

# ЭТТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА

5 \* 1989



ISSN 0422-9274

ISSN 0422-9274, Электрическая и тепловозная тяга, 1989, 1—48



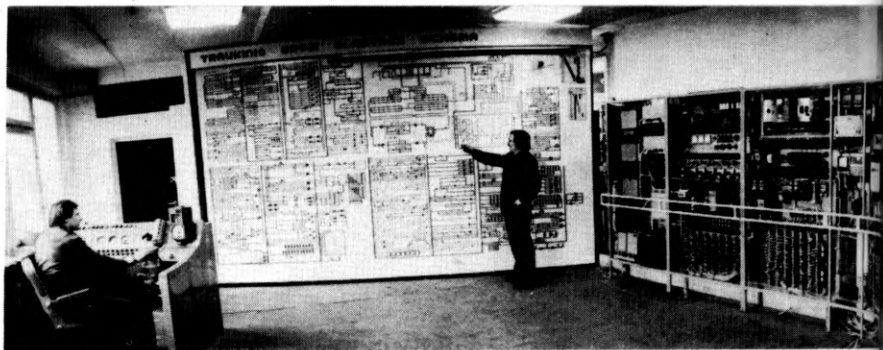
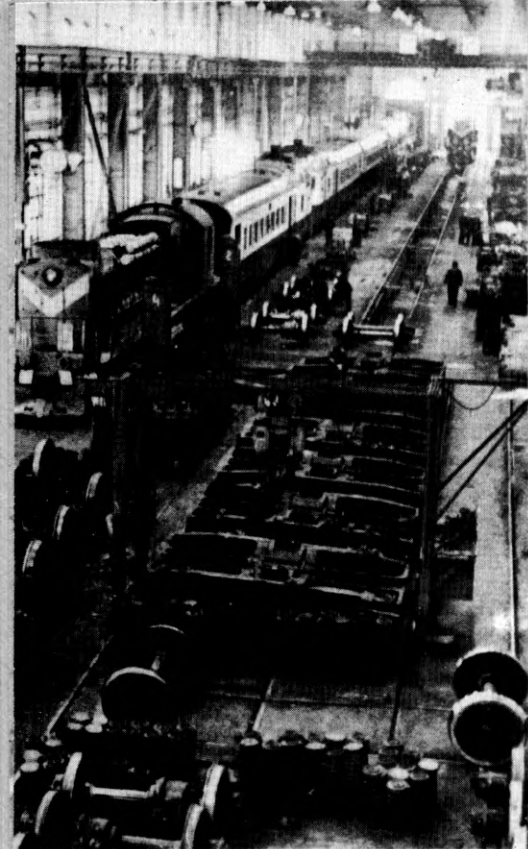
# ДЕПО ДИЗЕЛЬНЫХ ПОЕЗДОВ ВИЛЬНЮС — 40 ЛЕТ

В эти дни исполняется 40 лет со дня основания депо дизель-поездов Вильнюсской Прибалтийской дороги. Оно стало первым на сети дорог специализированным депо дизель-поездов. По мере роста размеров движения, электрификации прилегающих участков депо вчленились в состав депо электрических поездов и маневровые тепловозы. Сегодня коллектив депо — один из лучших на дороге.

На снимках (сверху вниз, слева направо):

- в одном из цехов депо;
- технический кабинет по обучению локомотивных бригад электропоездов ЭРС;
- передовые работники депо — машинисты В. В. БАЛЬКЯВИЧЮС, М. А. ЮРЕВИЧ, А. Н. ЛУЦЕНКО, инженер-технолог В. И. БУКАУСКАС, токарь Т. В. МАЛОЛАНСКИЙ;
- среди лучших коллективов депо — бригада сборочного цеха В. КУМРИС, А. В. ВИЧЮС, К. И. ЦЫЦКЯВИЧЮС, В. А. САУЛЕНАС, С. С. СТУЦКАС, Я. Ф. ВОЙНЮС, Б. В. ЯНКАУСКАС, мастер В. С. ИЛИШКО.

Фото К. К. ГАРЕНО





**Ежемесячный массовый  
производственный журнал**  
Орган Министерства  
путей сообщения  
**МАЙ 1989 г., № 5 (389)**  
Издается с января 1957 г.,  
г. Москва

# ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**СЕРГЕЕВ В. И.**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

## РЕДАКЦИЯ:

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

Москва «Транспорт» 1989  
© «Электрическая и тепловозная тяга» 1989

# В НОМЕРЕ:

Навстречу пассажирскому лету . . . . . 2

## СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ

**БЕЛОГУРОВ Н. А.** Повышаем надежность тепловозного парка (опыт Средне-азиатской дороги) . . . . . 4  
Депо дизельных поездов Вильнюс — 40 лет (подборка из двух материалов):  
**МЕЛЕШКО А. А.** Трудно быть первопроходцами (интервью) . . . . . 6  
**СТЕФАНОВИЧ Э.** Трудовой стаж ветерана (очерк) . . . . . 12  
**СЕРГЕЕВ Н. А.** Международная выставка «Железнодорожный транспорт-89» . . . . . 11  
**МАТВЕЕВ Б. Н.** С заботой о рабочей смене (обзор редакционной почты) . . . . . 14

## Почтовый ящик «ЭТТ»

## В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

**ГРИБАНОВ П. Ф., ЛОГИНОВ И. Я., МАЛЮТИН В. А.** Защита от боксования и юза на электровазах ВЛ85 . . . . . 18  
**СИТНИКОВ Д. И., ЛЕДЕНЕВ С. В.** Стенд для испытания регуляторов частоты вращения коленчатого вала . . . . . 22  
**СОКОЛОВ Ю. Н.** Электрическая схема электроваза ЧС8 . . . . . 23  
**ГИЗАТУЛИН Р. К.** Регулировка дизелей Д100 на холостом режиме . . . . . 29  
**ГИОВЕВ З. Г., КОСЕНКО Г. Д., ПРИХОДЬКО В. М., КОЛЕУХ Б. А., ЧУКАРИН М. Т.** Выбор диагностических параметров тяговых электрических машин . . . . . 31  
Проводится конкурс  
**ВОЛОДИН А. И., БЛИНОВ П. Н. и др.** Контроль топливной аппаратуры на работающем дизеле . . . . . 33  
**НАУМОВА Н. А., ВЕНЖИК А. П., ЛЕБЕДЕВ Г. В.** Резцы для обработки колесных пар . . . . . 34  
**ЖАНЕНОВ Ж. А.** Перечень проводов тепловоза ТЭМ2 . . . . . 35

Уголок изобретателя и рационализатора . . . . . 40

Ответы на вопросы . . . . . 41

## НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТЕМЫ

**МЕДЛИН Р. Я., СИДОРОВА Е. А.** Нормирование расхода энергоресурсов (как распределять в депо заданную норму) . . . . . 42

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

**БЫЧКОВ А. М., ЛУКЬЯНОВА Л. И.** Повысить электробезопасность работ . . . . . 46

На 1-й с. обложки: ветераны депо Волгоград, участники Великой Отечественной войны (слева направо) **В. С. БАКАНОВ, В. Г. НЕВЕЖИН** с внуком **Андреем, В. Г. ГОРБИК и В. В. БЫКОВ** у музея-панорамы «Сталинградская битва». Фото **Ю. Я. КРАВЧУКА**

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

**Технический редактор**  
**Кульбачинская Л. А.**  
**Корректор**  
**Попова Г. А.**

Сдано в набор 07.03.89.  
Подписано в печать 19.04.89. Т-00974.  
Офсетная печать.  
Усл. печ. л. 5,04.  
Усл. кр.-отт. 7,98. Уч.-изд. л. 8,9.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Тираж 83 235. Заказ 523.  
Ордена «Знак Почета»  
издательство «Транспорт»  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
Государственного комитета СССР  
по делам издательств, полиграфии  
и книжной торговли  
142300, г. Чехов Московской обл.

# НАВСТРЕЧУ ПАССАЖИРСКОМУ ЛЕТУ

**М**ногогранны и сложные комплексные задачи транспортного обслуживания населения. Они затрагивают самые глубинные слои материальной и социальной сферы развития нашего общества. От успешного решения этих проблем во многом зависит эффективность экономики государства, благосостояние и уровень жизни народа.

Железнодорожные пассажирские перевозки — главное звено этого важного дела. Благодаря проведенной в текущей пятилетке министерством и дорогами работе по обеспечению возрастающих объемов пассажирских перевозок в 1988 г. удалось достичь объема пассажирооборота почти в 414 млрд. пасс.-км и перевезено 4,4 млрд. чел., в т. ч. в пригородных поездах 3,9. На этих результатах положительно сказалось сочетание структурных изменений в управлении пассажирскими перевозками и переход отрасли на полный хозрасчет. За истекшие три года текущей пятилетки железные дороги получили 392 млн. руб. сверхплановых доходов от пассажирских перевозок, на 20 % увеличили объем платных услуг пассажирам на вокзалах и в поездах.

Вместе с тем качественная сторона организации пассажирских перевозок улучшается крайне медленно. Так, уровень выполнения графика движения пассажирских поездов в целом по сети хотя и повысился, однако остается низким. В прошлом году проследование таких поездов по расписанию составило 93,6 %, а своевременное прибытие на конечные пункты — 86,5 %. Особенно неудовлетворительно выполнялся график движения на Приволжской, Азербайджанской, Забайкальской, Львовской, Юго-Западной, Закавказской, Кемеровской, Байкало-Амурской, Среднеазиатской, Северо-Кавказской и других дорогах.

**П**роводимая работниками служб локомотивного хозяйства и перевозок целенаправленная совместная работа по совершенствованию перевозочного процесса и содержания тягового подвижного состава позволила в 1988 г. по сравнению с предшествующим годом на 2,8 % повысить производительность локомотива, на 0,8 % среднесуточный его пробег и несколько снизить количество нарушений режима труда локомотивных бригад.

Однако следует отметить, что плановые показатели использования электровозов, тепловозов и моторвагонных поездов не выполнены. Основной причиной по-прежнему является низкая надежность технических средств. В прошлом году ежегодно на неплановый ремонт отвлекалось 140 электровозов и 360 тепловозов. По вине работников локомотивного хозяйства было задержано свыше 5,2 млн. поездов. В результате дополнительно потребовалось почти 200 локомотивов, а потери среднесуточной производительности превысили 15 тыс. т-км брутто.

Наиболее неблагоприятное положение с содержанием локомотивов: по тепловозам — на Приволжской, Алма-Атинской, Северной; по электровозам — на Азербайджанской, Закавказской, Свердловской и Кемеровской дорогах.

Анализ показывает, что на этих и других магистралях еще имеются большие недоработки в организации текущего содержания и ремонта тягового подвижного состава. Здесь медленно внедряется передовой опыт депо Дема, Москва, Рыбное, Красный Лиман, Георгиу-Деж и Ашхабад по содержанию локомотивного парка на высоком техническом уровне и снижению затрат, не соблюдается технологическая дисциплина.

**Н**едавно Коллегия МПС рассмотрела график движения и план формирования поездов на 1989—1990 гг. Для освоения пассажирских перевозок в размере 417 млрд. пассажиро-км графиком движения предусмотрено прокладка 536 пар поездов в дальнем и 545 пар в местном сообщении. Кроме того, для вывоза пассажиров в пиковые периоды вводятся 62 пары поездов специальной нумерации.

Чтобы обеспечить намеченные объемы пассажирских и грузовых перевозок, работникам локомотивного хозяйства предстоит на вновь электрифицированных участках Лоухи — Кемь, Окская — Зелелино, Аткарс — Анисовка, Шилка — Чернышевск, Ерофей Павлович — Могоча, Арысь — Чимкент и Бадам — Шагир освоить электровозы ВЛ80С; на участке Крымская — Тимашевская — ВЛ80К; Шумилова — Хаваст и Келес — Узбекистан — 2ВЛ60; Власовка — Красноград — ВЛ82; Норашен — Джугуфа — ВЛ8.

Для улучшения условий эксплуатации и ремонта произведена передислокация локомотивного парка. Так, на участке Балезино — Свердловск — Называевская электровозы ВЛ22М заменены более мощными 3ВЛ11; Инская — Черепаново и Инская — Тогучин — Белово — ВЛ10 вместо ВЛ8; Междуреченск — Тайшет и Тайшет — Зима — ВЛ85 вместо ВЛ80. На участках Таловая — Калач, Бутурлиновка — Павловск-Воронежский, Гомель — Тереховка — Конотоп и Конотоп — Ворожба тепловозы ТЭ3 заменены на 2ТЭ116.

Вместо тепловозов ТЭ3 на полигонах Тихорецк — Благодарное — Светлоград — Кавказская, Кулунда — Алтайская, Алтайская — Бийск, Карасук — Кулунда — Локоть, Усть-Илимск — Хребтовая, Ачинск — Лесосибирск, Сонково — Бологое — Псков поезда будут обслуживаться тепловозами 2ТЭ10Л; а на участках Приаргунск — Борзя, Забайкальск — Борзя, Соловьевск — Борзя, Борзя — Карымская — 3М62У.

Большое внимание следует уделить усилению ремонтных баз, оснащению ремонтных цехов и пунктов технического обслуживания оборудованием, оснасткой и запасными частями.

В период весеннего комиссионного осмотра оздоравливают локомотивный парк, проводят работу по укреплению дисциплины и ответственности ремонтных и локомотивных бригад, занятых подготовкой и эксплуатацией пассажирского подвижного состава. Усиливают контроль за качеством ТО и ТР, соблюдением графика движения, на отдельных участках вводят прикрепленную езду.

Важную роль в обеспечении надежности тягового подвижного состава в пути следования играют пункты технического обслуживания локомотивов (ПТО). Им нужно уделить большее внимание, систематически контролировать обеспечение запасными частями и узлами. ПТО надо незамедлительно укомплектовать рабочими всех специальностей с учетом максимальных объемов работы с тем, чтобы не допускать перепробега пассажирских локомотивов между техническими обслуживаниями и текущими ремонтами.

Перед началом массовых летних перевозок руководителям депо следует провести учебу и проверку знаний ремонтных и локомотивных бригад, уделить особое внимание вопросам содержания и эксплуатации узлов механической и электрической частей, а также тормозного оборудования, обнаружению и устранению неисправностей. Кроме того, пассажирские локомотивы необходимо привести в культурное состояние, оснастить кабины схемами цепей управления, противопожарным инвентарем, инструментом и сигнальными принадлежностями.

**Н**ерешенной проблемой остается безопасность движения. Ежегодные потери отрасли от крушений и аварий очень велики. Большой моральный урон железнодорожники несут и в глазах общественности страны. Напряженность вокруг проблемы обеспечения безопасности движения настолько возросла, что стала нетерпимой.

Исключить случаи проездов запрещающих сигналов, крушений, в первую очередь с пассажирскими поездами, ликвидировать аварийность — это центральная задача каждого работника транспорта.

Надо повысить уровень организаторской и воспитательной деятельности, изменить стиль работы в области безопасности движения. За основу здесь следует принять решения проведенной в конце 1988 г. Коллегии МПС «Об у-

публикации анализа причин нарушений безопасности движения и предупреждения аварий».

Новые условия требуют возлечь в борьбу с аварийностью широкий круг общественности, советов трудовых коллективов, для которых укрепление безопасности движения должно стать важнейшим направлением в их деятельности.

Наряду с перестройкой организационных форм работы необходимо резко ускорить создание и внедрение технических средств безопасности движения.

Руководители всех рангов, все работники, связанные с обеспечением безопасности движения, в том числе и тягового подвижного состава, должны твердо сознавать, что каждый брак, связанный с неисправностями буксового узла, колесных пар, тележек, рессорного подвешивания, тормозов и других узлов локомотива, является потенциальным крушением. Меру ответственности за эти браки следует определять исходя из такой оценки положения.

И все же главное в обеспечении безопасности движения — сосредоточить внимание всех работников на человеческом факторе, так как 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.

Особое 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. Не случайно в марте текущего года вопрос перевозки и обслуживания пассажиров в пригородных поездах детально рассмотрен на Коллегии МПС.

В целях повышения качества обслуживания пассажиров в пригородном движении на дорогах и депо следует прежде всего изучить пассажиропотоки с тем, чтобы использовать потом возможности повышения скоростей движения моторвагонных поездов и составности в течение суток. Это позволит ликвидировать перенаселенность поездов в часы «пик» и недогруз в обычное время. Надо шире внедрять вакуумные установки для внутренней уборки вагонов, повысить качество ремонта, экипировки, уборки и сохранности 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 05.05.1987 г. и другими указаниями. Необходимо настойчиво работать 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, создавать необходимые условия для качественной и эффективной работы. Надо настойчиво и последовательно решать проблемы, связанные с улучшением труда и отдыха работников, поднять материальную и моральную заинтересованность в проследовании дальних, местных и пригородных пассажирских поездов строго по графику.

У локомотивщиков есть все возможности успешно выполнять перевозки пассажиров и народнохозяйственные грузы в летнее время, обеспечить своевременную доставку людей к месту назначения, проявить чуткое и заботливое отношение к ним, как того требует постановление ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении работы транспорта по обслуживанию пассажиров», другие документы партии и правительства.

## ПАССАЖИРАМ НА ЗАМЕТКУ

● Летом 1989 г. назначаются новые пассажирские поезда: Москва—Берлин, Москва—Ужгород, Киев—Хелм (Варшава), Ковель—Хелм (Зелена Гура), Хмельницкий—Ленинград, Москва—Актюбинск, Ленинград—Волгоград, Ленинград—Рига.

● В новом графике предусмотрено обращение пассажирских поездов повышенной длины (22—24 вагона) на направлениях Москва—Крым—Кавказ, Москва—Киев—Львов, Москва—Рига, Москва—Савеловская—Александров—Вологда—Череповец.

● Летом вводятся дополнительные поезда сообщением Москва—Челябинск, Москва—Муром, Москва—Вологда—Череповец, Ленинград—Воронеж. В целях рационализации схем прокладки поездов и загрузки московских вокзалов, с учетом их реконструкции, изменены станции отправления и маршруты следования 14 пар пассажирских поездов. Так, поезда Москва—Новосибирск (№ 8/7) с пропуском через Черусти—Дружинино, Москва—Комарово (№ 30/29) — через Черусти—Арзамас—Горький, Москва—Серов (№ 226/225) и Москва—Соликамск (№ 502/501) — через Черусти—Муром—Ковров теперь будут отправляться не со станции Москва-Пассажирская-Ярославская, а со станции Москва-Пассажирская-Казанская.

● Со станции Москва-Пассажирская-Казанская пассажирские поезда сообщением Москва—Волгоград переданы на станцию Москва-Пассажирская-Павелецкая, а поезд Москва—Ейск (№ 598/597) — на станцию Москва-Пассажирская-Курская.

● Изменены маршруты следования поездов Москва—Трускавец (№ 33/34) через Киев—Коростень—Шапатовку вместо Киев—Казатин, Красноярск—Адлер (№ 573/574) — через Челябинск—Саратов—Волгоград вместо Казани—Пензы—Георгиев—Дж., Москва—Омск (№ 48/47) пропущен в обход Свердловского узла. В обход Москвы проложены новые поезда Горький—Калининград и Ленинград—Орел.

● В связи с острым дефицитом пассажирских вагонов в графике предусмотрено высвобождение составов за счет изменения схем прокладки и ускорения поездов Москва—Омск (№ 47/48), Москва—Ленинград (№ 174/173), Москва—Волгоград (№ 349/350), Рига—Новороссийск (№ 351/352) и др.

● Для улучшения условий труда проводников и работников экипировки изменены расписания поездов Москва—Лихая (№ 225/226), Москва—Житомир (№ 45/46), Москва—Владивосток (№ 53/54). В результате в новом графике предусмотрено ускорение от 30 мин. до 2—3 и более часов поездов Лихая—Москва (№ 225), Москва—Балашов (№ 667/668), Москва—Омск (№ 48/47), Москва—Ленинград (№ 174/173).

● Для сквозного движения по БАМу проложены поезда Комсомольск—Красноярск и Нерюнгри—Москва.



# ПОВЫШАЕМ НАДЕЖНОСТЬ ТЕПЛОВОЗНОГО ПАРКА

## Опыт Среднеазиатской дороги

Локомотивное хозяйство Среднеазиатской дороги длительное время являлось лимитирующим. Низкая надежность тепловозного парка сдерживала продвижение поездов, не позволяла организовать ритмичную работу станций и узлов. Такие показатели надежности тепловозов, как количество порч в пути следования и деповской процент неисправных тепловозов были значительно выше среднесетевых данных.

Причинами такого положения были: явная перегруженность локомотивных депо дороги излишним приписным парком, обезличенный способ обслуживания тепловозов локомотивными бригадами, несоблюдение планово-предупредительной системы ремонта, наличие в парке дороги большого количества старых тепловозов ДА, ТЭ1, ТЭ2, ТЭ3.

Перед локомотивщиками дороги была поставлена задача резко улучшить работу хозяйства и существенно повысить надежность тяговой техники, в первую очередь за счет упорядочения системы эксплуатации локомотивов, восстановления планово-предупредительной системы ремонта, избавления от излишнего парка устаревших серий, повышения уровня технологической дисциплины. Для выполнения поставленной задачи разработана поэтапная программа перестройки системы управления техническим состоянием тепловозного парка на уровнях «служба локомотивного хозяйства — депо».

Прежде всего упорядочена система эксплуатации локомотивов. Неприемлемо, если полигон обращения локомотивов размещен на трех отделениях, а один бригадо-участок — на двух-трех диспетчерских. Для оптимизации эксплуатационной работы упразднены маломощные Хавастское, Каршинское, Термезское и Марыйское отделения. Границы участков обращения локомотивов приведены в соответствие с границами укрупненных отделений дороги, т. е. каждое отделение дороги стало работать своим приписным парком локомотивов. Это позволило повысить ответственность руководителей отделения дороги за техническое состояние приписного парка.

Была также осуществлена поэтапная передача тепловозов на социалистическую сохранность локомотивным бригадам, т. е. введен прикрепленный или полуприкрепленный (свердловский) способ обслуживания. Полуприкрепленным способом работают депо Ташкент, Хаваст, Коканд, Бухара и Душанбе. Остальные 13 депо работают прикрепленным способом.

Введение прикрепленной и полуприкрепленной езды проходило нелегко. Пришлось преодолевать барьеры технического и психологического характера, причем не только у диспетчерского аппарата и отдельных командиров, но и определенной части локомотивных бригад. Тем не менее жизнь показала, что это правильный и вполне реальный путь, позволивший привлечь к уходу за локомотивами многотысячный контингент локомотивных бригад, существенно улучшить техническое состояние тепловозного парка, повысить его надежность, улучшить использование.

Важнейшей мерой явилось восстановление планово-предупредительной системы ремонта, недопущение перепробегов тепловозов между установленными видами ремонта и технического обслуживания. Здесь главную роль играет четкая система планирования и контроля за выполнением ремонтной программы, особенно ТР-1 и ТО-3.

Служба локомотивного хозяйства разрабатывает годовые

планы всех видов текущего ремонта и ТО-3 для каждого депо, а также ежемесячные оперативные пономерные планы ТР-2, ТР-3 и ежеквартально откорректированные планы ТР-1, ТО-3. Исходя из этого, каждое депо ежемесячно разрабатывает и утверждает свои месячные планы ТР-1, ТО-3, которые доводят до цехов и, что очень важно, устанавливают для каждой комплексной бригады слесарей.

Ежедекадно руководители депо рассматривают ход выполнения месячного плана с отчетами мастеров и бригадиров. В свою очередь руководители всех депо по селектору ежедекадно отчитываются перед службой локомотивного хозяйства. Для организации ритмичной работы установлены задания в первой и второй декадах месяца выполнять по 35 % месячного плана. Необходимо отметить, что требования ритмичного выполнения планов ремонта и техобслуживания ТО-3 должны быть чрезвычайно жесткими.

Для возможности нормально, ритмично и своевременно ставить и выпускать тепловозы с плановых видов ремонта надо было избавиться от наличия в депо длительно простаивающих тепловозов: ведь они загромождают депо, занимают ремонтные позиции, буквально связывают руки. Каждому депо была установлена дифференцированная предельная норма ежесуточного наличия таких «стояков», которую периодически, через каждые 4—6 месяцев уже сточали.

Для выпуска из ремонта таких тепловозов организовали дополнительные смены слесарей, привлекали локомотивные бригады и ИТР. Большую помощь оказали тепловозоремонтные заводы. За соблюдением предельных норм установлен весьма жесткий спрос с руководителей депо со стороны службы и руководства дороги. Эти интенсивные меры позволили уже в 1984 г. сократить количество «стояков» с 96 секций, простаивающих на начало года, до 18 секций к концу года, а в 1985—1986 гг. практически избавиться от них совсем.

Улучшение системы эксплуатации тепловозов, повышение эффективности их использования позволило высвободить для постановки в резерв дороги несколько десятков тепловозов. Наряду с избавлением от длительно простаивающих в ремонте локомотивов это позволило существенно разгрузить ремонтные цеха, постепенно перейти от лихорадочной работы к ритмичной. И если с выполнением планов текущего ремонта ТР-2 и ТР-3 не было особых проблем, то над выполнением планов ТР-1 и особенно ТО-3 пришлось напряженно поработать.

Непросто было переломить психологию многих руководителей депо в условиях, когда планы, особенно ТО-3, выполнялись на уровне 60—80 %, что приводило к большим перепробегам тепловозов. Пришлось им внушить, что это — основа поддержания тепловозов в технически исправном состоянии, напомнить, что план — это закон, при необходимости резко ужесточить требования к его выполнению.

Для практической организации работы в наиболее слабые депо неоднократно выезжали руководители и специалисты службы. Не во всех депо дело пошло сразу. Поэтому в первое время, во избежание перепробегов, тепловозы из более слабых депо направляли для производства ТО-3 и ТР-1 в более сильные.

Большое значение для выполнения планов ремонта имеет установление плана не в целом на цех, а доведение его до каждой бригады слесарей, что позволяет конкретизировать ответственность, оперативно вмешиваться и подтягивать работу более слабых бригад. Это также дает возможность перейти на экономические методы управления на основе внедре-

ния бригадного подряда. Бригадная форма организации ремонта тепловозов применяется издавна и даже установлена правилами ремонта. Однако бригадный подряд позволил поднять ее на более высокий уровень.

При внедрении подряда очень важно провести кропотливую подготовительную работу, добиться подлинной действенности решений совета бригады, в частности, связанных с применением коэффициента трудового участия. При этом недопустимы какие-либо попытки ограничивать выплату заработанных бригадой денег. Практически во всех депо также пересмотрены положения о премировании работников ремонтных цехов. За основные условия приняты выполнение установленного плана и своевременная выдача тепловозов в эксплуатацию.

Восстановление планово-предупредительной системы ремонта сразу же благотворно сказалось на техническом состоянии тепловозного парка. В 1984 г., впервые за много лет, выполнена норма депоовского процента неисправных тепловозов, на 18 % снизились по сравнению с 1983 г. заходы на неплановый ремонт, на 15 % — число порч в пути следования.

**Н**аряду со строжайшим соблюдением планово-предупредительной системы ремонта важную роль играет неукоснительное выполнение требований технологической дисциплины и правил депоовского ремонта, технологических указаний МПС.

Из общего количества отказов узлов и систем тепловозов более 50 % приходилось на дизели и их системы охлаждения. Поэтому установлен особый контроль за качеством охлаждающей воды в тепловозах. Во всех основных депо и на ПТОЛ имеются ионообменные установки для водоподготовки. Такие установки смонтированы и на ряде пунктов смены локомотивных бригад, а кое-где установлены емкости для качественной охлаждающей воды, подвозимой в цистернах. Это в основном позволило исключить случайный набор в систему охлаждения тепловозов неподготовленной воды.

На каждом техническом обслуживании ТО-2 проводят экспресс-анализ охлаждающей воды с тепловозов. При выявленной жесткости воду немедленно меняют. В качестве добавки при водоподготовке используется комплексон ОЭДФ. Ежегодно с февраля по май у всех магистральных тепловозов система охлаждения дизеля промывается лигносульфоновой кислотой с очисткой внутренних полостей секций холодильника гидроударом.

