каждый из активных проводников будут действовать электромагнитные силы F_1 и F_2 . Силы равны по величине и направлены в противоположные стороны (в этом можно убедиться с помощью правила левой руки). В результате совместного действия сил F_1 и F_2 виток будет вращаться по часовой стрелке. При вращении витка с помощью коллектора обеспечивается переключение направления тока в проводниках АБ и ВГ таким образом, что электромагнитные силы, приложенные к верхнему и нижнему проводникам, будут сохранять свои направления.

Вращающиеся активные проводники пересекают магнитные силовые линии полюсов 2 и 4. Следовательно, по закону электромагнитной индукции в них будет индуцироваться э. д. с. Используя правило правой руки, убеждаемся, что э. д. с. E направлена навстречу напряжению U аккумулятора. Поэтому э. д. с., наведенную в активных проводниках двигателя, называют противо-э. д. с. Величина ее, как и у генератора, равна:

$$E = B \cdot l \cdot V.$$

Пусть виток вращается с постоянной частотой n . Если напряжение аккумулятора не изменяется, то и ток, протекающий по активным проводникам витка, будет сохранять постоянную величину. Чему она равна? Если сопротивление витка равно R , то с учетом того, что

противо-э. д. с. E направлена встречно напряжению U , ток I можно определить по формуле

$$I = \frac{U - E}{R}.$$

Но $E = B \cdot l \cdot V$. В свою очередь скорость перемещения активного проводника связана с частотой вращения витка n простой зависимостью

$$V = \pi \cdot D \cdot n,$$

где D — расстояние между активными проводниками АБ и ВГ.

Таким образом, $E = B \cdot l \cdot \pi \cdot D \cdot n$ и

$$I = \frac{U - B l \pi D n}{R}.$$

Если величины U , B , R постоянные (не изменяются с течением времени), то ток I , протекающий по витку, обратно пропорционален его частоте вращения: чем больше частота вращения n , тем меньше ток I , и наоборот.

Сравнив рис. 2 с рис. 3 10-й беседы (см. «ЭТТ» № 1, 1988 г.), убеждаемся, что схемы устройства простейших генератора и двигателя постоянного тока одинаковы. Поэтому можно сделать вывод: если виток простейшего генератора подключить к источнику электрической энергии, то он будет вращаться — генератор превратится в двигатель. Аналогично, если виток двигателя вращать с помощью внешнего момента и к коллектору подключить нагрузку, то по ней начнет протекать ток — двигатель превратится в генератор.

—3—

КАК ИЗУЧАТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ТЕПЛОВЗОВ

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 4, 5, 1988 г.)

ТИПЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

Электрической схемой называется графическое изображение электрических машин, аппаратов, приборов и соединений между ними.

В соответствии с ГОСТ различают следующие типы электрических схем: структурная (1), функциональная (2), принципиальная (3), соединений (монтажная) (4), подключения (5), общая (6), расположения (7), прочие (8), объемная (9). В скобках указано обозначение типа схемы. Шифр схемы, входящей в состав конструкторской документации, состоит из буквы, определяющей вид схемы (Э) и цифры, обозначающей тип схемы (например, 2Э116.70.01.005Э3).

В зависимости от особенностей установки, для которой разрабатывается схема, стандарт предусматривает и другие типы. Так, в тепловозостроении большое распространение получили принципиально-монтажные (исполнительные) схемы; применяются также схемы структурная, принципиальная, соединений, подключения и расположения.

На структурной электрической схеме электропередачи тепловоза или другой системы управления изображаются основные электрические машины и аппараты в виде условных графических обозначений или прямоугольни-

ков с показом основных связей между ними. Такие схемы используют для иллюстрации систем автоматического управления электропередачей тепловоза или отдельных систем управления (рис. 1, 3).

На принципиальных электрических схемах изображают электрические машины и аппараты, основные электрические соединения. Отдельные элементы электрических аппаратов (включающие катушки, главные и вспомогательные контакты) изображают не в виде собранного аппарата, а рассредоточенно, в соответствующих цепях схемы. Каждый из элементов аппарата обозначается одинаковыми буквами и цифрами, присвоенными в качестве условного обозначения этому аппарату. Нумерация проводов может отсутствовать или не соответствовать фактической маркировке на тепловозе.

Принципиально-монтажные электрические схемы отличаются от принципиальных тем, что на них показываем все виды выводных зажимов (клемм) и разъемных контактов соединений (штепсельных разъемов) с использованием особенностей их условных графических обозначений (колодки выводных зажимов аппаратных камер, пульта управления, распределительные коробки с выводными зажимами и пр., зажимы электрических машин и аппаратов). Нумерация проводов полностью соответствует фактической маркировке проводов на тепловозе. Принципи-

Это важное свойство электрических машин называется обратимостью. Оно широко используется на тепловозах. В заключение необходимо отметить, что у машины, работающей в режиме генератора, направления э. д. с. и тока, протекающего по активным проводникам, совпадают, а у машины, работающей в режиме двигателя, направлены встречно (см. рис. 2).

Принципиально электрические двигатели постоянного тока устроены также, как и генераторы. Поэтому, все что было сказано в 10-й беседе о магнитной системе, использовании электромагнитов для создания магнитного потока, устройстве якоря и его обмотки, в полной мере относится к электрическому двигателю.

Свойства двигателя постоянного тока определяются способом включения обмотки возбуждения главных полюсов относительно обмотки якоря. Обмотку возбуждения можно включить последовательно с обмоткой якоря, параллельно ей, или питать обмотку возбуждения от источника, не связанного с цепью обмотки якоря. В зависимости от этого различают двигатели с последовательным, параллельным и независимым возбуждением.

На тепловозах в качестве тяговых применяют двигатели с последовательным возбуждением, а в качестве вспомогательных (для привода топливоподкачивающего и маслоподкачивающего насосов, вентиляторов кабины и дизельного помещения) — двигатели с параллельным возбуждением. Однако зависимость, выведенные нами для простейшего двигателя, справедливы для электродвигателя с любой схемой включения обмотки возбуждения главных полюсов: при уменьшении частоты вращения якоря из-за увеличения момента сопротивления ток якоря двигателя увеличивается, и наоборот.

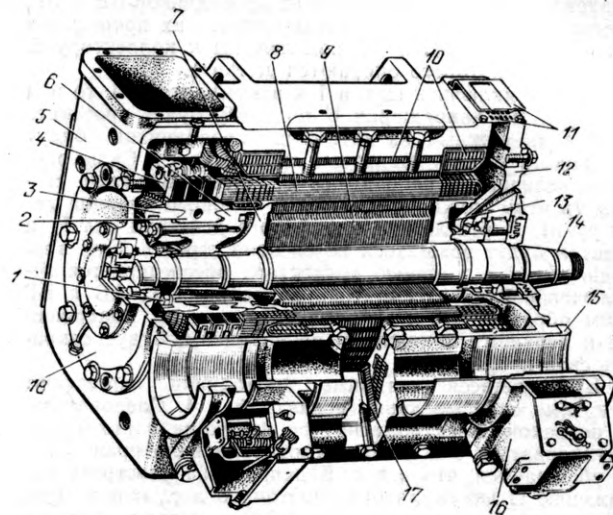


Рис. 3. Тяговый двигатель типа ЭД-118 А:

1 — болт коллектора; 2 — коллекторная пластина; 3 — нажимной конус; 4 — щеткодержатель; 5 — осто; 6 — корпус коллектора; 7 — передняя нажимная шайба; 8 — обмотка якоря; 9 — сердечник якоря; 10 — сердечник и катушка обмотки возбуждения главного полюса; 11 — защитный козырек и сетка; 12 — задний подшипниковый щит; 13 — задняя нажимная шайба; 14 — вал якоря; 15 — моторно-осевой подшипник; 16 — крышка моторно-осевого подшипника; 17 — добавочный полюс; 18 — передний подшипниковый щит

— 4 —

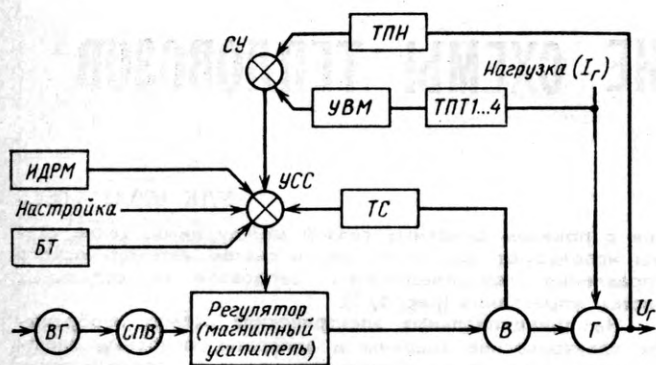


Рис. 1. Структурная схема автоматического управления электрической передачей тепловозов 2ТЭ10М, 2ТЭ10В, 2ТЭ10Л:

Г — тяговый генератор; В — возбудитель; СПВ — синхронный подвозбудитель; ВГ — вспомогательный генератор; ТПН — трансформатор постоянного напряжения; ТПТ1—ТПТ4 — трансформаторы постоянного тока; УВМ — узел выделения максимального сигнала; ТС — стабилизирующий трансформатор; СУ — селективный узел; УСС — узел суммирования сигналов; ИД РМ — индуктивный датчик регулятора; БТ — бесконтактный тахометрический блок

ально-монтажные электрические схемы выполняют с учетом фактического расположения электрических машин и аппаратов на тепловозе так, чтобы сократить число соединений и длину проводов.

На принципиально-монтажной электрической схеме в специальной таблице обычно приводится перечень электрических машин, аппаратов и приборов с указанием их обозначения на схеме (курсивом), марки (прямым шрифтом) и количества. Здесь же приводится таблица включения

контакторов, реле, электромагнитов и электропневматических вентилях.

В ряде случаев на принципиально-монтажных схемах изображают монтажные схемы электрических машин, аппаратов, приборов, колодок выводных зажимов, распределительных коробок с выводными зажимами, тройников с указанием номеров подводимых проводов. Эти схемы обычно очень полезны при рассмотрении цепей, отыскании неисправностей и т. п.

Принципиальные и принципиально-монтажные элект-

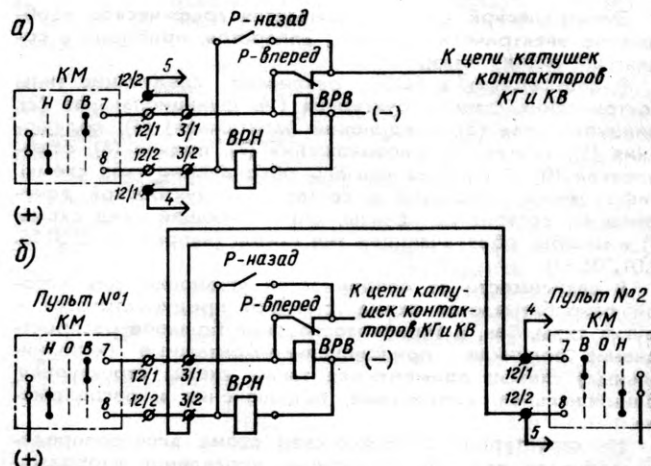


Рис. 2. Особенность изображения электрической схемы тепловозов ТЭП60 и ТЭП70

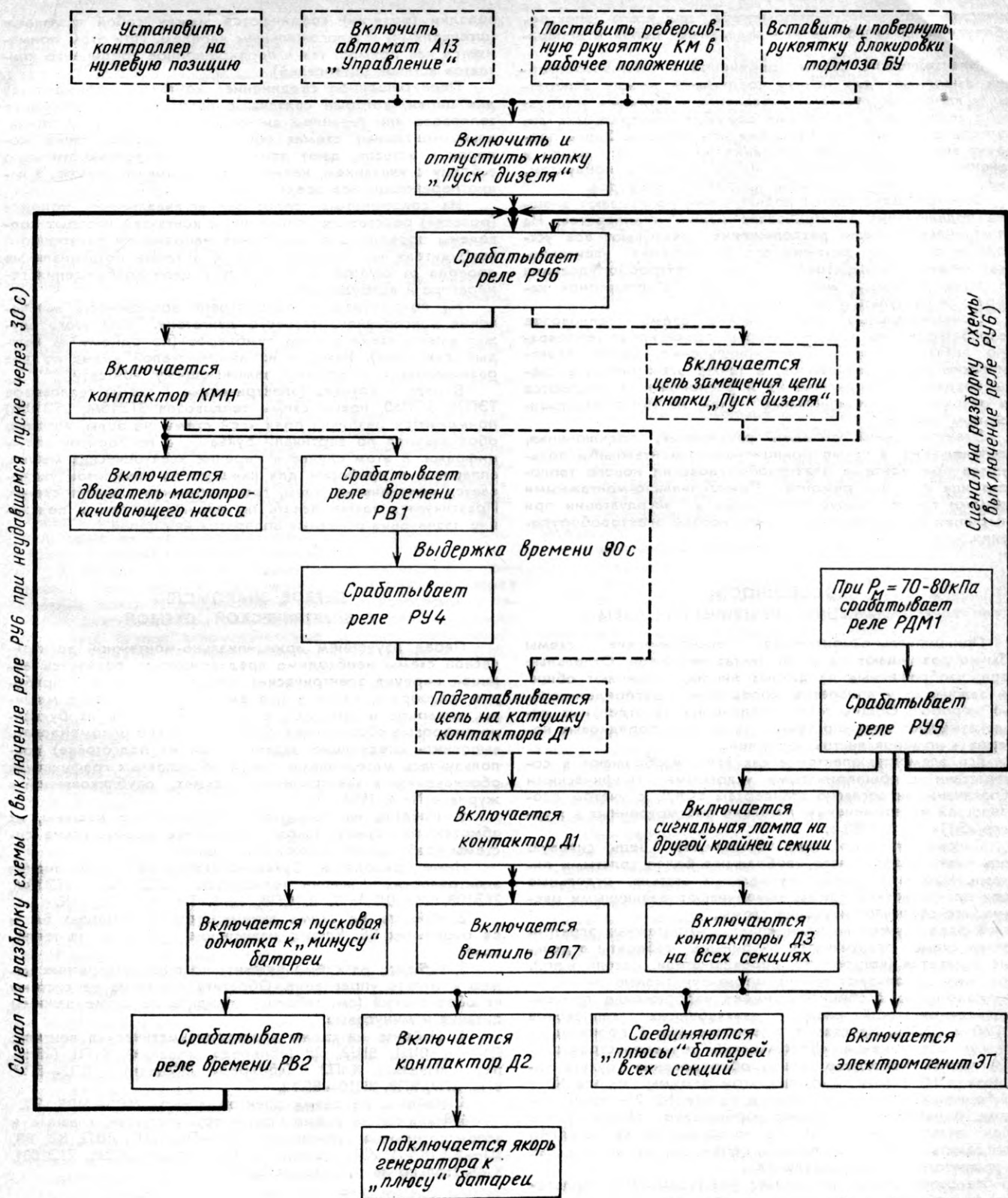


Рис. 3. Структурная схема автоматического управления пуском дизеля тепловозов 3ТЭ10М, 2ТЭ10М, выпускаемых с 1983 г.

рические схемы могут выполняться для всего электрооборудования тепловоза или отдельных цепей и аппаратов.

Электрические схемы соединений в тепловозостроении выполняют для показа соединений между аппаратами камерами, пультами управления и прочими установками тепловоза, а также для сложных электрических аппаратов с несколькими панелями или платами. Здесь приводят все необходимые указания по монтажу: марки и сечения проводов, раскладку их по пучкам и кондуктам, виды соединений и способы крепления проводов.

Электрические схемы подключений показывают внешние подключения электрических машин и аппаратов. На **электрической схеме расположения** показывают все устройства с учетом фактического размещения электрических машин и аппаратов (монтаж электрооборудования на раме тепловоза, монтаж аппаратов в аппаратной камере или на пульте управления и др.).

Принципиальные электрические схемы тепловозов разрабатывают на заводе, который проектирует тепловозную электропередачу. Принципиально-монтажные электрические схемы тепловозов, а также электрические схемы соединений, подключения и расположения создаются на основании принципиальных схем на тепловозостроительном заводе.

Электрическими схемами соединений, подключения, расположения, а также принципиально-монтажными пользуются при монтаже электрооборудования нового тепловоза или при его ремонте. Принципиально-монтажными схемами также широко пользуются в эксплуатации при отыскании неисправностей и регулировке электрооборудования.

ОСОБЕННОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

Принципиально-монтажные электрические схемы обычно размещают на 6—20 листах чертежей. Отдельные цепи, изображенные на разных листах, соединяют общими зажимами у аппаратов, колодок или распределительных коробок. Общие точки соединений на отдельных листах отмечают окружностями с указанием порядковых номеров и номеров листов чертежей.

Все элементы электрических схем изображают в соответствии с общепринятыми условными графическими обозначениями согласно стандартам ЕСКД, с учетом особенностей их применения, детально рассмотренных в журнале «ЭТТ» № 4, 1988 г.

Силовую тяговую (или тормозную) цепь, силовую цепь пуска дизеля часто изображают более толстыми линиями. Иногда в книгах, журнальных статьях отдельные цепи электрической схемы вычерчивают различными цветами, что облегчает изучение схемы.

В ряде случаев на принципиально-монтажных электрических схемах практикуется очерчивать габариты отдельных аппаратов (контроллер, переключатели, панели и пр.). При этом используют тонкие штрих-пунктирные линии.

Некоторую особенность имеет изображение принципиально-монтажной схемы двухкабинных тепловозов ТЭП60 и ТЭП70. На схемах, разработанных в производственном объединении «Коломенский тепловозостроительный завод», приведено только оборудование пульта управления № 1 (рис. 2, а), при этом зажимы пульта № 1 изображены незачерченными, а пульта № 2 — зачерченными. В некоторых изданиях изображено оборудование обоих пультов (рис. 2, б), что позволяет более наглядно проследить питание отдельных цепей как от одного, так и от другого пульта управления.

На современных тепловозах предусмотрено управление двумя, тремя или четырьмя секциями с одного (ведущего) пульта тепловоза (это называется «управлением по системе многих единиц»). Для этого на буферных брусках каждой секции локомотива установлены колодки (розетки) межсекционного соединения, к контактам которых подключены провода от соответствующих цепей. Эти

колодки (розетки) соединяются между собой вставками (штепселями) и многожильным кабелем. При этом применяется как прямое, так и перекрещенное соединение контактов вставок (штепселей).

Перекрещенное соединение контактов применяется для цепей, которые связаны с направлением движения тепловоза или питанием сигнальных ламп. На принципиально-монтажных схемах обычно изображают схемы колодок и вставок, дают примечание или вспомогательную таблицу с указанием, какие контакты имеют прямое, а какие перекрещенное соединение.

На современных тепловозах устанавливают колодки (розетки) реостатных испытаний, к контактам которых подведены провода для измерения напряжения синхронного возбуждателя или подвозбудителя, а также потенциальные провода от шунтов, включенных в цепи возбуждения генератора и возбуждателя.

На локомотивах предусмотрена возможность выключения неисправного тягового двигателя. Для этого служат выключатели в виде тумблеров (по одному на каждый двигатель). Каждый из выключателей имеет по два размыкающих и одному замыкающему контакту.

В ряде случаев (электрические схемы тепловозов ТЭП70, ТЭП60, новые схемы тепловозов 3ТЭ10М, 2ТЭ10М) применяется разбивка поля всей схемы на зоны, которые обозначаются по вертикали буквами, а по горизонтали — цифрами. В этом случае в перечне электрических машин, аппаратов и приборов для каждого из элементов указывается обозначение зоны, где изображен элемент схемы. Практикуется также давать по периметру схемы пояснение назначения основных аппаратов или цепей.

ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО С ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМОЙ

Перед изучением принципиально-монтажной электрической схемы необходимо предварительно, пользуясь таблицей перечня электрических машин, аппаратов и приборов, разобрать, какие в нее входят электрические машины, аппараты и приборы, стараясь запомнить их буквенно-цифровые обозначения. При этом можно рекомендовать выполнить следующие задания (при их подготовке) воспользоваться материалами статьи об условных графических обозначениях в электрических схемах, опубликованной в журнале № 4, 1988 г.):

1. Найдите на схеме все электрические машины, их обмотки, разберите, каково назначение машин, какие системы возбуждения имеют эти машины?

Нижне приводятся буквенно-цифровые обозначения электрических машин тепловозов 3ТЭ10М, 2ТЭ10М, 2ТЭ10В, 2ТЭ10Л *: Г, В, СПВ, 1—6, ТН, МН, ВК, МК.

2. Найдите на схеме аккумуляторную батарею БА и ее рубильник ВБ. Каково назначение батареи на тепловозе?

3. Найдите на схеме зажимы колодок аппаратных камер и пульта управления. Обратите внимание на систему их обозначений (см. таблицу). Найдите на схеме зажимы питания и минусовые.

4. Найдите на схеме электропневматические вентили: П1—П6, ВШ1, ВШ2, ПР («Вперед», «Назад»), КлП1 («Вперед», «Назад»), КлП2 («Вперед», «Назад»), ВП2—ВП5, ВП6, ВП7, ВП9, ВП10—ВП14.

5. Найдите на схеме электромагниты МР1—МР5, ЭТ.

6. Найдите на схеме контакторы (катушки, главные и вспомогательные контакты): П1—П6, ВШ1, ВШ2, КВ, ВВ, Д1—Д3, КМН, КТН (только на тепловозах ТЭ10М, 2ТЭ10В), КМК (только на тепловозах ТЭ10М).

* Для выполнения последующих заданий ниже также приводятся буквенно-цифровые обозначения электрических аппаратов для тепловозов указанных серий (но без повторения ссылок на них). Для других серий тепловозов буквенно-цифровые обозначения выписываются из таблицы перечня электрических машин, аппаратов и приборов.

Обозначение зажигов для тепловозов 3ТЭ10М, 2ТЭ10М
(крайние секции)

Колодки выводных зажигов	Зажи́мы питания
Аппаратная камера: правая СК1—СК8, СК20 левая СК9, СК10, СК25 Пульт управления СК11—СК17	1/1—4 11/1—2

7. Найдите на схеме контакты контроллера КМ. Познакомьтесь с его разверткой, которая показывает включение контактов в зависимости от позиции контроллера. При этом можно проследить, какие цепи и аппараты включаются. Это же видно и из таблицы включения контакторов, реле, электропневматических вентилей и электромагнитов, которая обычно приводится на принципиально-монтажной схеме.

8. Найдите на схеме контакты реверсивной рукоятки контроллера. Проследите цепи на катушки вентилей управления реверсором при положении «Вперед» и «Назад». Обратите внимание на то, что ток потечет по этой цепи лишь после установки штурвала (рукоятки) контроллера на первую и последующие позиции. Тогда же и повернется кулачковый вал (барабан) реверсора. Обратите внимание, что на тепловозах ТЭ10М, 2ТЭ10В, 2ТЭ116 и других имеется еще несколько контактов реверсивной рукоятки, некоторые из них включены лишь при ее рабочем положении, а другие — при нейтральном.

9. Найдите на схеме главный и вспомогательный контакты реверсора ПР. Проследите, как течет ток через главные контакты реверсора и обмотки возбуждения тяговых двигателей при положении «Вперед» и «Назад». Для чего служат вспомогательные контакты реверсора?

10. Найдите на схеме кнопки «Пуск дизеля» (ПД1, ПД2, ПД3).

11. Найдите на схеме тумблеры или автоматы: «Управление» — подводит напряжения к контроллеру; «Топливный насос» — включает электродвигатель топливоподкачивающего насоса; «Топливный насос II и III секции» — то же для II и III секций; «Управление тепловозом» — включает цепь контакторов силовых и возбуждения.

12. Найдите на схеме регулятор напряжения БРН или ТРН. Для чего он служит?

13. Найдите на схеме реле управления РУ4, РУ5 и др.

14. Найдите на схеме автоматические реле РП1, РП2, РПЗ, РБ1, РБ2, РБЗ, РЗ, РДМ1, РДМ2, ТРВ, ТРМ, РВ1—РВ5, РДВ. Каково их назначение?

15. Найдите на схеме:

магнитные усилители АВ, ТПН, ТПТ1—ТПТ4;

трансформаторы ТР, ТС;

бесконтактный тахометрический блок БТ;

панели с диодами:

ТЭ10М—ДЗБ, БВ, БДЗ, БДС, ПВ1, ПВ2, ПВЗ;

2ТЭ10В—ДЗБ, БВ, ПВК, БДС;

2ТЭ10Л—ДЗБ, БВ, ПВ.

16. Найдите на схеме колодку (розетку) реостатных испытаний и цепи, в которых измеряется ток или напряжение (проследив в колодке и на схеме номера соответствующих проводов).

17. Найдите на схеме колодки межсекционного соединения и провода от отдельных цепей электрической схемы, которые подключены к контактам колодок. Эти колодки соединены между собой вставками и многожильным кабелем, при этом применяется как прямое, так и перекрещенное соединение проводов вставок. Обратите на это внимание, рассмотрев примечание или вспомогательную таблицу, которые обычно приводятся около схем вставок.

18. Найдите на схеме выключатели (тумблеры) ОМ1—ОМ6 отключения тяговых двигателей, обратив внимание на положение замыкающих и размыкающих контактов при включенных или выключенных двигателях.

ЦЕПИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

На первый взгляд, сложная электрическая схема тепловоза состоит из большого количества отдельных (элементарных) цепей. Так, изучая электрические схемы большинства тепловозов, можно подразделить их на следующие цепи:

силовая тяговая (или тормозная);
возбуждения тягового генератора;
возбуждения возбуждителя;
возбуждения синхронного подвозбудителя;
возбуждения и регулирования напряжения вспомогательного генератора;
силовая цепь пуска дизеля;
управления пуском и защиты дизеля;
заряда аккумуляторной батареи;
изменения частоты вращения валов дизеля;
управления контакторами силовой тяговой цепи и возбуждения (включения тягового режима);
управления ослаблением возбуждения ТЭД;
защиты от боксования;
управления песочницами;
реле заземления;
контроля заземления в цепях управления;
управления муфтой включения вентилятора и жалюзи холодильника;
электроманометров и электротермометров;
указателя повреждений в цепях управления;
электродвигателя маслопрокачивающего насоса;
электродвигателей вентиляторов кузова, кабины, калорифера;
управления системой осушки сжатого воздуха;
освещения;
автоматической пожарной сигнализации;
для работы секций по системе многих единиц.

Все эти цепи следует найти на принципиально-монтажной схеме электрооборудования тепловоза.

КАК ИЗУЧАТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ СХЕМУ

При изучении цепей электрической схемы тепловоза надо предварительно разобрать, какие в них входят электрические машины, аппараты и приборы, какое положение контактов аппаратов будет при включенной и выключенной цепи, как изменится положение контактов в зависимости от позиции контроллера.

При рассмотрении сложных цепей (пуска дизеля, торможения тепловоза с места, защиты от боксования и др.) можно предварительно воспользоваться структурными схемами управления (рис. 3). Такие схемы приведены в журналах «ЭТТ» № 6, 1983 г. и № 12, 1984 г., а также в книге Б. И. Вилькевича «Автоматическое управление электрической передачей и электрические схемы тепловоза». Структурными схемами целесообразно пользоваться в технических занятиях в депо, школах машинистов.

Структурные схемы просты и пользование ими вызывает трудности. Можно сделать лишь следующее замечание. Если включение какого-либо аппарата вызывает срабатывание другого, то это действие показано пунктирными линиями. Если же включение аппарата лишь подготавливает какую-либо цепь, то это представлено прямыми линиями и стрелками, изображенными сплошными линиями. Если же включение аппарата лишь подготавливает какую-либо цепь, то это представлено прямыми линиями и стрелками, изображенными штриховыми линиями. Линии обратной связи изображаются цветными двойными стрелками.

Для лучшего запоминания электрических схем можно применить еще один проверенный прием: после изучения отдельных цепей по принципиально-монтажной схеме воспользоваться схемой, на которой отсутствуют буквенно-цифровые обозначения элементов (как в средней цепи изучают географию по контурным картам).

Канд. техн. наук **Б. И. ВИЛЬКЕ**
Таш

УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ВЕНТИЛЬНЫХ РАЗРЯДНИКОВ

В лаборатории электротехники Горьковского филиала Всесоюзного заочного института инженеров железнодорожного транспорта разработано устройство для проверки на пробой вентильных разрядников РВЭ-25 и РВМК-У, установленных на электровозах ВЛ80С. Оно введено в депо Горький-Московский.

Вентильные разрядники служат для защиты электрооборудования подвижного состава от коммутационных и атмосферных перенапряжений. Их ненадежная работа может привести к порчам на линии и уменьшить пропускную способность дорог. Одним из основных параметров, обеспечивающих надежную работу разрядников, является пробивное напряжение, определяемое при профилактических испытаниях.

Для аппаратов РВЭ-25 величина пробивного напряжения при частоте 50 Гц должна составлять 58—70 эффективных киловольт, а для разрядников РВМК-У — 3,9 — 4,7 кВ. Как показывает практика, основная причина ненадежной работы вентильных разрядников — в использовании депо и заводами МПС средств испытаний, несоответствующих требованиям ГОСТа и завода-изготовителя. Разработанное авторами устройство лишено таких недостатков.

Оно автоматизирует испытания и измерения пробивного напряжения. В нем не учитывается субъективный фактор, вносящий при этом существенные погрешности в результаты. Основная отличительная особенность устройства — синусоидальный передний фронт испытательного напряжения.

Разработка рассчитана на эксплуатацию в длительном режиме в закрытых помещениях при температуре воздуха от +10°C до +40°C и относительной влажности до 80 %. Устройство имеет следующие технические данные:

Напряжение питающей сети, В	220
Частота, Гц	50
Диапазон регулирования выходного напряжения тиристорного регулятора, В	0—200
Пределы регулирования выходного напряжения на стороне ВН высоковольтного испытательного трансформатора для разрядников, кВ:	
РВЭ-25	0—75
РВМК-У	0—5
Время подъема напряжения до пробоя, с	0,1—0,5
Время отключения тока пробоя не более, с	0,01
Величина тока, протекающего через разрядник после пробоя не более, А	0,1
Точность измерения пробивного напряжения, %	2,5

Блок-схема установки приведена на рис. 1. Для испытания разрядников обоих типов предусмотрены два высоковольтных испытательных трансформатора ВИТ1 и ВИТ2, два датчика тока, в качестве которых используются трансформаторы тока ТТ1 и ТТ2, и переключатель вентильных разрядников ПВР.

Основной элемент устройства — тиристорный регулятор ТР, состоящий из последовательного К1, параллельного К2 тиристорных ключей и балластного резистора БС. Последовательный тиристорный ключ К1 содержит два встречно-параллельно включенных тиристора Т1, Т2. Он включен последовательно с источником питающего напряжения, балластным резистором БС и первичной обмоткой высоковольтного испытательного трансформатора ВИТ1 или ВИТ2.

Параллельный тиристорный ключ К2 также состоит из двух встречно-параллельно включенных тиристорных Т3, Т4 и подсоединен параллельно первичной обмотке высоковольтного испытательного трансформатора. В качестве ВИТ при испытании разрядников РВЭ-25 использован трансформатор ИОМ25 (ВИТ1), а при испытаниях разрядников РВМК-У — трансформатор ОМС 10/10 (ВИТ2).

Устройство содержит генератор импульсов ГИ, управляющий работой тиристорных ключей К1 и К2, трансформаторы тока ТТ1 и ТТ2, электронное токовое реле ЭТР и измерительный блок ИБ, включающий в себя цифровой вольтметр ЦВ и блок запоминания напряжения БЗН. Работой тиристорного регулятора ТР и измерительного блока ИБ управляет блок управления БУ.

Рассмотрим подробнее отдельные узлы.

Тиристорный регулятор ТР. Предназначен для регулирования напряжения, подаваемого на первичную обмотку высоковольт-

УДК 621.316.933.3.001.4+629.4.018

ного испытательного трансформатора ВИТ1 или ВИТ2. Алгоритм работы ключей К1 и К2, задаваемый генератором импульсов ГИ, представлен на рис. 2.

После подачи управляющих импульсов ключ К1 включается всегда в начале каждого полупериода питающего напряжения. Он может иметь только два состояния: «включено», если управляющие импульсы поданы, и «выключено», если импульсы нет.

Ключ К2 работает как широтно-импульсный модулятор. Это обеспечивается тем, что импульсы управления подаются на управляющие электроды тиристорных Т3 и Т4 с временной задержкой относительно начала соответствующего полупериода. Чем дольше она, тем больше угол регулирования α , тем позднее открываются тиристоры Т3, Т4 и, следовательно, меньше их угол проводимости.

Поскольку ключ К2 подсоединен параллельно первичной обмотке ВИТ, то при угле регулирования 0 он полностью шунтирует первичную обмотку, и напряжение на ней равно нулю. При угле регулирования 180° ключ полностью выключен и напряжение на обмотке максимально.

Как видно из временных диаграмм процессов в ТР и ГИ, вначале полностью включаются ключи К1 и К2. Первичная обмотка ВИТ зашунтирована ключом К2, и выходное напряжение равно нулю.

В последующие полупериоды тиристоры Т3 и Т4 включаются с большей задержкой по времени, так как импульсы управления ими сдвигаются вправо относительно точки перехода через нуль кривой питающего напряжения. Ключ К2 все меньшее время шунтирует первичную обмотку ВИТ, и напряжение на ней плавно возрастает.

Поскольку ключ К1 вступает в работу в начале каждого полупериода, то к первичной обмотке ВИТ всегда прикладывается напряжение с синусоидальным передним фронтом. Балластный резистор БС необходим для ограничения тока, потребляемого из сети.

Генератор импульсов ГИ (рис. 3). Предназначен для управления тиристорным регулятором напряжения ТР. Он вырабатывает импульсы управления для включения тиристорных Т1—Т4 в заданные мо-

менты времени, определяемые уровнем блокировочного сигнала U_6 (0 или 1) и величиной управляющего напряжения. Генератор импульсов состоит из синхронизатора С, формирователя пилообразного напряжения ФПН, компаратора К, логических элементов И1—И4, усилителей У1—У4 и выходных импульсных трансформаторов управления ТИ1—ТИ4 (по количеству каналов управления тиристорами Т1—Т4).

Синхронизатор С выдает импульсы синхронно с положительной полярностью $U_{сн}$, отрицательной полярностью $U_{со}$, а также с положительной и отрицательной полярностями $U_{сн0}$ напряжения сети. Формирователь ФПН, состоящий из усилителя У и конденсатора С1, подготавливает пилообразное напряжение U_n .

Управляющие сигналы на тиристоры Т1 и Т2 поступают в начале каждого полупериода. Это обеспечивается синхронизирующими сигналами $U_{сн}$ и $U_{со}$. Тиристорами Т3, Т4 управляют по вертикальному принципу. Сущность его заключается в сравнении с компаратором К пилообразного напряжения U_n с напряжением управления U_y и формировании управляющего сигнала в момент их равенства (см. рис. 2).