Особое внимание уделяется систематической очистке газозащитного тракта дизеля 10Д100 — воздушных фильтров, турбокомпрессоров, воздухоохладителей, выхлопных окон. Для уменьшения нагарообразования в выхлопном тракте используется антинагарная паста.

Большое внимание уделяем восстановлению изношенных деталей и узлов. В депо Ташкент, Ашхабад, Карши, Коканд организован капитальный ремонт тяговых двигателей. В депо применяют такие методы восстановления, как автоматическая наплавка, гальванические методы нанесения металла, газоплазменное напыление, сварка алюминиевых деталей в среде аргона и др. В депо Ташкент и Ашхабад организованы участки плазменного напыления. Специалисты депо Ашхабад научились наплавлять даже такие сложные детали, как алюминиевые рабочие колеса воздушных магнетов второй ступени дизелей 10Д100. Общая номенклатура восстанавливаемых деталей содержит более 120 наименований.

Кроме того, около 60 наименований деталей изготавливают в депо. В их числе такие сложные, как торсионные валы, зубчатые колеса, рабочие колеса водяных насосов и гидромуфта, подшипники скольжения, корпуса редукторов. Половина всех депо дороги имеет полимерные отделения, где выпускается 64 наименования деталей из полимеров.

**П**ерспективное направление улучшения работы локомотивного хозяйства — совершенствование системы планово-предупредительного ремонта. На дороге разработаны и согласованы с МПС экспериментальный межремонтный цикл тепловозов типа ТЭ10 (они составляют основу парка поездных локомотивов) без текущего ремонта ТР-2. При этом ТР-3

производят через 165 тыс. км пробега или 13,5 мес. эксплуатации. В результате за период 4,5 года между капитальными ремонтами вместо двух ТР-3 и трех ТР-2 выполняют три текущих ремонта ТР-3. Пробеги между ТО-2 и ТО-3, ТР-1 и КР-1 и КР-2 оставлены в соответствии с приказом № 28Ц.

По новому циклу в 1987 г. проведен широкий эксперимент в депо Ашхабад и Душанбе. Он показал, что техническое состояние тепловозов при этом не ухудшается. В то же время за счет отмены ТР-2 достигается расчетная экономия эксплуатационных расходов около 1300 руб. в год на одну секцию тепловоза.

Большие возможности оптимизации имеются и в межремонтном цикле для тепловозов ТЭ10М, находящихся в эксплуатации от постройки до первого ТР-3. Специалисты дороги, проанализировав данные по ТР-2 после пробега тепловозов 200 тыс. км от постройки, установили, что детали цилиндро-поршневой группы дизелей, которые, собственно, и определяют постановку локомотива на ТР-2, имеют очень малый износ и практически не требуют разборки, замены или восстановления. Это подтвердил и спектральный анализ масла. Поэтому было предложено не производить ТР-2 после пробега 200 тыс. км, а эксплуатировать тепловозы до первого ТР-3 с пробегом 390—400 тыс. км.

По согласованию с МПС и ПО «Завод имени Малышева» этот межремонтный цикл также испытывается на дороге. Получены неплохие предварительные результаты: в интервале пробега от 0 до 400 тыс. км достигается экономия около 4500 руб. на одну секцию тепловоза, или около 1400 руб. в год.

**Д**важды в год руководители службы, локомотивных отделов и депо совместно подводят итоги всей своей работы. В январе рассматривают работу в истекшем году и намечают задачи на предстоящий, определяют стратегию и тактику их решений. Коллективно вырабатывают критерии и нормативы по различным аспектам деятельности хозяйства и его предприятий.

В целом за 4 года реализация поэтапной программы позволила сократить количество порч тепловозов в 7,3 раза, заходов на неплановый ремонт в 2,8 раза, снизить депоовский процент неисправных тепловозов. Непроизводительные расходы в целом по хозяйству сокращены в 1,6 раза. Практически безболезненно проведены мероприятия по сокращению контингента, связанные с переходом дороги на белорусский метод работы.

Улучшение технического состояния тепловозного парка и оптимизация его эксплуатации резко улучшили организацию труда и отдыха локомотивных бригад. Сверхурочные часы работы сокращены в 2,5 раза, нарушения режима непрерывной продолжительности работы в 3,2 раза.

**Д**альнейшим направлением повышения эффективности работы локомотивного хозяйства на дороге принято удлинение участков обращения локомотивов и локомотивных бригад с сохранением принципов прикрепленного способа обслуживания. Предполагается удлинить плечи работы бригад грузового движения до 250—300 км и более. Это потребует изменить структуру управления предприятиями локомотивного хозяйства. Планируется создание в пределах отделений дороги объединенных предприятий локомотивного хозяйства на базе имеющихся основных и оборотных депо, куда войдут также подразделения топливно-складского хозяйства, дома отдыха локомотивных бригад, аппарат локомотивного отделения дороги и др.

Такое предприятие в порядке эксперимента уже создано на Душанбинском отделении дороги с июля 1988 г. Возглавляет его начальник головного депо Душанбе. Объединенное предприятие работает на условиях хозрасчета и является структурным подразделением отделения дороги.

По мере накопления опыта работы будет выработана наиболее оптимальная структура объединения и на этой основе созданы аналогичные объединения на других отделениях дороги. Предполагается также в дальнейшем перевести на хозрасчет и службу локомотивного хозяйства.

**Н. А. БЕЛОГУРОВ,**  
начальник Среднеазиатской дороги

# ДЕПО ДИЗЕЛЬНЫХ ПОЕЗДОВ ВИЛЬНЮС — 40 ЛЕТ



В мае 1949 г. в Вильнюсе было организовано первое в стране депо дизельных поездов. Трудный и интересный путь прошел за минувшие 40 лет коллектив этого предприятия. Сегодня депо выполняет основной объем пассажирских перевозок в Литовской ССР. Здесь дружно и добросовестно трудятся около 1100 человек двенадцати национальностей, в том числе поляки, русские, белорусы, литовцы, украинцы.

Коллектив неоднократно занимал первые места в социалистическом соревновании,

награждался переходящими Красными знаменами МПС и ЦК отраслевого профсоюза. За достижение высоких результатов производственной деятельности предприятие дважды — в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина и в ознаменование 50-летия СССР — было занесено в юбилейные книги Почета Литовской ССР.

Об истории образования и сегодняшнем дне предприятия рассказывают в подборке материалов наши специальные корреспонденты Б. Н. Зимтинг и Э. А. Стефанович.

## ТРУДНО БЫТЬ ПЕРВОПРОХОДЦАМИ

### Интервью с начальником депо А. А. МЕЛЕШКО

— Сорок лет назад на железных дорогах страны еще господствовала паровая тяга, тепловозы и электровозы были редкостью. И в это время на Прибалтийской, а в те годы Литовской дороге создается целое дизельное депо. Интересно узнать, Александрович, как и с чего началось ваше предприятие.

— Инициатива создания депо дизельных поездов принадлежит бывшему начальнику Западного округа железных дорог Нилу Ивановичу Краснобаеву. После войны на разных станциях магистрали были обнаружены немецкие, польские и литовские дизель-поезда и автомотрисы. После перестановки на широкую колею часть из них стала эксплуатироваться между Вильнюсом и Каунасом.

Нил Иванович, большой энтузиаст новых видов тяги, поставил перед собой нелегкую задачу: сконцентрировать в одном месте все имевшиеся в стране дизельные поезда и создать для них ремонтную базу. Несколько сцепов пригнали с Закавказской, Свердловской и Одесско-Кишиневской дорог. Поскольку опытных специалистов у нас еще не было, поезда вели машинисты с тех дорог. Некоторые из них, как Калава с Закавказской и Монетчиков со Свердловской, так и остались у нас работать.

В счет военных репараций получили из Германии несколько дизель-поездов: двухвагонные серии «МАН», высокоскоростные с гидропередачей системы «Фойт» серии ДП13, трехвагонные с электропередачей «Зефир». Из Венгрии пригнали построенные там в 1938 году для Аргентины трехвагонные поезда типа «Розарио». Поступили также автомотрисы: четырехосная румынская «Малакс» и двухосная немецкая с механической передачей «Милюс». Короче, к моменту создания депо здесь было 14 различных типов дизельных поездов.

Поначалу базой для их дислокации была выбрана Новая Вильня. Там во время войны немцы построили деревянный ангар, который использовался как оборотное паровозное депо. В нем были три смотровые канавы общей длиной 120 метров, компрессорная, рядом находился поворотный круг и стоял паровоз, который отапливал помещения.

Большие трудности возникли с подготовкой кадров, ведь ни ремонтников, ни машинистов дизельных поездов тогда никто не готовил. Для обслуживания и ремонта приглашали всех специалистов по двигателям внутреннего сгорания, переучивали их в депо. Машинистов на новые виды тяги готовили из паровозников. При этом следует учесть, что весь подвижной состав прибывал к нам без

документов, схем. Поэтому осваивать его приходилось вслепую, надеясь только на смекалку и мастерство наших работников.

Но как бы ни было трудно, наши дизель-поезда начали перевозить людей между различными городами Литвы, пошли в Ригу, Клайпеду, Калининград. Уже в первой послевоенной пятилетке количество перевозимых пассажиров в республике увеличилось более чем в три раза. Ученые ЦНИИ МПС (ныне ВНИИЖТ) подсчитали, что в наших условиях использовать дизельные поезда в пригородном и местном сообщении гораздо выгоднее, чем паровозы.

— Как в дальнейшем шло развитие ремонтной базы вашего предприятия!

— В начале 50-х годов для технического обслуживания и ремонта значительно выросшего парка подвижного состава нам передали бывшие паровозоремонтные мастерские неподалеку от вокзала, где мы находимся и в настоящее время. Сразу же приступили к их реконструкции. С учетом перспективы были удлинены корпуса цехов, смонтированы перекрытия, установлены мостовые краны.

Со временем стали производить большой периодический и подъемочный ремонты не только своим поездам, но и оказывать помощь другим дорогам. А когда получили новые шестивагонные венгерские дизель-поезда с электрической передачей типа «Харгит», пришлось развивать электромашинный цех.

После ликвидации в Унече тепловозоремонтных мастерских в начале 60-х годов мы позаимствовали там много различного оборудования. Большинство этих станков работает и сегодня. Один из станков для шлифовки колесчатых валов фирмы «Фридрихсвальд», выпущенный в начале века, нас здорово выручает и сейчас. Путем совмещения центров на передней и задней бабках он позволяет одновременно шлифовать шатунные и коренные шейки.

Как-то была у нас делегация из ГДР. Один специалист увидел этот станок, замахал руками, позвал товарищей. Те подбежали, удивляются, фотографируют. И смех, и грех. С одной стороны, стыдно за наших конструкторов, которые не могут создать современный высокопроизводительный отечественный станок. Вот на Великолукском локомотиворемонтном заводе для выполнения этих же операций используются два различных станка, то есть каждый из них загружен только наполовину. А с другой стороны, я испытал даже какую-то гордость за наших мастеровых, которые за столько десятилетий сохранили дефицитный станок.

— За сорок лет существования ваше депо одним из первых на сети постоянно проводило испытания и обследо-

вания новых видов дизель-поездов и другого тягового подвижного состава...

— Совершенно верно. Если шестивагонные венгерские поезда с электрической передачей мы получили с Октябрьской дороги, где они были сняты с линии Ленинград — Москва, то все остальные поезда фирмы «Ганц Маваг» проходили первую обкатку в нашем депо. Так, в 1960 году из Венгрии поступили трехвагонки с механической передачей серии Д, через пять лет — четырехвагонки серии Д1. Наши машинисты и ремонтники в тесном содружестве с венгерскими специалистами устраняли замеченные недостатки, делали технику надежнее. А уже потом эти поезда поступали на Донецкую, Львовскую, Московскую, Одесско-Кишиневскую и другие дороги.

Также первыми мы начали осваивать венгерские маневровые тепловозы ВМЗ1, отечественные ТЭМ2 и ТГМЗБ, грузовой М62 и пассажирский ТЭП60.

— Поскольку вы первыми начинали эксплуатировать все серии венгерских дизель-поездов, расскажите, пожалуйста, подробнее о том, как складывались отношения с представителями этой известной фирмы.

— Венгерские специалисты — инженеры и наладчики — находились на нашем предприятии практически с момента начала поставок дизельных поездов в СССР и вплоть до прошлого года. Работали они очень грамотно. Все недостатки и конструктивные недостатки устранялись немедленно.

Вот пример. Раньше распредвал дизеля крепился к подшипнику двумя шпильками. Их быстро срезало, распредвал разбивало, и двигателю приходилось менять. Мы с бывшим начальником депо Борисом Марковичем Лернером подали предложение: просверлить вал посередине и поставить третью шпильку. Проверили — работает надежно. Но пока наше предложение ходило по «верхам», утрясало и согласовывалось в многочисленных кабинетах, венгры мигом внедрились в производство. Следующий поезд от них пришел уже с третьей шпилькой.

Короче, они все схватывали на лету, и пока бюрократический механизм со скрипом поворачивался, они по телефону сообщали замечания на завод и там тут же перестраивали производство. И сейчас мы даже жалеем, что давние и плодотворные связи с венгерскими локомотивостроителями прервались из-за того, что фирма «Ганц Маваг» прекратила выпуск дизель-поездов.

— Значит, новые дизель-поезда из Венгрии ваше депо уже не получает! За счет каких поставок будет осуществляться обновление парка!

**ОКЛИНСКАС Раймонд Антонович.** Родился в 1945 г. В депо с 1964 г. после окончания ГПТУ № 26. Слесарь отделения воздушных компрессоров дизель-заготовительного цеха. Член КПСС, секретарь партбюро цеха. Член ЦК Компартии Литвы. Награжден орденом Трудовой Славы III степени.

— Свой трудовой путь я начал слесарем по ремонту топливной аппаратуры в дизель-заготовительном цехе. Работать было очень интересно, хотя и нелегко. Большую помощь на первых порах мне оказали специалисты высокой квалификации Повилас Даудерис, Станислав Володько, которые и сейчас продолжают работать и передавать свой огромный опыт молодежи.

Затем мне предложили перейти на участок по ремонту воздушных компрессоров, где тружусь вот уже 25 лет. С поступлением нового подвижного состава приходилось постоянно изучать современную технику, оставаться вечерами

на технические занятия. Менялось и оборудование цеха. Своими руками мы изготавливали различные приспособления, стелды для проверки узлов и агрегатов, верстаки, контейнеры, другое оборудование.

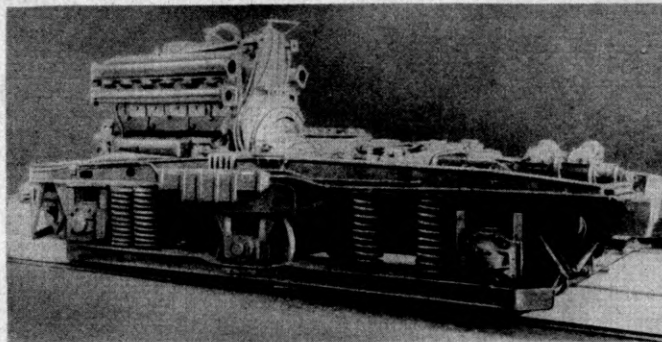
Со временем пришли знания, сноровка и опыт. Всему этому я обязан бригадирю участка Устину Устиновичу Шимкуну. После ухода на пенсию моего наставника я сам стал руководителем бригады. Ремонтировали мы дизель-поезда Д1, тепловозы ТЭМ2 и М62. Объем работы был большой, только двигателей мы ремонтировали в месяц 20—22.

## Рассказывают передовики

### КАЧЕСТВО РЕМОНТА ГАРАНТИРУЕМ

Два года назад мы получили дизель-поезда Рижского завода ДР1. Поступление новой техники заставило нас изготовить новую оснастку, стелды по обкатке, регулировке и проверке узлов, наладить технологический процесс ремонта. В освоении нового подвижного состава нам помогают коллеги из других депо, где ДР1 эксплуатируются уже давно.

Мы понимаем, что в дальнейшем нам придется эксплуатировать только поезда серии ДР1, поэтому уже сегодня стараемся освоить все узлы и агрегаты этого поезда с тем, чтобы гарантировать высокое качество его ремонта.



Моторная тележка дизель-поезда «Харгит»

— Да, последний поезд № 767 мы получили из Венгрии в 1986 году. Затем, правда, пришло несколько с других дорог. А пополнение и замена парка должны производиться за счет поставок дизель-поездов ДР1 с Рижского вагоностроительного завода. Но лично я не уверен, что это самое верное решение...

— Что конкретно вы имеете в виду?

— Судите сами: сегодня у нас в приписном парке около 40 венгерских Д1. За последние два года мы получили только два рижских ДР1. Если такими темпами будет идти обновление парка, через какое время мы сможем его заменить? Дело в том, что мощность рижского завода маленькая, а потребность в дизель-поездах большая.

Поражает также непродуманность распределения нового подвижного состава по дорогам. Их сейчас разбрасывают, распыляют по всему Союзу. В результате каждая дорога, каждое депо вынуждены создавать собственную базу для их ремонта, а это трудно, поскольку многосерийность всегда порождает массу проблем. Мы это прошли, мы знаем.

Считаю, что было бы более разумным направлять новые ДР1 на одну-две дороги, насытить их полностью, создать там сильную ремонтную базу. А имеющийся парк дизель-поездов серий Д или Д1 передать на другие дороги, которые имеют опыт их эксплуатации и соответствующую ремонтную базу. Вот, к примеру, депо Тернополь Львовской дороги с 1984 года получило 17 поездов ДР1, а все остальные работали на Д1. Так уж если нацелились на Львовскую дорогу, надо было ее и укомплектовать новыми поездами.

**ЛАСЯВИЧЮС Стасис Феликсович.** Родился в 1944 г. В депо с 1963 г. после окончания Вильнюсского ЖУ № 1. Начиная помощником машиниста, затем работал машинистом на тепловозах ТЭМ2 и ТЭП60. Окончил Вильнюсский железнодорожный техникум. Машинист I класса. С марта 1983 г. — машинист-инструктор маневровой колонны.

— В начале 60-х годов параллельно с эксплуатацией дизель-поездов Д1 машинистам депо пришлось осваивать новую технику — венгерские маневровые тепловозы ВМЭ1. Первыми на них стали работать машинисты Зенон Иванович Богданович, Егор Егорович Кириенко, Владас Пранович Медекша. В связи с увеличением весовых норм грузовых поездов мы приспособили тепловозы для работы по системе многих единиц.

На смену маломощным ВМЭ1 в конце 60-х годов депо получило тепловозы ТЭМ2. Маневровые локомотивные бригады быстро освоили эту технику. Тепловозы ТЭМ2 и сегодня работают на

сортировочных станциях Вильнюс, Панеряй, Новая Вильня, Киртимай.

В связи с пуском новой сортировочной станции Вайдотай в декабре 1988 года в депо пришли новейшие тепловозы ЧМЭЗТ с электродинамическим тормозом. С большим интересом изучают новую технику машинисты Виталий Васильевич Абазьев, Зенон Сергеевич Дементьев, Александр Андреевич Амелицкий.

Маневровая работа на станциях узла осложняется тем, что там имеются большие уклоны, поэтому машинисты должны быть предельно внимательными при управлении тормозами. Здесь надо заметить, что с 1971 года маневровые

Концентрация венгерских дизель-поездов одной серии в ряде депо позволит удлинить срок их службы, поскольку после расторжения контракта с фирмой «Ганц Маваг» мы перестали также получать от них запасные части. В депо, имеющих сильную ремонтную базу, можно найти выход из этого положения, а при большой многосерийности — весьма проблематично.

Так что позиция МПС в плане распределения новых поездов ДР1 мне совершенно непонятна.

— Мы слышали, что ваши машинисты уже давно работают на маневровых тепловозах в одно лицо...

— Да, когда мы получили новые локомотивы ТЭМ2 в начале 70-х годов, депо выступило с инициативой освободиться от помощника машиниста при маневровой работе, то есть перейти на работу в одно лицо. Мы еще в те годы подняли производительность труда на тот уровень, на который Белорусская дорога вышла в 1986 году.

Кроме того, мы сократили большое количество проводников. Если раньше пригородные поезда, следующие в Калининград, Клайпеду, Крустпилс, Даугавпилс, Друскининкай, сопровождали три человека, мы оставили по одному. Присутствие и одного проводника дисциплинировало пассажиров: не было курения в вагонах, порч имущества.

Во время перехода на белорусский метод перед нами встал вопрос: кого сокращать? Машинисты уже 15 лет работают в одно лицо, осталось только 19 проводников. Вот их и вынуждены были сократить. Но, кроме вреда, это нам ничего не дало. Возросли порчи вагонного оборудования, что повлекло дополнительные расходы, во много раз превышающие заработную плату высвобожденных проводников. А повысить оклады машинистам и помощникам за счет внутренних резервов нам не удалось — все эти резервы мы израсходовали 15 лет назад.

А когда на Вильнюсском узле была полностью ликвидирована паровая тяга, нам передали для эксплуатации шесть тепловозов ТЭП60. Но поскольку мы не имели нормальной базы для их обслуживания, тепловозы забрали в депо Засулаукс.

ТЭП60 стали работать на большом плече: Ленинград — Пыталово — Даугавпилс — Вильнюс — Лунинец — Здобунов. Так вот от Даугавпилса до Вильнюса водить пассажирские поезда поручили нашим машинистам. Поручить-то поручили, но где взять таких опытных механиков? И как их готовить, из кого? Ведь на маневровых локомотивах машинисты работают в одно лицо.

Подумали и решили: готовить машинистов пассажирских тепловозов в маневровой колонне. Там у нас есть несколько

## ОСВАИВАЯ НОВУЮ ТЕХНИКУ

бригады работают в одно лицо, что требует от машиниста высокой квалификации, отличной технической подготовки, хорошей ориентации, знания ТРА станции.

Коллектив маневровой колонны состоит из 56 человек. Более 40 процентов машинистов имеют среднетехническое образование, около 80 процентов — первый и второй класс квалификации. За последние пять лет в колонне подготовлено 15 молодых машинистов для работы на маневрах. Кроме того, в нашем коллективе из числа помощников, имеющих права управления, готовятся машинисты для работы на пассажирских тепловозах ТЭП60.

бригад экипировочных локомотивов, которые работают вдвоем и ездят по главным путям. Помощники, которых мы готовим к самостоятельной работе на пассажирских тепловозах, стали проходить здесь необходимую практику. Сегодня у нас в пассажирской колонне свыше 45 локомотивных бригад. В прошедшем году подготовили для пассажирского движения девять машинистов, а всего за правое крыло пересели 22 человека.

А вообще в приписном парке у нас сегодня около сорока дизель-поездов Д1, два рижских ДР1, пятнадцать ТЭМ2, два ТГМЗБ, для новой станции Вильнюс-Сортировочный недавно получили три новых тепловоза ЧМЭЗ. Кроме того, с 1975 года у нас работает тринадцать восьмивагонных электропоездов ЭР9М.

— Получается, что ваше депо не только дизельных поездов, тепловозов, но и электропоездов!

— Выходит, что так. Еще в директивах XXV съезда КПСС было записано провести электрификацию Вильнюсского железнодорожного узла. Начались работы. Были построены подстанции, поставлены опоры, повешен провод, остальное вошло в акт недоделок. Так вот это остальное и было локомотивное депо. Зато отпартовали вовремя. А то, что вместо депо была площадка с вырытыми ямами, куда была завезена масса строительных материалов и конструкций, — это уже никого не касалось. Кроме нас, конечно, которым надо было приступать к эксплуатации электропоездов.

Это депо в Новой Вильне на месте нашего бывшего цеха эксплуатации строилось с 1975 по 1983 год. Да и депо это здание назвать трудно. Скорее просто цех: короткий, длиной всего 80 метров, на три канавы. Уже после окончательной сдачи его в эксплуатацию нам своими силами пришлось многое достраивать и переделывать.

В новом здании без всякой посторонней помощи мы освоили ТР-2 электропоездов с полной разборкой тележек и заменой агрегатов. Был бы цех раза в два длиннее, смогли бы делать и ТР-3. Ведь и сейчас все переходное оборудование лежит на междупутьях — на улице не выбросишь, а склада нет. Поэтому и приходится для производства ТР-3 идти на поклон в другие депо. Сегодня его нам производит депо Фастов. Но уже предупреждают: свои объемы растут, скоро не сможем вам помогать. Тогда нам придется совсем тяжело.

— Итак, мы подошли к основному вопросу: что представляет собой депо дизельных поездов Вильнюс сегодня и с какими результатами вы подошли к 40-летию со дня рождения предприятия!

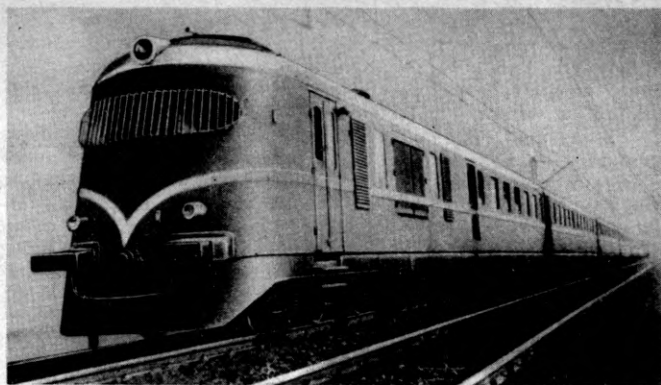
**ЛЯСКОВСКИЙ Чеслав Леонидович.** Родился в 1950 г. В депо с 1970 г. после окончания Даугавпилсского техникума железнодорожного транспорта. Работал помощником машиниста тепловоза, инженером-технологом. Сейчас — слесарь-электрик. Активный рационализатор.

— В условиях национальной республики в пассажирском движении существует проблема оповещения людей об остановках, предупреждений об отправлении поезда и т. д. Многие машинисты не владеют литовским языком, поэтому все объявления производятся на русском, что вызывает справедливые нарекания пассажиров-литовцев.

Наша творческая группа под руководством заместителя начальника депо Л. Г. Людвинавичюса решила разработать схему радионформатора. Он был создан на базе двухдвигательного лентопрограммного механизма «Вильма-204» с электромагнитным управлением. В «Информаторе» имеются авто-

стоп и дистанционное управление для воспроизведения. Машинисту перед отправлением поезда достаточно нажать кнопку воспроизведения. После окончания информации автостоп сам останавливает устройство. Все объявления записаны профессиональным диктором на двух языках. При длине плеча обслуживания в 100 км вполне хватает кассеты МК-60. Сейчас мы разрабатываем аналогичную систему радионформации для дизель-поездов, поскольку наш первый образец был предназначен только для электричек.

В электродепо в стадии завершения находится оборудование технического кабинета с электросхемой ЭР9М, на которой символы электрических аппара-



Шестивагонный дизель-поезд «Харгит»

— Наше депо сегодня выполняет основной объем пассажирских перевозок в Литовской ССР, всю маневровую работу на станциях Вильнюсского железнодорожного узла. На предприятии трудятся около 1100 человек, из них почти 400 — в цехе эксплуатации. Дизельные поезда ходят в Минск, Лиду, Друскининкай, Сокулку, Каунас, Шяуляй, Клайпеду, Калининград, Алитус, Утену, Крустпилс, Пыталово, Даугавпилс, Бигосово. Есть направления сквозные, есть половинчатые. Например, из Вильнюса до Даугавпилса идет полный сцеп, а там разделяется: четыре вагона — в Крустпилс, четыре — в Пыталово. Там ночуют, утром едут назад, в Даугавпилс снова соединяются. Все рассчитано с учетом пассажиропотока. Электропоезда ходят в Каунас и Тракай.

В цехе ТР-3 выполняем ремонт дизель-поездов Д1 и ДР1, а также тепловозам ТЭМ2. Дизель-заготовительный цех занимается ремонтом дизелей как для себя, так и для других дорог. В минувшем году капитально отремонтировано 37 дизелей с заменой коленчатых валов. Колесно-дорожный цех ремонтирует колесные пары с заменой бандажей, центров, а если надо, то и осей. Делаем по 36 колесных пар для тепловозов М62, приписанных к соседнему депо Даугавпилс. Могли бы делать и больше, но не хватает подшипников. А всего обрабатываем 14 типов колесных пар.