Чтобы угол α автоматически увеличивался в процессе испытания, напряжение управления U_y должно плавно возрастать от нуля. Это обеспечивает блок управления БУ. С выхода компаратора К сигнал подается на входы двух каналов управления тиристорами Т3 и Т4. Однако выходной сигнал появляется только в том, на выходе из которого есть единичный синхронизирующий сигнал $U_{сн}$ или $U_{со}$.

Таким образом, элементы И1—И4 выполняют роль коммутатора с запретом. Если блокировочный сигнал U_6 становится равным нулю, импульсы управления на выходе каналов мгновенно снимаются. Коммутатор обеспечивает подачу управляющего сигнала только на тот тиристор, анод которого положителен по отношению к катоду и который может проводить ток в данный полупериод.

Структура тиристора предохраняется от излишнего перегрева, уменьшается вероятность сбоев в работе тиристорного регулятора. Генератор импульсов позволяет изменять угол регулирования тиристорами Т3, Т4 синхронно с переменным напряжением питания в диапазоне 5—175°.

Трансформаторы тока ТТ1, ТТ2 и электронное токовое реле ЭТР. Служат для отключения устройства при пробое разрядника. В основе электронного токового реле ЭТР — двухкаскадный усилитель постоянного тока с положительной обратной связью — триггер Шмитта. Ток уставки ЭТР составляет 100 мА при испытании разрядников РВЭ-25 и

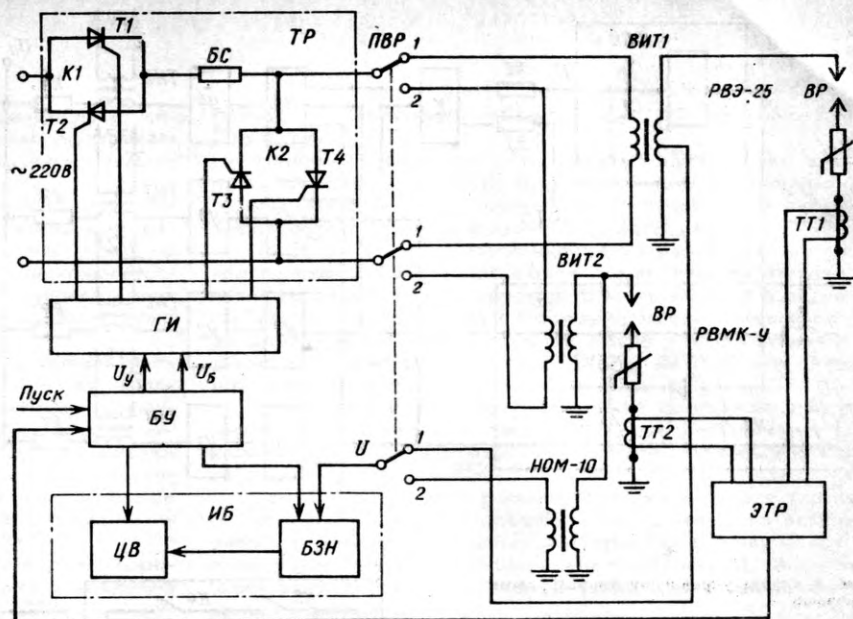


Рис. 1. Блок-схема устройства

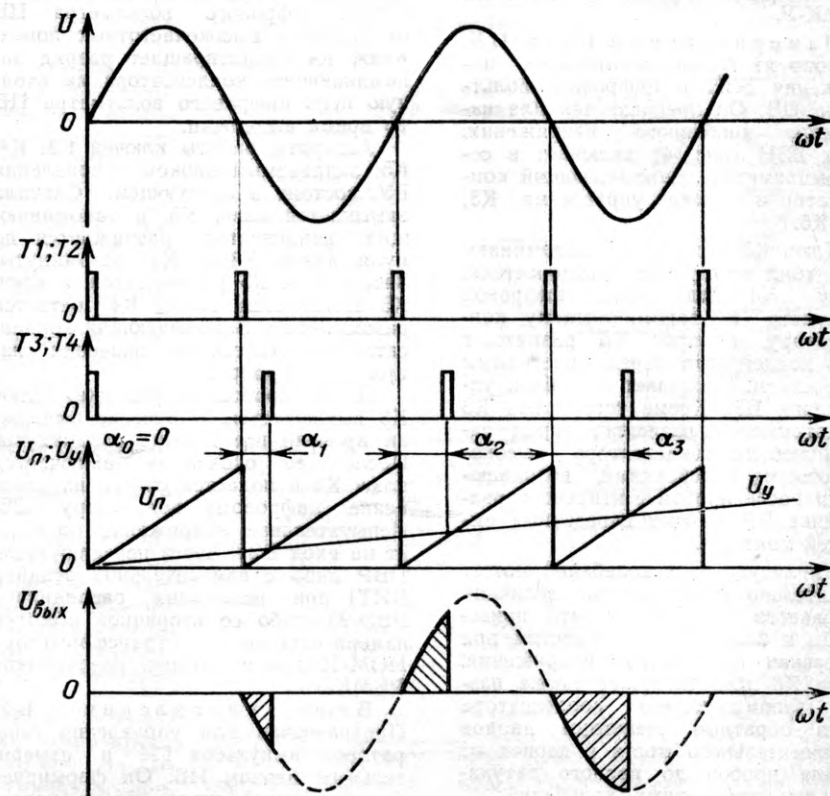


Рис. 2. Временные диаграммы процессов в ТР и ГИ

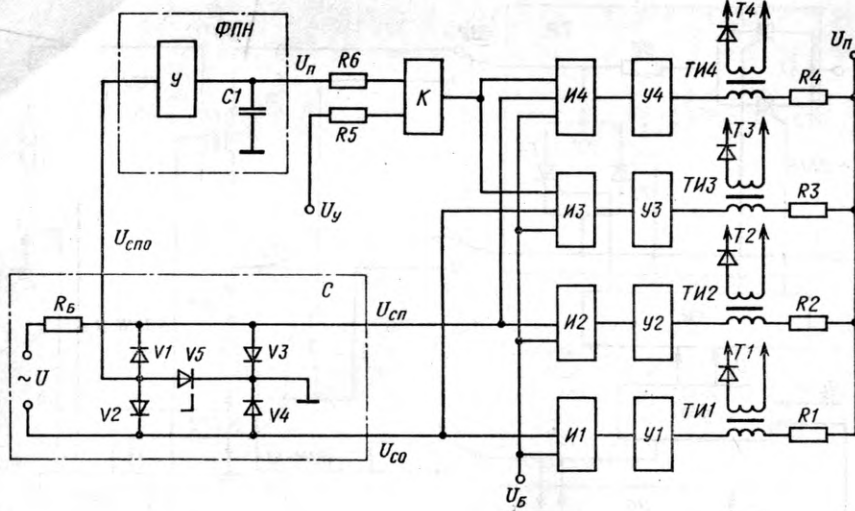


Рис. 3. Схема управления тиристорными ключами

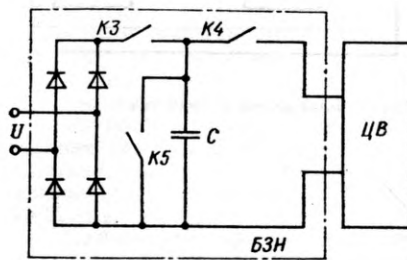


Рис. 4. Схема блока запоминания напряжения

40 мА при испытании разрядников РВМК-У.

Измерительный блок ИБ. Состоит из блока запоминания напряжения БЗН и цифрового вольтметра ЦВ. Он предназначен для измерения пробивного напряжения. Блок БЗН (рис. 4) включает в себя выпрямитель, запоминающий конденсатор и ключи управления К3, К4, К5.

Ключ К3 отсоединяет запоминающий конденсатор от выпрямителя. Ключ К4 подключает цифровой вольтметр к запоминающему конденсатору, а ключ К5 разряжает этот конденсатор перед очередным измерением. Управляет ими блок управления БУ. Кроме того, ключ К3 предотвращает излишний заряд запоминающего конденсатора высокочастотными колебаниями, возникающими после пробоя вентильного разрядника ВР за счет паразитных емкостей монтажа.

Амплитуда этих колебаний может значительно превосходить величину пробивного напряжения, что привело бы к большим погрешностям при измерении пробивного напряжения. Ключ К3 предотвращает также заряд запоминающего конденсатора через обратные резисторы диодов выпрямительного моста в период от начала пробоя до полного затухания высокочастотных колебаний.

Эта выдержка времени нужна

для того, чтобы избежать сбоев в работе цифрового вольтметра ЦВ от действия высокочастотных помех. Ключ К4 предотвращает разряд запоминающего конденсатора на входную цепь цифрового вольтметра ЦВ во время выдержки.

Алгоритм работы ключей К3, К4, К5, задаваемый блоком управления БУ, состоит в следующем. Сначала замыкается ключ К5, и запоминающий конденсатор разряжается до нуля, ключи К3 и К4 разомкнуты. Затем ключ К5 размыкается, а ключ К3 замыкается, ключ К4 остается разомкнутым. Запоминающий конденсатор заряжается до значения напряжения пробоя.

После пробоя разрядника ключ К3 выключается. В течение выдержки времени все ключи разомкнуты. После ее окончания включается ключ К4 и подается сигнал на измерение цифровому вольтметру ЦВ. Испытательное напряжение поступает на вход БЗН через переключатель ПВР либо с измерительной оттайки ВИТ1 при испытании разрядников РВЭ-25, либо со вторичной обмотки измерительного трансформатора НОМ-10 при испытании разрядников РВМК-У.

Блок управления БУ. Предназначен для управления генератором импульсов ГИ и измерительным блоком ИБ. Он формирует блокировочный сигнал U_6 и управляющее напряжение U_y . Управляю-

щее напряжение появляется за счет заряда управляющего конденсатора.

Напряжения U_6 и U_y формируются после подачи сигнала «Пуск». Единичный сигнал с выхода электронного токового реле ЭТР снимает сигнал U_y и подает сигнал U_6 , заряжающий конденсатор.

Устройство в целом. Работает следующим образом. В исходном состоянии сигналы U_y и U_6 на выходе блока управления равны нулю. Управляющие сигналы на тиристорный регулятор не подаются, и, следовательно, он не включен. При нажатии на кнопку «Пуск» блокировочный сигнал U_6 становится равным единице, снимается запрет с коммутатора, оба тиристорных ключа К1 и К2 тиристорного регулятора ТР включаются. Ключ К5 размыкается, а К3 замыкается, подсоединяя предварительно разряженный запоминающий конденсатор к выпрямителю.

Управляющее напряжение U_y начинает расти. Вместе с ним повышается и выходное напряжение регулятора. Напряжение поднимается до величины пробоя разрядника за 0,1—0,5 с. При некотором значении напряжения вентильный разрядник пробивается, ток во вторичной обмотке трансформатора тока резко возрастает, и электронное токовое реле ЭТР подает в блок управления БУ сигнал о пробое.

После этого блок управления сигналом U_6 запирает коммутатор управляющих импульсов и тиристорный регулятор отсоединяется. Напряжение U_y сразу снижается до нуля. Одновременно подается сигнал на выключение измерительного ключа К3, который разделяет запоминающий конденсатор и выпрямитель.

На запоминающем конденсаторе сохраняется значение пробивного напряжения. Спустя 0,1 с, необходимой для отстройки от высокочастотных помех, ключ К4 вводится в измерительную цепь. Подается импульс на ЦВ, который измеряет пробивное напряжение.

В том случае, когда при полностью закрытых тиристорах Т3, Т4, а следовательно, при максимальном выходном напряжении вентильный разрядник не пробился, схема автоматически отключается с соответствующей сигнализацией.

Была разработана также методика метрологической аттестации устройства.

Устройство удобно в эксплуатации, повышает качество испытания вентильных разрядников, увеличивает надежность их работы и, как следствие, повышает надежность работы защищаемого ими электрооборудования.

Канд. тех. наук А. С. СЕРЕБРЯКОВ,
инж. Г. Ф. БУЛЫЧЕВ,
ГФ ВЗИИТа

КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДОВ

УДК 658.562:629.424.2

Принятая на сети дорог планово-предупредительная система ремонта тягового подвижного состава предусматривает для каждого типа локомотива определенную последовательность и объем.

Известно, что с ростом наработки техническое состояние локомотивов между текущими или капитальными ремонтами изменяется. Это необходимо учитывать в первую очередь и управлять постановкой тягового подвижного состава на техническое обслуживание (ТО) и текущий ремонт (ТР) так, чтобы его показатели надежности не были хуже установленных нормативными документами.

Такое управление должно обеспечить постоянный контроль за работой локомотивов и их основных узлов и деталей, надежностью в эксплуатации. Оно наиболее эффективно при применении ЭВМ и создании на ее основе информационной управляющей системы (ИУС), накапливающей и хранящей всю информацию о технических, эксплуатационных и ремонтных показателях. При этом основные принципы планово-предупредительной системы ремонта — периодичность и цикличность — сохраняются.

Первые шаги в создании ИУС сделаны в депо Коростень Юго-Западной дороги. Там разработана и внедрена новая система содержания дизель-поездов (ДП) в эксплуатации. Она позволяет накапливать, анализировать поступающую информацию и выдавать рекомендации о необходимости постановки ДП на ТО-3 или ТР-1 с соответствующим объемом обслуживания или ремонта.

Структурно эта система представлена в виде организационно-технологической схемы взаимоотношений различных групп исполнителей и выдачи управляющих решений (см. рисунок). Она условно разбита на четыре блока: 1 — блок сбора, передачи и кодирования первичной информации о техническом состоянии ДП; 2 — блок анализа поступающей информации и выдачи рекомендаций по объему предстоящего ремонта или обслуживания; 3 — блок принятия решения по окончательному объему предстоящего ТО или ТР; 4 — блок выполнения ТО-3 и ТР-1.

В сборе информации, ее передаче и кодировании участвуют локомотивные бригады, работники пункта технического осмотра, склада топлива и масла, дежурные основного и оборотного депо, группа учета, диспетчер по ремонту, химическая лаборатория, лаборатория спектрального анализа и отдел главного технолога.

После поездки локомотивные бригады при сдаче маршрута сообщают дежурному оборотного или основного депо о неисправности контролируемых узлов (предполагаемый характер отказа или признак — стук, свист, скрежет, шум и др.). Список этих узлов имеется в кабине каждого ДП.

Ежесуточно диспетчер по ремонту с 8 до 10 часов утра связывается по телефону с дежурными основного и оборотного депо, получая информацию по каждому ДП. Эти данные он передает в отдел главного технолога, где их кодируют по классификатору, разработанному в Проектно-конструкторском бюро Главного управления локомотивного хозяйства МПС (ПКБ ЦТ МПС) еще в 1975 г. Далее информация поступает на дорожный вычислительный центр (ДВЦ).

Дублирование учета сведений о неисправностях ДП, особенно в ночное время, ведет дежурный по депо. Контроль и предварительный анализ данных осуществляет старший мастер или заместитель начальника депо по ремонту.

Записи на ВЦ стираются, если аналогичные неисправности при следующей поездке на данном ДП не повторяются. Записи, повторенные пять и более раз, используются для анализа.

Помимо сообщений о неисправностях ДП, поступающих от машинистов, на ВЦ накапливают, а затем анализируют данные об устранении на ТО-2 отказов (только контрольных узлов по перечню, разработанному в депо). Причем информация поступает из всех депо (Ворожба, Чернигов, Жме-

ринка), где проводили обслуживание ДП приписки депо Коростень.

Подобным образом в химической лаборатории кодируют сведения по расходу топлива и масла, полученные от группы учета, а также результаты спектрального анализа масла. Затем всю информацию передают на ВЦ.

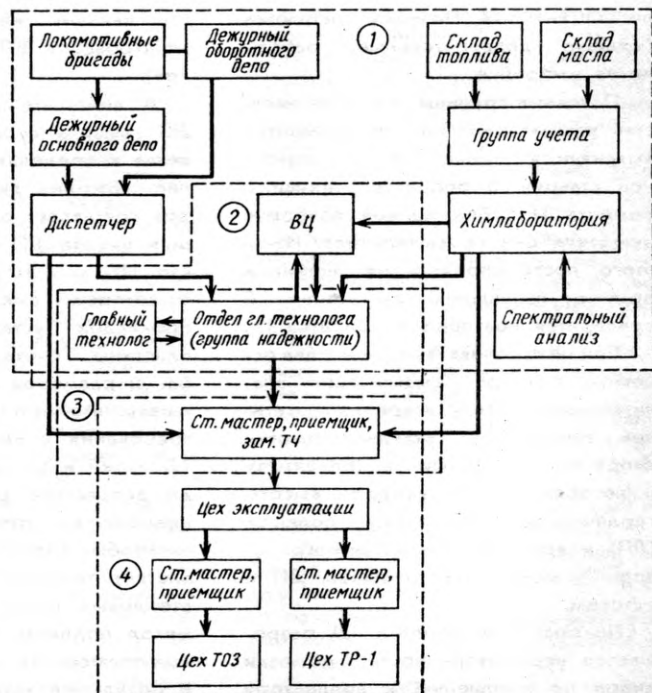
Первоначально на этапе внедрения данной задачи расход топлива и масла определяли по количеству, отпущенному со склада. Потом расход фиксировали по мерным трубам, тарировку которых проводили на специальном стенде депо Коростень. Отбор проб масла для спектрального анализа по каждому ДП осуществляли на ТО-2 или перед постановкой на очередные ТО-3 и ТР-1.

Введенную в ЭВМ по специальной программе информацию обрабатывают и ежедневно в виде распечаток показателей, характеризующих техническое состояние каждого ДП, передают в депо.

Результаты анализа расшифровывают в отделе главного технолога, а затем передают заместителю начальника депо по ремонту, старшему мастеру, приемщику и групповоду (наиболее квалифицированному слесарю). Они и решают вопрос, ставить ДП на ТО-3 или ТР-1 и какой объем ремонта ему установить.

В настоящее время в депо приняты четыре градации объемов на ТО-3 и ТР-1, которые включают в себя работы по циклу (в соответствии с правилами ремонта), они же плюс дополнительные по дизелю, они же плюс дополнительные по гидropередаче, они же и дополнительные по дизелю и гидropередаче.

Дополнительной информацией, корректирующей принятое решение, являются результаты последнего (перед ТО-3 или ТР-1) спектрального анализа и визуального обследования ДП при постановке на ТО-3 и ТР-1. Срок устанавливается, исходя из технического состояния ДП на момент обсуждения заместителем начальника депо по ремонту и старшим мастером.



Организационно-технологическая схема определения объема ремонта и обслуживания дизель-поездов

Опыт депо Коростень показывает, что при норме пробега 10 сут. дизель-поезда ставят на ТО-3 фактически в диапазоне от 5 до 20 сут. от предыдущего обслуживания или ремонта. Такая постановка на ТО-3 и ТР-1 по техническому состоянию ДП для депо Коростень разрешена службой локомотивного хозяйства дороги.

Таким образом, в депо Коростень эффективно функционирует информационная система, управляющая процессом содержания парка дизель-поездов. Внедрение ее позволило снизить на 15 % число отказов ДП в эксплуатации

и получить годовой экономический эффект в размере 43 тыс. руб.

Успешное внедрение ИУС для ДП создало предпосылки разработки аналогичной системы для магистральных тепловозов. Очевидно, что внедрение подобных систем в сети существенно повысит надежность локомотивного парка и улучшит показатели его использования.

Кандидаты технических наук
О. Н. ЛОБАНОВ, П. А. ШАНЧЕНКО,
инж. **Э. А. ДРЕВНЯК,** ВНИИЖТ

ПОВЫСИТЬ КАЧЕСТВО КОММУТАЦИИ

Опыт депо Московка

Тяговые двигатели (ТД) ТЛ-2К1 электропоездов ВЛ10, ВЛ11 имеют довольно устойчивую коммутацию. К сожалению, после длительной эксплуатации и неоднократных ремонтов качество коммутации двигателей значительно ухудшается из-за несоблюдения требований правил ремонта.

Так, при проведении испытаний ТД на стенде испытательной станции депо Московка Западно-Сибирской дороги установили, что в среднем каждый пятнадцатый двигатель имеет неудовлетворительное качество коммутации, т. е. 2 или 3 балла по ГОСТ 183-74. Поэтому требуются большие дополнительные работы по ее настройке.

Основные причины низкого качества коммутации после ремонтов выясняются только на испытательной станции. В процессе текущего ремонта ТР-3 без полной разборки двигателя они не выявляются. Из-за этого после определения истинной причины нарушения коммутации ТД приходится повторно разбирать.

При испытаниях выявлены два основных фактора, вызывающих значительный уровень искрения двигателей, асимметрия укладки обмотки якоря по отношению к коллектору и несоблюдение размеров высоты сердечников добавочных полюсов (ДП) и величины диаметричного зазора δ_2 между сердечником ДП и остоном.

По правилам ремонта ТД разрешается несимметричность обмотки якоря по отношению к коллектору полпластины. На практике встречаются якоря с асимметрией до двух

коллекторных пластин. Они работают с интенсивным искрением. Однако устранить несимметричность якоря можно лишь перемоткой обмотки в заводских условиях (в депо согласно технологии ремонта ее не выполняют).

У значительного числа ТД, находящихся в эксплуатации, нарушены конструкционные размеры ДП. Они также работают с повышенным уровнем искрения. По правилам ремонта ТД высота сердечника ДП должна быть 104,5 мм, а толщина диамантных прокладок между сердечником ДП и остовом 6—8 мм (по данным инструкционной книги электропоездов ВЛ10 разных выпусков).

В действительности на ТД ТЛ-2К1 высота сердечника ДП колеблется в пределах 100—105 мм и более. Толщина диамантных прокладок составляет от 2 до 15 мм, а общая высота ДП — 106—112 мм вместо 110 мм. Встречаются двигатели, у которых вместо диамантных прокладок установлены стальные пластины. Сочетание указанных колебаний размеров дает право предполагать, что при заводских ремонтах требования к качеству коммутации ТД низки и двигателя от заводского до депо ремонта работают с повышенным уровнем искрения.

Чтобы выявить причины неудовлетворительной коммутации, при стендовых испытаниях использовали метод подпитки и отпитки добавочных полюсов (автор В. Т. Касьянов). В результате установлено, если толщина диамантных прокладок превышает 7 мм, то настройка качест-

ва коммутации до 1 балла по ГОСТ 183—74 достигается при подпитке добавочных полюсов. И наоборот, при значительном уменьшении их толщины качество коммутации улучшается при отпитке ДП.

Сейчас на всех ТД, имеющих повышенный уровень искрения 1^{1/2} балла и выше, настраивают коммутацию по методике, разработанной на кафедре «Электрические машины» ОмИИТа. На двигателях ТЛ-2К1 изменяют зазоры δ_2 под ДП. Однако для устранения этих дефектов и повышения коммутационной устойчивости ТД ТЛ-2К1 требуется повторно выполнить почти полный объем ремонтных работ.

Таким образом, необходимо при всех видах оздоровления строго соблюдать нормы и допуски, указанные в правилах ремонта тяговых машин. В самих правилах следует указать толщину диамантных прокладок под ДП.

На всех ТД, поступающих на ремонт в работоспособном состоянии, надо контролировать качество коммутации, а в последующем корректировать зазоры под ДП. Не следует допускать перекоса обмоток якорей относительно коллектора. Мы убедились, что выполнение данных мероприятий при ремонте ТД — важный резерв улучшения их работы и долговечности.

И. Ф. ГЕНОДМАН, Е. М. МАКСИМОВ,
депо Московка
Западно-Сибирской дороги,
Ш. К. ИСМАИЛОВ,
ОмИИТ



Защита от шума

Сотрудники института «Сибгипротранс» (630099, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 15) разработали устройство для защиты близлежащих производственных помещений и жилых зданий от шума работающих понизительных трансформаторов мощностью 25 тыс. кВ·А, напряжением 110 кВ.

До реконструкции подстанция Вокзальная станции Новосибирск-Главный работала на напряжении 35 кВ. При увеличении ее мощности и переводе на напряжение 110 кВ был проведен расчет уровня шума от работающих трансформаторов и исследовано его влияние на окружающие помещения.

Это показало, что без создания специального шумозащитного устройства располагать силовые трансформаторы мощностью 25 тыс. кВ·А на подстанции нельзя. В результате было спроектировано и построено шумозащитное устройство над силовыми трансформаторами, разработана технология монтажа трансформаторов в шумозащитном устройстве.

Такое решение позволило в стесненных городских условиях построить понизительную подстанцию общей мощностью 50 тыс. кВ·А без нарушения санитарных норм.

Надежность АЛС-ЕН повысилась

Ученые Московского института инженеров железнодорожного транспорта (103055, г. Москва, ул. Образцова, 15) предложили систему автоматической локомотивной сигнализации улучшенной помехозащищенности (АЛС-ЕН). Она предназначена для повышения надежности, помехозащищенности и расширения информативности локомотивной сигнализации. Совместно с системой САУТ устройства АЛС-ЕН обеспечивают исключение проезда запрещающих сигналов и увеличение скоростей движения на боковых путях станций.

Повышение надежности обеспечивается благодаря использованию современной элементной базы, введению самоконтроля в аппаратуру, увеличению периодичности обслуживания системы, а также сокращению габаритов аппаратуры. Улучшение достоверности информации при одновременном увеличении ее объема является следствием использования в

канале связи двухкратной фазоразностной модуляцией и модифицированного кода Бауэра. При этом на локомотив передается полный объем информации согласно требованиям ПТЭ, инструкций по сигнализации и движению поездов.

На локомотивном индикаторе информация, принятая с пути, представляется непосредственно в виде значения контролируемой скорости в конце блок-участка. Дополнительно показывается число свободных блок-участков (до 6), сигналы КЖ, красный, белый мигающий, соответствующий пригласительному на станционном светофоре.

В системе используется предварительная световая сигнализация о контроле бдительности, индикация о движении по станции и по укороченным блок-участкам.

Сборка и разборка

осевого редуктора тепловоза

Ученые Украинского заочного политехнического института (310003, г. Харьков, ул. Университетская, 16) изготовили установку для монтажа и демонтажа соединений осевого редуктора тепловоза путем индукционного нагрева.

Установка состоит из корпуса и пульты с панелью, в которых размещена электрическая аппаратура управления и контроля, а также переменного индукционного нагревателя, соединенного гибким кабелем с пультом. В нерабочем положении индуктор закрывают крышкой.

Индукционный нагреватель со сменными магнитопроводами и винтовым съемником обеспечивает разборку фланцевых соединений непосредственно на осевом редукторе, собранном с колесной парой тепловоза. Индуктор закрепляют на фланце специальными захватами и после нагрева фланец при помощи съемника демонтируют с вала.

Установка позволяет повысить производительность труда и улучшить качество разборки соединений за счет применения индукционного нагревателя с секционными вкладышами из немагнитного металла, жестко закрепленными на каждом подвижном магнитопроводе.

Годовой экономический эффект от внедрения одной установки на Комбарском машиностроительном заводе составил 66,4 тыс. руб.

Автоматическое пожаротушение на тепловозах

Рационализаторы депо Барановичи Юго-Западной дороги (225320, БССР, г. Барановичи, 6) внедрили устройство для автоматического тушения пожара на тепловозах серий ТЭЗ, М62, ТЭ10 и ТЭП60, а также для ручного тушения других объектов вне тепловоза, которые удалены от него до 40 м.

При возникновении пожара в зоне расположения любого из десяти оросителей расплавляется легкоплавкий замок. Удерживаемый им в закрытом положении шток с поршнем оросителя освобождается и давлением в 2 кгс/см² выталкивается наружу. Полость пенопровода и резервуара соединяется с атмосферой. Давление в резервуаре с жидкостью понижается, срабатывает датчик давления и замыкает электрическую цепь на электропневматический вентиль (ЭПВ).

Вентиль срабатывает и открывает доступ воздуха к пусковому крану и цилиндру отключения аккумуляторной батареи, одновременно посредством реле РУ7 останавливается дизель. Через пусковой кран воздух из главных резервуаров поступает в резервуар ППУ и вытесняет пену по трубопроводу в открытый ороситель. Пена подается только в район очага пожара. Остальные оросители срабатывают при возникновении огня в их зоне.

В автоматическом режиме установка включается без вмешательства локомотивной бригады. При необходимости тушения пожара вручную открывают пусковой кран или край в межсекционном проходе и используют шланг с пистолетом-распылителем.

По сравнению с другими предложенное устройство имеет следующие преимущества:

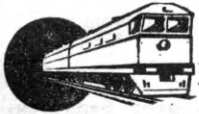
при возникновении пожара установка включает автоматически без вмешательства локомотивной бригады;

подает огнегасящую пену только в район возникновения пожара;

обеспечивает ручное тушение горячей секции от второй секции, том числе и снаружи;

позволяет быстро проверить и правоту АППУ локомотивной бригадой.

Экономический эффект от использования установок на Белорусско-дороге составляет 35,3 тыс. руб. год.



Правила технической эксплуатации

Имеет ли диспетчер право возвращать сборный поезд назад? (К. А. Иванов, машинист депо Рославль.)

Поездной диспетчер имеет право на различную организацию работы сборного поезда в зависимости от конкретной поездной обстановки, в том числе с возвращением локомотива обратно на участок за вагонами, не нарушая установленного времени непрерывной работы локомотивных бригад.

Как пропускается сборный поезд с превышаемой длиной? (К. А. Иванов.)

На пропуск сборного длинносоставного поезда, превышающего длину, установленную в графике движения, поездной диспетчер должен передать приказ дежурным по станциям и при необходимости — локомотивной бригаде.

Как организуется работа сборного поезда в пределах двух дорог? (К. А. Иванов.)

При работе сборного поезда в пределах двух дорог длина его состава может быть ограничена по приказу поездного диспетчера другой дороги с учетом предстоящей работы на промежуточных станциях его участка. В таких случаях машинисту сборного поезда передает приказ поездной диспетчер лично или через дежурного по станции. Изменять номер сборного поезда, предусмотренного графиком движения, поездному диспетчеру не разрешается.

А. Д. ЧЕРНЮГОВ,
заместитель начальника
Главного управления перевозок МПС

Существует ли определенный срок службы автосцепки? (А. Д. Ожередов, машинист депо Старый Оскол.)

Срок службы автосцепного устройства зависит от его технического состояния. Технические требования к осмотру, проверке и ремонту, а также перечень дефектов, при наличии которых детали автосцепного устройства не допускаются к ремонту и подлежат сдаче в металлолом, изложены в «Инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог СССР» № ЦВ-4006.

Согласно этой инструкции исправное действие автосцепного устройства вагона или локомотива без ремонта или замены какой-либо детали гарантируется сроком на два года после выпуска из капитального ремонта и на один год из депоовского. Детали автосцепки (корпус, тяговый хомут и др.), снятые с подвижного состава и подлежащие ремонту, должны подвергаться магнитному контролю.

Все сварочные и наплавочные работы при ремонте автосцепного устройства должны выполняться в соответ-

ствии с требованиями «Инструкции по сварке и наплавке при ремонте вагонов и контейнеров» РТМ32ЦВ 201-78, а также технических указаний «Наплавка износоустойчивая автосцепок на установке УНА-2», № 33 — ЦВА, 1979 г.

А. М. НЕСТЕРОВ,
заместитель начальника
Главного управления
локомотивного хозяйства МПС



Труд и заработная плата

Положена ли локомотивным бригадам промышленного транспорта тарифная ставка бригад магистральных железных дорог, если 30—40 % времени они выполняют маневры на станции и путях, относящихся к Министерству путей сообщения? (машинисты Благовещенского ППЖТ.)

Согласно п. 4 приложения № 18 к Постановлению ЦК КПСС, СМ СССР и ВЦСПС № 1115 от 17 сентября 1986 г. выполнение маневров локомотивными бригадами промышленного транспорта на участках магистральных дорог оплачивают по часовым тарифным ставкам, предусмотренным для бригад магистрали только тогда, когда предприятие и станция работают по единому технологическому процессу.

Например, на станции примыкания магистрали нет своего тепловоза, поэтому маневры согласно договору выполняют локомотивы промышленного транспорта. В этом случае время работы бригады ППЖТ на станционных путях оплачивают по часовым тарифным ставкам, предусмотренным для бригад магистральных железных дорог.

Должны ли члены локомотиво-составительской бригады (машинист и его помощник) промышленного железнодорожного транспорта проходить каждый год медкомиссию с соответствующими требованиями? (А. С. Бушуев, машинист Богдановического ППЖТ.)

Медицинскую комиссию помощник машиниста-составитель должен проходить в сроки, установленные для помощника машиниста локомотива и согласно требованиям, предъявляемым к этой профессии по состоянию здоровья. В свою очередь машинист проходит медицинскую комиссию как при работе в одно лицо, потому что во время выполнения помощником обязанностей составителя машинист фактически управляет локомотивом один.

В. Б. ВОЙЦИКОВ,
главный механик
Главного управления
промышленного железнодорожного транспорта МПС



ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОВОЗОСТРОЕНИЯ

(Окончание подборки. Начало см. «ЭТТ» № 4, 5, 1988 г.)

5. Системы охлаждения и пневматики

УДК 629.423.1.064.2

В работе секции «Системы охлаждения, пневматики и очистки воздуха» приняли участие представители 8 научно-исследовательских организаций, вузов и предприятий. Были рассмотрены следующие основные проблемы: защита охлаждаемого электрооборудования от вредного влияния атмосферных воздействий (дождь, снег, пыль);

снижение энергетических затрат во вспомогательных системах электровозов, особенно в системах охлаждения; снабжение пневмосистем сжатым воздухом и его подготовка (очистка, осушка);

обеспечение комфортных условий в кабинах магистральных локомотивов;

прикладные вопросы, касающиеся автоматизации расчетов, проектирования и испытания систем охлаждения, а также улучшения их аэродинамики и мощности.

Многолетняя эксплуатация электровозов, оснащенных центробежными вентиляторами-воздухоочистителями (ЦВВ), как у нас в стране (ВЛ82М, ВЛ80Р), так и экспортированных в Финляндию (Sr1) и в Польшу Народную Республику (ET42), подтвердила их повышенную надежность за счет незначительных загрязнений теплоотдающих поверхностей и отсутствия увлажнений изоляции охлаждаемых электрических аппаратов и машин.

В результате дальнейших работ, выполненных специалистами ВЭЛНИИ, появилось второе поколение ЦВВ типа ЦВВ89-15. Здесь формирование и разделение потоков загрязненного и очищенного воздуха достигается установкой лопаток рабочего колеса наклонно к поверхности его коренного диска (доклад И. В. Скогорева, В. О. Кубила и др.).

Как показали исследования, оптимальный угол наклона лопаток равен 30° . При этом эффективность очистки воздуха от кварцевой пыли с удельной поверхностью $560 \text{ м}^2/\text{кг}$ составляет 50 %, от снега — не менее 90 %. Трудоемкость изготовления рабочего колеса ЦВВ снижена на 16 %, себестоимость — на 12,5 %.

Новые вентиляторы-воздухоочистители типа ЦВВ89-15 устанавливаются в настоящее время на электровозы ВЛ85. Однако на большинстве эксплуатирующихся локомотивов имеются обычные вентиляторы, которые не защищают электрооборудование от атмосферных воздействий. Поэтому необходима модернизация, которая позволила бы переделать их в вентиляторы-воздухоочистители сравнительно простым путем непосредственно в депо с минимальными затратами.