В цехе электропоездов производим ТР-1 и ТР-2, в цехе профилактического ремонта — ТО-3 и ТР-1 дизель-поездам и тепловозам ТЭМ2, ТГМЗБ и ЧМЭЗ. В открытых канавах ПТО круглосуточно делается ТО-2 тепловозам ТЭП60 и дизель-поездам.

## ЭЛЕКТРОНИКА СЛУЖИТ ЛЮДЯМ

тов и их цепей подсвечиваются лампами накаливания. Для проверки знаний машинистов и электриков по ремонту подвижного состава имеется возможность программным способом вводить в схему различные неисправности и контролировать правильность их устранения. Для этого используются билеты, имеющие перфорацию.

Для контроля правильности ответов в схему введены датчики, с которых сигнал поступает в электронно-логический блок, выполненный на базе часов «Электроника-7». Два индикатора в часах используются для отсчета времени сдачи экзамена, а два других — для выставления оценки.

Слесарей-ремонтников у нас 370 человек. Имеется экспериментальная бригада по изготовлению оснастки для всех цехов депо. Численность административно-управленческого аппарата у нас самая низкая — всего 5,5 процента от общей численности работающих.

Минувший год наш коллектив завершил успешно, несмотря на возросший объем работы. План перевозочной работы в миллионах тонно-километров брутто выполнен на 108,1 процента, план ремонта локомотивов — на 102,6 процента. Общий процент неисправных локомотивов при плане 4,33 составил 2,84, или уменьшился на 1,49. Рост объема работы объясняется назначением дополнительных поездов Москва — Варшава, Вильнюс — Варшава, Ленинград — Черновцы, Витебск — Гродно, второго дизель-поезда Вильнюс — Минск.

Производительность труда в 1988 году выросла к плану на 12,3 процента, а к факту 1985 года — на 26,4 процента. Средняя зарплата работающих возросла по сравнению с прошлым годом на 4,3 процента и составила 280,4 рубля. Сэкономлено 426,1 тонн топлива и 703 тысячи киловатт-часов электроэнергии. Доходы депо возросли к плану на 318,8 тысяч рублей.

— В настоящее время одним из основных показателей деятельности предприятия является уровень безопасности движения. Как у вас здесь обстоит дело?

— Если в 1987 году у нас было шесть случаев брака, то в 1988 году их число снизилось до четырех. Несмотря на уменьшение, я оцениваю свою работу как неудовлетворительную. Необходимо добиться такого уровня, чтобы мы могли гарантировать безопасность движения на все сто процентов.

Работа в этом направлении ведется. В минувшем году командно-инструкторским составом совместно с общественными инспекторами проведены 43 комплексные и 21 общественная проверки по исполнению должностных инструкций локомотивными и ремонтными бригадами, сменами дежурных по депо.

Подавляющее большинство бригад проявило высокую бдительность в пути следования с пассажирскими поездами. Ими было предотвращено три случая брака, допущенного работниками других служб, за что машинисты В. А. Бабинюк, Н. Н. Булгаков и А. А. Рубцов приказом министра награждены знаком «Почетному железнодорожнику».

Кроме того, локомотивные бригады предотвратили 59 случаев проезда сигналов, внезапно перекрывшихся на заещающее показание, предотвратили 65 случаев наезда на автотранспорт, скот и другие посторонние объекты. За активное участие в борьбе за повышение безопасности движения руководство дороги, отделения и депо

поощрили 77 общественных инспекторов по безопасности.

— Жизнь доказывает, что хорошо работает тот коллектив, где руководство и профсоюзная организация проявляют настоящую заботу о человеке труда. Как в вашем депо решаются социально-бытовые вопросы?

— К сожалению, слишком долго все внимание было принято уделять производству, забывая о развитии социальной сферы. Так получилось и у нас. Сегодня в очереди на жилье в депо стоят 150 человек. Для нашего предприятия это много. За последние 15 лет мы построили хозспособом только два восьмиквартирных дома. И проблема остается. Собственной строительной базы мы не имеем, а отделение дороги никакой инициативы не проявляет. Мы готовы внести свой пай в строительство жилья, но не знаем куда...

В депо по мере своих возможностей мы стараемся создать для рабочих нормальные бытовые условия. Сегодня практически все обеспечены раздевалками, душевыми. Не вызывает нареканий деятельность деповской столовой. Собираемся приобрести новое современное оборудование для нашего здравпункта.

Что касается отдыха, то предприятие имело свою базу отдыха, но недавно эту зону объявили заповедной и всех оттуда выселили. Сейчас решается вопрос о строительстве новой базы отдыха на паях с другими организациями. А проблему летнего отдыха мы решаем таким образом: в Паланге, на берегу Балтийского моря, снимаем и оплачиваем квартиры, в которых за чисто символическую плату отдыхают наши работники с семьями.

В нынешнем году собираемся таким же образом заказать 20 мест на четыре месяца в Феодосии. Кроме того, у нас есть три сборных домика, приобретенных в расчете на собственную базу отдыха.

И еще. Если наш работник приобретает туристическую путевку на поездку в любую страну, например Индию или Югославию, то мы оплачиваем 70 процентов ее стоимости.

Депо шефствует над детским садом, школой, двумя общежитиями и соседним колхозом. Поэтому наши дети обеспечены местами в детском садике, нет проблем со школой. Колхоз снабжает деповскую столовую свежим мясом, зеленью, другими продуктами.

В заключение хочется сказать, что хотя у коллектива еще много нерешенных проблем, наши работники не собираются сдавать завоеванных позиций и будут стараться трудиться еще лучше.

— Благодарим Вас за интересный рассказ и от имени редакции нашего журнала поздравляем весь коллектив депо с сорокалетием предприятия.

**ШМАТЬКО Геннадий Васильевич.** Родился в 1936 г. В депо с 1963 г. Работал главным механиком, главным технологом, последние 12 лет — главным инженер. Член КПСС. Награжден Ленинской юбилейной медалью.

— В те давние годы, когда создавалось наше депо, неоткуда было получать готовые технологические и конструкторские разработки, оборудование, оснастку и инструмент. Все разрабатывалось и изготавливалось на месте. Даже оборудование, получаемое с заводов МПС, подвергалось существенной переделке. Эти обстоятельства в значительной мере стимулировали творческую активность рационализаторов депо.

В середине 60-х годов в депо был уже высококвалифицированный коллектив и создана развитая ремонтная база. Именно в это время два работника депо — мастер заготовительного цеха

(ныне начальник депо) А. А. Мелешко и слесарь-инструментальщик В. Ю. Рушкенас — были удостоены звания «Заслуженный рационализатор Литовской ССР». Разработанный ими комплекс оборудования, стенов, приспособлений и инструментов способствовал значительному сокращению простоев дизель-поездов и тепловозов в ремонте, внедрению агрегатного метода ремонта и освоению в условиях депо капитального ремонта дизельных двигателей.

За годы существования депо экономический эффект от деятельности рационализаторов составляет ежегодно 35—50 тысяч рублей. Некоторые их разработки настолько интересны, что

спустя 10—15 лет продолжают служить людям.

Плодотворно работают творческие коллективы, возглавляемые старшим мастером заготовительного цеха А. М. Грановским, заместителем начальника депо Л. Г. Людвиновичем, главным технологом В. А. Скатым, бригадиром Н. Н. Воронцовым. Последние разработки инженера-технолога М. И. Кубицкого «Полуавтоматическая установка для очистки воздушных фильтров электропоездов» и «Большая струйная машина для обмыва узлов экипажной части локомотивов в автоматическом режиме» были признаны изобретениями.

## ТВОРЧЕСКИЙ ПОИСК РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ

Сорок лет исполнилось в нынешнем году депо дизельных поездов Вильнюс, сорок лет работает в нем Стяпонас Марийонович Урбонавичюс. Но с техникой, с железной дорогой он подружился еще раньше.

В конце августа 1928 года в семье бывшего батрака Мариюса, жившего на самом краю деревеньки Бяржу Кядайняйского уезда Дотнувской волости Литвы, родился четвертый по счету ребенок. Назвали его Стяпонас. С юных лет детей приучали к труду. В поле и по дому работали его старшие сестры Марите и Поле, брат Клеменсас. С семи лет и Стяпонасу доверили своих и соседских коров и овец, которых все лето пас он на просторных луговинах вдоль речушки Дотнувеле. Через пару лет сел на коня. Сначала — чтобы гонять лошадей на водопой, потом бороновать, а там и на пашне управляться.

Зимой бегал в начальную школу. Закончил четыре класса. А в 1940 году на проселочной дороге появились веселые конники в краснорубашечных буденовках, стреляя дымами, шустро покатились невиданные доселе танки.

Только год прожили при новой власти литовские крестьяне. Не успели собрать первый урожай на бывшей помещичьей земле, как началась война. Произошло это как-то совсем не по-военному. На третий день появились несколько немцев на велосипедах. Взяли отца и повели в лес, который



Война для кядайняйцев кончилась в июле 1944-го. Из леса, раздвигая густую рожь, пришел в домик на окраине деревни старший лейтенант Красной Армии, осмотрел в бинокль через

Начал монтером, потом стал мотористом дистанции пути. Получил прямо «с колес» электросварочный силовой агрегат, распаковал, расконсервировал, разобрался в конструкции и уходе, запустил. Установили агрегат в двухосном вагоне, там же на нарах пристроились моторист и сварщик. И отправилась передвижная мастерская по путям всего Вильнюсского отделения Литовской дороги для наплавки стрелочных крестовин и других сварочных ремонтных операций.

В числе других лучших специалистов по двигателям внутреннего сгорания в сентябре 1949 года его переводят во вновь организованное депо дизельных поездов на станции Новая Вильня, что в девяти километрах от Вильнюса. Было это оставшееся после оккупантов деревянное здание на три стойла с механической мастерской, моторным отделением и конторой под одной крышей.

Вскоре Стяпонас освоил все станки в депо, начал интересоваться конструкцией дизелей: венгерского «Ганц-Эндрашик», румынского «Малакс», немецких «МАН», «Майбах» и «Боксер», которые были установлены на моторных поездах и автомотрисах, поступивших в парк депо в счет военных репараций.

Весной 1950 года производится первый призыв юношей Литвы в ряды Советской Армии. Стяпонас Урбонави-

Очерк

## ТРУДОВОЙ СТАЖ ВЕТЕРАНА

Эрнест Стефанович

был в сотне метров от дома. Дети перепугались, но оказалось, что немцы просто хотели прочесать лес и выяснить, нет ли там русских солдат. Но густые заросли орешника и ежевики заставили всех вернуться.

В деревне все шло по-старому. Тот же староста, те же поставки, только уже не помещику, а оккупантам. После окончания семилетней школы в 1942 году Стяпонас устроился учеником слесаря в сельскохозяйственные мастерские в Кядайняй. Месяца три — только метла и швабра, «должностные» обязанности — уборка туалетов и двора. Наконец допустили в кузницу молотобойцем. Весь день махал почти пудовой кувалдой. Вечером падал четырнадцатилетний паренек на жесткий матрац, а утром подняться не мог — каждая косточка от боли кричала.

Потом появилась сноворка, а вскоре сам простые кузнечные поделки стал ладить, и слесарное ремесло начало освоению поддаваться. Но пришлось вернуться в деревню: родители не управлялись с хозяйством. А если хлеб не сеять, скота не держать, что зимой кушать будешь?

окно проселок, выбегающий из-за горизонта, и скомандовал: «Уходите, жарко здесь будет!» Семья Урбонавичюсов спряталась в бункере за сеновалом.

Вокруг засуетились артиллеристы с маленькими пушечками на больших колесах. Потом шумным обвалом разгорелся бой. Минут через двадцать все стихло. Вдоль леса уходил дым от двух горящих немецких танков. А в доме расположился штаб наступающих. Несколько дней домашние были в заботах о еде и отдыхе офицеров, мать ухаживала за раненым капитаном.

Стяпонас вернулся опять в мастерскую, которая была преобразована после бегства хозяина в промкомбинат. Но тянуло к сложным механизмам, двигателям, и он осваивает газогенераторный ЧТЗ на мельнице, а когда организуется машинно-тракторная станция, поступает на курсы механизаторов. После полевой практики и сдачи экзаменов выясняется, что на двух НАТИ и двух «Универсалах», которые были в МТС, найдется место лишь семейным, а пацанам надо неизвестно сколько ждать пополнения тракторного парка. И парень приходит на железную дорогу.

чюс попадает в отдельный понтонный полк инженерно-технических войск, расквартированный в Белоруссии. Закончив учебное подразделение, младший сержант стал командиром отделения, а затем помкомвзвода в той же «учебке». Трижды поспаслившись отличнику инженерной и боевой подготовки побывать в краткосрочных отпусках на родине. Первый отпуск — за отличную стрельбу, второй — за взрывные работы по спасению мостов Гомеля от ледохода на Соже, третий — за находчивость при наведении переправы на учениях в составе Головного дозора.

Вернулся старшина С. М. Урбонавичюс в 1953 году в свое депо, уже перебазировавшееся к тому времени в Вильнюс. Было у него желание освоить дизель-поезд в ходу, стать помощником машиниста. Но начальник депо В. А. Сень уговорил умелого парня поработать еще в хозяйственном цехе: в бывших помещениях паровозоремонтного завода шел монтаж нового оборудования, отлаживалась технология текущего ремонта дизель-поездов.

Через год Стяпонас уже семьянин — землячка Воле, с которой все чаще

встречались теперь в Вильнюсе, стала его женой. Сбылась и другая мечта: он поехал помощником машиниста дизель-поезда. Если с техникой он был уже знаком, то к напряжению поездной работы, к этому внешнему, но очень насто-роженному спокойствию, готовому в любой миг смениться решительными действиями, привыкать пришлось дольше. Помогали ему в этом деле как могли первые наставники — машинисты П. П. Вайнутис, Б. Т. Корнев.

После трех лет работы помощником он сдает нелегкий теоретический экзамен в Управлении дороги, проходит практическую «обработку» и получает свидетельство на право управления дизель-поездом. В том же году становится коммунистом. Ему теперь все чаще доверяется и более ответственное дело — командовать всей эксплуатационной работой предприятия, исполнять обязанности дежурного по депо.

В шестидесятых годах Стяпонас Урбонавичюс осваивает снятые с линии Ленинград — Москва шестивагонные дизель-поезда «Харгит», которые стали использовать в сообщении Вильнюс — Рига и Вильнюс — Калининград, затем новые венгерские «трехвагонки» фирмы «Ганц-Маваг».

**З**а безукоризненную работу в пассажирском движении Литвы 5 ноября 1963 года машиниста С. М. Урбонавичюса награждают высшей профессиональной наградой отрасли — знаком «Почетному железнодорожнику». Через год он становится механиком второго класса.

Это было время любимой работы, когда мир летел в окно кабины машиниста, мир движения, меняющийся каждую секунду. В техническом кабинете познавал конструкцию новых машин — четырехвагонных серии Д1, изучал электропневматические тормоза пассажирских поездов, основы экономного вождения дизель-поездов, усовершенствованные системы автоматической локомотивной сигнализации с автостопами. Время плодотворных встреч с друзьями и коллегами по труду и общественной работе: Стяпонас Марийонович становится членом парткома предприятия, депутатом Вильнюсского городского Совета.

А 4 мая 1971 года за выдающиеся успехи в выполнении заданий пятилетнего плана перевозок и повышение эффективности использования технических средств железнодорожного транспорта Президиум Верховного Совета СССР присвоил Стяпонасу Марийоновичу Урбонавичюсу звание Героя Социалистического Труда. Доверие товарищей выразилось и позже в избрании его делегатом XVI и XVII съездов Компартии Литвы и XIII съезда Профессиональных Союзов СССР.

**В** 1973 году был вынужден прерваться с любимой работой. Его подстерег профессиональный недуг машинистов — гипертония. И он возвращается в ремонтные цехи депо. Ознакомившись с претерпевшими почти за двадцать лет серьезными изменениями в технологии и организации ремонтных работ в скромной должности бригадира заготовительного цеха, С. М. Урбонавичюс становится диспетчером, а затем старшим диспетчером депо.

Теперь его рабочий день начинается не меньше, чем за полчаса до того, как мастера и рабочие всех цехов приступают к своим обязанностям. Обходит все стойла и тракционные пути, совместно с дежурным по депо обеспечивает постановку в ремонт дизель-поездов и маневровых тепловозов, выясняет, как он продолжается у еще неисправных, устанавливает «узкие места», которые если не «расшить», то не выйдут по графику пассажирские поезда во все концы республики.

Затем проводит оперативную планерку по селектору с руководителями цехов и отделений, одним помогает переброской рабочих, другим — запчастями, третьим — ускорением выполнения заказов во вспомогательном производстве, четвертым — организацией маневров. Потом устанавливает задание, согласовывает промежуточные и окончательные сроки их выполнения. По мере готовности подвижного состава к работе сам выезжает с локомотивной бригадой на обкатку, чтобы возможно быстрее выявить недостатки, оперативно их устранить и отдать машину в постоянную поездную работу.

**В**се это время нес Стяпонас Марийонович и дополнительную нагрузку — был заместителем председателя комитета профсоюза. А в 1975 году его избирают освобожденным председателем месткома. Казалось бы — ответственный пост, нужная общественная работа... Но у С. М. Урбонавичюса относительно полезности такой деятельности свое мнение.

— Судите сами, — говорит он. — В Югославии, например, даже председатель райпрофсожа, а не то что месткома отдельного предприятия, и тот не отрывается от людей, не загромождается бумагами да липовыми отчетами, а работает дежурным по станции. Председатель профсоюза машинистов Австралии — только половину рабочего времени за бумагами, а вторую половину работает машинистом, не просто получая, а зарабатывая свои деньги. А у нас хоть и освобожденный председатель, да толку что? Никто с ним не считается ни вверх, ни вниз. В таких условиях защита интересов профсоюзов — фикция. А если убрать предместкома совсем да посмотреть, изменится что-нибудь? Вряд ли...

**И** через год Стяпонас Марийонович уходит на живую работу: как старший мастер ПТО организует действенное техническое обслуживание подвижного состава. Очень трудная это работа. На ТО отводится всего два часа для дизель-поезда или пассажирского тепловоза и час — для маневрового. Машины же заходят порой с ворохом неучтенных неисправностей и недостатков. Надо многое менять, а где они, эти запчасты? Не заказаны и, конечно, не запасены.

А эти машины, прибывшие из «великих мух»? Так перефразировали машинисты Великие Луки, где дизель-поезда проходят заводской ремонт. Все обито краской, под которой некоторые детали буквально забыты молотком вместо резьбового или, скажем, прессового соединения. Конечно, можно вызвать представителя завода, составить акты, рекламации. Но везти-то пассажиров надо сейчас.

Выручал опыт, авторитет старшего мастера. Сам шел к снабженцам и в кладовые, находил, что надо, просил то-каря или сварщика: сделай, парень, выручи. И выходили по графику пассажирские тепловозы, дизель-поезда, электрички. Еще и с гарантийной путевкой, подписанной старшим мастером. Она придавала уверенность в пути: «Можешь надеяться на машину, счастливо!» И не один из людей за контролером вспоминал в дороге добрым словом старшего мастера пункта ТО С. М. Урбонавичюса.

**Е**ще в 1983 году ветеран мог уйти на заслуженный отдых. Но жизнь свою без любимого дела, без товарищей по работе Стяпонас Марийонович не мыслит, потому и продолжает сегодня трудиться слесарем-компрессорщиком в цехе электропоездов. В графе поощрений его трудовой книжки 60 записей. Работает в депо вской комиссии ветеранов по созданию истории предприятия, старается привить добросовестное отношение к труду молодым. Теперь уже и внук Рамунас подросток, скоро закончит среднюю школу и будет выбирать профессию. Ему есть на кого равняться.

— Многим, в том числе и высоким признанием Родины, — говорит С. М. Урбонавичюс, — я обязан родителям, приучившим с детства к труду, научившим быть правдивым и уважительным к другим. Это во-первых. Во-вторых — первым своим наставникам-машинистам Пранасу Вайнутису и Борису Тихоновичу Корневу, другим своим товарищам, продолжающим трудиться в депо: Е. М. Войтекану, Б. П. Паршелису, В. Г. Цурикову — всему коллективу предприятия, которому (вот как незаметно и подошло!) уже исполняется сорок лет. Конечно, только первых сорок лет...



# МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

## «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ-89»

В предыдущем номере было сказано о советском разделе выставки, которая будет проходить с 24 мая по 2 июня этого года на Экспериментальном кольце ВНИИ железнодорожного транспорта (ст. Щербинка под Москвой). Сегодня мы знакомим читателей с иностранным разделом выставки.

**В** международном смотре примет участие более 40 стран. Они познакомят посетителей со своими работами и перспективными планами.

Так, на стендах австрийской фирмы «Ascom Hasler AG» будет представлен локомотивный скоростемер PT-19. Данные о скорости движения времени и расстояния регистрируются на рулонную бумагу длиной 20 м, что соответствует пути 3500 км.

Заслуживает внимания дешифратор сигналов скорости. Он записывает фактическую скорость движения, сравнивает ее с номинальной для заданного участка. С его помощью контролируют давление в тормозной магистрали, ток двигателя и др. Информация считывается с 14 точек.

Специалисты ГДР привезли около 40 экспонатов. Среди них коротковолновая локомотивная радиостанция PK-1 с двумя каналами, диапазоны частот 2130—2150, 2444—2464 кГц.

Работников многих служб заинтересует подвижной состав фирмы «VE AHB Schienenfahrzeuge» четырехосный вагон-термос, пассажирский вагон I класса, вагон дальнего сообщения. Их отличает продуманная планировка, высокое качество изготовления.

Известно, как важна устойчивая связь на транспорте, точная передача информационных сообщений. Поэтому большой интерес у специалистов вызовут экспонаты фирмы «Nachrichtenelektronik»: фототелеграфный аппарат FB2011, вариовидео с дистанционным приводом, микропроцессорный переносной терминал для считывания номеров вагонов.

Группа «Simmons» (США) привезла на выставку электронно-управляемый расточной станок для обточки колес вагонов и локомотивов. Он оснащен двумя резцами черновой обработки, двумя окончательной отделки и устройством для сверления. Все процессы автоматизированы.

Внимание ремонтников привлечет измеритель усилия напрессовки колеса на ось колесной пары. Это виброустойчивая установка, у которой измеряемые параметры высвечиваются на экране дисплея и выдаются в графическом виде. Кроме того, фирма привезла контролирующее устройство для агрегата обточки колесных пар без их выкатки, оснащенное системами сбора исходных данных о состоянии колес, автоматического определения глубины резки, и ряд других экспонатов.

Широко представлен подвижной состав финской фирмой «Rautaruukki OY». Это вагоны разного назначения: для перевозок автомобилей, серной кислоты, минеральных удобрений и др. Продукция другой финской фирмы «Teleste OY» — радиотехнические изделия. В этот раз разработчики привезли на выставку громкоговорители, системы внутренней и телеграфной связи, микрофоны для громкоговорящей связи.

Например, телефонная система позволяет подключать одновременно 8 телефонов и пользоваться 4 городскими линиями связи. Она способна устойчиво работать в диапазоне 0÷+40 °С при питании от сети напряжением 220 В переменного тока частотой 50/60 Гц.

Фирма «Tampella» продемонстрирует три винтовых компрессора Fx5, TEFC C2000, S70EANA. Они обеспечивают рабочее давление от 7 до 9 бар при сравнительно небольшом потреблении энергии. Агрегат Fx5 оснащен

автоматизированной системой регулирования режимами подачи воздуха, его масса — 135 кг.

По традиции фирма «Škoda» (ЧССР) выставит локомотивы и технологическое оборудование. Среди них электровозы ЧС7, ЧС8, уже работающие на дорогах СССР. Новинкой стал локомотив 85Е постоянного тока с асинхронными двигателями. На нем применен индивидуальный привод тяговых машин. Максимальная скорость, развиваемая электровозом, — 160 км/ч.

Не менее интересны тепловозы ЧМЭ5, ЧМЭЗТ «ЧКД Прага». У первого локомотива нагрузка на ось составляет 21 тс, мощность дизеля 2000 л. с. Тепловоз оборудован компрессором производительностью 6,5 м³/мин. Второй экспонат оснащен электродинамическим тормозом, электронной системой регулирования движения и торможения. Равномерную температуру дизеля поддерживает специальное устройство.

Завод автоматической железнодорожной аппаратуры (ЧССР) предложил для экспонирования электронный телефонный коммутатор, позволяющий связаться с 40 абонентами, систему управления обратным радиовещанием, которая предназначена для переговоров рабочих парка приема с товарной конторой.

Рефлексные сигнальные знаки «Биа-флекс» представит фирма «Merkuria» (ЧССР). Их принцип действия — отражение световых лучей Бека на основе излома света тремя взаимно перпендикулярными зеркалами. Символическое изображение нанесено методом шелкографии.

Фирмы Великобритании, ГДР, Швеции и других стран представят разработки для служб пути, движения, коммерческой работы и др.

**Н. А. СЕРГЕЕВ**  
спец. корр. журнала

# С ЗАБОТОЙ О РАБОЧЕЙ СМЕНЕ

## Обзор редакционной почты

В третьем и четвертом номерах «ЭТТ» за этот год были опубликованы две статьи на одну тему: «Как вернуть престиж профессии!» А. Б. Вульфова и «Наследственный почет» В. Н. Куркова. Судя по редакционной почте, падение престижа столь уважаемой в прошлом профессии волнует многих наших читателей. В своих письмах они анализируют причины этого грустного явления, высказывают предложения, как исправить существующее положение. Сегодня мы продолжаем начатый разговор.

Обзор поступивших в редакцию писем хочется начать вопросом, который задает всем нам ученик десятого класса средней школы из города Похвистнево Куйбышевской области Виктор ФОКИН. Он пишет: «Как-то в школе у нас провели анкетирование на тему: «Куда пойти учиться?» Мой ответ был таким — в СПТУ № 28 города Куйбышева на помощника машиниста электровоза.

Раньше я хотел стать машинистом, потому что меня тянула романтика дальних дорог. Теперь я хочу походить на этих волевых людей, управляющих мощной техникой. Но я никогда не думал, что такая уважаемая профессия может выйти из почета.

Родители мне говорят: машинистом ты не будешь, даже думать об этом не смей. Видишь, сколько безобразий творится на транспорте? И заработок у них не велик, и с домашним отдыхом постоянные проблемы. Да и друзья, выпускники СПТУ № 28, после армии на «железку» предпочитают не возвращаться и мне не советуют идти туда.

Но все-таки я не отказываюсь от своей мечты, пройду через все трудности и стану машинистом. Хотя, честно говоря, порой грызет сомнение: а может родители и друзья дают правильный совет? Какой же путь мне избрать?»

Итак, уважаемые товарищи локомотивщики, что мы можем ответить юноше на это письмо, какой совет ему дать? Какими славными достижениями нашего хозяйства можем похвастать?

Предоставим вначале слово ветеранам транспорта. Во многих их письмах и сегодня звучит гордость за свою профессию, которой они посвятили всю жизнь. Но одновременно чувствуется боль за сегодняшнее состояние локомотивного хозяйства.

«А все-таки машинист — это фигура на транспорте. Возьмите любого другого работника железной дороги. Пусть он прекрасно работает, пусть по макушку в землю влезет, пусть с головой в бумаги зареется, но не получит ни копейки за свой труд, пока не закрутятся колеса, то есть машинист не перевезет груз, — пишет почетный железнодорожник, бывший машинист депо Тимашевская Д. В. КРИВОУСОВ.

— Сегодня старые традиции транспорта берегут машинисты, которым по 50 лет. Опыта у них много, они передают его помощникам, из которых растет их смена. А когда уйдут они на пенсию, откуда будем брать машинистов? Прямо из СПТУ? Боюсь, что такие далеко не уедут. Чтобы водить не только пассажирские, но и грузовые поезда, нужен опыт. А он приходит с годами, передается из поколения в поколение. Поэтому я считаю, что убирать помощников с локомотивов и переводить их на обслуживание в одно лицо — преступление. Так мы можем оставить транспорт без ведущей профессии, а значит полностью его развалить».

Следующее письмо также от почетного железнодорожника, кавалера орденов Ленина, Трудового Красного Знамени и семи трудовых медалей, бывшего машиниста де-

по Тайга В. Г. ЛОГВИНОВА. «Всегда помню слова старшего нашего машиниста, кавалера ордена Трудового Красного Знамени А. Ф. Климова: «Ошибку машиниста может поправить только восстановительный поезд. Машинист обязан заметить и исправить оплошность других служб. Каждый рейс он принимает экзамен от железнодорожников других профессий. В борьбе за безопасность ему принадлежит ведущая роль».

С одной стороны, престиж профессии вроде бы и поднимается. Вспомните, что из делегатов-железнодорожников всех последних партийных форумов большинство были машинисты. Для всей страны мы — передовой отряд железнодорожников. А как с нами обращаются «внутри» отрасли? Здесь проблем масса и главная из них — взаимоотношения с движением. У них стало просто привычкой хамить машинистам. Сколько раз в ответ на свой вопрос по радиослышшь: «А тебе какое дело? Стоишь и стой!» Кто и когда позволил так разговаривать с локомотивными бригадами?»

А вот что пишет бывший машинист I класса, ныне инженер-теплотехник из Харькова В. В. СТРОЙНОВСКИЙ. «Профессия машиниста, когда-то ведущая, которой гордились, превращена во «все везущую», все ошибки исправляющую, за эти протчеты страдающую и ужасно нервную. В результате сегодня 90 процентов помощников машинистов после окончания СПТУ и службы в армии в депо не возвращаются. Одно это говорит о больших бедах в нашем хозяйстве. Почти везде условия труда и отдыха отвратительные, за исключением пассажирского движения и сменной езды. Трудности с жильем и невысокая зарплата усугубляют положение.

Из-за всего этого трудно подобрать хороших людей. За правое крыло часто сажают не тех, кто достоин, а порой случайных, которые и приносят неприятности. Нет престижа, нет конкуренции, нет отбора — отсюда и все беды».

Действительно, сегодня в ряде депо впервые за долгие годы стал ощущаться дефицит в кадрах. Покидают транспорт не только пенсионеры, но и молодые, полные сил и здоровья люди. Свое решение они объясняют чаще всего так: «Не устраивают заработки», «Невозможно получить жилье», «Большие переработки», «Мало времени приходится быть дома»...

«Пожалуй, нет ни одной другой специальности на транспорте, да и в других отраслях народного хозяйства страны, где бы условия труда и отдыха работников были столь же безобразны и ужасны, а предъявляемые требования столь высоки, противоречивы и расплывчаты, — возмущается машинист депо Тюмень В. Н. АКСИНОВИЧ. — Остается только удивляться, как можешь ты сам и твои товарищи находиться в такой вилке и работать! Ну разве не чудо — при годовой переработке порядка 400—500, а то и 700—800 часов постоянно поддерживать работоспособность и при этом еще соблюдать требования безопасности движения!»

Проблему сверхурочных, постоянных нарушений труда и отдыха так или иначе затрагивают практически все авторы писем в редакцию. В этом они видят одну из главных причин падения престижа профессии.

«Если называть вещи своими именами, то эта проблема на транспорте давно переросла в специфическую социальную беду, — пишет машинист депо Чернигов А. П. ГРИЩЕНКО. — Недавно я просматривал материалы по этой теме и отметил, что за последние 10 лет вопросы соблюдения режима труда и отдыха неоднократно рассматривались в Комитете народного контроля, ВЦСПС, коллегии МПС. Принимались решения, издавались указания. Кого-то предупреждали, кто-то лишался портфеля или пересаживался в другое кресло.

А общая картина оставалась прежней. Было плохо, а становится все хуже. Я боюсь показаться скептиком, но сегодня я не верю, что какой-нибудь циркуляр, пусть даже самый высокий и строгий, может решить эту проблему».

Предыдущего автора полностью поддерживает **помощник машиниста депо Златоуст РЕШЕТНИКОВ**. «Руководство выгодно распоряжается нашим рабочим и личным временем с молчаливого согласия и попустительством райпрофсоюзной и дорпрофсоюзной. А попробуй об этом заикнись, начальство тебе заявляет: «Не можешь работать в таком режиме — подыскивай себе другую работу», хотя прекрасно понимает, что половина из нас прикипела душой к работе, треть дорабатывает стаж. А остальные если и покинут депо, то дело от этого не пострадает».

Считаю, что такое отношение — отголосок не столь отдаленных времен, когда человеческий фактор в расчет не принимался. И пока будет продолжаться наплевательское отношение к нуждам человека труда, люди будут уходить с транспорта, а возникшая нехватка кадров повлечет за собой новые сверхурочные».

Похуже письмо прислал и **машинист депо Аткарс Г. Д. СЕЛЮТИН**. Правда, кроме рассуждений о причинах падения престижа, он предлагает изменить систему пенсионного обеспечения машинистов. «Пора бы подумать о том, чтобы локомотивные бригады уходили на пенсию как в авиации, по отработанным часам. А то ведь сейчас уборщица получает такую же пенсию, как и машинист, да и зарабатывает на двух-трех работах не меньше. Так кто же пойдет на транспорт, а главное — зачем?»

**Конкретные предложения об улучшении работы локомотивных бригад** содержатся и в письме **машиниста депо Кавказская В. И. БОЖКОВА**. «Предлагаю в порядке эксперимента на какой-либо дороге передать локомотивные бригады из локомотивной службы в службу перевозок», — пишет он. — Мы ведь делаем с движенцами одно дело — продвигаем поезд и большую часть времени находимся у них в подчинении. Когда диспетчеры, дежурные по станциям и локомотивные бригады будут объединены и юридически и материально, то будут просто обязаны чаще общаться друг с другом, совместно обсуждать выполненную работу, помогать в трудных ситуациях. А в результате общее дело — движение поездов — только выиграет».

А вот что считает по этому поводу А. П. Грищенко. «Не могу понять, почему локомотивные депо из своего кармана оплачивают бригадам простой и сверхурочные, то есть просчеты движенцев? Мне представляется необходимой такая система, при которой депо должно платить машинистам за месячную норму часов плюс десять часов (из разрешенных КЗоТ 120 часов в год) при повременной оплате труда. Все же остальные сверхурочные пусть оплачивают те службы, по вине которых они накопились. При такой системе будет соблюдена рабочая и социальная справедливость. Особенно это важно при работе в условиях хозрасчета и самофинансирования».

**Многие работники локомотивных бригад** недовольны и нынешней формой оплаты их труда. Да, если раньше машинисты считались одной из самых высокооплачиваемых профессий, то сейчас уровень жизни многих слоев населения значительно вырос и появилась возможность прилично заработать в других отраслях народного хозяйства, где не надо терпеть лишения, связанные с бессонными ночами, сокращенным отдыхом, оторванностью от семьи. Получается парадокс: чтобы не страдало материальное благополучие, машинист должен быть заинтересован в переработке, которая ведет к другим негативным явлениям, в конечном итоге способствующим падению престижа профессии.

Сверхурочные, давая дополнительные рубли в семью, грозят в то же время большой бедой. Усталость постепенно накапливается в организме. Медикам ведомо состояние человека, называемое «бунтом подкорки», когда он, будучи уставшим или пережив какие-либо семейные неурядицы, способен, несмотря на простейшие обстоятельства, наделать грубых ошибок. К чему это может привести в пути следования, известно всем.

Вероятность возможных срывов в работе, оказывается, можно прогнозировать. Между тем никакого психологическо-

го отбора, как это принято у авиаторов, у железнодорожников не проводится. Неужели и после трагических уроков последних лет МПС и ЦК профсоюза в контакте с медиками не станут решать эти вопросы?

**Дорога жестоко мстит за прорехи в подготовке кадров, отставание от требований времени, «забывчивость» при решении социально-бытовых вопросов.** Как ни печально, но машинист из главной на транспорте фигуры превратился в ряде случаев в задержанного, не уверенного в себе человека.

«Нам говорят, что от машиниста зависит все — и безопасность движения, и доходы дороги за доставленные грузы и пассажиры. Но мы в настоящее время находимся в положении пасынка. Не зря говорит пословица: кто везет, того и погоняют», — сетует **машинист депо Мелитополь В. ШЕРШНЕВ**. — Откуда же взяться престижу профессии? Ведь что бы ни случилось, всегда виноват машинист, с него спрашивают в первую очередь. А когда приходят ребята из училища, их восторг постепенно угасает, и после службы в армии в депо возвращаются единицы.

Мне лично моя профессия нравится, хоть она и слишком нервная. Но давно уже пора реорганизовать работу локомотивных бригад, пора понять, что машинист и его помощник — живые люди со всеми вытекающими отсюда последствиями».

Еще более резко высказывается **помощник машиниста депо Москва-Сортировочная-Рязанская К. ГОЛЬЦОВ**. «Наше начальство, медицина и профсоюзы, кажется, забывают, что мы не роботы, а люди. Но нас, локомотивные бригады, перестали считать за людей. Ведь так часто выезжаешь в рейс на «полусогнутых» ногах — невыспавшийся, издерганный, усталый, с испорченным после «беседы» с начальством настроением. Причин этому много: работа из ночи в ночь через 12 часов, отсутствие нормальных жилищных условий, расположение жилья в трех часах езды от работы, несправедливые придирки инструкторов. Обо всем этом надо говорить вслух, потому что наше боязливое молчание только на руку нерадивым руководителям, которые на словах за перестройку, а на деле мечтают о возврате спокойных застойных времен».

**Да, основной процесс падения престижа профессии машиниста приходится именно на застойные годы,** когда люди были попросту лишены права голоса. Но и сегодня гласности, открытости, нелицеприятная правда кой-кому как острый нож в сердце. Хорошо об этом написал уже знакомый нам А. П. Грищенко. «Я побывал во многих депо и нигде среди красочно оформленных стендов не видел стенда, на котором простым и доступным языком были бы изложены основные ПРАВА локомотивщиков на труд и отдых, ПРАВА в депо и пути следования, основные положения статей КЗоТ, положения об оплате и премировании, жилищное законодательство. Их почему-то не передают гласности, стараются не афишировать. Кому это выгодно? Догадаться нетрудно...»

Абсолютно прав наш читатель. В редакционной почте журнала значительную часть составляют письма, авторы которых просят дать им квалифицированный ответ на вопросы, касающиеся режима труда и заработной платы, обеспечения жильем и детскими учреждениями, взаимоотношений с администрацией депо и отделения дороги. А ведь при настоящем уровне гласности на высокой правовой основе любой работник локомотивного хозяйства мог бы получить грамотные ответы на все эти вопросы в своем депо.

Так что не будем надеяться на то, что бюрократы различного ранга вдруг возьмутся за ум и начнут перестройку в локомотивном хозяйстве «сверху». Придется все же самим машинистам, помощникам и слесарям начинать капитальный ремонт взаимоотношений между руководителями и подчиненными, самим стремиться восстанавливать потерянный престиж профессии.

И может быть благодаря совместным усилиям наступит тот момент, о котором написал в своем письме В. Н. Аксинович. «Я надеюсь, что в конце концов с досок объявлений исчезнут такие, как «Требуются машинисты», а у мальчишек будут загораться глаза, когда они узнают, что ты — машинист!»

**Б. Н. МАТВЕЕВ,**  
спец. корр. журнала

Полностью поддерживаю появление в журнале новой рубрики «Почтовый ящик «ЭТТ». Она необходима для освещения всех наших бед и тех хороших начинаний, которые появляются на сети дорог. Я согласен со многими читателями, выступающими в журнале, но не понимаю тех, кто не подписывается: до каких же пор мы будем выглядывать из подворотни?

Сам же я хочу поговорить о самой главной, на мой взгляд, проблеме — проблеме режима труда и отдыха локомотивных бригад. За двадцать лет работы машинистом убедился, что эта проблема существует постоянно, она не сходит со страниц «Гудка» и «ЭТТ», но толку пока никакого нет. А почему?

Да потому, что все только констатируют факты переработки, очередной «перележки» в домах отдыха, но никто еще (я так думаю) не указал путь решения этой важной проблемы. В прошлом году состоялся ряд региональных совещаний машинистов сети (работники локомотивного хозяйства Сибири и Дальнего Востока собирались в Красноярске). Думал, что хоть здесь затронут этот важный вопрос, но совещание напоминало обычную планерку, и все кончилось только разговорами.

Так вот — основой нормальной работы локомотивных бригад был, есть и остается четкий график движения поездов. Но самое интересное, что каждый год он утверждается на самом высоком уровне, но хронически не выполняется. Наш начальник отделения дороги на совещаниях иногда приводит цифры проследования грузовых поездов по графику. Но мы-то знаем, что график, который рисует диспетчер — это обыкновенная подтасовка под график, а поезда как шли, так и ходят хаотически. Порой тот же диспетчер не знает, какой поезд и зачем прибыл на станцию.

В настоящее время даже нет возможности проследить путь грузового поезда от пункта формирования до станции назначения, потому что на каждом диспетчерском участке его номер меняется и в результате по одной и той же графической нитке идут не один, а несколько разных поездов. Считаю, что пока грузовые поезда не будут идти по графику так же, как пассажирские, с сохранением постоянного номера, улучшений в нашей работе не будет.

Понимаю, что составление такого графика — это очень сложная и кропотливая работа. Но ее можно выполнить, если подключить современную вычислительную технику и материально заинтересовать аппарат управления движением.

**Т. Т. ПРИСЯЖНОЙ,**  
машинист депо Вихоревка

Еще совсем недавно мы все были потрясены, узнав о страшном крушении поездов на ст. Каменская. Как положено, после этого был проведен инструктаж, заострено внимание локомотивных бригад на причинах крушения, одна из которых — явное нарушение технологии опробования тормозов. Однако тут же ряд машинистов высказал мнение, что такие нарушения будут повторяться. И как выяснилось, не без оснований. Сравнительно скоро аналогичный случай произошел на ст. Кокчетав I.

Возникает вопрос: а совершенна ли существующая технология опробования тормозов? Предлагаю проверку полного включения тормозной магистрали поезда проводить таким образом: после проверки плотности тормозной магистрали вагонник, находящийся в хвосте поезда, обязан кратковременно открыть концевой кран. Второй вагонник вместе с машинистом следит за показаниями датчика № 418. Если датчик сработал — магистраль включена полностью. После истечения времени, необходимого для отпуска воздухораспределителей, проводится опробование тормозов.

Справку о тормозах формы ВУ-45 должны подписывать оба вагонника и машинист поезда, а не один вагонник, как сейчас. Таким образом будет осуществляться взаимный контроль. Принципиальный машинист никогда не подпишет справку, если такая проверка не проводилась, а вагонники без подписи машиниста не имеют права ее выдать.

Я понимаю, что у моего предложения будет много противников и скептиков, которые скажут: соблюдайте существ-

ующие инструкции, и никаких ЧП не будет. Но пока существуют на транспорте халатность и безответственность, пока недобросовестные работники игнорируют инструкции и приказы, взаимный контроль между работниками смежных служб не повредит и не позволит уходить поездам с перекрытыми в середине состава тормозными кранами. Тем более, на сколько я понимаю, установки приборов САУТ в ближайшее время не предвидится.

Хотелось бы на страницах журнала прочитать мнение специалистов, ответственных за безопасность движения, по поводу моего предложения.

**Н. В. ЕМЕЛЬЯНОВ,**  
машинист депо Жмеринка

Нет необходимости подчеркивать, что успех работы железных дорог в значительной степени зависит от качества подготовки кадров массовых профессий, центральное место среди которых занимают машинисты локомотивов. В системе МПС они готовятся в основном в технических школах. По количеству они удовлетворяют потребностям железных дорог. Но для обеспечения высокого качества подготовки машинистов школы нуждаются в коренном изменении отношения к ним со стороны министерства и управлений дорог.

Прежде всего необходимо укрепить материально-техническую базу. Службы снабжения железных дорог, как правило, не выполняют заявки технических школ на поставку мебели, хозяйственного инвентаря, технических средств, учебного оборудования. Службы гражданских сооружений здания школ ремонтируют в последнюю очередь. В Ростовской дортехшколе, например, ремонт общежития идет уже несколько лет. Причем летом, когда школа не работает, он прекращается, а возобновляется осенью, когда учащиеся прибывают на учебу.

Особенно остро стоит вопрос пополнения школ наглядными пособиями. Локомотивный парк дорог постоянно обновляется, но мы не получаем никакой технической документации, литературы, плакатов, схем новых электровозов и тепловозов. Все это усложняет подготовку локомотивных бригад, которые отстают от научно-технического прогресса.

В учебных планах и программах для технических школ, разрабатываемых в МПС, допускаются серьезные изъятия. В них запланированы недопустимые перегрузки преподавателей основных дисциплин, имеются расхождения в количестве учебных часов по основным дисциплинам.

В технические школы нередко направляют на обучение помощников машинистов, окончивших техникумы или институты по тяговому специальностям. Это, по меньшей мере, расточительство. Считаю целесообразным в средних и высших учебных заведениях железнодорожного транспорта ввести соответствующие предметы по подготовке машинистов и выпускать учащихся и студентов с правами управления локомотивом.

В технические школы прибывает молодежь, требующая постоянного воспитательного воздействия и внимания. Но до сих пор не решен вопрос о доплатах преподавателям за классное руководство прикрепленных учебных групп, а также о введении ставки воспитателя в общежитиях дортехшкол.

И наконец, нам кажется совершенно неправильным решение МПС об установлении заместителю начальника школы по учебно-производственной работе не двухмесячного, а только месячного отпуска. А ведь он одновременно ведет и преподавательскую работу. Следует устранить эту несправедливость.

Недавно состоялась Всесоюзный съезд работников народного образования СССР. В его решениях заложено много идей, касающихся перестройки работы по подготовке кадров. Назрела необходимость разработки нового положения о техни-

ческих школах железнодорожного транспорта с широким привлечением к этому делу практических работников дортехшкол, в котором найдут отражение все требования времени.

**Ю. П. МИЦЕНКО,**  
преподаватель Ростовской технической школы  
машинистов локомотивов,  
заслуженный учитель РСФСР

**П**ричин, мешающих нормальной работе транспорта, сегодня можно назвать много. Это и некомпетентность командиров движения, несогласованность в работе различных служб, неудовлетворительное состояние пути, браки вагонников, связистов, энергетиков, плохое качество ремонта локомотивов.

Но вот в чем беда: за все эти недостатки обычно несет ответственность человек, который завершает весь перевозочный процесс, — машинист. А его в последнее время лишили права голоса, превратили в бесправное существо.

Для того чтобы объективно оценить состояние дел на железной дороге, положение с безопасностью движения, я предложил в своем депо завести книгу «Кто, как и почему мешает нам работать?», в которую машинисты и помощники должны записывать все замечания и претензии как к своему руководству, так и к командирам смежных служб.

Для анализа этих записей предполагалось создать авторитетную комиссию из числа самых опытных машинистов (по два-три человека от колонны) с тем, чтобы они к очередному разбору графика, который проходит у нас ежемесячно в присутствии руководителей отделения, готовили конкретные предложения по совершенствованию работы железнодорожного транспорта.

По замечаниям, касающимся местных проблем, должны дать ответ на следующем разборе графика компетентные руководители соответствующих служб, а на вопросы общесетевого значения мы надеемся увидеть публикации на страницах «Гудка» и «ЭТТ».

Как вы можете догадаться, мое предложение ни начальником депо, ни руководством отделения не было принято, хотя товарищи по работе его активно поддерживали. А ведь несмотря на развешанные во всех депо лозунги о перестройке, настоящая гласность на железнодорожный транспорт еще не пришла. Многие наши руководители проявляют инертность, предпочитают работать по-старинке, боятся командирского оклика сверху. Но только настоящий, честный и откровенный разговор о всех наших бедах может вывести транспорт из застоя. Поэтому отдаю свое предложение на обсуждение всех машинистов сети.

**В. И. ГАПОНЕНКО,**  
машинист депо Волноваха

**П**росим понять нас правильно: мы выступаем не в роли просителей. Просто вызывает недоумение то, как наше руководство призывает всех быть бдительными, соблюдать безопасность движения и как конкретные примеры этой бдительности старательно умалчиваются.

С нами произошел такой случай. 20 июня 1988 г. мы следовали с поездом № 320 Москва — Андижан по участку Кзыл-Орда — Туркестан со скоростью около 90 км/ч по разрешающему сигналу проходного светофора. Навстречу по вновь строящемуся пути двигалась дрезина. Заметив наш поезд, рабочие с дрезины внезапно стали разбегаться, а один из них, стоящий на крыше, курткой стал давать отмахивать «Стои!».

Мы применили экстренное торможение, и поезд остановился. Что же мы увидели? В 23-х метрах перед локомотивом был разобран путь, рельс с подведенным под него домкратом лежал на боку, а рельсовая цепь автоблокировки не была разведена. Рабочие пути при виде поезда разбежались.

Так, в результате принятых мер было предотвращено крушение, которое могло привести к человеческим жертвам. О случившемся мы сразу доложили ДНЦ, который остановил идущие вслед за нами два пассажирских поезда.

Оперативное совещание, состоявшееся в отделении дороги по этому случаю, проходило без ревизоров по безопасности и длилось всего 20 минут. Вел его и. о. начальника отделения Гончаров (ушел на пенсию в сентябре), присутствовали начальник дистанции пути Миронов и заместитель начальника нашего депо Нуржанов. Нас расспросили о случившемся, затем пожурили виновных и с миром всех отпустили.

Решением общего собрания локомотивного депо документы на поощрение локомотивной бригады, предотвратившей крушение, были направлены в соответствующие инстанции. На этом все и закончилось. Правда, из фонда поощрения депо нам было выписано по 50 рублей. Говорят, что начальник дороги наградил нас почетными грамотами, но они, видимо, пылялись в чьих-то столах, поскольку до нас они не дошли.

За это же время в отделении дороги в торжественной обстановке были награждены знаками за доблестный труд слесарь нашего депо (за качественный ремонт), машинист (обнаруживший трещину в рельсе) и начальник отдела труда и заработной платы. А вот о людях, предотвративших крушение с серьезными последствиями, кому-то видимо не выгодно вспоминать. Ведь если одним награждать, значит нужно обнаруживать имена других, чья безответственность и головотяпство могли привести к трагедии. А тогда не поздоровится и начальству. Так лучше все спустить на тормозах...

**Е. А. КОРЕНЧЕНКО,**  
машинист,  
**Б. М. ФИЛИПЦОВ,**  
помощник машиниста  
депо Кзыл-Орда

## ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

**Сборник изобретений, внедренных на железнодорожном транспорте в 1987 году.** Каталог. — М., Транспорт, 1989. — 48 с. — 20 коп.

В целях дальнейшего расширения объема внедрения изобретений на предприятиях железнодорожного транспорта Главное научно-техническое управление МПС СССР рекомендует управлениям МПС, железным дорогам, метрополитенам, заводам, территориальным объединениям и другим предприятиям железнодорожного транспорта тщательно рассмотреть

опубликованные в настоящем сборнике изобретения, внедренные на железнодорожном транспорте в 1987 г.; отобрать из их числа возможные для использования и учесть их при составлении планов работ по изобретательству.

Тарнавский Ю. Б. **Чтобы осень была золотой...** (Как сохранить психическое здоровье в старости.) — 2-е изд., перераб. и доп. — М., Транспорт, 1988. — 127 с. — 30 коп.

Старость называют «осенью человеческой жизни». Предотвратить на-

ступление старости, заставить «потечь вспять» невозможно, но избежать психических нарушений, сопровождающих преклонный возраст, вполне достижимая цель. Как остаться до старости полным сил, уберечь свою нервную систему и психику от различных отрицательных влияний? Как прожить долго, не чувствуя себя стариком? Эти вопросы освещаются в брошюре.

Во 2-м издании (1-е вышло в 1981 г.) изложены биологические основы старения и старости, данные современных научных исследований проблемы долголетия, способы сохранения психического здоровья и prolongation жизни. Брошюра будет полезна широкому кругу читателей.



# ЗАЩИТА ОТ БОКСОВАНИЯ И ЮЗА НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ85

УДК 629.423.1.067.4

В течение нескольких лет на дорогах страны работают электровозы переменного тока ВЛ85. За это время в депо накоплен опыт их эксплуатации. В № 2 за 1989 г. редакция опубликовала цветные схемы локомотива и их описание. В предлагаемой вниманию читателей подборке из двух материалов содержатся сведения о системе защиты и устройстве от боксования и юза на новых машинах.

## 1. СИСТЕМА ЗАЩИТЫ

Электровозы ВЛ85, начиная с № 26, оборудуют электронной защитой от одиночных и групповых боксований и юза колесных пар (КП). Защита многофункциональна и является составной частью системы автоматического управления.

Система защиты состоит из устройств выявления избыточного скольжения КП, которые при боксовании суммируют производные токов якорей тяговых двигателей (ТД) и скоростей вращения КП, а также производную от произведения напряжения управления тиристорными преобразователями на ток якоря максимально нагруженного ТД; устройств защиты, управляющих импульсной подсыпкой песка, снижающих напряжение на якорях ТД и динамической компенсации сигнала обратной связи регулятора тока якоря (РТЯ) в режиме тяги и рекуперативного торможения.

Сигналы, поступающие в систему защиты от датчиков тока ДТ1—ДТ6, включенных в силовую цепь каждого тягового двигателя секции, тахогенераторов ТГ1—ТГ3, установленных на четных осях КП секции, с блока перемножения БП, пропорциональные соответственно токам якорей ТД, скоростям вращения КП, произведению напряжения управления  $U_y$  на напряжение, пропорциональное максимальному току якоря, дифференцируются (ДЦ1—ДЦ13) и суммируются.

Сигналы по каналам ДТ и БП поступают на инверсные входы дифференциаторов — сумматоров, а по каналам ТГ — на неинверсные. Напряжения с выходов дифференциаторов — сумматоров поступают на компаратор К, срабатывание которого определяется величиной напряжения смещения  $U_{см1}$ . Выбирается уставка напряжения смещения  $U_{см1}$ , определяющая чувствительность системы защиты, из условия минимизации двух параметров: расхода песка и избыточного скольжения КП.

Выходным сигналом компаратора запускается генератор импульсов ГИ с частотой примерно 1 Гц. Усиленный усилителем сигнал поступает к электропневматическим клапанам песочниц всех тележек электровоза.

В системе защиты предусмотрено устройство динамической компенсации ДК изменения сигнала обратной связи регулятора тока якоря РТЯ. На его входы поступают сигналы противоположных знаков, пропорциональные заданному току и максимальному из токов якорей ТД. При наличии сигнала на выходе компаратора, т. е. после его срабатывания, разрешается прохождение разности входных напряжений на вход регулятора тока якоря (РТЯ). Она компенсирует разность тех же величин по основному контуру регулирования. Тем самым система приводится к ручному управлению на время боксования КП.

Если динамической компенсации сигнала обратной связи регулятора тока якоря с одновременной подсыпкой песка окажется недостаточно и боксование (юз) будет развиваться (как по величине скорости скольжения, так и по длительности пробуксовки), снижается заданное значение токов якорей ТД устройством воздействия на РТЯ. Оно состоит из сумматора  $\Sigma 3$  с уставкой срабатывания  $U_{см2}$  и амплитудного детектора АД.

Токи якорей (до восстановления сцепления КП) снижаются с интенсивностью, близкой к интенсивности развития боксования (юза). После восстановления сцепления КП плавно, во избежание провоцирования повторных срывов сцепления КП, увеличиваются токи якорей до заданного значения с интенсивностью 20—30 А/с.

Чтобы устранить ложные срабатывания защиты, предусмотрены устройства, которые налагают запрет на работу компаратора в диапазоне токов якоря 0—300 А (УЗ1), а также при снижении нагрузки машинистом или регулятором скорости.

Ввиду того, что на электровозе, кроме системы автоматического управления, составной частью которой является описанная защита, применяется и ручное управление, дополнительно устанавливают реле боксования РБ и панель юза РЗЮ. Они остаются включенными соответственно в режимах тяги и рекуперативного торможения независимо от вида управления.

Совместно с релейной защитой скольжение КП выявляется по сле-

дующим параметрам. При автоматическом управлении (одиночные боксования): серийное реле боксования и юза (РБ и РЗЮ) — по  $\Delta I_a$  и  $\Delta E_a$  параллельно включенным ТД; электронное устройство, нечетные КП секций — по  $dI_a/dt$ ; четные КП секций — по  $dI_a/dt$  и  $dV/dt$ . Причем сигнал с ТГ боксующей (юзующей) КП действует одновременно по двум каналам.