Решению этого вопроса был посвящен доклад С. М. Изотова, А. П. Семкина и др. о возможности такой модернизации наиболее распространенного вентилятора типа ЦВ-19. Предлагаемый способ модернизации позволит снизить уровень загрязнений, поступающих с охлаждающим воздухом, более чем в три раза, значительно улучшить условия работы охлаждаемого электрооборудования, повысить его надежность.

Важной проблемой при создании новых типов локомотивов и эксплуатации является повышение их к. п. д. снижение затрат электроэнергии. В непроизводительных затратах электровозов потребление электроэнергии системами вентиляции находится на первом плане. Так, потребление электроэнергии вспомогательными машинами составляет 14—16 % энергии, затрачиваемой локомотивом на тягу поездов.

Одним из реальных путей снижения непроизводительных затрат может стать правильно организованная эксплуатация систем вентиляции: учет меняющейся погоды и климата, регулирование мощности. В научно-исследовательских работах, выполненных сотрудниками ВЭЛНИИ (доклады И. В. Скогорева, Б. С. Складова, А. А. Шупак и др.), подтверждается возможность и необходимости внедрения регулируемой подачи воздуха в зависимости от его температуры и нагрузки охлаждаемого электрооборудования локомотива.

Системы охлаждения электровозов рассчитывают и условий полной токовой нагрузки в длительном и часовом режимах и максимальной температуры окружающей среды $+40^\circ\text{C}$. Но в реальных условиях эксплуатации такие нагрузки и температуры редки. Результаты статистической обработки данных ряда дорог, приведенные в докладе И. В. Скогорева и Ю. А. Федюкова, показали, что частота токов тяговых двигателей, близких по величине к часовому, лежит в пределах 0,24—9,2 %, а длительности времени, в течение которого они непрерывно протекают 18—67 с. Частота токов, при которых для охлаждения двигателей требуется расход воздуха $\frac{1}{3}$ от номинального значения, составляет 86—60 %. Подсчитано, что регулирование производительности вентиляторов по току нагрузок позволяет экономить до 80 % электроэнергии на приводе вентиляторов.

Число дней в году со среднесуточной температурой выше 30°C для различных климатических зон страны, где проходят электрифицированные магистрали, лежит в интервале 0,2—4,46 %. Можно также подсчитать, что в зависимости от вида охлаждаемого оборудования и климатической зоны годовая экономия электроэнергии может составить 22—72 %.

Таким образом, с учетом токовых нагрузок и температуры охлаждающего воздуха экономия электроэнергии на приводе вентиляторов может достигнуть 84—94 %, т. е. расход электроэнергии в системе охлаждения будет равен 2,6—1 % энергии, потребляемой на тягу, вместо среднего 14—16 %. Кроме экономии электроэнергии регулирование расхода воздуха повышает надежность локомотива за счет более эффективной очистки воздуха от снега и пыли при снижении возможных нагрузок на воздухоочистительные устройства.

В качестве регулирующих устройств в ВЭЛНИИ разработаны схемы изменения частоты вращения асинхронны

короткозамкнутых двигателей вентиляторов и конструкция осевого направляющего аппарата.

Если на локомотиве в качестве воздухоочистителя установлен вентилятор-воздухоочиститель, то количество снега, поступающего в систему, уменьшается примерно пропорционально снижению расхода воздуха, т. е. в 3—3,3 раза. В случае оборудования электровоза фильтрами контактного действия из паковочной ткани пропуск снега

снижается пропорционально степени 3,5 изменения производительности вентиляторов, или примерно в 50 раз.

Таким образом, рациональное использование энергии в системах вентиляции электровозов — реальный резерв для получения огромного экономического эффекта, исчисляемого в масштабах страны миллиардами киловатт-часов, миллионами рублей.

Проводимые ВНИИЖТом (доклад М. М. Хазена, С. В. Торбы и А. С. Захарчука) поездные испытания электровоза ВЛ80К, оборудованного опытной системой плавного терморегулирования тягового оборудования с асинхронными двигателями вентиляторов, управляемыми тиристорным преобразователем напряжения, также подтверждают эффективность регулируемой системы вентиляции, существенно снижая затраты электроэнергии на вспомогательные нужды.

На заседании секции рассмотрены вопросы повышения надежности пневмосистем электроподвижного состава, неразрывно связанные с безопасностью движения поездов. Попадание в пневмосистемы влаги, масла, твердых примесей приводит к нарушению работы пневматических устройств. Особенно опасна влага. Замерзая в трубопроводах, приборах и аппаратах, она вызывает их отказы и разрушения. В докладе И. Ф. Перфиновой на основе метода экспертных оценок эксплуатационной надежности пневмосистем электровозов депо Омск и метода системного анализа определены пути повышения надежности пневмосистем.

В ВЭЛНИИ проведен комплекс исследований с целью разработки эффективных устройств для подготовки сжатого воздуха (доклад Ю. Н. Головача и И. В. Скореева). Предотвратить замерзание влаги можно либо введением в сжатый воздух жидкости с пониженной температурой замерзания, либо его осушением. Введение в сжатый воздух спирта защищает пневматическую сеть от замерзания влаги, но не исключает конденсации водяных паров. Очевидно, что полностью решить проблему возможно только осушением сжатого воздуха.

Наиболее перспективным методом осушения сжатого воздуха для локомотивостроения является короткоцикловая безнагревная адсорбция в стационарном слое адсорбента. В установках этого типа влага удаляется в слое адсорбента с последующей его продувкой сухим воздухом. При этом адсорбент восстанавливается за счет разности парциальных давлений паров воды в воздухе и в гранулах адсорбента.

В настоящее время в ВНИТИ и ВЭЛНИИ разработано немало оригинальных схем адсорбционных установок. Многие из них имеют параметры выше мирового уровня. Однако идеи воплощаются в реальные конструкции крайне медленно, что грозит в ближайшем будущем невосполнимым отставанием от зарубежных достижений и снижением конкурентоспособности продукции электровозостроения на внешних рынках.

Аналогичная картина и с компрессором. Конструкция компрессора КТ6, используемая в локомотивостроении, относится к началу века, она уже давно морально устарела и по всем параметрам уступает современным зарубежным машинам. Так, по сравнению с компрессорами фирмы ЧКД (ЧССР) компрессор КТ6-Эл имеет в 2,5—3,3 раза большую удельную металлоемкость, в 1,1—1,2 раза больший удельный расход электроэнергии, в 2,1—3 раза больший удельный объем. По сравнению с винтовым компрессором типа 130Е/10 (Финляндия) эти показатели соответственно равны 2,5; 1,09; 4,5.

Как и адсорбционные установки, компрессоры для экспортных электровозов закупаются за границей. Вполне очевидно, что создание адсорбционных установок,

компрессоров для локомотивов, отвечающих нуждам железнодорожного транспорта и мировому уровню, — насущная задача отечественного машиностроения.

В докладе Л. И. Матвеева отмечено, что создание комфортных условий в кабинах локомотивов становится все более важным. Эти условия оговорены и нормированы в соответствующем стандарте. Однако он содержит неоправданно жесткие требования, в ряде случаев противоречащие друг другу. Например, требование к теплопередаче кабины противоречит требованию к перепаду температур между воздухом в кабине и стенкой; измерение микроклимата допускается при движении электровоза и на стоянке, хотя результаты получаются разные, и др. Учитывая это, необходимо в кратчайшие сроки доработать стандарт.

Как известно, значительная доля качества и надежности готового изделия закладывается еще на стадии его проектирования. В связи с этим возрос интерес к повышению качества самого проектирования. Группа сотрудников ВЭЛНИИ и Новочеркасского политехнического института разработала математическую модель вентиляционных систем электровозов, алгоритмы и программы их расчета с учетом реальных условий эксплуатации локомотивов (доклад Г. М. Водяника, В. Л. Кондрашова и др.).

Математическая модель представлена в виде совокупности структурно-однотипных блоков. Изменяя количество блоков, а также параметры их элементов, можно моделировать вентиляционные сети любого отечественного электровоза, решать практически все возникающие задачи.

Использование данного программного средства позволяет рассчитывать воздухораспределение в элементах вентиляционной сети с точностью до 1%. Для анализа энергозатрат предусмотрены расчет и выдача основных экономических показателей эксплуатации вентиляционной системы.

Доклады и обсуждения позволили участникам секции получить большую информацию о путях решения наиболее важных проблем повышения эффективности работы электроподвижного состава.

Канд. техн. наук В. О. КУБИЛ,
ВЭЛНИИ

6. Тяговые двигатели

УДК 621.333

В работе секции «Электрические машины» VI Всесоюзной конференции по электровозостроению приняли участие представители 18 научных, конструкторских организаций и производственных предприятий, специалисты Минэлектротехпрома, МПС. Было сделано 25 докладов, в которых рассмотрены следующие группы вопросов: коммутационная прочность тяговых электродвигателей (ТЭД), конструктивные усовершенствования по повышению надежности и долговечности, улучшение методов испытаний и их результаты, совершенствование методов проектирования, бесколлекторные ТЭД.

В числе крупных мероприятий последнего времени явилось создание ТЭД НБ54, предназначенного для установки на мощных 12-осных электровозах ВЛ85, которые будут осуществлять перевозки народнохозяйственных грузов на наиболее напряженных участках дорог страны. Этот двигатель заменит также НБ-418К6 на электровозах ВЛ80С, а ТЭД НБ-511М будет устанавливаться взамен ДТ9Н на тяговых агрегатах горнодобывающих отраслей промышленности (доклад В. Г. Щербакова).

Двигатель НБ-514 мощнее своего предшественника НБ-418К6 на 45 кВт, или на 6%, что обеспечивает мощность электровоза в часовом режиме работы 10 000 кВт. Новый ТЭД развивает на 335 Н·м (4%) больший момент,

на него расходуется на 100 кг меньше обмоточной меди. В полюсной системе вместо гигроскопичной, дорогостоящей и дефицитной изоляции класса нагревостойкости Н из слюдосодержащей ленты ЛМКТ-ТТ использована широко применяемая в СССР и за рубежом изоляция класса F из стеклослюдинитовых лент ЛСКН и ЛСЭК-5-СПЛ.

В целом затраты материалов на один ТЭД НБ-514 почти на 700 руб. ниже, чем на НБ-418К6. У электровозов ВЛ85 расход воздуха на вентиляцию уменьшен со 105 до 95 м³/мин, у ВЛ80С — до 85 м³/мин, а напор — с 2200 до 1250 Па. Это дало экономию электроэнергии на собственные нужды одного электровоза ВЛ80С 200 тыс. кВт·ч, или 3000 руб. в год.

В ТЭД НБ-511М расход обмоточной и коллекторной меди уменьшен в сравнении с ДТ9Н на величину около 300 кг на один двигатель.

Оба новых ТЭД имеют повышенную надежность работы. В них улучшены условия коммутации на коллекторе и потенциальные условия, исключена деформация катушек дополнительных полюсов электродинамическими силами токов короткого замыкания, резко снижены потоки рассеяния добавочных полюсов, улучшены условия охлаждения обмоток.

Перед началом проектирования всегда выдвигаются требования максимально возможной унификации деталей и узлов новых типов ТЭД с ранее выпускавшимися и находящимися в серийном производстве. Это диктуется установившимися технологическими процессами производства, ремонта и обслуживания: необходимостью полной взаимозаменяемости по электрохимическим характеристикам, редуктору зубчатой передачи с колесной парой электровоза, установочным размерам и массогабаритным параметрам. Требуется также унификация в применении листов железа якоря и деталей остова, коллектора и щеточной траверсы, подшипниковых узлов, всех резьбовых соединений.

Эти требования существенно ограничили возможности создания новых ТЭД с более высокими технико-экономическими показателями. С другой стороны, большая степень унификации деталей и узлов (около 70 %) с другими типами, а также взаимозаменяемость с их предшественниками по электрохимическим характеристикам, установочным и массогабаритным показателям позволяют применять ТЭД НБ-514 на всех электровозах серий ВЛ80, а НБ-511 — вместо ДТ9Н на всех тяговых агрегатах, быстро освоив их производство, эксплуатацию и ремонт.

На ТЭД НБ-418К6 часто деформируются боковые стороны катушек дополнительных полюсов электродинамическими силами взаимодействия токов короткого замыкания обмоток дополнительных и главных полюсов. Повреждаются также компенсационные обмотки, например, при круговых огнях по коллектору, когда ток в обмотках полюсной системы может достигать 18—20 кА. Причем, как показали результаты исследований на натурном макете без компенсационной обмотки, ток, деформирующий катушку дополнительного полюса НБ-418К6, составляет 7—8 кА. Положение усугубляется на электровозах переменного тока, так как при круговом огне электрическая дуга не может перебраться на заземленные части ТЭД и по полюсным катушкам течет полный ток короткого замыкания.

Решая проблему деформации катушек дополнительных полюсов, был выполнен комплекс теоретических и лабораторных исследований электродинамического взаимодействия токов катушек ТЭД. В связи с тем, что катушки НБ-418К6 деформируются уже при токах 7—8 кА, возникла необходимость их механической защиты. Однако при распределенных витках по всей высоте сердечника дополнительного полюса она оказалась невозможной, так как полностью перекрывается тракт для прохода вентилирующего воздуха между катушками главного и дополнительного полюсов.

В новых типах ТЭД проблема защиты решена за счет сосредоточения витков катушек дополнительных полюсов у первого воздушного зазора путем закрепления их сторон в П-образных металлических немагнитных обоймах

из высокопрочного дюралюминиевого сплава марки Д16Т, прикрепляемых к сердечникам стальными заклепками. Чтобы снизить механические напряжения в обоймах при воздействии электродинамических сил, эти обоймы устанавливаются между сердечниками дополнительных полюсов и рогами башмаков главных полюсов с предварительным натягом. Результаты расчета и опыт показывают, что деформация катушек, закрепленных в обоймах, исключена.

Одновременно конструкторы уделяли большое внимание коммутационной прочности ТЭД. Чтобы исключить деформации и повысить коммутационную устойчивость, было применено одно общее высокоэффективное решение: сосредоточение витков катушек дополнительных полюсов у первого воздушного зазора и значителенное уменьшение числа их витков (почти на 40 %). Это более чем в 2 раза уменьшило потоки рассеяния по высоте катушек и на магнитопровод остова, снизило магнитное насыщение сердечников добавочных полюсов и тем самым улучшило коммутацию ТЭД в переходных режимах работы (доклад Г. В. Василенко, Э. А. Долгошеева и др.).

Условия коммутации улучшены также другими мерами. Во-первых, применением усовершенствованной конструкции наконечника дополнительного полюса по рекомендациям УЭМИИТа (доклад Н. Н. Андросова). Во-вторых, снижением доли полей рассеяния главных полюсов, попадающей в зону коммутации, за счет уменьшения воздушного зазора под главными полюсами в 1,25—2 раза с соответствующим снижением магнитодвижущей силы главных полюсов. В-третьих, увеличением расстояния между сердечником дополнительного и рогом главного полюсов примерно на 60 %. Здесь одновременно надо учитывать оптимальный воздушный зазор под главными полюсами у компенсированных машин.

В новых типах ТЭД применены электрощетки марки ЭГ61А, обладающие более высокими коммутационными свойствами и более низким (на 20 %) коэффициентом трения. Кроме улучшения коммутации, это снижает износ коллекторов и щеток, а также интенсивность заволакивания коллекторов медью (доклад А. М. Бордаченкова, П. П. Смазнова).

Один из важнейших факторов, влияющих на возникновение кругового огня, — распределение потенциала и коллекторе и величина межламельных напряжений. При этом известно, что чем ближе фронт коллекторной щетки к краю набегавшего края полюса (сбегающий край щетки), тем меньше вероятность возникновения кругового огня.

Объясняется это тем, что при повышенном искрении краев щеток, ионизирующем межламельное пространство и облегчающем перекрытие электрического потенциала величина межламельных напряжений оказывается недостаточной для образования дуг между соседними коллекторными пластинами. Высокие же межламельные напряжения у набегавших краев щеток не представляют опасности, так как даже при возникновении локальной вспышки между какой-то парой пластин последняя переходит в зону резкого отрицательного градиента потенциала и уходит под щетку, что не приводит к развитию кругового огня. Поэтому при такой форме коллекторной кривой круговые огни возникают лишь в исключительно тяжелых переходных режимах (доклады В. И. Седова, В. Г. Щедракова, Г. В. Василенко и В. А. Сенаторова).

За счет уменьшения числа витков главных полюсов снижаются броски тока якоря в переходных тяговых режимах работы. По данным испытаний и расчета броски тока в этих режимах, при уменьшении числа витков главных полюсов на 20 % броски в среднем снижаются на 13—15 %, а градиент нарастания тока — на 8—10 %. В

нераторных режимах имеется обратная картина, но вероятность возникновения круговых огней по коммутационным признакам снижается, а по потенциальным условиям, как показали результаты стендовых испытаний в ВЭЛНИИ и ВНИИЖТе, вероятность одинакова.

В сердечниках якореj применяется разработанная ЦНИИЧерметом электротехническая сталь марки 2212 с улучшенными магнитными свойствами и электроизоляционным термостойким металлургическим покрытием. Это позволит повысить коэффициент заполнения сердечника якоря сталью до 0,96—0,97 вместо 0,94, снизить трудоемкость и улучшить условия труда.

Обмотки якоря и главных полюсов большинства ТЭД пропитаны в эпоксидном компаунде ЭМТ-1, обеспечивающем высокую теплопроводность изоляции и срок ее службы не менее 2,5 млн. км. Ведутся поисковые работы по применению безремонтных систем изоляции во всех обмотках ТЭД на весь срок службы электровозов (доклад В. Г. Щербакова, Ю. М. Украинского и Н. Н. Сысоенко).