При одновременном боксовании (юз) всех КП — по  $dI_a/dt$ ,  $dV/dt$ ,  $d(U_y I_{я\max})/dt$ .

В случае ручного управления: серийные РБ и РЗЮ — по  $\Delta I_a$  и  $\Delta E_a$  параллельно включенным ТД. Защита с РБ и РЗЮ осуществляет селективную импульсную подсыпку песка под КП тележки, в цепях ТД которой срабатывает соответствующее реле как при ручном, так и при автоматическом управлении.

Электронная защита работает только в автоматическом режиме управления и воздействует при одиночном боксовании КП на электропневматические клапаны (ЭПК) песочниц всех тележек электровоза импульсно; на снижение заданного значения токов якорей ТД электровоза.

При одновременном боксовании всех КП — на ЭПК песочниц всех тележек, регулятор тока якоря, компенсируя изменение сигнала отрицательной обратной связи (приведение системы к ручному управлению), на снижение заданного значения токов якорей ТД всего электровоза.

Работоспособность электронной защиты, выбор параметров элементов, уставок срабатывания устройств проверены в условиях обкатного кольца НЭВЗ.

Во всех режимах электронная защита ликвидировала одиночные и групповые избыточные скольжения КП с начальными ускорениями (замедлениями) (1—2,5)  $m/s^2$  без существенного снижения средних значений тока (сил тяги, торможения). При этом были достигнуты более высокие ускорения (замедления) поезда по сравнению с вариантами использования традиционных релейных защит в режимах автоматического и ручного управления.

Реле боксования и юза в цепях параллельно включенных ТД не выявляют синхронное скольжение КП тележек, что в отдельных случаях приводит к срыву сцепления всеми КП электровоза. Система автоматического управления в значительной степени усугубляет эти процессы. Это видно из осциллограммы, где синхронное боксо-

вание развивается с ускорением КП примерно  $4 \text{ м/с}^2$  при практически неизменном токе, поддерживаемом на заданном уровне торможения напряжения на выходе ВИП ( $U_{\text{пер}}$ ).

Скорость вращения КП ограничивается регулятором скорости за счет снижения токов ТД. При рекуперативном торможении действие автоматики в случаях одновременного юза всех КП электровоза может привести к снижению скорости вращения КП до нуля.

Здесь характерны следующие зоны развития юза: первая — с замедлением КП примерно  $1,3 \text{ м/с}^2$ , вторая —  $0,5 \text{ м/с}^2$  и третья с замедлением КП  $2,6 \text{ м/с}^2$  до нулевой скорости. Общее время составило примерно 6 с. Рассмотренные процессы развития боксования и юза указывают на недопустимость использования системы автоматического управления при работе электровоза в предельных условиях по

сцеплению без специально разработанных средств защиты.

Внедрение электронной защиты от боксования и юза позволяет наиболее полно реализовать в условиях эксплуатации новые экономически целесообразные технические решения.

## 2. СХЕМА УСТРОЙСТВА

Электронная защита от боксования и юза — неотъемлемая часть аппаратуры управления электровоза ВЛ85. Устройство работает в режимах тяги и рекуперативного торможения только при автоматическом управлении.

Комплект защиты состоит из двух однотипных блоков выявления скольжения БВС-085-1(2) и блока БЗ-084 (рис. 1, 2). Каждый из блоков БВС работает от датчиков одной секции. Блок выявления скольжения состоит из 13 пассивных фильтров нижних

частот (элементы  $R1-R7$ ,  $R9-R15$ ,  $R17-R23$ ,  $C1-C7$ ,  $R55-R66$ ,  $C24-C29$ ), 13 пассивных фильтров верхних частот (дифференциаторов) ( $R24-R29$ ,  $C8-C13$ ,  $R46$ ,  $C16$ ,  $R49-R54$ ,  $C18-C23$ ). Кроме того, в него входят три сумматора со сглаживанием (операционные усилители  $A1$ ,  $A2$ ,  $A5$  и связанные с ними пассивные элементы) и узел вычисления мощности, подведенной к тяговым двигателям (операционные усилители  $A3$ ,  $A4$ , транзисторы  $V8$ ,  $V9$  и связанные с ними пассивные элементы).

Фильтры нижних частот служат для сглаживания выходных напряжений датчиков — тока якорей каждого и максимально нагруженного тягового двигателя  $I_{я1}-I_{я6}$  ( $I_{я7}-I_{я12}$ ) и  $I_{я \text{ макс}}$ ; скорости вращения колесных пар  $U_{\text{тг1}}-U_{\text{тг3}}$  ( $U_{\text{тг4}}-U_{\text{тг6}}$ ).

Испытания защиты показали, что она наиболее эффективна при исполь-

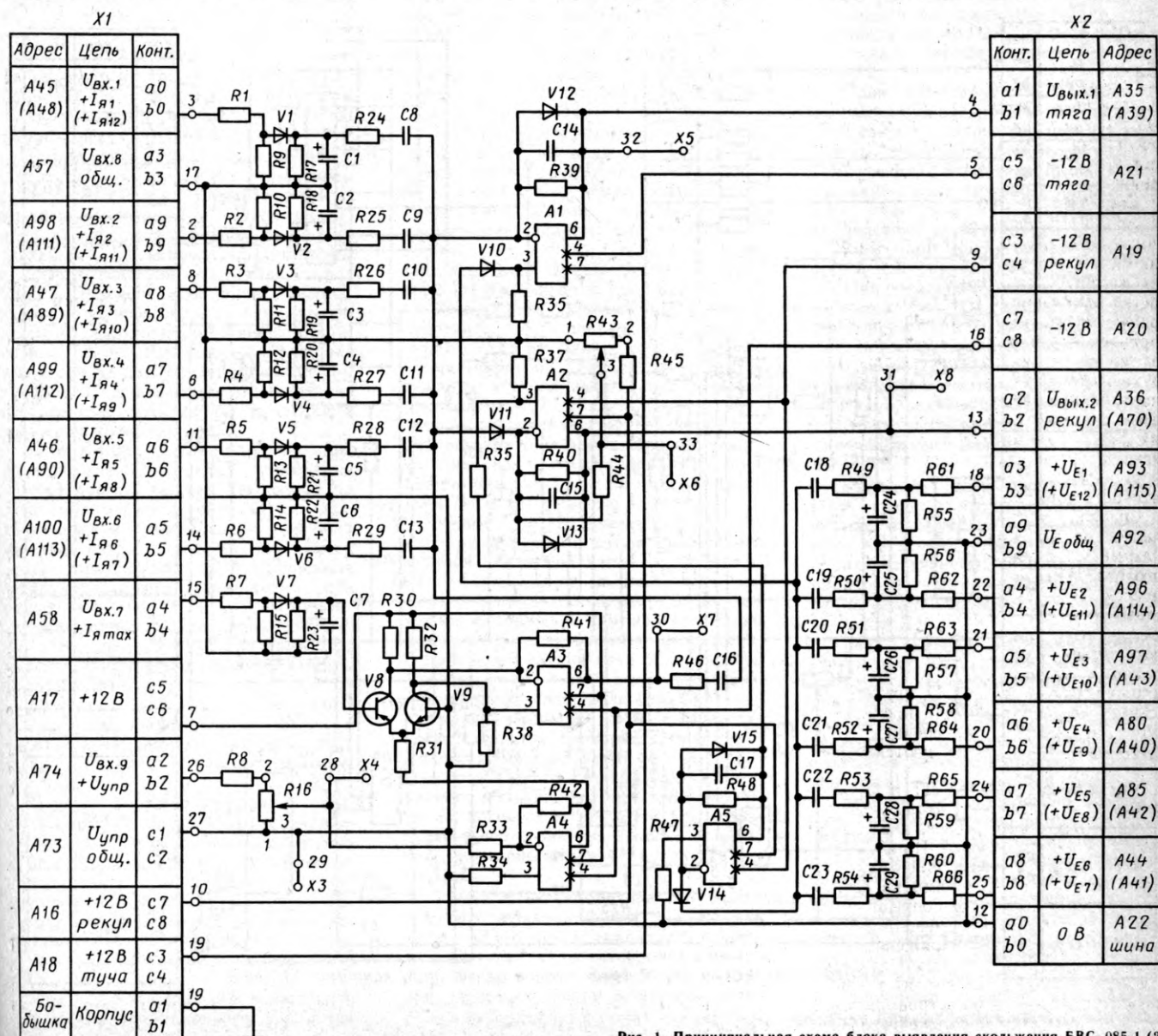


Рис. 1. Принципиальная схема блока выявления скольжения БВС-085-1(2)

зовании датчиков напряжения на тяговых двигателях ( $U_{E1}-U_{E12}$ ). Однако, чтобы упростить конструкцию, уменьшить число элементов и повысить надежность, вместо датчиков напряжения используют тахогенераторы ТГ1—ТГ6. Их установили на первую, четвертую и шестую колесные оси каждой секции электровоза. Для сохранения чувствительности защиты входы фильтров датчиков напряжения объединены попарно внешним монтажом и подсоединены к выходам датчиков скорости вращения колесных пар.

Постоянные времени фильтров в цепи сигналов датчиков тока имеют величину 0,33 с, а датчиков скорости вращения — 0,1 с. Диоды V1—V7 служат для исключения взаимовлияния выходных цепей датчиков тока друг на друга. Развязка выходных цепей датчиков скорости вращения осуществляется внутри самих датчиков.

Постоянные времени дифференциаторов составляют 6,8 с (с учетом цепей сумматоров A1, A2 и A5). Кроме того, сумматоры выполнены по схеме апериодического звена первого порядка с постоянной времени 0,68 с (R39, R40, R48, C14, C15, C17).

Указанная комбинация постоянных времени частотно-зависимых цепей обеспечивает, во-первых, нечувствительность защиты к пульсациям выходных сигналов датчиков тока и к поводковым пульсациям напряжений тахогенераторов и, во-вторых, максимальную чувствительность в зоне изменения тока и скорости вращения колесных пар при боксовании (юз). В режиме тяги напряжение питания подается на сумматор A1. Сумматоры A2 и A3 в этом режиме обесточены и находятся в пассивном режиме.

Производные выходных напряжений датчиков тока суммируются на неин-

версном входе A1, а аналогичные сигналы датчиков скорости вращения — на неинверсном входе этого же операционного усилителя. Признаком развития боксования является отрицательный знак производной тока якоря и положительный — скорости вращения. При суммировании напряжений на входах операционного усилителя его выходное напряжение будет положительным.

Диод V12 ограничивает выходное напряжение операционного усилителя A1 в нерабочей части характеристики, т. е., когда знаки производных обратны указанным выше (на уровне 0,7—1 В). В режиме рекуперации операционные усилители A2 и A5 находятся в активном состоянии, а A1 — в пассивном.

Знак производной тока якоря при юзе тот же, что и при боксовании, а знак производной скорости — противоположен (т. е. отрицателен). Поэтому, чтобы сохранить алгоритм работы блока

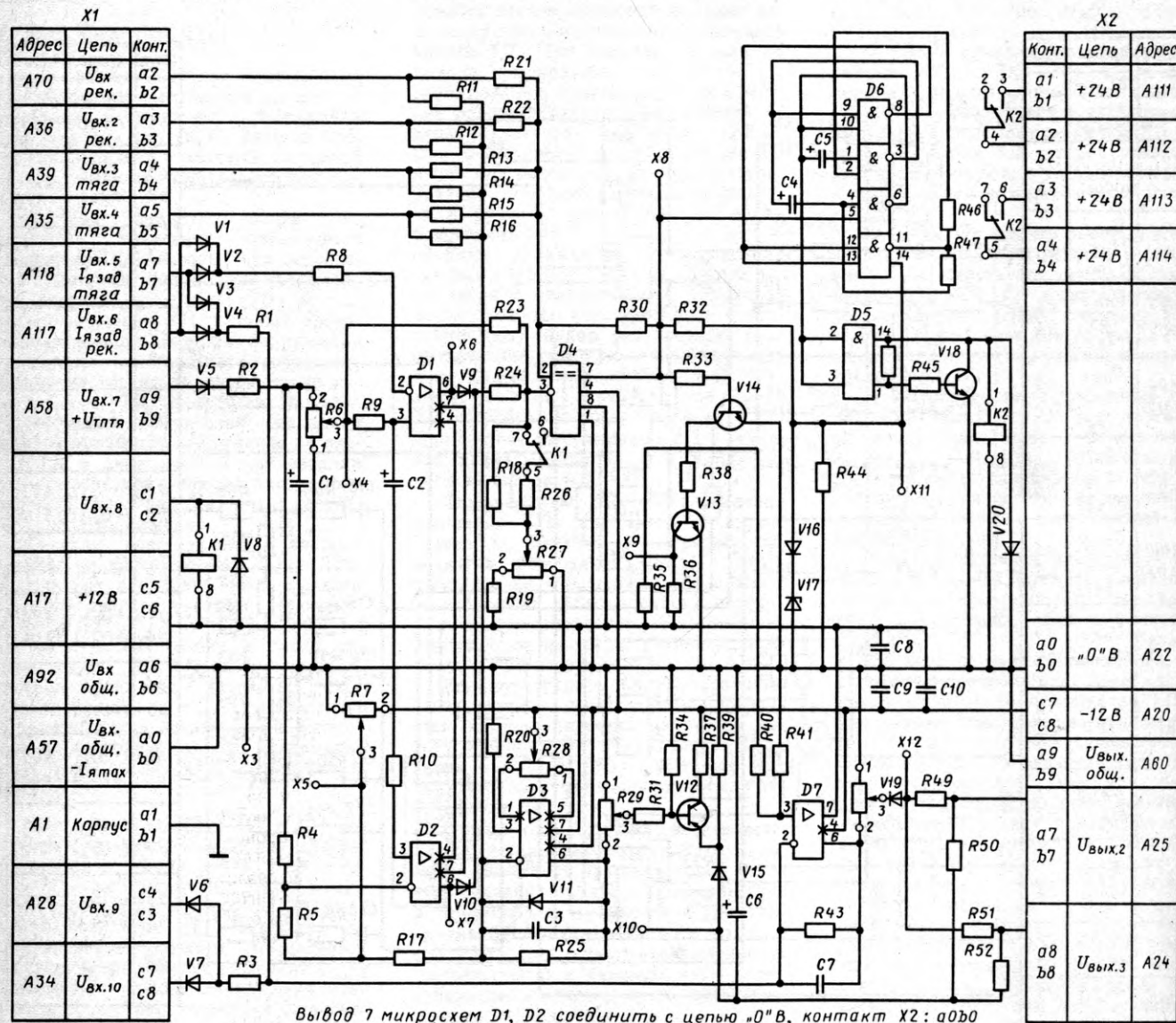


Рис. 2. Принципиальная схема блока защиты БЗ-084

выявления скольжения в тяге и рекуперации постоянным, сумма производных выходных напряжений датчиков вращения дополнительно инвертируется операционным усилителем А5. Далее все сигналы суммируются на входах усилителя А2 так же, как и на входах А1.

Выходные сигналы, пропорциональные интенсивности боксования (юза) и числу боксующих колесных пар, выделяются: в тяге — на выходе усилителя А1, в рекуперации — на выходе усилителя А2. Они являются входными для блока Б3.

Чтобы установить одновременное боксование всех колесных пар, в дополнение к производным тока и скорости используется производная мощности, подведенной к тяговому двигателю. Напряжение, пропорциональное мощности, получается перемножением напряжения, пропорционального току наиболее нагруженного двигателя ( $I_{\text{я max}}$ ) и сигналу управления напряжением силового преобразователя ( $U_{\text{упр}}$ ). Использование  $U_{\text{упр}}$  вместо напряжения на тяговых двигателях не приводит к погрешности измерения, так как важно не абсолютное значение мощности, а величина ее производной.

Напряжение управления приводится к необходимому масштабу переменным резистором R16 и инвертируется операционным усилителем А4. Затем оно перемножается с напряжением, пропорциональным  $I_{\text{я max}}$ , с помощью дифференциального каскада на транзисторах V8, V9. Полученная величина преобразуется по уровню операционным усилителем А3, включенным по дифференциальной схеме. Выходное напряжение усилителя А3 дифференцируется цепочкой R46, C16 и используется аналогично производным тока якоря и скорости вращения колесных пар.

Блок БЗ-084 состоит из следующих функциональных узлов: исключения ложной работы защиты (выполнен на операционных усилителях D1 и D2), динамической компенсации сигнала обратной связи регулятора тока якоря (силы торможения) (D7), коррекции задания силы тяги (торможения) при боксовании (юзе) (D3, V12), управления импульсной пескоподачей (D5, D6, K2, V18), сравнения, обеспечивающего необходимую чувствительность защиты (D4, V13, V14, K1).

Защита блокируется, если максимальный ток якоря меньше 300 А и снижается напряжение задания тока якоря машинистом или регулятором скорости.

Первую функцию выполняет узел, построенный на операционном усилителе D2. Движок переменного резистора R7 на контрольной точке устанавливают отрицательное напряжение, соответствующее току якоря 300 А. Оно алгебраически суммируется с напряжением обратной связи по току наиболее нагруженного двигателя на резисторах R4 и R5.

При  $I_{\text{я max}}$  меньше 300 А выходное напряжение операционного усилителя

D2, выключенного по схеме компаратора, положительно и через диод V10 блокирует работу компаратора D4. Если  $I_{\text{я max}}$  больше или равен 300 А, выходное напряжение D2 отрицательно, и цепь блокирования размыкается диодом V10.

При снижении напряжения задания тока якоря падение тока распознается защитой как развитие юза. Чтобы исключить ложные срабатывания защиты, на разных входах операционного усилителя D1, также включенного по схеме компаратора, сравниваются положительные величины заданного и истинного значений тока якоря.

При этом напряжении, пропорциональное истинному значению тока якоря, фильтруется пассивным фильтром нижних частот, выполненным на элементах C1, R6, R9, C2 (постоянная времени фильтра 3 с). В результате всякое изменение напряжения датчика тока якоря на входе усилителя D1, вызванное изменением напряжения задания, будет запаздывать по отношению к напряжению задания, а положительное выходное напряжение D1 в этом случае через диод V9 будет блокировать работу компаратора D4.

Подстроечным резистором R6 выбирают такое соотношение масштабов между напряжениями задания и истинного значения тока якоря, чтобы в установившемся режиме (при постоянном напряжении задания) выходное напряжение D1 было отрицательным. При этом цепь блокирования компаратора D4 размыкается диодом V9.

Узел, обеспечивающий необходимую чувствительность защиты и предназначенный для ее блокирования, собран на компараторе D4. Уставку срабатывания устанавливают подстроечным резистором R27. В защите предусмотрено ее автоматическое увеличение при возрастании тока якоря. Это достигается подачей части напряжения, пропорционального  $I_{\text{я max}}$ , на вход компаратора D4 через резистор R23.

Таким образом, при отсутствии сигнала на инверсном входе D4 или его величине, меньшей напряжения уставки, а также при наличии хотя бы одного напряжения блокирования выходное напряжение компаратора равно нулю и работа защиты запрещена. В противном случае (при обнаружении боксования или юза) на выходе компаратора появляется положительное напряжение величиной 5 В и длительностью, равной длительности обнаруженных проскальзываний колесных пар. Оно поступает на вход запуска симметричного мультивибратора, выполненного на логическом элементе D6, и запускает его в работу. Частота колебаний мультивибратора 1 Гц при скважности 2.

Схема мультивибратора выполнена так, что передний фронт первого импульса на его выходе совпадает с передним фронтом запускающего напряжения. Этим обеспечивается минимальная задержка между моментом обнаружения боксования (юза) и моментом

открытия клапана песочницы. Выходные импульсы мультивибратора инвертируются логическим элементом D5 и управляют работой ключа на транзисторе V18.

Нагрузкой ключа является катушка реле K2. В свою очередь контакты этого реле управляют блоком промежуточных реле (БПР на рис. 2 не показан), и, в конечном счете, катушками электропневматических клапанов песочниц. При обнаружении боксования включаются клапаны всех песочниц электровоза, соответствующих режиму движения «Вперед» или «Назад».

Импульсная подсыпка песка, наличие регулируемой уставки срабатывания защиты, а также исключение ложной работы позволяют сократить расход песка при сохранении допустимых величин скольжения колесных пар.

Узел динамической компенсации сигнала обратной связи регулятора тока якоря (силы торможения) выполнен на операционном усилителе D7 по схеме аperiodического звена первого порядка. Постоянная времени звена  $T_{\text{из}}$  равна 0,033 с.

Если отсутствует напряжение на выходе компаратора D4, то транзистор V14 закрыт. Положительное напряжение на его коллекторе через резистор R40 смещает усилитель D7 в область положительных выходных напряжений. При этом диод V19 закрыт, и цепь воздействия на регуляторы тока якоря и силы торможения через резисторы R49 и R51 разомкнута.

При появлении напряжения на выходе компаратора D4 снимается смещение через резистор R40, на выходе D7 появляется разность напряжений задания и выходного датчика тока наиболее нагруженного двигателя. Она выделяется при алгебраическом сложении соответствующих напряжений, имеющих противоположные знаки, на резисторах R1 и R3.

Выходное напряжение усилителя D7 поступает на входы регуляторов тока и силы торможения, компенсируя такую же величину напряжения (но с обратным знаком), которое управляет работой регуляторов. Степень компенсации устанавливают подстроечным резистором R48.

Таким образом, при возникновении боксования (юза) сумма напряжений на входах соответствующих регуляторов снижается до нуля. Изменение тока максимально нагруженного двигателя не влияет на выходное напряжение регуляторов, которое в процессе боксования (юза) остается постоянным.

Этот процесс равносильен размыканию системы регулирования по цепи обратной связи (току наиболее нагруженного двигателя). При этом тяговый привод работает по естественной характеристике с фиксированным напряжением на якорях двигателей, обладающей, как известно, повышенной жесткостью по сравнению с автоматической характеристикой.

Описанный процесс наблюдается только при одновременном боксовании

всех колесных пар, когда разность между заданным и истинным значениями тока отлична от нуля. В случае юза отдельных колесных пар, когда ток максимально нагруженного двигателя не снижается, узел динамической компенсации также находится в рабочем состоянии и не требуется дополнительных сигналов для его вступления в работу.

Если импульсная подсыпка песка и динамическое размыкание системы регулирования не приводят к восстановлению сцепления, то в действие вступает узел коррекции заданного значения тока якоря (силы торможения). Он выполнен на операционном усилителе D3 и транзисторе V12.

Уставку срабатывания узла коррекции регулируют подстроечным резистором R7. Узел выполнен по схеме аperiodического звена первого порядка с постоянной времени 0,66 с. Диод V11 ограничивает выходное напряжение узла коррекции в нерабочей части его характеристики.

Степень коррекции устанавливают подстроечным резистором R29. На транзисторе V12, диоде V15 и конденсаторе C6 выполнен амплитудный детектор. Постоянная времени нарастания его вы-

ходного напряжения много меньше постоянной времени снижения.

Выходное отрицательное напряжение усилителя D3 пропорционально выходному напряжению блоков выявления скольжения. При этом транзистор V12 переводится в активный режим, и конденсатор C6 заряжается через диод V15, транзистор V12 и резистор R37. Напряжение заряда конденсатора через резисторы R50 и R52 поступает на входы соответствующих регуляторов и снижает величину выпрямленного напряжения на тяговых двигателях с интенсивностью боксования (юза) до прекращения процесса.

После этого медленно разряжается конденсатор C6. Постоянная времени разряда выбрана таким образом, чтобы рост напряжения на двигателях обеспечивал скорость увеличения тока якорей (20—30) А/с. После того, как ток якоря достигнет величины, при которой скольжение колесных пар превысит уставку, вновь снижается напряжение на тяговых двигателях с интенсивностью развития процесса боксования (юза). В итоге при постоянных условиях сцепления защита обеспечивает такую силу тяги (торможения), при которой избыточное скольжение колесных пар не превышает величины уставки. С измене-

нием условий сцепления соответственно изменится и сила тяги (торможения) электровоза.

Стабилитрон V17, диод V16 и резистор R44 образуют параметрический стабилизатор напряжения +5 В для питания логических элементов D5, D6 и выходного каскада компаратора D4. Методы настройки и проверки защиты на стендах депо и на электровозе подробно описаны в технической документации.

Следует отметить, что особо точной настройки с применением электронных измерительных приборов требуют узлы исключения ложной работы защиты. Очевидно также, что неправильная установка порога срабатывания защиты приведет либо к чрезмерному расходу песка, либо к повышенному скольжению колесных пар со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Эффективность описанного принципа построения и реализации защиты подтверждена ее испытаниями на обкатном кольце завода-изготовителя, испытаниями и эксплуатацией электровозов ВЛ85 в депо Абакан Красноярской дороги.

Кандидаты технических наук  
П. Ф. ГРИБАНОВ, И. Я. ЛОГИНОВ,  
В. А. МАЛЮТИН, ВЭЛНИИ

## СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

В Уральском отделении ВНИИЖТа (620027, г. Свердловск, ул. Челюскинцев, д. 15) разработан стенд для испытания регуляторов частоты вращения дизелей Д-50, Д-50М, 2Д100.

Существующие стенды при имитации изменения частоты вращения имеют значительно меньший момент инерции вращающихся масс, чем момент инерции коленчатого вала и механиче-

ски связанных с ним агрегатов (якоря генератора, шатунно-поршневой группы), из-за чего полной согласованности условий работы на стенде и на дизеле не достигается.

На разработанном стенде необходимый момент инерции имитируется гидравлическим усилителем. Стенд обеспечивает проверку регулятора при минимальной рабочей частоте вращения буксы. Этот режим дизель-генератора характеризуется наименьшей устойчивостью. Поэтому, если регулятор обеспечивает работу при минимальной частоте вращения, то остальные режимы его работы будут также устойчивы. Кроме того, на стенде выполняют обкатку регуляторов и проверку его гидросистемы.

Все узлы и детали стенда расположены на основании, имеющем форму стола. На этом же основании устанавливают регулятор. На рисунке приведена схема стенда. Асинхронный электродвигатель 1 мощностью 0,5 кВт через клиноременную передачу обеспечивает вращение вала регулятора 2 и задает режим испытания. В схему стенда, кроме того, входят силовой поршень 3, золотниковая втулка с золотником 4. Шток сервомотора регулятора и золотник кинематически связаны систе-

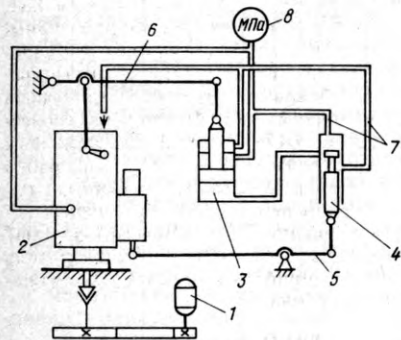
мой тяг и рычагов 5. Другой системой рычагов и тяг 6 связаны валик затяжки всережимной пружины регулятора и поршень гидравлического усилителя.

Масляная система регулятора, золотник и поршень гидроусилителя связаны между собой маслопроводами. Масло, проникающее через неплотности гидроусилителя, а также отработавшее в гидроусилителе, сливается в ванну регулятора. Манометр 8 предназначен для контроля давления, создаваемого масляным насосом регулятора.

В зависимости от качества работы регулятора, переход поршня и золотника гидроусилителя в среднее положение может произойти плавно, без колебаний. Это указывает на хорошее качество работы регулятора. При худшем качестве работы исправного регулятора переход в среднее положение может быть колебательным, но колебания штока сервомотора, золотника и поршня не должны продолжаться более 20 с. Если регулятор неисправен, колебания не затухают более 20 с.

Стенды внедрены на десяти предприятиях и имеют положительные отзывы. Лаборатория тепловозов Уральского отделения ВНИИЖТ ведет разработку нового универсального стенда для испытания регуляторов тепловозов ТЭМ2, ТГМ4, ТГМ6. Изготавливает стенды Свердловский опытный завод ВНИИЖТа.