Специалисты ВЭЛНИИ, МИИТа, РИИЖТа, ВНИИЖТа выполняют большой комплекс вибропрочностных и климатических исследований как ТЭД в целом, так и их отдельных узлов. Особого внимания заслуживают исследования МИИТа по ускоренным ресурсным испытаниям двигателей (доклады И. П. Исаева, Л. Г. Козлова, Е. Н. Мельникова, М. Д. Глушченко и С. А. Олексенко).

Интересны исследования НИИ завода «Электротяжмаш» по выбору ТЭД с лучшими динамическими характеристиками и минимальными напряжениями, сравнительные ресурсные испытания элементов ТЭД на усталостную долговечность и износ, усталостные натурные испытания элементов ТЭД, анализ случайных процессов нагружения (доклады Ю. А. Латышева, В. В. Карпенко, А. А. Гергеля и А. Л. Штейнвольфа).

В ТашИИТе занимаются дальнейшим совершенствованием конструкций комбинированных бандажей якореj из стальной и стеклобандажной лент (доклад В. И. Киселева).

Специалисты ВЭЛНИИ совместно с ВНИПИЭМ (г. Владимир) исследуют применение магнитных клиньев в статорах и роторах асинхронных ТЭД, а также в пазах компенсационных обмоток двигателей постоянного тока. Следует отметить, что заданные параметры и особенно надежность роторной обмотки ТЭД НБ-607 для электровоза ВЛ86 с асинхронным приводом обеспечены в значительной мере благодаря использованию магнитных клиньев в пазах (доклады Л. Н. Сорина, В. Н. Бычкова, Н. М. Коломийца и Ф. К. Макарова).

В ВЭЛНИИ и на НЭВЗе создано и освоено производство коллекторов, свободных от арочного распера, с улучшенной стабильностью рельефа рабочей поверхности коллектора в динамике, уменьшенной в 2 раза неравномерностью распределения коллекторных пластин по полюсным делениям. Это улучшает коммутацию и условия работы скользящего контакта. В настоящее время эксплуатационные испытания проходят около 20 ТЭД НБ-418К6 и НБ-511 с такими коллекторами, в 1988 г. готовит-

ся к выпуску партия 200 шт. (доклад В. Г. Щербакова и К. Г. Череповского).

Разрушение и износ сепараторов роликовых подшипников происходят из-за воздействия трения скольжения роликов на их перемычки. Ученые РИИЖТа предложили сепаратор качения в виде отдельных независимых друг от друга сепарирующих роликов, расположенных между основными роликами. Планируются эксплуатационные испытания (доклад В. Ф. Новикова и Р. Х. Уразгильдеева).

В ОМИИТе продолжают исследования отказов ТЭД по коммутационной прочности в зависимости от пробега, климатических факторов, переналадки дополнительных полюсов, расположения двигателя на электровозе. Выяснено, что вероятность безотказной работы ТЭД на первой и последней тележках восьмисосных электровозов в 3—4 раза ниже, чем на средних тележках из-за более частого перехода колесных пар в режим боксования. Поэтому рекомендуется добиваться интенсивности искрения ТЭД не более 1¼ балла на крайних тележках и не более 1½ балла на средних (доклады В. Г. Шилера, Ш. К. Исмаилова, А. М. Трушкова и И. В. Ровкина).

Много хлопот в эксплуатации доставляют моторно-осевые подшипники скольжения. В ВЭЛНИИ создана конструкция этого узла с роликовыми подшипниками качения на консистентной смазке, разработанными ВНИППом. Ожидается резкое улучшение работы зубчатой передачи и снижение динамических воздействий на ТЭД. Кроме того, исключается применение дефицитных баббита и латуни, индустриального масла, повышается к. п. д. локомотива. В 1988 г. планируется изготовить 2 опытных электровоза ВЛ85 с моторно-осевыми подшипниками качения (доклад В. Г. Щербакова и М. М. Каликина).

Большое научное и практическое значение для проектировщиков представляют картины магнитных полей, создаваемых обмотками как всей электрической машины, так и отдельных ее частей. Особенно важно получать эти картины на стадии проектирования. Такая возможность достигнута с помощью ЭВМ на графопостроителях (доклад В. В. Миничева).

Анализ вентильного и асинхронного бесколлекторных приводов показал, что при прочих одинаковых условиях показатели вентильных ТЭД на 3—15% ниже, чем асинхронных, причем большие значения относятся к шести-, а меньшие — к восьмиосным приводам (доклад Л. Н. Сорина).

Уже много лет широко обсуждаются проблемы независимого возбуждения ТЭД, позволяющего существенно повысить тяговые свойства электровозов. Обеспечением удовлетворительной коммутации ТЭД с такой системой возбуждения занимаются ученые ЛПИ и ВЭЛНИИ (доклад В. Е. Скобелева, Э. А. Долгошеева и Г. В. Василенко).

Обмен последними разработками позволил участникам секции «Электрические машины» наметить пути дальнейшего развития тяговых двигателей и других машин.

Канд. техн. наук **В. Г. ЩЕРБАКОВ**,
заведующий отделом ВЭЛНИИ

По следам неопубликованных писем

В редакцию поступило письмо от П. И. Чебоксарова, работающего в подменном пункте ст. Джеккаган с 05.01.72 г. Он считает, что оплата за выслугу лет была начислена ему неправильно (с коэффициентом менее 1,5, хотя стаж его работы на одном месте в 1987 г. превысил 15 лет).

Редакция обратилась за разъяснением в Главное управление локо-

мотивного хозяйства МПС. Заместитель начальника главка И. В. Дорофеев сообщил нам, что в соответствии с действующим положением «О порядке выплаты единовременного вознаграждения за выслугу лет...» (приказ МПС № 18Ц от 27.02.78, пункты 2 и 10) в случае с П. И. Чебоксаровым бухгалтерия обязана начислить единовременное воз-

награждение за выслугу лет с коэффициентом 1,5 за 11 месяцев и 26 дней 1987 года.

Главный бухгалтер депо тов. Сембеков нарушает порядок бухгалтерских расчетов. При начислении единовременного вознаграждения за выслугу лет можно применять только коэффициенты, предусмотренные соответствующим постановлением Совета Министров СССР.

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ МАСЕЛ

УДК 620.179.152:621.892

Состав и свойства масляной среды играют исключительно важную роль в эксплуатации тяжело нагруженных осевых зубчатых передач. Правильный выбор масла в значительной степени определяет долговечность всей трансмиссии.

Масло для вновь создаваемых зубчатых передач выбирают, как правило, по эмпирическим зависимостям, связанным с вязкостно-температурными характеристиками этих масел. Основными служебными характеристиками трансмиссионных масел являются их противозадирные и противозадирные свойства. Паспортные показатели масел определяют при лабораторных испытаниях, условия которых значительно отличаются от эксплуатационных. Поэтому между паспортными показателями трансмиссионных масел и такими же показателями, полученными в условиях эксплуатации, может возникать значительное несоответствие, что связано с большими материальными потерями. В нашем случае из-за ускоренного износа возникает необходимость изготовления большого количества запасных зубчатых колес и дополнительных затрат на их замену в эксплуатации.

Несовершенство методик выбора смазочных масел объясняется, в первую очередь, большими трудностями в изучении влияния масел на поверхности трения, так как толщина поверхности трения очень мала (порядка 10 мкм). В этой связи большой интерес для исследования влияния масляных сред на поверхности трения представляет метод скользящего пучка рентгеновских лучей, который позволяет послойно анализировать весь диапазон расстояний от поверхности 10^{-8} — 10^{-6} м, т.е. диапазон толщин, недоступный для обычно применяемых методов рентгеновского исследования. Рентгенографический метод был испытан нами на зубчатых колесах.

Для нитроцементованных зубчатых колес из стали 25ХГТ были предварительно выбраны трансмиссионные масла ТСП-14гип (ГОСТ 23652—79), осерненное масло (ТУ 32-ЦТ-551—84) и трансмиссионное масло по а.с. № 1143766, содержащее присадки поверхностно-химически активных веществ. Износные испытания образцов из стали 25ХГТ в указанных маслах показали, что интенсивность изнашивания образцов в осерненном масле в 5,2 раза (при $f_{тр}=0,065$), а в масле ТСП-14гип в 3,3 раза (при $f_{тр}=0,06$) выше, чем в масле по а.с. № 1143766, где ниже

и коэффициент трения ($f_{тр}=0,04$) (рис. 1).

Для выявления особенностей структурного состояния поверхностей трения стали 25ХГТ, деформированных в процессе испытания в трансмиссионных маслах, был проведен рентгеноструктурный анализ испытанных образцов по методу скользящего пучка рентгеновских лучей. На рис. 2 показано изменение физической ширины рентгеновских линий β нитроцементованной стали 25ХГТ по глубине зоны деформации в осерненном масле. Здесь минимальное значение β зафиксировано в слоях порядка 0,5 мкм. С увеличением глубины слоя значение β постепенно возрастает и на глубине 8 мкм достигает величины, равной исходному, недеформированному трением состоянию.

При трении таких же образцов в масле ТСП-14гип минимальное значение физической ширины рентгеновских линий (β) зафиксировано на минимальной анализируемой глубине и по линии (211) составляет 18 Мрад. Далее идет возрастание β (рис. 3), однако оно не такое интенсивное, как при трении в осерненном масле, поэтому величина β на исследуемой глубине не достигает значений, характерных для образцов в исходном состоянии.

Значение физической ширины рентгеновских линий β у образцов после трения в трансмиссионном масле по а.с. № 1143766 (рис. 4) на минимальной исследуемой глубине 0,5 мкм имеет такие же величины, как и для масла ТСП-14гип, однако изменение β по глубине весьма незначительно по сравнению с изменением градиента β по глубине для масла ТСП-14гип (см. рис. 3), а тем более для осерненного масла (см. рис. 2).

Из сопоставления интенсивностей изнашивания нитроцементованных образцов из стали 25ХГТ (см. рис. 1) в различных трансмиссионных маслах с изменением соответствующих им β (рис. 2, 3 и 4) следует, что градиент изменения физической ширины интерференционных линий по глубине тонкого поверхностного слоя характеризует противозадирные свойства исследуемых масел.

Таким образом, рентгеновское исследование при выборе масла для конкретной зубчатой передачи позволяет более достоверно и объективно оценивать влияние трансмиссионных масел на структурно-напряженное состояние поверхностей трения зубьев следовательно, на процессы изнашивания этих поверхностей. Это, в конечном счете, позволяет правильно выбирать масла, обеспечивающие не обходимую долговечность зубчатой передачи.

Канд. техн. наук В. Т. КОСТЫГОВ
РИИЖ
инж. В. Я. ГАЙДЕНКО

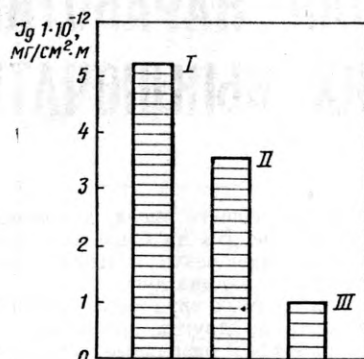


Рис. 1. Интенсивность изнашивания нитроцементованных образцов из стали 25ХГТ в маслах:

I — осерненное масло; II — ТСП-14гип; III — трансмиссионное масло (по а.с. № 1143766)

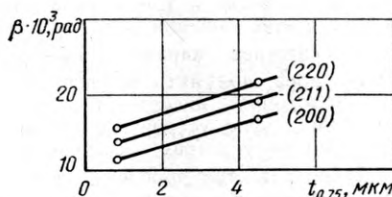


Рис. 2. Изменение физической ширины рентгеновских линий стали 25ХГТ по глубине зоны деформации при трении в осерненном масле

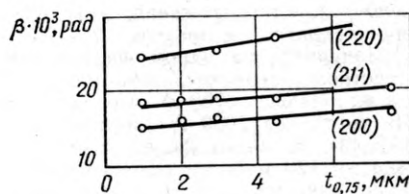


Рис. 3. Изменение физической ширины рентгеновских линий стали 25ХГТ по глубине зоны деформации при трении в масле ТСП-14гип

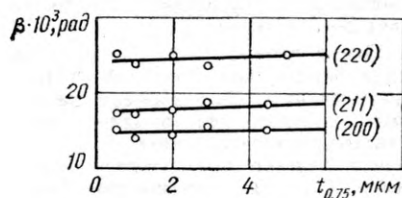


Рис. 4. Изменение физической ширины рентгеновских линий стали 25ХГТ по глубине зоны деформации при трении в трансмиссионном масле по а.с. № 1143766



УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ НАРАБОТКИ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

УДК 621.331:621.311.4:621.316.542:
621.317.74

Защита контактной сети от токов коротких замыканий (т. к. з.) остается одной из важнейших проблем бесперебойного электроснабжения электрифицированных железных дорог. С увеличением мощности локомотивов и повышения массы поездов она все более обостряется. В то же время фидерные быстродействующие выключатели (БВ), предназначенные для защиты контактной сети, остаются одним из наименее надежных устройств тяговых подстанций постоянного тока.

По данным Главного управления электрификации и электроснабжения (ЦЭ) МПС, число отказов БВ достигает 13 % (по данным Уральского отделения ВНИИЖТа — до 20 %) от общего числа отказов устройств тяговых подстанций. Значит ли это, что выключатель является самым несовершенным устройством? Думаем, что причина заключается в другом.

Вся система эксплуатации и технического обслуживания фидерных БВ содержит целый ряд противоречий. Рассмотрим только некоторые из них, определяющие надежность БВ. Во-первых, БВ выполняют очень ответственные функции и в то же время не имеют автоматического резерва. Во-вторых, чтобы повысить надежность БВ и предупредить отказы, стремятся чаще проводить ремонты.

Но при этом пропорционально числу ремонтов увеличивается число дополнительных (приработочных) отказов, причины которых заложены в самом факте вмешательства в техническую систему. Немалую роль играет здесь квалификация персонала и целый ряд случайных факторов. Длительные наблюдения авторов показали, что большинство ремонтов БВ были технически нецелесообразны.

В-третьих, процесс гашения дуги постоянного тока очень труден для любого коммутационного аппарата. Однако в эксплуатации не всегда облегчают условия работы БВ. Например, на многих тяговых подстанциях исключены из схем фидерной автоматики испытатели коротких замыканий, предотвращающие повторные автоматические включения БВ на короткое замыкание. Опыт показывает, что число неуспешных повторных включений БВ может достигать

20 % от их общего числа, а повторное включение БВ на близкое короткое замыкание резко повышает вероятность неразрыва дуги.

Из-за мнимых трудностей при настройке (и по другим причинам) не везде работают разрядные устройства (например УР-2), шунтирующие главный реактор подстанции при отключении т. к. з. Влияние этого устройства на надежность БВ трудно переоценить: оно ограничивает коммутационные перенапряжения до 5—6,5 кВ, более чем в 4 раза уменьшает выделяемую в дугогасительных камерах энергию, в 1,5—2 раза сокращает время гашения дуги, в 1,6—7 раз снижает параметр $I_{кз}^2 t_{кз}$. Давно пора подумать о сигнализации положения диспетчеру и телеуправлении этим устройством, а возможно, и об установке резервного.

Давно известна проблема, связанная с запасными частями к БВ или восстановлением изношенных элементов. В то же время среднемесячное число (например за год) автоматических отключений БВ повсеместно остается формально учитываемой величиной. По данным одной из дистанций электроснабжения, эта величина находится в пределах 2—140.

Например, на одном фидере при расчетном значении минимального т. к. з., равного 6700 А, ток уставки БВ выставлен 2800 А (выключатели ВАБ-43). В месяц фидер отключает токи до 120 и более раз (соответственно изнашивается и ремонтируется). Статистические исследования авторов показывают, что при правильно выбранной уставке БВ, удовлетворительном состоянии контактной сети и подвижного состава число автоматических отключений не превышает 5—7 в месяц.

Уже в первые 2—3 года эксплуатации новых выключателей ВАБ-43 выявился их слабый элемент, надежность которого на порядок ниже остальных узлов и элементов — V-образные перегородки дугогасительных камер. Об этом хорошо известно в хозяйстве электрификации и на заводе-изготовителе. Тем не менее уже около 10 лет ВАБ-43 продолжают поступать в эксплуатацию без малейших изменений.

Таков неполный перечень частных проблем, решение которых существенно повысит надежность и долговечность БВ. Существует еще ряд вопросов, связанных с рациональным использованием технического ресурса выключателей, обоснованием периодичности и объемов ремонтов, вопросов, направленных на снижение трудозатрат на техническое обслуживание и ремонты выключателей.

В Уральском отделении ВНИИЖТа длительное время занимаются совершенствованием системы эксплуатации и ремонтов быстродействующих выключателей ВАБ-43. Основной объективной предпосылкой для этого стало очевидное несоответствие существующих норм и технических возможностей ВАБ.

Известно, текущий ремонт двоясных БВ должен производиться один раз в 3 мес или после 40 автоматических отключений. Эти же нормы без дополнительного обоснования были перенесены и на ВАБ-43, хотя их отключающая способность, износоустойчивость контактной системы и циклоустойчивость механизма значительно выше, чем у БВ других типов.

Очевидна также несостоятельность существующих критериев наработки применительно к коммутационному аппарату (время нахождения его во включенном положении или число коммутаций без учета значений отключаемых токов).

Чтобы оценить объем реально выполненной выключателями работы, предложена сумма амплитудных значений отключаемых токов. Обязательное условие его использования — наличие на тяговой подстанции разрядного устройства.

Такой выбор сделан по следующим соображениям. Во-первых, износ механической части выключателя зависит от числа коммутаций и динамических воздействий отключаемых токов на подвижную систему. При этом влияние непосредственно коммутаций минимально. Так, по ГОСТ 2585—81 значения параметров механической системы должны оставаться в допустимых пределах после 10 тыс. циклов «включить—отключить» (без тока на главной цепи).

Во-вторых, известно, что износ

контактной системы определяется количеством электричества, переносимого электрической дугой, т.е. произведением значения тока на время горения дуги между контактами. У аппаратов ВАБ-43 размыкание главных контактов не вызывает появления дуги, а при последующем замыкании дугогасительных контактов дуга через 2—3 мс перебрасывается на рога камеры, гальванически связанные с контактами.

Время горения дуги между дугогасительными контактами с достаточным приближением можно считать постоянным, поскольку оно практически не зависит от соотношения L/R короткозамкнутой цепи и пренебрежимо мало по сравнению с полным временем горения дуги.

В-третьих, энергия, выделяемая в дугогасительной камере и определяющая интенсивность ее износа, меняется в основном от величины тока. Дело в том, что УР-2 ограничивает коммутационные перенапряжения и резко сокращает время спада тока, сводя к минимуму влияние L/R на полное время горения дуги. При статистическом накоплении большого объема наработки это позволяет усреднить значения напряжений и времен горения дуги и считать их постоянными коэффициентами. Отметим еще раз, что для БВ других типов или на подстанциях без УР-2 этот критерий неприемлем.

Использование в качестве критерия наработки суммы максимальных отключаемых токов позволило достичь простейшего аппаратного средства: регистратор-сумматор т.к.з. (РТКЗ). Предельная простота, надежность, малые габариты и стоимость устройства были исходными требованиями при разработке, поскольку ими предполагается оснастить большое число фидеров.

Принципиальная схема РТКЗ была разработана в Уральском отделении в начале 70-х годов. Однако по многим показателям она не удовлетворяла требованиям: низкая технологичность настройки, чувствительность к электромагнитным помехам и др. В настоящее время принципиальная схема существенно изменена (рис. 1). Оптимальное число дискретных уровней регистрируемых токов (каналов) выбрано исходя из технических характеристик ВАБ-43 быстрого действия датчиков тока РТКЗ и параметров импульсов т.к.з. На основании исследований распределений токов, отключаемых БВ, отработана методика выбора уставок срабатывания каналов РТКЗ.

Прибор состоит из шести одинаковых каналов. Каждый содержит магнитоуправляемый контакт МК (геркон) с управляющей обмоткой L , счетчик импульсов PC и схему удлинения сигнала (VS , C). Питание поступает от делителя напряжения (R_{13} , R_{14}). Вход РТКЗ подключен к измерительному шунту фидера.

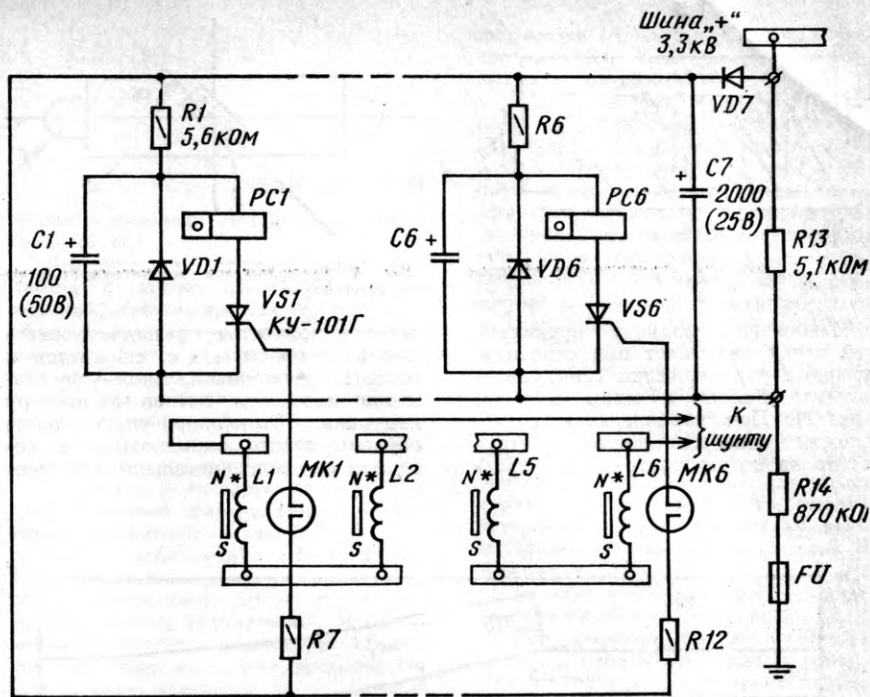


Рис. 1. Схема РТКЗ

Конструктивно РТКЗ представляет собой малогабаритное устройство массой около 3 кг, состоящее из непосредственно регистратора, делителя напряжения, установленного на корпусе, и соединительных проводов. Прибор имеет ручку для переноски и элементы крепления на шину.

Как видно, регистратор предельно прост, все элементы достаточно надежны и долговечны. Наиболее ответственным узлом в подобных устройствах является датчик регистрируемой величины. Магнитоуправляемые контакты вполне удовлетворяют заданным требованиям по своему быстродействию (до 1 мс), числу выдерживаемых коммутаций (10^6 — 10^7) и стабильности уставок.

При достижении тока фидера величины уставки канала срабатывает МК, открывается тиристор VS и предварительно заряженный конденсатор C разряжается на обмотку счетчика. Время разряда и энергия, запасенная в C , достаточны для его надежного срабатывания.

Чтобы была возможность подготовить РТКЗ к работе за время цикла АПВ, имеется конденсатор C_7 , выполняющий роль аккумулятора энергии. Диоды $VD1$ — VD_7 установлены для защиты электролитических приборов от напряжений обратной полярности в переходном режиме.

Особое внимание при разработке РТКЗ уделили его помехозащищенности. Корпус из магнитомягкой стали «шунтирует» постоянные и медленно изменяющиеся магнитные поля и вытесняет импульсные. Часть внеш-

него магнитного потока все же проникает во внутреннее пространство корпуса, воздействуя на МК. С одной стороны, проникающий магнитный поток непосредственно влияет на контакт, складываясь или вычитаясь из магнитного потока управляющих обмоток, с другой стороны — он воздействует на управляющие обмотки, индуцируя в них Э. Д. С. и токи.

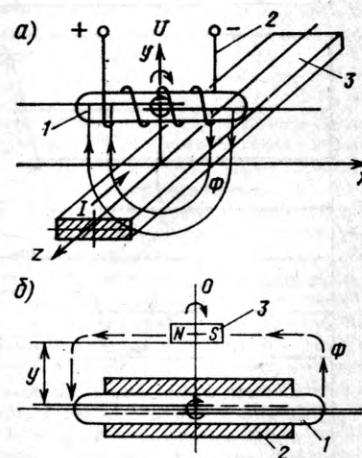


Рис. 2. Расположение осей управляющих обмоток и шины с током; а — худшее расположение геркона управляющей обмоткой 2 по отношению шине 3 с током; б — взаимное расположение геркона, управляющей обмотки и постоянного магнита 3

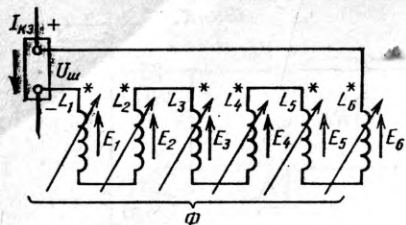


Рис. 3. Соединение управляющих обмоток герконов

Наибольшее влияние проникающий поток оказывает при перпендикулярном расположении осей управляющих обмоток и шины с током (рис. 2). При параллельном расположении непосредственное действие потока на контакт устраняется прак-

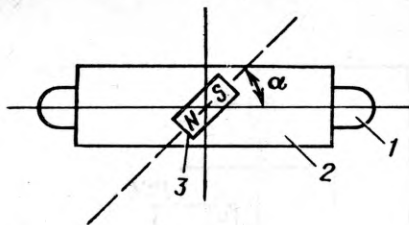


Рис. 4. Расположение магнитоуправляемого контакта

тически полностью, а индуктированная в обмотках э.д.с. снижается и остается пропорциональной углу наклона плоскости витков к вектору индукции. Выполнив управляющие обмотки строго одинаковыми и соединив их последовательно одноимен-

ными выводами (рис. 3), можно устранить и эту часть помехи, поскольку э.д.с. обмоток взаимно компенсируются.

В РТКЗ использован способ плавной регулировки уставок срабатывания каналов поляризацией магнитным полем. Магнитоуправляемый контакт, расположенный внутри управляющей обмотки, помещается под постоянным магнитом, который свободно поворачивается вокруг оси 0 (как показано стрелкой на рис. 4). Поворотная система позволяет изменять в широких пределах взаимное направление магнитных потоков управляющей обмотки и постоянного магнита: от встречного до согласного.

В случае когда магнитный поток постоянного магнита направлен встречно магнитному потоку обмотки ($\alpha=0$), уставка срабатывания МК наибольшая. При $\alpha=90^\circ$ магнит не оказывает влияния на поток обмотки, а при $\alpha=180^\circ$ уставка МК наименьшая.

Как известно, основное назначение РТКЗ — контроль наработки ВАБ-43 по сумме амплитудных значений отключенных токов. При приближении наработки к некоторому допустимому значению, характеризующему предельное техническое состояние БВ, назначается восстановительный ремонт выключателей. Хороший результат достигнут при использовании РТКЗ для анализа токов, отключаемых выключателями, и корректировки их уставок с целью повышения селективности работы.

Такой анализ целесообразно проводить прежде всего на фидерах, на которых среднемесячное число автоматических отключений превышает 15—20, а также периодически, например при изменениях схемы питания и секционирования контактной сети, размеров движения, типа локомотивов, массы поездов и т. д. В некоторых случаях подобный целенаправленный анализ и принятие правильных решений позволят в несколько раз уменьшить число коммутаций выключателей.

При систематическом анализе отключаемых токов можно обнаружить отклонение уставки БВ из-за его разрегулировки, что недопустимо для коммутационного защитного аппарата. Это позволит своевременно провести внеочередной ремонт БВ. Накопив опыт работы с РТКЗ, можно будет достаточно уверенно определять предельное состояние выключателей, предшествующее их отказу.

Авторы исследовали также условия работы фидерных выключателей ВАБ-43, закономерности их износа с применением РТКЗ. Об этом будет рассказано в следующей статье.

Канд. техн. наук Ю. В. СОБОЛЕВ,
инж. И. А. ТАБАКИЛОВ,
УО ВНИИЖТ

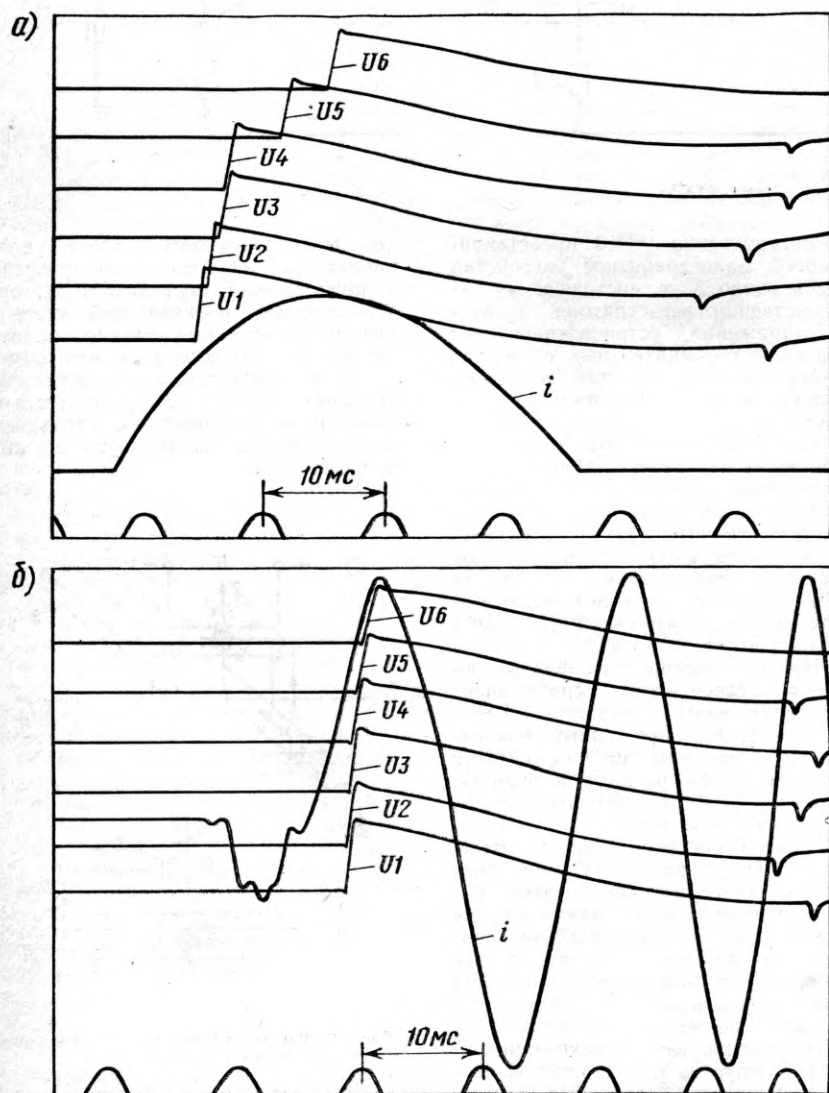


Рис. 5. Работа РТКЗ при подаче импульса тока

«ФИЛИН-3» ДИАГНОСТИРУЕТ ИЗОЛЯТОРЫ

УДК 621.332.38

Известно, пробой и разрушения изоляции на электрифицированных линиях препятствуют нормальной работе железнодорожного транспорта. Чтобы предупредить их, в соответствии с технологическими нормами обслуживания и ремонта контактной сети, воздушных высоковольтных линий, тяговых подстанций периодически проверяют состояние изоляторов.

Применяемые до недавнего времени способы контроля целостности изоляции основывались на испытании их повышенным напряжением, измерении напряжения на каждом изоляторе в гирлянде и др. Однако они малопроизводительны, трудоемки, связаны с работой под напряжением и требуют отвлечения большого числа эксплуатационников.

Положение осложнилось тем, что на новых электрифицированных участках, а также при замене изоляторов на действующих дистанциях электроснабжения участились случаи пробоев тарельчатых изоляторов ПФ70В. Поэтому потребовалось разработать прибор дистанционного контроля изоляции, позволяющий с наименьшими затратами труда проверять целостность высоковольтных изоляторов, особенно контактной сети переменного тока и ДПР.

Как известно, ранее были созданы устройства, определяющие дефекты изоляции по шумовому и электромагнитному излучению. Однако они не получили широкого распространения из-за влияния на их показания шумов и электромагнитного излучения посторонних объектов.

Исследования специалистов ВНИИЖТа показали, что для контроля изоляции можно применять термовизионную технику, так как поврежденный и исправный изоляторы в гирлянде отличаются температурой. Ученые предложили применять дефектоскоп «Филин-3» для элек-

трифицированных линий с напряжением 25 кВ.

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

С помощью прибора определяют поврежденные фарфоровые изоляторы контактной сети, ДПР и РУ тяговых подстанций. Выявляются также локальные дефекты изоляции: открытые трещины, проводящие треки или наносы загрязнений. Изображение изолятора формирует объектив на входе усилителя яркости. На его выходе оператор через другой объектив-окуляр наблюдает как сам контролируемый объект, так и свечение разрядов на поверхности его изоляции и коронные разряды на потенциальных элементах.

Прибор «Филин-3» достаточно прост в обращении. Его габариты и масса не превышают такие же показатели обычной кинокамеры (2,5 кг). По сравнению с применяемыми в настоящее время дефектировочными штангами прибор обеспечивает безопасность проведения работ, поскольку они выполняются дистанционно.

«Филин-3» действует при температуре окружающей среды от -10 до $+40$ °С, относительной влажности воздуха 40—98 %, на расстоянии до контролируемого объекта 2—50 м, при напряжении питания 5—9 В и атмосферном давлении 530—800 мм рт. ст. Гарантийный срок службы 5 лет, гарантийная наработка 1000 ч. Источником питания служит батарея «Крона ВЦ», которая располагается в рукоятке прибора.

Прибор «Филин-3» регистрирует свечение поверхностных частичных разрядов (ПЧР) и корону. Наличие ПЧР свидетельствует о дефектности изоляторов. Если на изоляторах имеются мешающие блики от посторонних источников света, луны и др., то их можно легко отличать от ПЧР. Для этого специальным тумблером прибор включают в импульсный режим работы и выставляют нулевые свечения дефекта. При этом посторонние засветки нулевых бликов не имеют (яркость их бликов не пульсирует).

Сравнивать яркость излучения дефекта и определять ее уровень можно с помощью реперной точки (включается кнопкой «репер»). Она

формируется на входе с помощью светодиода и имеет регулировку яркости от нуля до 10 нт.

В 1987 г. многие дороги приобрели по несколько дефектоскопов «Филин-3», например, Красноярск и Горьковская по 7 шт. Чтобы обучить персонал порядку применения прибора «Филин-3», были проведены курсы при Новосибирском институте инженеров железнодорожного транспорта с участием СибНИИ энергетики и семинары на Горьковской и Красноярской дорогах. ВНИИЖТом разработана инструкция по эксплуатации дефектоскопа «Филин-3».