Д. И. СИТНИКОВ, С. В. ЛЕДЕНЕВ,  
инженеры Уральского отделения  
ВНИИЖТ



Механическая и гидравлическая схема стенда: 1 — электродвигатель привода регулятора и заданного режима испытания; 2 — регулятор; 3 — силовой поршень; 4 — управляющий золотник; 5, 6 — рычажные связи; 7 — маслопроводы; 8 — манометр

# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ЭЛЕКТРОВОЗА ЧС8

Недавно парк пассажирских локомотивов страны пополнился новыми электровозами переменного тока ЧС8 чехословацкого производства. В «ЭТТ» № 6 за 1987 г. редакция опубликовала статью с кратким описанием их схем. Учитывая, что электровозы работают на большом полигоне дорог Юго-Западной, Львовской, Одесской, мы начинаем печатать серию статей с подробным описанием силовых и вспомогательных цепей локомотива, которые подготовил Ю. Н. СОКОЛОВ, машинист депо Киев-Пассажирский Юго-Западной дороги. Надеемся, что бригады, работающие на новых машинах, смогут пополнить свои знания и избежать ошибок в эксплуатации.

## СИЛОВАЯ ЦЕПЬ

Ток подводится от контактного провода через токоприемники 001, 002. На каждой секции установлено по одному токоприемнику. На шине от него установлен трансформатор напряжения 011, ко второй обмотке которого подключено реле 391 (его блокировки введены в цепь электромагнитных защелок).

Если на шине токоприемника есть напряжение, то доступ к высоковольтному оборудованию закрыт электромагнитными защелками. Далее расположен разъединитель токоприемника 003. Один его контакт заземляет токоприемник при отключении от главных цепей, другой позволяет подключить токоприемник к главным цепям электровоза.

Разъединителями управляют вручную, ручки привода сняты и заблокированы. Между разъединителями 003 и главным выключателем (ГВ) 006 установлен дроссель 010 для понижения радиопомех. К шине 002 подключен также разрядник 007, который защищает оборудование электровоза от перенапряжений в контактной сети. Шина 003 соединена с главным выключателем 006. На шине 002 находится высоковольтный разъединитель секции 005.

ГВ служит для отключения цепей электровоза от контактной сети. Он сконструирован с учетом его установки на крыше локомотива. Для гашения дуги служит сжатый воздух, который также применяется для управления ГВ. Выключатель оборудован собственной дугогасительной камерой и разъединителем, обеспечивающим при выключении достаточное изоляционное расстояние и в положении «Выключено» заземляет обмотку автотрансформатора 015<sub>1</sub>.

Далее ток проходит через проходной крышевой изолятор 004. К обмотке автотрансформатора ток подводится через двухобмоточный проходной измерительный трансформатор 015<sub>17</sub>, который работает при питании автотрансформатора от 12 кВ, так как при этом внутри трансформатора переключается аппарат 015<sub>10</sub>.

Собственный трансформатор 015 содержит обмотку автотрансформатора 015<sub>1</sub> с 32-я выводами для регулировки напряжения на тяговых двигателях, обмотки отопления поезда 015<sub>3</sub>, вспомогательного привода 015<sub>4</sub>, потребителей переменного тока 015<sub>6</sub>, первичную и два вторичных трансформатора 015<sub>2</sub> с постоянным коэффициентом трансформации.

От вторичной обмотки трансформатора 015<sub>2</sub> питаются выпрямительные установки 020 и 022. Напряжение автотрансформатора для питания первичной обмотки 015<sub>2</sub> регулируется высоковольтным переключателем 015<sub>8</sub>. В качестве привода использован пневматический двигатель 015<sub>7</sub>. Для этого используют резисторы, а ветви переключаются с помощью контакторов с эффективным гашением дуги и избирателя, который установлен в масляной ванне.

На высоковольтном переключателе установлено также оборудование фильтрации масла 015<sub>15</sub>. Второй вывод автотрансформатора присоединен к заземлителям осей колесных пар 088. На нем находится двухобмоточный трансформатор тока 015<sub>18</sub>. К выводам вторичных обмоток устройства 015<sub>2</sub> подключены резисторы 122 и 123 реле заземления 860 и 861, а также помехоподавляющие конденсаторы 150—153.

Каждая выпрямительная установка выполнена по мостовой схеме. Мост подсоединен к тяговой обмотке шунтами 035 и 036. При повреждении неисправную ВУ можно отключить разъединителем 035 или 036, вывернув по 4 болта сверху и снизу и сняв гибкий шунт. В одном из выводов Т1, Т3 обеих тяговых обмоток расположены проходные измерительные трансформаторы тока 015<sub>21</sub> и 015<sub>22</sub>. Они служат датчиками блока защиты 850, отключающего ГВ в случае перегрузки или короткого замыкания в тяговой цепи.

Приборы цепей ТД установлены в двух шкафах, в одном из которых расположены аппараты двигателей 051 и 052, в другом — 053 и 054. ТД подключены к выпрямителям контактами переключателя «Ход — тормоз» 071. Переключатель в нормальном положении находится в режиме «Ход».

УДК [621.336.3+621.337]:629.423.1

Чтобы разъединить цепи ТД и ток, возбужденный остаточным магнетизмом двигателей, при маневрах не замыкался через тяговый выпрямитель, применены контакторы мощности (линейные контакторы) 028, 029. Реле максимального тока 025/1, 026/1, 026/2, 025/2 защищают ТД от перегрузок в тяге, а реле 065/1, 066/1, 066/2, 065/2 предохраняют ТД от перегрузок в тормозном режиме. Реле максимального тока 065/1, 066/1, 066/2, 065/2 защищают цепи тормозного реостата и реостат при перегрузке или коротком замыкании.

Главные полюсы ТД вводятся в цепь включающимися элементами реверсоров 031. Реверс имеет два положения: «Вперед» и «Назад» (Р и Z), которые устанавливаются пневматически. Каждому из них соответствует одно направление вращения ТД.

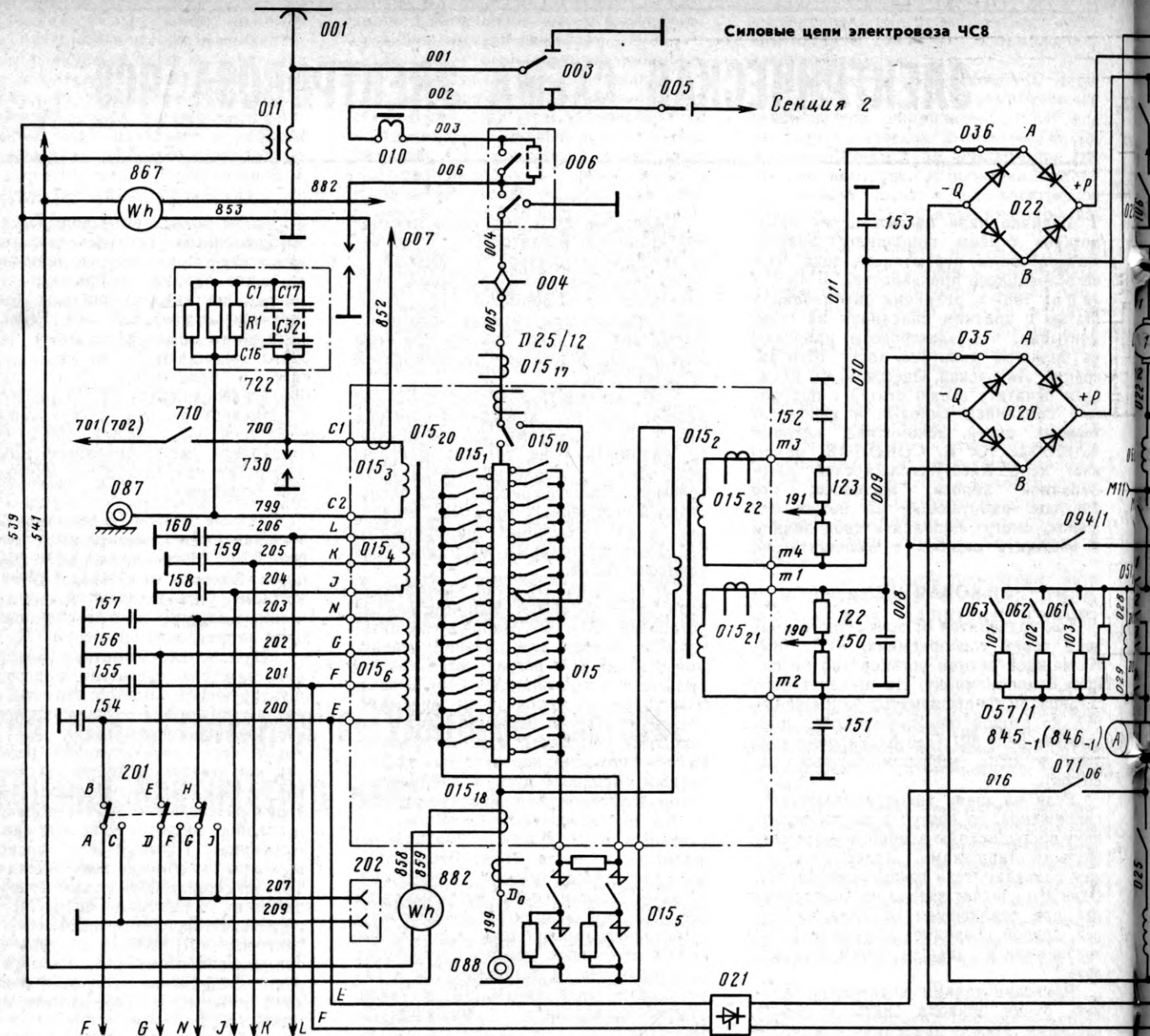
Параллельно обмоткам возбуждения каждого двигателя подсоединен шунтирующий резистор, который отводит переменную составляющую тока, что улучшает коммутацию. Она проходит через шунтирующий резистор, так как омическое сопротивление для нее меньше, чем индуктивное. Для постоянной составляющей, наоборот, индуктивное сопротивление меньше, чем омическое. Поэтому она полностью проходит по обмотке возбуждения ТД. Три резистора 057/1 входят в цепь ослабления магнитного поля ТД. Они подключаются с помощью трех контакторов 061, 062, 063, чем достигается ослабление поля на пяти ступенях. Ослабление поля возможно только с позиции 26 переключателя ступеней (ПС).

Для двух ТД, установленных на одной тележке, имеется двухобмоточный оглаживающий дроссель 080 или 081, который уменьшает пульсацию выпрямленного тока и тем снижает добавочные потери и улучшает коммутацию.

На боковых стенках электровоза расположены две штепсельные розетки 045 и 047, которые подсоединены к двигателям 052 и 053. Для ввода электровоза в депо пониженным напряжением необходимо подключить источник питания к розетке 045 или 047 и включить съемный разъединитель в шкаф приборов высокого напряжения 046/1 или 046/2.

## ТЯГОВЫЙ РЕЖИМ

Условимся, что управляют из первой кабины при движении вперед. При этом реверсор 031 первой и третьей тележек будет развернут для езды вперед, а второй и четвертый — для



езды назад. В этом положении у тележек 1, 3 замыкаются контакты 01, 04 и 05, 08, а у тележек, 2, 4—02, 03 и 06, 07 реверсора 031.

В тяговом режиме переключатель «Ход — тормоз» 071 замыкает положение «Ход». В этом состоянии замкнуты также ножи 071<sub>01</sub>, 071<sub>13</sub>, 071<sub>05</sub>, 071<sub>07</sub>, 071<sub>09</sub>, 071<sub>11</sub>. После включения линейных контакторов 028/1, 029/1, 029/2, 028/2 создается следующая цепь, которую рассмотрим на примере ТД1 первой тележки и ТД4 второй тележки секции 1.

Первая цепь: вывод m1, шина 09, разъединитель 035, точка А моста ВУ020, плечо вентилей, точка Р1, шина 012, замкнутый нож 071<sub>01</sub>, замкнутый силовой контакт 028/1, реле перегрузки 025/1, кабель 021, якорная обмотка тягового двигателя 051 1В1—2В2, кабель 022, датчик тока 0681, замк-

нутый нож 071<sub>03</sub>, контакт 01 реверсора 051, кабель 028.

Далее ток протекает через обмотку возбуждения 051, D<sub>1</sub>—D<sub>2</sub>, кабель 029, контакт реверсора 04, шунт амперметра 131, шину 025, сглаживающий дроссель 080 А1—А2, шину 013, точку Q моста ВУ020, плечо вентилей в точку В, шину 008 на вторичную обмотку трансформатора.

Вторая цепь: вывод 3, шина 011, шунт разъединителя 036, точка А места ВУ022, шина 014, замкнутые нож 071<sub>01</sub> и силовой контакт 028/2, шунт амперметра 130, реле перегрузки 025/2, кабель 051, якорная обмотка ТД4 054 1В1—2В2.

Далее ток протекает через кабель 052, датчик тока 0681, нож 071<sub>03</sub>, контакт 03 реверсора 0318, кабель 059, обмотку возбуждения ТД4 054, D<sub>2</sub>—D<sub>1</sub> (снизу вверх), кабель 058, кон-

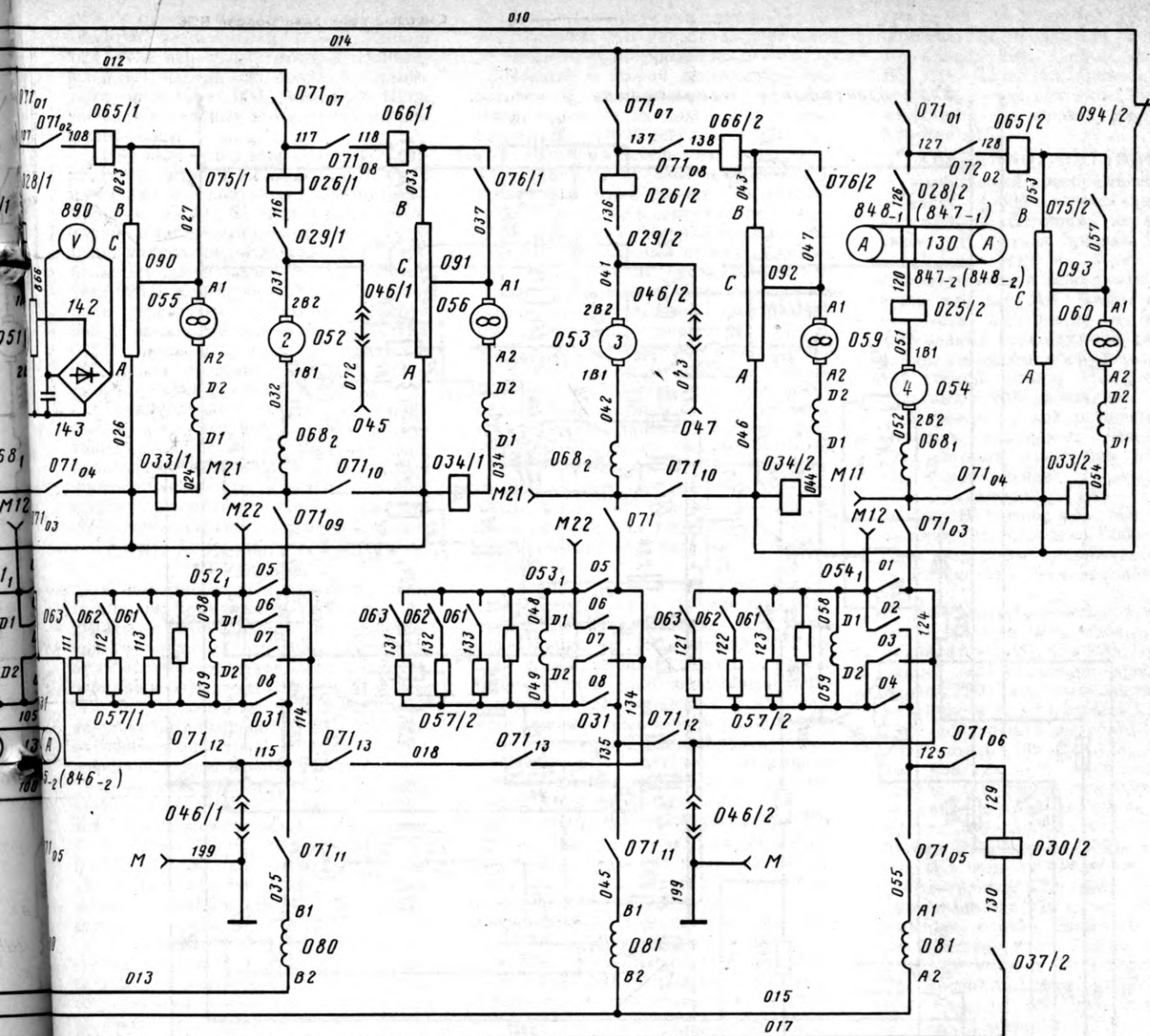
такт 02 реверсора, нож 071<sub>05</sub>, шину 055, сглаживающий дроссель 081 А1—А2, шину 015, точку Q<sub>1</sub> моста ВУ022, плечо вентилей (точка В), шину 010, точку ввода М<sub>4</sub> вторичной обмотки трансформатора 015<sub>2</sub>.

Цепи остальных ТД подобны описанным.

### СИЛОВЫЕ ЦЕПИ В РЕЖИМЕ РЕОСТАТНОГО ТОРМОЖЕНИЯ

При электрическом торможении переключатель 071 «Ход — тормоз» переходит в положение «Тормоз». Ножи переключателя, замкнутые в положении «Ход», размыкаются и тем самым отключают ТД от ВУ. Кроме того, якоря ТД соединяются с тормозными резисторами и отключаются от обмоток возбуждения. В положении «Тормоз» замыкаются ножи 071<sub>02</sub>, 071<sub>04</sub>, 071<sub>06</sub>, 071<sub>08</sub>, 071<sub>10</sub>, 071<sub>12</sub>, 071<sub>13</sub>.

Положение реверсора остается та-



ким же, как в режиме тяги. Обмотки возбуждения всех четырех двигателей в секции соединяются последовательно и питаются от выпрямителя реостатного тормоза 021 по цепи: «плюс» В 021, шина 017, силовые контакты контактора 037, реле перегрузки 030, цепи питания обмоток возбуждения, замкнутый нож 071<sub>06</sub>, контакты реверсора 02, кабель 058, обмотка возбуждения ТД4 (сверху вниз) 054<sub>1</sub>, кабель 059.

Далее цепь продолжает контакт 03, замкнутый нож 071<sub>12</sub>, контакт 06 реверсора 031, кабель 048, обмотка возбуждения ТД 053<sub>1</sub>, кабель 049, контакт 07 реверсора 031, замкнутый нож 071<sub>13</sub>, шина 018, замкнутый нож 071<sub>13</sub>, контакт 05 реверсора. Затем ток протекает через кабель 038, обмотку возбуждения ТД 052<sub>1</sub>, кабель 039, контакт 08 реверсора, замкнутый

нож 071<sub>12</sub>, шину 104, контакт реверсора 01, кабель 028, обмотку возбуждения 051<sub>1</sub>, кабель 029, контакт реверсора 04, шунт 131, замкнутый нож 071<sub>06</sub>, шину 016 к «минусу» ВУ 021.

В данном случае обмотки возбуждения получают независимое питание и соединены последовательно. Теперь проводники якорной обмотки пересекают магнитные силовые линии, создаваемые главными полюсами, и в них наводится э. д. с., а следовательно, и ток, который гасится в тормозных резисторах 090, 091, 092, 093.

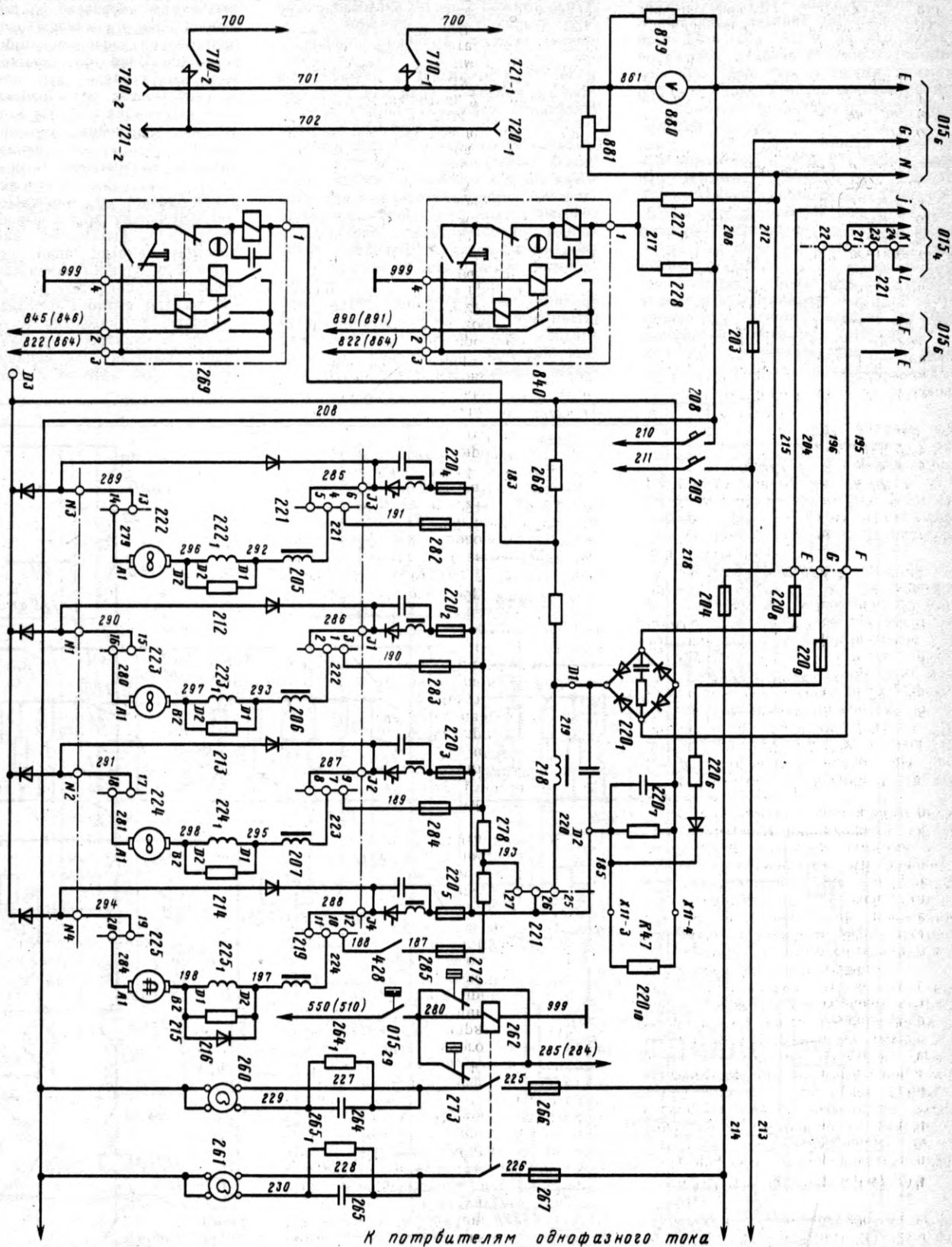
Для примера разберем замкнутую электрическую цепь двигателя 051 первой тележки и двигателя 053 второй тележки.

Первая цепь: от «плюса» первого ТД ток идет через кабель 021, реле перегрузки тягового режима 025/1,

замкнутые силовые контакты контактора 028/1, замкнутый нож 071<sub>02</sub>, реле перегрузки реостатного тормоза 065/1, кабель 023, гасящий резистор ВА 090, кабель 026, замкнутый нож 071<sub>04</sub>, датчик тока 068<sub>1</sub>, кабель 022 на «минус» якоря ТД 051.

Вторая цепь: «плюс» ТД 053, кабель 041, контактор 029/1, реле перегрузки 026, замкнутый нож 071<sub>08</sub>, реле перегрузки «Тормоз» 066/2, кабель 043, тормозной резистор 092, кабель 046, замкнутый нож 071<sub>10</sub>, датчик тока 068<sub>2</sub>, кабель 042, «минус» якорной обмотки ТД 053.

Тормозные резисторы 090, 091, 092, 093 охлаждаются мотор-вентиляторами 055, 056, 059, 060. Каждый из них подключен к точке С своего тормозного резистора, т. е. на его часть, и получает питание по цепи: (вентилятор 055 ТД1) точка С резистора



К потребителям однофазного тока

090, якорная обмотка двигателя 055, обмотка возбуждения D<sub>2</sub>—D<sub>1</sub>, шина 024, реле перегрузки мотор-вентилятора 033/1, кабель 026, точка А тормозного резистора 090, «минус». Цепи питания остальных мотор-вентиляторов аналогичны.

При включении второй ступени реостатного тормоза на скорости 70 км/ч замыкаются контакты контакторов 075/1 и 076/2. В этом случае шунтируется часть тормозных резисторов по цепи: «плюс» якоря двигателя 051, кабель 021, реле перегрузки в режиме тяги 025/1, контактор 028/1, нож 071<sub>02</sub>, реле перегрузки в режиме тормоза 065/1, замкнутые контакты контактора 075/1, шина 027, точка С резистора 090, точка А, шина 026, нож 071<sub>04</sub>, «минус» якорной обмотки.

Таким образом, общее сопротивление в цепи якорной обмотки двигателя уменьшается и, следовательно, повышается тормозной ток. Подобным шунтированием достигается большой эффект реостатного тормоза и при уменьшении скорости движения поезда.

### ЦЕПИ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРИВОДОВ

К ним относят цепи двигателей вентиляторов, компрессоров, насосов, аппараты и оборудование их управления и защиты. Приводы питаются от обмотки вспомогательных приводов 015, трансформатора 015 напряжением 670 В. От обмотки 015<sub>6</sub> подводится напряжение к потребителям однофазного переменного тока и вспомогательной ВУ 021 реостатного тормоза.

Обмотка вспомогательных нужд 015<sub>6</sub> имеет четыре вывода, вывод Е — нулевой. Напряжение между выводами: Е—N равно 260 В, Е—F — 112 В, Е—G 223 В. От выводов Е—N напряжение подводится к масляным насосам трансформатора, мотор-компрессору кондиционера.

От выводов Е—G напряжение поступает к блоку управления вспомогательными машинами 220 и к другим потребителям переменного тока. От выводов Е—F напряжение подается на ВУ 021 реостатного тормоза. Выводы трансформатора выведены на переключатель 201, который позволяет отсоединить цепи вспомогательных нужд от обмотки 015<sub>6</sub> и присоединить их к розетке 202, через нее поступает питание от деповской сети напряжением 220 В переменного тока.

### ЦЕПИ ДВИГАТЕЛЕЙ МОТОР-ВЕНТИЛЯТОРОВ И КОМПРЕССОРОВ

На электровозах ЧС8 применен иной способ работы вспомогательных машин, чем на предшествующих локомотивах. На каждой секции имеется три вентилятора охлаждения оборудования и один компрессор.

Мотор-вентилятор МВ 223 охлаждает ТД, ВУ, реакторное оборудование и резисторы ослабления поля первой тележки. Кроме того, он охлаждает ВУ вспомогательного привода и ВУ реостатного тормоза. МВ 224 охлаждает ТД, ВУ, реакторное оборудо-

вание и резисторы ослабления поля второй тележки. МВ 222 охлаждает масло тягового трансформатора.

Первый и второй вентиляторы работают в автоматическом режиме. Напряжения на их двигателях в диапазоне 100—440 В регулирует импульсный преобразователь на тиристорах в зависимости от тока нагрузки ТД. Третий МВ тоже работает в автоматическом режиме в зависимости от температуры масла. Напряжение на МВ изменяет импульсный преобразователь от 100 до 440 В через термостаты температуры масла. Компрессор получает от импульсного преобразователя постоянное напряжение 440 В. Запуск и регулирование напряжения на вспомогательном приводе плавное.

Питание к импульсному преобразователю 220 поступает от обмотки вспомогательного привода 015, трансформатора 015 через вспомогательный ВУ 220<sub>1</sub> (напряжение 670 В). Обмотка 015<sub>4</sub> имеет три вывода: L—j — 670 В, L—K—335 В и K—j — 335 В. Предусмотрен как нормальный, так и аварийный режим питания вспомогательных машин.

Рассмотрим цепи МВ. Общая плюсовая цепь: вывод j обмотки 015<sub>4</sub>, провод 204, предохранитель 220<sub>8</sub>, вспомогательная ВУ 220<sub>1</sub>, провод 219, общий сглаживающий дроссель, кабель 220, контакты 25-26 аварийного переключателя 221, замкнутые в нормальном режиме, общий кабель, подходящий к импульсным преобразователям.