Первый опыт применения прибора показывает высокую эффективность выявления поврежденных изоляторов. Наибольший эффект достигается в случаях, когда гирлянды состоят из трех тарельчатых изоляторов. При пробое одного из них оставшихся повышается уровень напряжения (более 10 кВ). При этом возникают ПЧР, которые и фиксируются прибором.

Если гирлянда состоит из четырех и более тарельчатых изоляторов, для оператора значительно трудно определить неисправность, так как на каждый годный изолятор приходится меньшее значение напряжения контактной сети, ВЛ. Только при наличии двух годных изоляторов в гирлянде четко выявляются дефектные места.

В указании ЦЭ МПС ЦЭТ-2 16 апреля 1987 г. разъясняется, и применять на электрифицированных линиях дефектоскоп «Филин-3». Разрешено контролировать изоляторы контактной сети, ДПР на участках переменного тока наряду с мерительной штангой. Опыт эксплуатации показывает, что в течение месяца одним дефектоскопом можно проверить изоляторы контактной сети и ДПР в границах одного района контактной сети дистанции электроснабжения.

В дальнейшем намечается повысить чувствительность прибора, снизить его массу, оборудовать дополнительную системой, позволяющей обнаружить ПЧР по шуму или электромагнитному излучению. В качестве источника питания будут использоваться аккумуляторы. Прибор укомплектован переносным ремнем, сланным объективом для измерения близком и дальнем расстояниях.

Чтобы разработать новую инструкцию по эксплуатации дефектоскопа «Филин-3», необходимо учесть замечания и накопленный опыт. Поэтому отзывы о работе прибора, а также предложения по улучшению его конструкции следует направлять в Главное управление электрификации и электроснабжения МПС.

Инженеры Ю. А. РИ
Н. М. КРЮКОВ, С. В. ТАРЧЕ
А. Н. ЦАГОЛОВ, Н. В. МИРО
В. Е. ЧЕКУИ





СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗА СЕРИИ 120

УДК 621.337.4:629.424.1:621.3.025

На Государственных железных дорогах ФРГ с 1980 г. проходят опытную эксплуатацию в грузовых и пассажирской службе пять четырехосных электровозов серии 120 переменного тока 15 кВ, $16\frac{2}{3}$ Гц с тяговым приводом трехфазного тока. Выявленное во время первых поездок неудовлетворительное качество трогания заставило разработчиков электровоза тщательно проанализировать процессы, происходящие при передаче сил в системе «колесо — рельс», и внести изменения в систему регулирования тягового привода.

Последующие испытания модернизированного локомотива подтвердили эффективность принятых технических решений. Электровоз 120 после модернизации развивает при трогании силу тяги и ускорение, недостижимые для электровозов с другими системами тягового привода при тех же коэффициентах сцепления. Ниже описана автоматическая система регулирования нового локомотива.

Чтобы обеспечить резерв при выходе из строя отдельных узлов оборудования, на электровозе 120 применено раздельное питание тяговых двигателей тележек (рис. 1). Элементы питания двигателей имеют одинаковую конструкцию и включены в цепь по симметричной схеме. Обе тележки регулируются независимо друг от друга. Для повышения использования сцепной массы система регулирования обеспечивает питание тяговых двигателей отдельных колесных пар близким по частоте и амплитуде напряжением.

Электронная система управления электровоза связывает органы управления локомотивом и регулируемые элементы тягового привода — входные преобразователи и инверторы. Эта система преобразует команды, поступающие из органов управления, и передает их в элементы управления коммутационной аппаратурой и тиристорными преобразователями, формирующими требуемые силы тяги и тормозной силы.

Силовое оборудование электровоза 120 разделено на две независимые друг от друга группы (по тележкам). Поэтому система регулирования наряду с центральным блоком формирования команд тягового и тормозного режимов для локомотива в целом имеет две идентичные системы для тягового привода тележек. Система регулирования разбита на отдельные функциональные группы (рис. 2).

Центральный блок регулирования тягового и тормозного режимов 2 (функциональная группа Z) формирует основные сигналы регулирования тягового привода тележек по командам, поступающим из кабин управления.

Заданное значение силы тяги предварительно формируется по сигналам «сброс — набор» или «зона силы тяги», поступающим от контроллера машиниста. В обоих случаях сигнал заданного значения силы тяги преобразуется в счетчике «сброс — набор» в сигналы для электронной системы регулирования, используемые затем как внутренние сигналы задания.

Блок ввода-вывода данных 6 (функциональная группа K) обеспечивает сопряжение условных сигналов органов управления локомотивом и электроники регулирования. При передаче сигналов в электронику регулирования блок потенциально разобщает их от сигналов, поступающих

с пульта управления. Кроме того, блок осуществляет обмен сигналами между цепями управления, функциональной группой Z и электроникой регулирования тягового привода второй тележки, а также контролирует работу электродинамического тормоза локомотива.

Блок управления коммутационной аппаратурой и силовой электроникой 7 (функциональная группа G) управляет силовой коммутационной аппаратурой и деблокирует управляющие импульсы тиристорных входных преобразователей и инверторов тягового привода.

Логические схемы блока формируют команды на переключение коммутационной аппаратуры и деблокирование управляющих импульсов систем управления входных преобразователей и инверторов. Если условия работы тягового оборудования не соответствуют нормальным эксплуатационным, логические схемы блокируют управляющие импульсы и системы управления преобразователей и инверторов.

Блок формирования заданных величин для внутреннего контура регулирования 8 (функциональная группа H) преобразует сигналы заданных значений сил тяги и торможения в сигналы заданного значения крутящего момента тяговых двигателей, поступающих затем в блок регулирования инверторов. Сигнал крутящего момента используется для формирования тяговой и тормозной характеристик привода и ограничения максимального тока входных преобразователей при низком напряжении в контактный провод.

Блок регулирования входного преобразователя 10 (функциональная группа F). Входной преобразователь преобразует однофазное синусоидальное напряжение контактного провода в выпрямленное для питания промежуточного контура и инвертора. В тормозном режиме преобразователь обеспечивает рекуперацию энергии в контактную сеть.

Блок регулирования поддерживает постоянным и равным 2800 В напряжение промежуточного контура и регулирует входной ток так, чтобы в тяговом режиме его кривая была в фазе, а в тормозном — в противофазе по отношению к кривой напряжения в контактный провод. Это обеспечивает работу локомотива с коэффициентом мощности на токоприемнике, близким к 1.

Блок формирует такие сигналы полярности фаз преобразователя, которые в системе управления преобразуются в управляющие импульсы, подаваемые на тиристоры преобразователя, и определяют последовательность переключения положительных и отрицательных потенциалов промежуточного контура на выходных зажимах инвертора.

Блок регулирования инвертора 11 (функциональная группа E). Входными сигналами блока являются сигналы задания величины и направления крутящего момента тягового двигателя. Выходные сигналы обеспечивают формирование на выходе инвертора трехфазной системы напряжений переменной амплитуды и частоты и непрерывное изменение во всем диапазоне крутящего момента двигателей.

Блок регулирования инвертора состоит из трех подгрупп — регулирования тяговых двигателей, источника трехфазного напряжения и регулирования частоты. Под-

группа регулирования тяговых двигателей преобразует сигналы задания величины и направления действия крутящего момента в сигналы, изменяющие режим работы двигателей. Сигнал задания частоты скольжения f_2 корректируется в датчике характеристик с учетом нелинейной зависимости f_2 от крутящего момента и частоты вращения ротора.

При частоте тока статора больше 35 Гц в контур формирования сигнала задания f_2 включается регулятор мощности. Температура ротора учитывается при формировании зависимости f_2 и крутящего момента по температурным коэффициентам меди. Сигнал задания f_2 преобразуется в частотно пропорциональный сигнал и в режиме тяги суммируется с сигналом частоты вращения ротора f_N , а в режиме торможения вычитается из него. Сумма сигналов f_2 и f_N используется как сигнал задания частоты тока статора f_1 .

Амплитуда напряжения двигателей до номинальной частоты 60 Гц увеличивается пропорционально частоте тока статора, что обеспечивает работу двигателей в этом режиме с номинальным магнитным потоком. Контур регулирования тока двигателей корректирует сигнал задания амплитуды напряжения в зависимости от нагрузки.

Источник трехфазного напряжения формируется по сигналам задания частоты f_1 и напряжения статора трехфазные управляющие сигналы для инвертора. Последний подключает в определенной последовательности фазы двигателя к плюсовому и минусовому потенциалам промежуточного контура.

Амплитуда выходного напряжения инвертора регулируется методом субгармонических составляющих. Внутри каждого полупериода основной гармоники подаваемого на двигатель напряжения происходит многократное переключе-

ние полярности напряжения инвертора. Число переключений определяется тактовой частотой, выбираемой так, чтобы содержание высших гармоник в кривых тока и крутящего момента двигателя и нагрев обмоток от высших гармоник были минимальными.

Подгруппа регулирования частоты служит для формирования сигнала частоты вращения ротора, являющейся основной величиной при регулировании тягового привода трехфазного тока.

Регулирование осуществляется по наименьшей из частот вращения роторов двигателей тележки.

Система регулирования инвертора позволяет получить любую желаемую крутизну характеристики тягового привода — от жесткой до круто падающей. Это свойство системы используется для защиты двигателей от боксования. При боксовании система регулирования переводит двигатели на круто падающую тяговую характеристику и ограничивает по цепи обратной связи нарастание частоты вращения ротора до величины, соответствующей максимально допустимому ускорению.

При возникновении боксования сигнал задания f_N становится меньше, чем фактическая частота вращения ротора. В результате за счет перехода на круто падающую характеристику сила тяги обоих двигателей тележки снижается и боксование прекращается.

Блок ограничения заданных величин в функции силы сцепления 9 (функциональная группа М) обеспечивает автоматическую, без вмешательства машиниста реализацию электровозом максимальной по условиям сцепления силы тяги (рис. 3).

Схема SSE контролирует действительные частоты вращения колесных пар и при превышении граничных величин

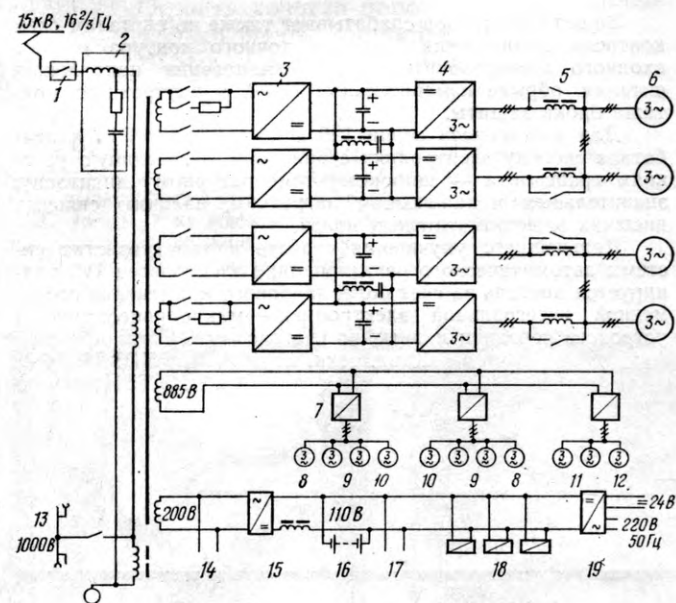


Рис. 1. Принципиальная схема силового и вспомогательного электрооборудования электровоза серии 120:

1 — главный выключатель; 2 — входной фильтр; 3 — входной четырехквадрантный преобразователь; 4 — импульсный инвертор напряжения; 5 — сглаживающий дроссель в цепи тягового двигателя; 6 — асинхронный тяговый двигатель; 7 — преобразователь питания электродвигателей привода вспомогательных механизмов; 8 — мотор-вентилятор масляного холодильника; 9 — мотор-вентилятор охлаждения тяговых двигателей; 10 — электродвигатель привода масляного насоса системы охлаждения преобразователей; 11 — электродвигатель привода масляного насоса системы охлаждения тягового трансформатора; 12 — электродвигатель привода воздушного компрессора; 13 — электрическая магистраль поезда; 14 — климатическая установка кабины управления; 15 — зарядный агрегат аккумуляторной батареи; 16 — аккумуляторная батарея; 17 — цепь управления; 18 — блоки питания электроники регулирования; 19 — инвертор мощностью 3 кВ·А

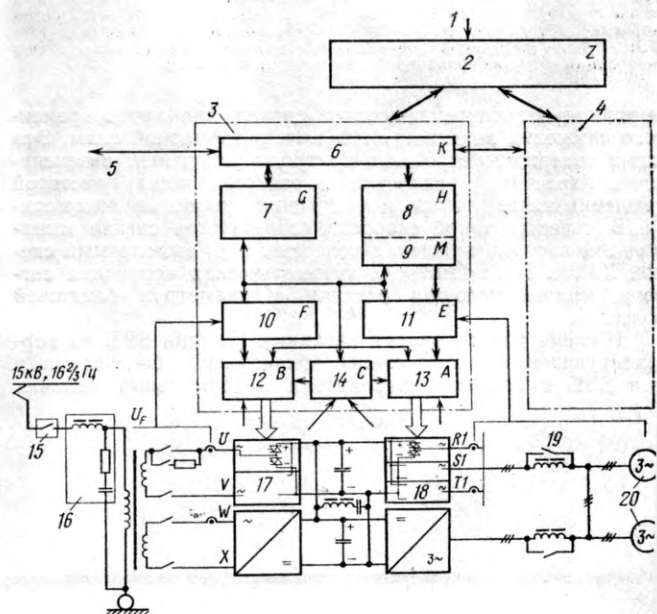


Рис. 2. Принципиальная блок-схема системы регулирования тягового привода:

1 — органы управления локомотивом; 2 — центральный блок регулирования тягового и тормозного режимов; 3, 4 — соответствующие тележки 1 и 2; 5 — главный выключатель, коммутационная аппаратура, вспомогательные механизмы; 6 — блок ввода-вывода данных; 7 — блок управления коммутационной аппаратурой и силовой электроникой; 8 — блок формирования заданных величин для внутреннего контура регулирования; 9 — блок ограничения заданных величин в функции силы сцепления; 10 — блок регулирования входного преобразователя; 11 — блок регулирования инвертора; 12, 13 — блоки управления соответственно входного преобразователя и инвертора; 14 — блок защиты инвертора; 15 — главный выключатель; 16 — входной LRC-фильтр; 17 — входной четырехквадрантный преобразователь; 18 — импульсный инвертор напряжения; 19 — сглаживающий дроссель в цепи тягового двигателя; 20 — тяговый двигатель

Кое-где, кое-как...

Несмотря на острую нужду в жилье, плохо идут дела с его строительством на Одесской, Западно-Сибирской, Горьковской, Свердловской дорогах. Слабо развивается строительство хозяйственным способом, почти нет молодежно-жилищных кооперативов, мало индивидуальных застройщиков.



Хозрасчет ли, самострой...
Строить хочется порой!
Только вместо кирпичей
Нынче — воздух. Он ничей.

В настоящее время на одного работника локомотивного хозяйства приходится всего около 1,5 кг мяса и 2 кг овощей в год, выращенных в подсобных хозяйствах, при намеченном МПС уровне 7 кг мяса и 10 кг овощей. Многие из них работают нерентабельно, несут большие убытки. Например, на Белорусской дороге себестоимость мяса в таких хозяйствах составила 4 руб. за килограмм.



Поросенок Борька
Жалуется горько:
«Ну и нравы у ребят —
Раз накормят, два съедят».



В депо Калинин Октябрьской, Йошкар-Ола Горьковской, Жана-Арка Целинной нет столовых. В домах отдыха локомотивных бригад на Западно-Казахстанской, Октябрьской, Забайкальской, Северной, Целинной дорогах столовые находятся в тесных сырых помещениях. На одно посадочное место приходится 15—20 человек вместо четырех по норме.



По порядку номеров —
Рассчитайся!
Суп доел, второе — в руки:
Не мешайся!

Рисунки П. Л. ТРОИЦКОГО

Стихи В. К. БДИТЕЛЬНОГО



ТЕХНИКА ПЯТИЛЕТКИ: ЧМЭЗТ

В нашу страну началось массовое поступление из Чехословакии маневровых тепловозов ЧМЭЗТ. Основное их отличие от ЧМЭЗ — во введении электродинамического (реостатного) тормоза.

Тепловоз ЧМЭЗТ имеет номинальную мощность дизеля 993 кВт (1350 л. с.), конструкционную скорость 95 км/ч, осевую формулу $3_0 - 3_0$, давление от оси колесной пары на рельсы 20 тс, минимальный радиус проходимых кривых 80 м, запас топлива 5300 л. Сила тяги при трогании и разгоне (коэффициент сцепления 0,3) — 362 кН (36,9 тс), длительная сила тяги — 226 кН (23 тс). Служебная масса локомотива $123 \pm 3\%$, запас песка 1,5 т, длина по осям автосцепок 17 220 мм.

Дизель типа К6С310ДР — четырехтактный, шестицилиндровый. Рабочий диапазон частоты вращения вала 300—

750 об/мин, на холостом ходу — 300^{+30} об/мин. Общий вес сухого дизеля 13,4 т. Главный генератор типа ТД802 — постоянного тока, с независимым возбуждением. Его максимальная мощность 885 кВт, номинальная частота вращения 750 об/мин. Тяговый двигатель типа ТЕ006 имеет номинальную мощность 123 кВт.

Электрический тормоз оборудован принудительным охлаждением резисторов, электронным регулированием. Максимальный ток якорей тяговых двигателей 900^{+50} А, наибольшее тормозное усилие при скоростях 4—15 км/ч — 215^{+15} кН (22 тс), максимальная тормозная мощность на резисторах 729 кВт. Тормозные резисторы на первых 25 тепловозах располагались на крыше кабины, теперь — в коротком отсеке.