Далее ток идет по следующим цепям. Цепь вентилятора охлаждения масла трансформатора 222: импульсный тиристорный преобразователь 220<sub>4</sub>, провод 285, контакты 5—4 аварийного переключателя 221, замкнутые в нормальном режиме. Провод 221, сглаживающий дроссель 205, провод 292, обмотка возбуждения 221<sub>1</sub>, провод 296, якорная обмотка двигателя 222, провод 279, контакты 14—13 аварийного переключателя 221, провод 289 и диод и провод 218, вспомогательная ВУ 220<sub>1</sub>.

Вентилятор 223 охлаждения оборудования первой тележки: импульсный тиристорный преобразователь 220<sub>5</sub>, провод 286, контакты 1—2 аварийного переключателя 221, провод 222, сглаживающий дроссель 206, провод 293, обмотка возбуждения 223<sub>1</sub>, провод 297, якорная обмотка 223, провод 280, контакты 16—15 переключателя 221, провод 290, диод и провод 218, ВУ 220<sub>1</sub>.

Вентилятор 224 охлаждения оборудования второй тележки: импульсный тиристорный преобразователь 220<sub>3</sub>, провод 287, контакты 8—7 переключателя 221, провод 223, сглаживающий дроссель 207, провод 295, обмотка возбуждения 224<sub>1</sub>, провод 298, якорная обмотка 224, провод 281, контакты 18—17 переключателя 221, провод 291, диод и провод 218, ВУ 220<sub>1</sub>.

Компрессор 225: импульсный тиристорный преобразователь 220<sub>5</sub>, провод 288, контакты 11—10 переключателя 221, провод 224, сглаживающий дроссель 219, провод 197, обмотка воз-

буждения 225<sub>1</sub>, провод 198, якорная обмотка 225, провод 284, контакт 20—19, провод 294, диод и провод 218, ВУ 220<sub>1</sub>. Далее ток протекает по проводу 195, через контакты 23—24 переключателя 221, провод 206 на вывод обмотки 015<sub>4</sub>.

### АВАРИЙНОЕ ПИТАНИЕ МВ

Импульсный преобразователь представляет собой электронные блоки управления, состоящие из отдельных каскадов. В случае выхода из строя одной или всех не будет работать соответствующая вспомогательная машина или все МВ. Чтобы не терять мощность электровоза и обеспечить нормальный цикл охлаждения оборудования, локомотив оборудовали аварийной схемой питания МВ в обход импульсных преобразователей.

Переход на нее осуществляется с помощью аварийного переключателя 221, который имеет три положения: «Н» — нормальная эксплуатация, «О» — отключение, «А» — аварийный режим. В случае «А» МВ получают питание от половины обмотки 015<sub>4</sub> нерегулируемым напряжением 335 В.

Рассмотрим цепи аварийного питания.

Вентилятор охлаждения масла: вывод j обмотки 015<sub>4</sub>, провод 204, предохранитель 220<sub>8</sub>, ВУ 220<sub>1</sub>, провод 219, общий сглаживающий дроссель 218, провод 220, замкнутый контакт 25—27 аварийного переключателя 221, провод 193, добавочный резистор 278, предохранитель 282 на 125 А, провод 191, контакт 4—6 переключателя 221, провод 221. Далее ток протекает через двигатель МВ, как обычно, ВУ 220<sub>1</sub>, провод 195, контакт 21—23 переключателя 221, провод 205, средний вывод «К» обмотки 015<sub>4</sub>.

Вентилятор 223: цепь до добавочного резистора 278 та же, что и в предыдущем случае. Далее ток течет через предохранитель 283 на 125 А, провод 190, контакт 1—3 переключателя 221, провод 222, двигатель МВ 223. Затем следуют ВУ 220, средний вывод «К» обмотки 015<sub>4</sub>.

Вентилятор 224: цепь до добавочного резистора 278, предохранитель 284 на 125 А, провод 189, контакт 7—9 предохранителя 221, провод 223 к двигателю МВ 224. Далее ВУ 220<sub>1</sub>, средний вывод «К» обмотки 015<sub>4</sub>.

Компрессор 225. Так как компрессор работает периодически, то, в отличие от цепей питания вентиляторов, в аварийном режиме в схему включается контактор 428, который подает напряжение на двигатель. Создается следующая цепь: предохранитель 285 на 125 А, добавочный резистор 278, провод 187, контакт контактора 428, провод 188, контакт 10—12 предохранителя 221 и далее на двигатель компрессора и ВУ 220, по той же цепи, как у вентиляторов, к выводу «К» обмотки 015<sub>4</sub>.

Следует помнить, что в данном случае на двигателе напряжение меньше, чем обычно. Поэтому его производительность будет несколько ниже.

## ЗАПУСК МАСЛЯНЫХ НАСОСОВ

Масляные насосы 260 и 261 можно запустить только при температуре масла не ниже 20 °С. При большей температуре срабатывает термостат 015<sub>29</sub> и создает своими контактами следующие цепи: провод 550 (510), размыкающие контакты 015<sub>29</sub>, провод 280, катушка 262.

Контактор выключается и создает цепь питания двигателя масляных насосов: вывод Н на 260 В обмотки 015<sub>6</sub>, ножи Н—Г переключателя 201, провод 215, предохранитель 204 (200 А), провод 214, предохранитель 266 (50 А), провод 225, размыкающие контакты контактора 262, провод 227 (одновременно на пусковые конденсаторы 264), насос 260, провод 208, нож А—В 201, провод 200, вывод Е обмотки 015<sub>6</sub>.

Ток протекает также через предохранитель 267 (50 А), провод 226, контакты 262 контактора, провод 228, двигатель насоса 261, провод 208 и вывод Е 015<sub>6</sub>. Аналогично запускается масляный насос 261. В случае останковки насоса срабатывает масляное реле 272 или 273 и создает цепь на сигнальную лампу «Авария насосов» на панели сигнализации в кабине.

## ЦЕПИ ОТОПЛЕНИЯ КАБИНЫ

Нагревательные элементы 240 защищены АЗВ 241 и подключены контактором 235 на напряжение 223 В переменного тока от выводов Е—Г обмотки 015<sub>6</sub>. Путь тока: провод 202, ножи Е—Д переключателя 201, провод 212, предохранитель 203 на 400 А, общий провод 213. Вентилятор калорифера 239 защищен АЗВ 236.

Нагревательные элементы 240 входят в схему кулачковым переключателем 234, который имеет 7 ступеней. В зависимости от положения устанавливают определенную температуру в кабине машиниста. Поддерживать нужную можно вручную или автоматически через термостат 257.

**Ручное управление.** Кулачковый переключатель 233 переводят в положение «Р». При этом его контакты 11—12 и 17—18 замкнуты. Переключатель 234 устанавливают в одно из семи положений и замыкают его контакты согласно развертке.

Тогда ток от провода 823 потечет через включенный АЗВ 247 (отопление кабин), провод 272, замкнутые контакты 11—12 переключателя 233, АЗВ 236 включения вентилятора калорифера, провод 269, замкнутый термостат 252, провод 270, катушку контактора 235, к проводу 999.

Контактор включается и создает цепь на вентилятор 239 от провода 213, АЗВ 241, провод 261, контакты 235, провод 267, контакты 17—18 переключателя 233, АЗВ 236, провод 266, вентилятор 239, провод 208, вывод Е обмотки 015<sub>6</sub>.

При достижении нужной температуры кулачковый переключатель 233 переводят в положение «0», контакты 11—12 размыкаются, контактор 235

обесточивается и отключает калорифер.

**Автоматическое управление.** Кулачковый переключатель 233 устанавливают в положение «А», переключатель 234 — в одно из семи положений. При этом создается цепь от провода 823, через АЗВ 247, провод 272, контакты 6—5 переключателя 233, провод 268, замкнутую блокировку термостата 232, провод 271, АЗВ 236, провод 270, катушку контактора 235.

Включившись, контактор подключает нагревательные элементы и вентилятор. Как только температура в кабине достигает величины, на которую отрегулирован термостат 232, контакты его размыкаются и разрывают цепь к катушке 235. После отключения контактора обесточиваются нагревательные элементы и останавливается вентилятор. При понижении температуры термостат 232 вновь включается и процесс повторяется.

Чтобы элементы не повреждались, после отключения аппарата 235 через термостат 257 получает питание вентилятор 239 и охлаждает нагревательные элементы до нормальной температуры. Кроме того, в цепи есть защитный термостат 237, который шунтирует катушку контактора 235 при нагреве элементов до 200 °С.

## КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

Охлаждение кабины может быть ручным и автоматическим, что достигается постановкой кулачкового переключателя 233 в соответствующее положение. Кулачковый переключатель 234 находится в нулевом положении. При этом его контакты 33—34 замкнуты. Выпрямитель 211 подсоединяется к цепи питания мотор-компрессора 217 через контактор 230. Данная цепь защищена АЗВ 210. Дроссель 229 служит для сглаживания тока.

**Ручное охлаждение.** Кулачковый переключатель 233 устанавливают в положение «Р». При этом замыкаются контакты 1—2 и 9—10 и создается цепь: от провода 823, АЗВ 247, провод 272, контакты 34—33, провод 278, контакт 9—10 переключателя 233, провод 275, реле давления хладагента 231, провод 186, реле давления 226, провод 276, катушка контактора 230, провод 999.

Контактор, включившись, создает следующую цепь: провод 214, АЗВ 210, провод 231, контакты контактора 230, провод 232, мост 211, мотор-компрессор 217, провод 208, вывод Е обмотки 015<sub>6</sub>. Мотор-компрессор 217 работает по принципу холодильника. Через контакты 1—2 переключателя 233, АЗВ 236 подводится напряжение двигателя вентилятора 239, который нагревает охлажденный воздух в кабину.

При переводе кулачкового переключателя в положение «0» контактор 230 обесточивается и снимает питание с мотор-компрессора 217. Вентилятор 239 также останавливается, так как контакты 1—2 разомкнуты.

**Автоматическое охлаждение.** Кулачковый переключатель 233 устанавли-

вают в положение «А». При этом замыкаются контакты 1—2, 13—14 и создается цепь: провод 823, АЗВ 247, провод 272, контакты 34—33 переключателя 234, провод 278, контакты 13—14, провод 274, блокировка термостата 232, провод 275, размыкающая блокировка реле давления хладагента 231, провод 276, катушка контактора 230, провод 999.

После включения контактора 230 компрессор 217 работает так же, как и при ручном управлении. Как только температура в кабине понизится на величину, отрегулированную термостатом 232, он разомкнет блокировку в цепи контактора 230. Отключившись, контактор разорвет цепь к мотор-компрессору 217.

При повышении температуры в кабине термостат 232 снова создаст цепь на контактор 230, и процесс включения мотор-компрессора 217 повторится. При автоматическом охлаждении вентилятор 239 будет работать постоянно, независимо от того работает или нет мотор-компрессор 217, так как контакты 1—2 переключателя 233 будут постоянно замкнуты.

## ДРУГИЕ ПОТРЕБИТЕЛИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

К выходам Е-Г обмотки собственных нужд 015<sub>6</sub> присоединены через предохранитель 203 следующие электроприборы на 220 В переменного тока, питающиеся от провода 213: через АЗВ 242, провод 236 получает питание нагревательный элемент 248 бойлера; зарядное устройство (стабилизатор) 271; через АЗВ 243 (двухполюсный), провод 237 получают питание нагревательные элементы обогрева спусковых кранов 249 и 250.

Через АЗВ 245, провод 240, переключатель 253 получают питание нагревательные элементы обогрева ног машиниста 255, а через переключатель 254 — обогрева ног помощника машиниста 256. Через АЗВ 275 и 274 подводится и напряжение на нагревательные элементы 276 обогрева радиостанции. В их минусовой цепи стоит термостат 277. Получают питание нагревательные элементы обогрева 015<sub>51</sub> пневмодвигателя, 015<sub>52</sub> обогрева ПС получают питание через АЗВ 246, через АЗВ 258 провод 247 подводит напряжение к двигателю фильтрации масла 015<sub>15</sub>.

## ЦЕПИ ОТОПЛЕНИЯ ПОЕЗДА

Электрические цепи отопления питаются от обмотки отопления поезда 015<sub>3</sub> напряжением 3000 В. Трансформатор тока 015<sub>30</sub> действует на защиту от коротких замыканий и влияет на измерительное реле 701 блока 850. Штепсели 720 и штепсельные розетки 721 подключаются к обмотке 015<sub>3</sub> при помощи электропневматического контактора 710, управляемого электромагнитным вентилем. К шинам 700 и 799 подсоединена защита от перенапряжений 722, питание в цепь отопления поезда можно подавать с любой (не только с одной) секции электропровода.

(Продолжение следует)

# РЕГУЛИРОВКА ДИЗЕЛЕЙ Д100 НА ХОЛОСТОМ РЕЖИМЕ

УДК 621.436—55

Исследования работы топливной аппаратуры дизелей типа Д100 показывают, что на режимах малых подач топлива существенно снижается давление его распыла (рис. 1). Увеличение разницы между  $p_f$  и  $p_c$  по мере снижения цикловой подачи горючего при постоянной частоте вращения кулачкового вала (вала дизеля) объясняется увеличением гидравлического сопротивления между коническими поверхностями корпуса и иглы распылителя из-за уменьшения высоты подъема иглы.

При работе дизеля в режиме холостого хода и малых нагрузках игла распылителя поднимается не до упора, ограничивая проходное сечение. Например, при подъеме иглы форсунки на 0,15 мм проходное сечение между корпусом и иглой распылителя становится равным суммарному проходному сечению отверстий соплового наконечника.

Для дизеля 10Д100 наиболее экономичная работа в режиме холостого хода обеспечивается на 10 топливных насосах. В этом случае средняя цикловая подача по насосам  $q_{ц}$  равна 0,11 г/цикл, что соответствует давлению распыла  $p_c$  равному 13 МПа (130 кгс/см<sup>2</sup>) (см. рис. 1,  $n=400$  об/мин). Отклонения от этого режима (работа двигателя на 20 и 5 топливных насосах) приводят к увеличению часового расхода топлива. Причем в первом случае ухудшение процесса сгорания связано со снижением давления распыла горючего (уменьшается цикловая подача насосами), а во втором — недостатком кислорода воздуха в топливном факеле.

Для дизеля 2Д100 самой экономичной на холостом ходу является работа на 5 топливных насосах при их средней цикловой подаче  $q_{ц}=0,175$  г/цикл и давлении распыла  $p_c=21$  МПа (210 кгс/см<sup>2</sup>). Перевод же двигателя на 10 и 20 топливных насосов резко повышает часовой расход топлива.

У многоплунжерных топливных насосов регулируемым режимом (по производительности) на стенде является номинальный (степень неравномерности подачи в пределах 3—4 %), поэтому при отклонении от этого режима степень неравномерности подачи горючего по цилиндрам возрастает, достигая максимального значения на холостом ходу (при работе всех топливных насосов).

Следует отметить, что топливная аппаратура дизелей типа Д100 при цикловой подаче менее 0,1 г/цикл работает неустойчиво: наблюдаются различные подачи по смежным циклам, пропуски подач, сопровождающиеся резким падением давления распыла (отдельных циклов).

В эксплуатации неравномерность распределения подачи топлива по ци-

линдрам у дизелей типа Д100 на холостом ходу весьма значительна. Это приводит к уменьшению цикловой подачи топлива в отдельные цилиндры, снижению давления его распыла, неустойчивой работе топливной аппаратуры и, как следствие, ухудшению процесса сгорания, увеличению расхода горючего, разжижению дизельного масла.

Испытания, проведенные учеными Белорусского института инженеров железнодорожного транспорта (БелИИЖТ) на 8 дизелях 10Д100 тепловозов 2ТЭ10Л, 2ТЭ10В и 2ТЭ10М при их работе в режиме холостого хода на 10 топливных насосах, показали, что степень неравномерности подачи  $\delta$  изменяется от 33 до 142 % при среднем значении  $\delta_{ср}=72$  %.

При таких значениях  $\delta$  минимальная цикловая подача топлива некоторыми насосами составляет 0,02—0,05 г/цикл, а давления распыла становятся менее 5 МПа (50 кгс/см<sup>2</sup>). Вот почему на этих двигателях дизельное масло разжижается топливом более интенсивно, что вызывает к необходимости перевода дизелей на 5 топливных насосов, приводящей к повышенному дымлению и увеличению расхода топлива.

Режимы частичных нагрузок дизелей типа Д100 также характеризуются низкими значениями давления распыла горючего, так как цикловые подачи его насосами незначительны. Например, для 10Д100 цикловая подача насосами изменяется на 4 первых позициях от 0,082 до 0,23 г/цикл; для дизеля 2Д100 — соответственно от 0,068 до 0,15 г/цикл, а повышение частоты вращения вала двигателя на этих позициях практически мало влияет на давление распыла топлива (см. рис. 1, кривые  $p_c$  при  $n=400$  и 850 об/мин в области малых подач).

Следовательно, и эти режимы работы дизелей сопровождаются неполнотой сгорания горючего, выбросом его в выпускные коллекторы, загоранием выхлопных окон, проникновением топлива в дизельное масло и увеличением его расхода. Эти процессы усугубляются с увеличением неравномерности распределения топлива по цилиндрам.

Постановка отрегулированных топливных насосов одной группы на двигатель не гарантирует полученную на стенде степень неравномерности подачи горючего ( $\sigma=15$  %), так как на подачу влияют дополнительные факторы: разница в люфтах реек топливных насосов, технологический допуск по зазорам между упорами реек и корпусами насосов, допуск на внутренний диаметр нагнетательных трубок ( $d_8=3\pm 0,3$  мм), разница по эффективному проходному сечению сопловых отверстий наконечников, технологический допуск на изготовление профи-

ля кулачков и неравномерный их износ при длительной эксплуатации, регулировка узла опережения подачи топлива и регулировка температуры выхлопных газов.

Приведенные факторы приводят к увеличению неравномерности распределения подачи топлива по цилиндрам и особенно на холостом ходу и частичных нагрузках. В связи с этим необходимо дополнительно регулировать двигатели на режиме холостого хода.

Для определения подачи горючего в цилиндры дизелей типа Д100, работающих на холостых ходах, предлагаем следующее устройство (рис. 2). Оно включает плиту 7, служащую основанием для всех узлов и деталей. К плите болтом 5 крепится кронштейн 8. Он имеет проушины для валиков 10, при помощи которых к нему присоединяют рычаг 13 с писцом 29 и промежуточный рычаг 11 с запрессованным опорным сухарем 12. Игла форсунки через стержень 1 и опорный сухарь 12 воздействует на промежуточный рычаг 11. Последний имеет отверстие для соединения с регулировочной пружиной, которая другой стороной присоединена к регулировочному винту. В расточку плиты входит свободно вращающийся маховик 9. Его осевое перемещение ограничено кронштейном.

Регистрация импульсов в устройстве осуществляется посредством писца и ленты от скоростемера СЛ-2 шириной 27 мм. Стержень писца должен выходить из корпуса в свободном состоянии на величину 3,5—4,5 мм, а после закрепления писца на рычаге — на 2 мм

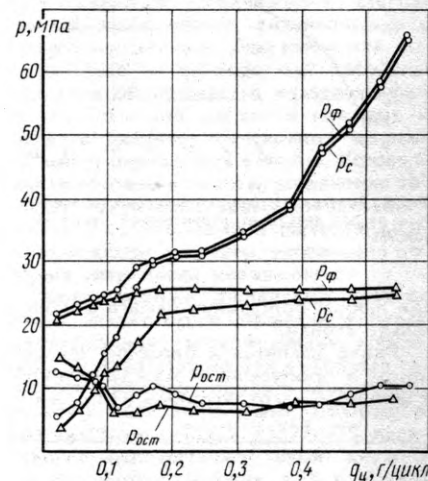


Рис. 1. Зависимости максимальных давлений топлива  $p_c$  и  $p_f$  соответственно перед сопловыми отверстиями и в камере распылителя, и остаточного  $p_{ост}$  в нагнетательном трубопроводе от цикловой подачи для топливной аппаратуры дизелей Д100 при различной частоте вращения вала насоса (кружками — при  $n=850$  об/мин, треугольниками — при  $n=400$  об/мин)

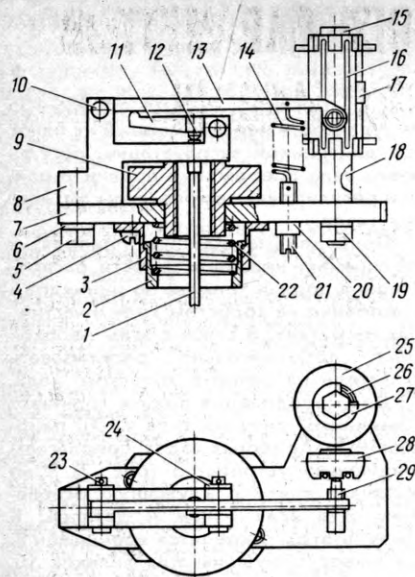


Рис. 2. Устройство для определения подачи топлива по цилиндрам дизелей Д100 на режиме холостого хода:

1 — стержень; 2 — опорная втулка; 3 — фланец; 4 — винт М5×8,58 ГОСТ 17474—72; 5 — болт М6×20,58 ГОСТ 7805—70; 6 — пружинная шайба ГОСТ 6402—70; 7 — плита; 8 — кронштейн; 9 — маховик; 10 — валик; 11 — промежуточный рычаг; 12 — опорный сухарь; 13 — рычаг; 14 — регулировочная пружина; 15 — болт М5×10,58 ГОСТ 7805—70; 16 — зажим (проволока  $d=1$ ,  $l=96$  мм); 17 — фиксатор; 18 — ось барабана; 19 — гайка М6 ГОСТ 5915—70; 20 — гайка М5 ГОСТ 5915—70; 21 — регулировочный винт; 22 — пружина компенсатора; 23 — шплинт 1×10 ГОСТ 397—79; 24 — шайба 4 ГОСТ 1137—78; 25 — барабан; 26 — пружина барабана; 27 — шайба; 28 — стойка; 29 — писец СЛ—2

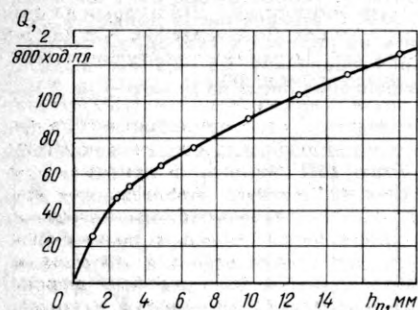


Рис. 3. Зависимость производительности топливного насоса дизеля от перемещений писца устройства

при любом положении рычага относительно стойки.

Лента крепится к барабану фиксатором и пропускается между стойкой и зажимом, изготовленным из пружин-

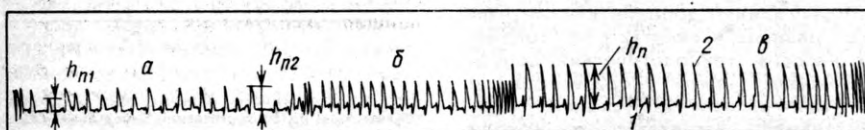


Рис. 4. Осциллограмма перемещения писца  $h_n$  для топливной аппаратуры дизеля Д100 при  $n=400$  об/мин и различной производительности насоса:

1 — нулевая линия; 2 — перемещение писца; а — 55 г/800 ходов плунжера; б — 70 г/800 ходов плунжера; в — 90 г/800 ходов плунжера

ной проволоки. Для снятия осциллограммы перемещений писца при работе форсунки с устройством нужно ручкой передвинуть ленту на 8—12 мм.

Чтобы установить устройство на форсунке, необходимо отсоединить от нее сливную трубку, вставить стержень в нажимной штуцер и навинтить на него маховик 6 до совпадения стержня писца с нулевой линией ленты (за нулевую принята горизонтальная красная линия на ленте, отстоящая от его торца на 5 мм).

Перед тарировкой устанавливают предварительную натяжку регулировочной пружины в пределах 0,3—0,4 Н (30—40 г). Для этого необходимо выкрутить писец из рычага до тех пор, пока его стержень не будет давить на ленту, подвесить на регулировочную пружину груз массой 30—40 г и регулировочным винтом добиться положения, при котором стержень совпадает с нулевой линией ленты. Далее писец и регулировочный винт закрепляют. Следует отметить, что жесткость регулировочной пружины должна быть 0,1—0,12 Н/мм (10—12 г/мм).

Устройство тарируют на стенде А77 следующим образом. При определенном положении рейки и частоте вращения кулачкового вала  $n=400$  об/мин, используя эталонную форсунку, измеряют производительность любого топливного насоса за 800 ходов плунжера (желательно использовать весовой метод). Затем на форсунке устанавливают устройство и на ленте записывают осциллограмму перемещений писца. Потом устройство снимают. Эти операции повторяют для различных положений рейки топливного насоса при производительности от 0 до 140—160 г за 800 ходов плунжера. После на миллиметровой бумаге строят тарировочную кривую (рис. 3).

Если по осциллограммам наблюдается цикловая неравномерность (неодинаковые перемещения писца от цикла к циклу), то в этом случае определяют среднюю величину перемещения писца  $h_{нсп} = (h_{н1} + h_{н2})/2$ , где  $h_{н1}$ ,  $h_{н2}$  соответственно перемещения при минимальных и максимальных цикловых подачах (рис. 4). Для определения производительности насоса необходимо использовать  $h_{нсп}$ .

Дизель регулируют при заводских и текущих ремонтах ТР3, ТР2 (после реостатных испытаний), замене насосов или в случае разжижения дизельного масла топливом. Чтобы снизить расход топлива на холостом ходу и частичных нагрузках, необходимо от-

регулировать производительность всех 20-ти насосов.

При монтаже топливных насосов на дизеле положения реек (с разницей зазоров между упорами и корпусами насосов в пределах 0,3 мм) нужно регулировать при выбранных зазорах между корпусами поводков, пальцами и правыми буртиками поводковых втулок. Это условие обязательно.

Неравномерность распределения топлива по цилиндрам оценивают при работе двигателя на 10-ти топливных насосах. Если это правый ряд, то левый должен быть выключен и наоборот. При необходимости дизель прогревают до температуры масла 55—65 °С и воды 65—75 °С. Частота вращения коленчатого вала при замерах 400 об/мин.

Сливные трубки форсунок соответствующего ряда отсоединяют от форсунок, проверяют правильность монтажа последних на двигателе (при неравномерной натяжке корпуса форсунки резко возрастают утечки топлива по направляющей иглы даже при условии допустимой плотности распылителя). Стержнем устройства проверяют свободу его перемещения по сверлениям нажимных штуцеров форсунок до касания тарелок пружин.

Поочередно устанавливая устройство на форсунки проверяемого ряда при выключенных вентиляторах холдильника и компрессоре, записывают на ленту по несколько циклов от каждой форсунки. По перемещениям писца и графической зависимости  $Q = f(h_n)$  определяют количества горючего, подаваемые в цилиндры дизеля. Следует отметить, что при подаче топлива в цилиндр не менее 65—70 г за 800 ходов плунжера ( $q_{ц} = 0,8—0,9$  г/цикл) давление его распыла становится более 10 МПа (см. рис. 1,  $n=400$  об/мин), что обеспечивает удовлетворительный процесс сгорания.

На отрегулированном двигателе в режиме холостого хода перемещения писца записанные на ленте 10 форсунок не должны отличаться между собой более чем на 3—5 мм.

Регулировку производительности соответствующего топливного насоса на дизеле производят передвижением рейки в пределах  $\pm 0,6$  мм (поворотом регулировочного болта на 3 грани головки) с учетом того, что поворот на одну грань изменяет производительность насоса (при  $n=400$  об/мин) на 6—8 г за 800 ходов плунжера.

При регулировке производительности 4—6 топливных насосов, устройством проверяют производительность всех 20 насосов заново. При регулировке же одного или двух насосов проверяют только их производительность. Если передвижением реек в пределах  $\pm 0,6$  мм не обеспечивается минимальная подача топлива в цилиндр или разница перемещений писца устройства будет более 5 мм, то соответствующий насос необходимо снять и проверить производительность на стенде.

Канд. техн. наук Р. К. ГИЗАТУЛЛИН, БелИИЖТ

Разработка и внедрение эффективных методов диагностики с целью предупреждения дефектов в тяговых электрических машинах (ТЭМ) является актуальной народнохозяйственной задачей. Особую значимость техническая диагностика приобретает сейчас, когда резко повышаются требования к качеству выпускаемой продукции.

Согласно ГОСТ 15467—79 под дефектом машины с точки зрения диагностики понимается такое отклонение параметров диагностируемого объекта, работающего в заданном режиме, от нормированных значений, которое немедленно или с течением времени может привести к полной или частичной утрате работоспособности электрической машины.

Правильность оценки работоспособности ТЭМ зависит от того, насколько полно контролируемые параметры отражают ее техническое состояние. Причем, контролируемых параметров должно быть достаточно для определения фактического технического состояния ТЭМ. Выбрать же наиболее эффективные параметры можно только при тщательном изучении функциональных связей в структуре диагностируемого объекта.

Диагностируемый объект можно выразить множеством элементов

$$M = \{n_1, n_2, n_3, \dots, n_i\},$$

где  $i$  — индекс, обозначающий количество элементов объекта, имеющих множество структурных параметров  $X_i = \{X_1, X_2, X_3, \dots, X_j\}$ , индекс  $j$  обозначает количество структурных параметров.

Параметры  $X_j$  — переменные величины. При изготовлении машины они зависят от различных конструкторско-технологических факторов, а в период эксплуатации — от степени износа элементов машины.

В объекте диагностики может быть множество неисправностей  $N = \{n_1, n_2, n_3, \dots, n_i\}$ , где индекс  $i$  обозначает количество неисправностей, появившихся при испытаниях или эксплуатации. Множество неисправностей проявляется через множество симптомов  $Z = \{z_1, z_2, z_3, \dots, z_j\}$ , где индекс  $j$  — количество симптомов.

Диагностика технического состояния ТЭМ выявляет отказавший элемент посредством множества диагностических параметров  $D = \{d_1, d_2, d_3, \dots, d_k\}$ , где индекс  $k$  обозначает количество диагностических параметров. Значение каждого параметра  $d_k$  определяется одним симптомом или группой  $Z_j$ .

Поскольку каждая неисправность или отказ проявляются, как правило, при работе ТЭМ через определенные симптомы, то выбор множества диагностических параметров  $D$  должен основываться на анализе связи множества симптомов  $Z$  со множеством неисправностей  $N$ .

Методика выбора диагностических параметров предусматривает анализ структуры ТЭМ путем составления блок-схемы причинно-следственных

# ВЫБОР ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

УДК 658.562:621.333

связей по указанным выше множествам. Следовательно, ТЭМ в любой произвольный момент времени в общем случае можно характеризовать большим числом параметров ее технического состояния, которые могут быть определены прямо или косвенно через доступные измерению диагностические параметры посредством предварительных установленных соотношений.

Исследование возможных состояний ТЭМ, определение структурных свойств и правильный выбор диагностических параметров являются важнейшими и наиболее сложными проблемами технической диагностики. Оптимальную совокупность диагностических параметров определяют на основе структурной модели машины, которая представляет собой качественное и количественное описание связей между диагностическими параметрами, определяющими ее техническое состояние.

Однако в электрохимических системах получение такой достаточно полной модели для диагностики связано с определенными трудностями, так как известные системы управлений в электрических машинах описывают в основном электромагнитные процессы.

А поскольку тяговая электрическая машина (тяговый генератор, тяговый двигатель или вспомогательная электрическая машина) в основном представляет собой закрытую конструкцию, лишенную прямого доступа к внутренним элементам, то из основных параметров ее рабочего процесса непосредственному измерению поддаются лишь величины тока, напряжения, мощности, температуры и частоты вращения. Естественно было бы принять их в качестве диагностических параметров. Однако открытые повреждения и дефекты, обуславливающие выход этих параметров за установленные пределы, оказывают вначале второстепенное влияние и не отражаются на нормальной работе тяговой машины.

Если рассмотреть оптимально спроектированную и с высоким качеством изготовленную ТЭМ, то при наблюдении технических условий эксплуатации она должна работать практически безотказно до определенного плано-предупредительного осмотра или ремонта, вплоть до появления повышенного износа в соответствующих элементах машины. С появлением же повышенного износа нарушается структура ТЭМ, что приводит, как правило, к нежелательным процессам и явлениям в виде собственной корпусной вибрации и шума, к изменению геометрических форм и размеров коллаторно-щеточного аппарата, деталей

подшипниковых узлов. Кроме указанных дефектов, появляется перегрев обмоток и др.

Поэтому знание параметров основных электромагнитных процессов для диагностики необходимо, но недостаточно. Следовательно, математическую модель, основанную на уравнениях электромагнитных процессов, необходимо дополнить уравнениями побочных процессов, что чрезвычайно трудно. Учитывая изложенное, можно предположить, что анализ отказов в тяговой машине с точки зрения диагностики должен основываться на таких методах описания, для которых не требуется знания взаимосвязей в виде аналитических зависимостей.

Для определения предварительного набора диагностических параметров использован метод построения причинно-следственных связей объекта, т. е. на определенных стадиях развития дефекта следствия одних процессов могут стать причинами других. Например, перегрев обмотки якоря может быть причиной потери монолитности изоляции проводников в пазу и возникновения их вибрации. Здесь заметим, что диагностическим признаком на первом этапе рассмотренного процесса является температура нагрева, на втором — размах вибрации проводников, на третьем — степень износа витковой изоляции.

В соответствии с ГОСТ 15467—79 дефекты (отказы) подразделяют на явные и скрытые, устранимые и неустраняемые, критические, значительные и малозначительные. Дефекты, для которых еще не разработаны методы и средства обнаружения, названы скрытыми. По мере развития методов и средств диагностики скрытые дефекты могут переходить в явные. Устранимыми называются дефекты, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно. Неустраняемыми считают дефекты, устранение которых технически невозможно.

Критическими дефектами называют такие, при которых нормальное функционирование тяговой машины практически невозможно или недопустимо, что соответствует предельному техническому состоянию ТЭМ, поэтому в соответствии с ГОСТ 13377—75 дальнейшая эксплуатация такой машины должна быть прекращена. К малозначительным отнесли дефекты, не оказывающие существенного влияния на нормальную и эффективную работу тяговой машины и на ее долговечность.

Наряду с указанными терминами введен еще один — ключевой дефект. Ключевым условно называют дефект, который является общим и обязатель-

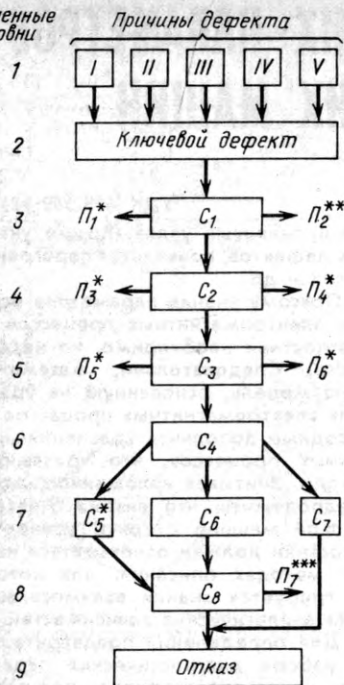


Схема развития дефекта:

I—V — причины дефекта; P1—P7 — признаки дефекта; C1—C8 — события, являющиеся причиной появления дефекта — признаки дефекта; \* — \*\* — \*\*\* — признаки, определяемые с помощью наблюдений, измерений и испытаний и т. д.

ным промежуточным в процессе развития дефектов, приводящих к аварии. На рисунке представлена примерная структурная схема развития некоторого условного ключевого дефекта ТЭМ.

События и факты, показанные на структурной схеме, расположены в хронологической последовательности: чем ниже по схеме, тем позже по

времени развития дефекта. С левой стороны схемы условно выделены временные уровни развития дефекта. Они отмечены арабскими цифрами.

На первом уровне указаны возможные причины возникновения ключевого дефекта, отмеченные римскими цифрами I—V. На втором уровне указан ключевой дефект. В прямоугольниках (на остальных уровнях) указаны события, являющиеся причинами или следствиями возникновения и развития дефектов. Те из них, которые можно выявить и использовать в качестве признаков дефектов, в зависимости от способа обнаружения путем наблюдения, изменения и др. обозначены одной, двумя или тремя звездочками.

Эти события обозначены так: C1 — C9. События, являющиеся только признаками дефектов и не входящие в непрерывные цепочки развития ключевого дефекта, обозначены P1 — P6.

При определении диагностических параметров на первом этапе схемы причинно-следственных связей ТЭМ выделяют основные элементы, исходя из их назначения и конструкции. Например, для тягового двигателя они следующие: якорь, коллекторно-щеточный аппарат, остов, подшипниковый щит, моторно-осевые подшипники и тяговая зубчатая передача. Такое подробное разделение конструкции машины объясняется тем, что виброакустические характеристики во многом определяются техническим состоянием тяговой машины.

Кроме основных элементов, также возможны неисправности, отражающие отклонения структурных параметров от нормы и характеризующиеся определенными симптомами. К тому же, одной неисправности соответству-

ют несколько симптомов или одному симптому соответствуют несколько неисправностей.

Полученные в результате параметры тока, температуры и собственной корпусной вибрации и шума неравноценны с точки зрения диагностики технического состояния машины. Так, например, параметру «температура», характеризующему техническое состояние элементов машины, из-за большой инертности тепловых процессов следует предпочесть другие. Кроме того, использование в качестве диагностического параметра одномерной величины не приводит к желаемому.

Наиболее предпочтительными в данном случае являются многомерные виброакустические сигналы, т. е. в формировании структуры собственной корпусной вибрации участвуют практически все детали электрической машины, и любое изменение, происшедшее даже с одной из них, немедленно отразится на параметрах вибрации и шума. Поэтому использование их для диагностики структурного шума более удобно. Таким образом, параметры виброакустического сигнала, полученного от датчика, связаны с внутренним техническим состоянием машины, они позволяют без ее разборки обнаруживать происшедшие в элементах ТЭМ изменения и назначить ей то обслуживание, в котором она в данный момент нуждается.

Из сказанного следует, что правильный выбор диагностических параметров тяговых электрических машин локомотива является одной из важных задач безразборной диагностики машин. Предварительный выбор можно сделать на основе построения схемы причинно-следственных связей.

Инженеры З. Г. ГИОВЕ, Г. Д. КОСЕНКО, В. М. ПРИХОДЬКО, Б. А. КОЛЕУХ, М. Т. ЧУКАРИН, РИИЖТ

## ПРОВОДИТСЯ КОНКУРС

Как исключить проезды маневровых светофоров с запрещающим сигналом? Необходимо создать эффективные технические средства, позволяющие делать это. В 1989 г. Главное управление локомотивного хозяйства МПС проводит конкурс на лучшее техническое решение системы, предотвращающей проезды.

В этом конкурсе могут принять участие коллективы или творческие группы предприятий, организаций и учебных заведений независимо от их ведомственной принадлежности, а также отдельные граждане независимо от их места работы и занимаемой должности. Направленные на конкурс предложения должны обеспечивать предотвращение проезда маневрового светофора с запре-

щающим показанием как на кодированных, так и некодированных участках пути на станциях, оборудованных устройствами электрической централизации и радиосвязи.

Материалы предложений авторы не подписывают, а направляют в жюри конкурса под девизом. Адрес: 107174, г. Москва, ул. Ново-Басманная, 2, Главное управление локомотивного хозяйства МПС, «на конкурс». Последний срок подачи предложений — 30 июня 1989 г.

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

Результаты конкурса будут опубликованы в журнале «Электрическая и тепловозная тяга» и газете «Гудок».

# КОНТРОЛЬ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ НА РАБОТАЮЩЕМ ДИЗЕЛЕ

Цикл измерения параметров на работающем (на холостом ходу) дизеле с учетом времени подключения датчиков составляет не более 30 мин. Прибор прост в обслуживании, надежен и не требует специальной подготовки к работе. Его применение позволяет правильно установить углы опережения впрыска топлива по каждому топливному насосу и исключить из работы неисправные форсунки.

УДК 621.436.03:658.562

**К**ачество работы топливной системы высокого давления сейчас практически повсеместно контролируют измерением давления в трубопроводе. Как правило, его фиксируют с помощью приспособлений, подключаемых в разрыв линии нагнетания. Диагноз ставят, сравнивая данные технически исправных прецизионных элементов с замеренными. В качестве выходных параметров используют давление топлива и время — величины, доступные и удобные для измерения.

Недостаток данного способа состоит в том, что необходимо устанавливать датчики давления с минимальным объемом внутренних гидравлических полостей и достаточно высокой надежностью работы при воздействии больших давлений.

Между тем известны способы контроля качества работы топливной системы высокого давления по вибрациям поверхности топливного насоса или форсунки. Эти вибрации возникают под действием ударов при подъеме и посадке обратного клапана топливного насоса и иглы форсунки. Механические колебания преобразуются в электрические с помощью вибродатчика, устанавливаемого, как правило, на клапане форсунки или топливного насоса. Форма сигнала зависит от вида неисправности.

Чтобы комплексно оценить топливную систему высокого давления, состоящую из насоса высокого давления, нагнетательного трубопровода и форсунки, необходимо снимать информацию как для топливного насоса, так и для форсунки. Это возможно при наличии двух датчиков или одного, который последовательно устанавливается то на корпус форсунки, то на корпус топливного насоса. Первое требует наличия большого количества вибропреобразователей, а второе связано с дополнительными работами по перестановке вибропреобразователя, что затягивает во времени контроль и затрудняет его автоматизацию.

Исключить эти недостатки можно, если использовать в качестве контро-

лируемой поверхности топливной аппаратуры наружную поверхность нагнетательного трубопровода. При таком способе контроля давление топлива в трубопроводе преобразуется в деформацию трубопровода. Виброускорение его наружной поверхности с помощью пьезокварцевого акселерометра преобразуется в электрический сигнал.

В качестве примера для нормально работающей топливной системы высокого давления процесс изменения виброускорения наружной поверхности нагнетательного трубопровода представлен на рис. 1, а при некоторых неисправностях системы — на рис. 2.

Описанный способ контроля качества работы топливной системы высокого давления обеспечивает по сравнению с существующими способами следующие преимущества:

возможность комплексной оценки топливной системы, включая топливный насос и форсунку, в результате чего вдвое сокращается количество применяемых вибропреобразователей; унификация крепления вибродатчиков к нагнетательному трубопроводу для любых дизелей;

сокращение времени обработки сигнала и принятия решения о работоспособности топливного насоса и форсунки.

Такой способ контроля использовали в Омском институте инженеров железнодорожного транспорта (ОмИИТе) при разработке индикатора фактического угла опережения впрыска топлива и качества работы форсунок дизеля. Прибор в течение десяти лет успешно применялся в составе диагностической системы «Иртыш», внедренной в ряде депо.

В настоящее время индикатор подготовлен для промышленного освоения. Он выполнен в виде отдельного автономного блока, укомплектованного осциллографом, двумя датчиками, соединительными кабелями и имеет следующие основные технические характеристики.

Погрешность измерения угла опережения впрыска, град . . . . .	0,5
Вероятность обнаружения неисправной форсунки . . . . .	0,9
Питание:	
напряжение, В . . . . .	220
частота, Гц . . . . .	50
Габаритные размеры, мм . . . . .	480×450×200
Вес, кг:	
электронный блок в комплекте с осциллографом . . . . .	10
комплект датчиков . . . . .	2

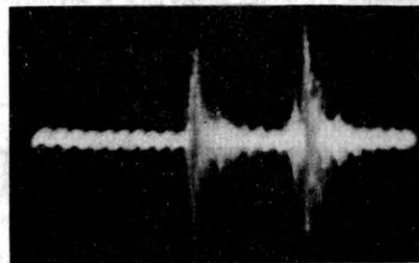


Рис. 1. Осциллограмма виброускорения наружной поверхности нагнетательного трубопровода при исправной топливной системе

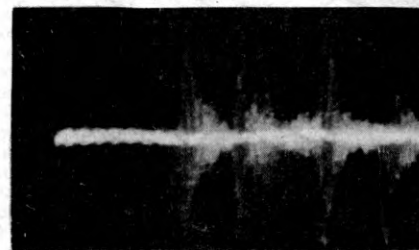
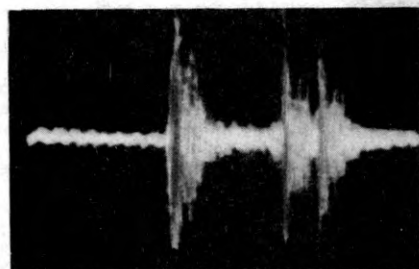


Рис. 2. Осциллограммы виброускорений наружной поверхности нагнетательного трубопровода для неисправной топливной системы (сверху вниз): наличие подвпрыска топлива; зависание иглы форсунки при ее движении; зависание иглы форсунки и наличие подвпрыска

Опыт показывает, что с помощью прибора можно снизить эксплуатационный расход топлива в среднем на 1 кг на 10 тыс. т. км брутто, сократить выход из строя поршней в 10 раз, поршневых колец и цилиндрических гильз в 2 раза, число случаев разжижения масла топливом в 10 раз. Прибор позволяет организовать техническое обслуживание топливной аппаратуры по фактическому состоянию.

Ориентировочная стоимость индикатора с учетом ввода его в эксплуа-

тацию и обучения персонала способам контроля — 3—5 тыс. руб. Для поставки необходимо представить в ОМИИТ гарантийное письмо, заверенное руководителем и главным бухгалтером, указать количество приборов, тип дизеля, место установки индикатора и срок поставки.

Работники института гарантируют исправное действие прибора в течение 12 месяцев. Кроме того, они осуществляют монтаж прибора, проведение

пуско-наладочных работ, обучение персонала.

Адрес: 644010, г. Омск, пр-кт Маркса, 35, ОМИИТ, кафедра «Тепловозы и тепловозное хозяйство». Справки по телефону 31-06-91 (гор.), 42-24 и 41-08 (жел.-дор.).

Кандидаты технических наук  
**А. И. ВОЛОДИН, П. Н. БЛИНОВ,**  
**В. В. ВИХИРЕВ,**  
инж. **В. В. ПОПКОВ,**  
ОМИИТ

## РЕЗЦЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОЛЕСНЫХ ПАР

УДК 629.486:621.941.271.025

**С**борные резцы предназначены для обработки новых и бывших в эксплуатации колесных пар вагонов и моторвагонного подвижного состава на станках фирмы «Рафамет» моделей УЦБ-125 и УБЦ-150. Их выполняют в правом и левом исполнении, в одно- и двухкассетном варианте (см. рисунок).

Конструктивно резец состоит из резцедержавки и кассеты. Кассету

закрепляют в пазу державки дифференциальным винтом и прихватом. В самой кассете крепится твердосплавная специальная пластина. Она имеет призматическую форму и четыре режущих кромки длиной 22 мм каждая. Толщина пластины 15 мм, а масса 42 кг. Материал пластины — твердый сплав Т14К8.

Пластину устанавливают на подкладке и крепят в корпусе кассеты с помощью тяги и втулки. Втулка снабжена левой наружной резьбой, контактирующей с корпусом кассеты, и правой внутренней резьбой, взаимодействующей с резьбовым концом тяги. Для закрепления пластины достаточно слегка повернуть втулку по часовой стрелке, и тяга надежно прижмет пластину к трем базовым поверхностям в корпусе кассеты.

Сборные резцы с механическим креплением специальных пластин заменили резцы с механическим креплением трехгранных пластин, установленных непосредственно на резцедержавке, которыми комплектуются станки фирмы «Рафамет».

Новые резцы имеют ряд преимуществ по сравнению с резцами фирмы «Рафамет». Так, средняя стойкость одной режущей кромки специальной пластины в 2 раза выше стойкости режущей кромки трехгранной пластины. При этом масса специальной пластины в 2 раза меньше трехгранной, что очень важно при дефиците твердого сплава.

Кроме того, резцы с механическим креплением специальных пластин обладают улучшенными эксплуатационными свойствами. Например, в 3—5 раз снижается вспомогательное время на смену режущего инструмента благодаря кассетному креплению режущей пластины. Смену самой режущей пластины осуществляют вне станка, после ее остывания. Такой способ замены инструмента повышает эстетику труда, гарантирует соблюдение условий техники безопасности.

Обработку колесных пар по кругу катания осуществляют однокассетным резцом, который обтачивает колесную пару от фаски до гребня и двухкассетным резцом, который обтачивает гребень и внутреннюю грань бандажа. Обточку ведут при следующих режимах: частота вращения 9,5—18 об/мин, подача на оборот 1,28 мм, глубина резания 3...10 мм, диаметр обработки 900...1100 мм, основное время обработки 12...15 мин.

Обрабатываемый материал — сталь ГОСТ 10791—81 и ГОСТ 398—71 НВ 248...380, с термомеханическими повреждениями НВ 800—1000. Процесс обработки идет без охлаждения.

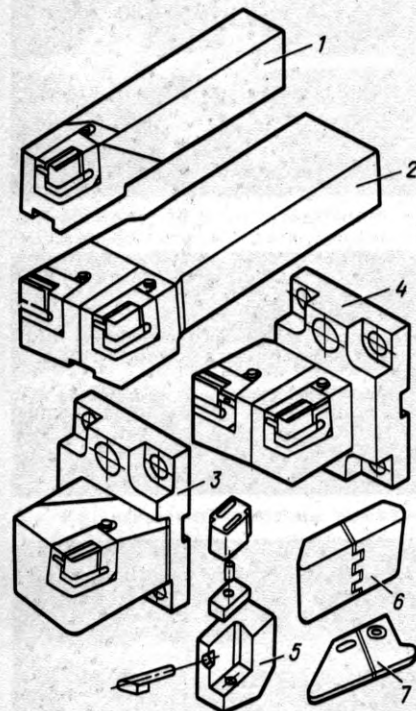
В настоящее время резцы внедрены более чем на 15-ти заводах МПС, в том числе на Попаснянском ВРЗ, Тамбовском ВРЗ, Оренбургском ТРЗ, депо Железнодорожная Московской дороги и др. Экономический эффект от повышения производительности, стойкости инструмента и экономии твердого сплава составляет 5 руб. на 1 резец, или более 200 тыс. руб. (на заводах ЦТБР).

Начиная с 1987 г., Московский инструментальный завод (МИЗ) выпускает серийно кассеты с комплектом тангенциальных пластин для заводов ЦТБР, а в текущем году будет поставлять кассеты с пластинами 28 заводам ЦТБР и предприятиям вагонного хозяйства.

Кроме того, в текущем году станки фирмы «Рафамет» будут укомплектовываться резцами с механическим креплением специальных пластин.

Проектно-конструкторское технологическое бюро по вагонам готово оказать помощь другим предприятиям в виде передачи конструкторской документации, технических консультаций и во внедрении нового инструмента.

Инженеры **Н. А. НАУМОВА,**  
**А. П. ВЕНЖИК, Г. В. ЛЕБЕДЕВ,**  
ПКТБ по вагонам.



Резцы для обработки колесных пар на станках УЦБ-125 и УБЦ-150:  
1 — правый и левый (соответственно 16-06187-00-00 и 16-06087-00-00); 2 — правый и левый (16-05987-00-00 и 16-05887-00-00); 3 — правый и левый (16-06387-00-00 и 16-06287-00-00); 4 — правый и левый (16-06587-00-00 и 16-06487-00-00); 5 — правый и левый (16-03287-00-00 и 16-03387-00-00); 6 — шуп датчика (16-35083-00-00); 7 — шуп датчика, правый и левый (16-00785-00-00 и 16-00885-00-00)

# ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВОДОВ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ2

Этот перечень проводов реек зажимов аппаратной камеры, пульта управления и других проводов электрической схемы тепловоза ТЭМ2 подготовил машинист депо Алма-Ата Х. А. Жаненов. Провода даны применительно к схеме, напечатанной в книге «Электрические схемы тепловозов ТЭМ2 и ТЭМ1» 3. Х. Нотика за 1980 г. Поль-

зуясь, перечнем, можно быстро находить места заземления, а также обнаруживать другие повреждения в электрических цепях локомотива. Материал может быть одинаково полезен слесарям-электрикам и локомотивным бригадам.

## ПРОВОДА РЕЕК ЗАЖИМОВ СК1-3, СК7 И СК8 АППАРАТНОЙ КАМЕРЫ

1/1	410	— на замыкающий контакт реле РУ19;	2/7	123	— на 1-й контакт штепсельного разъема Р4;
	448	— на 47-й контакт штепсельного разъема Р6;		173	— на размыкающий контакт реверсора Р;
	479	— на «плюс» катушки вентиля ВП3 «Жалюзи верхние»;		593	— на 5-й контакт розетки межтепловозного соединения;
1/2	404	— на замыкающий контакт реле РУ11;	2/8	199	— на размыкающий контакт контактора ВВ;
	564	— на «плюс» катушки вентиля ВП2 «Жалюзи масла»;		223	— на 26-й контакт штепсельного разъема Р6;
	568	— на 48-й контакт штепсельного разъема Р6;		590	— на 4-й контакт розетки межтепловозного соединения;
1/3	270	— на замыкающий контакт реле РУ19;	2/9	569	— на контакты термореле РТ-6 (80 °С) «Перегрев масла»;
	475	— на «плюс» катушки вентиля ВП1 «Жалюзи воды»;		619	— на 46-й контакт штепсельного разъема Р6;
	574	— на 49-й контакт штепсельного разъема Р6;	2/11	446	— на 38-й контакт штепсельного разъема Р6;
1/4	339	— на лампу Л28 «Прожектор задний»;		487	— на контакты термореле РТ-7 (25 °С);
	695	— на контакт Л11 переключателя числа тепловозов ПЧТ;	2/12	227	— на «плюс» катушки реле РУ2;
				598	— на 9-й контакт розетки межтепловозного соединения;
1/5	671	— на 8-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ;		813	— на 6-й контакт штепсельного разъема Р4;
	803	— на резистор возбуждения возбудителя СВВ;	2/13	447	— на 39-й контакт штепсельного разъема Р6;
1/6	440	— на конденсатор 2К;		566	— на «плюс» катушки вентиля ВП5 «Жалюзи воды воздухоохладителя»;
	488	— на коробку зажимов № 7;		712	— на конденсатор 1К;
	645	— на замыкающий контакт реле РУ1;		873	— на 49-й контакт штепсельного разъема Р4;
	1007	— на 19-й контакт штепсельного разъема Р6;	2/14	874	— на лампу Л31 «Задний левый красный буферный фонарь»;
1/7	670	— на 12-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ;			
	808	— на шунт амперметра ША4;	2/15	312	— на «плюс» катушки вентиля ВАП «Автосцепка передняя»;
1/8	370	— на 43-й контакт штепсельного разъема Р4;		316	— на 8-й контакт штепсельного разъема Р6;
	606	— на лампу Л20 «Освещение аккумуляторной камеры»;	2/16	125	— на коробку зажимов № 9;
1/9	668	— на 11-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ;		560	— на замыкающий контакт реле РУ4;
	807	— на шунт амперметра ША4;	3/1	661	— на 1-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ;
1/10	611	— на контакты термореле РТ-3 (88 °С);		801	— на замыкающий контакт реле РП2;
	685	— на 17-й контакт штепсельного разъема Р6;	3/2	686	— на 2-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ;
1/11	245	— на лампу Л12 «Задний правый белый буферный фонарь»;		802	— на замыкающий контакт реле РП2;
	274	— на 48-й контакт штепсельного разъема Р4;	3/3	889	— на коробку зажимов № 4;
1/12	275	— на 50-й контакт штепсельного разъема Р4;		493	— на «плюс» розетки дизельного помещения РШ1;
	355	— на лампу Л13 «Задний левый белый буферный фонарь»;	3/4	721	— на 2-й контакт переключателя розеток ПР;
				292	— на коробку зажимов № 4;
1/13	266	— на лампу Л14 «Освещение машинного помещения»;		438	— на 4-й контакт переключателя розеток ПР;
	1133	— на коробку зажимов № 9;	3/5	494	— на «минус» розетки дизельного помещения РШ1;
1/14	286	— на 39-й контакт штепсельного разъема Р4;		732	— на замыкающий контакт реверсора Р;
	295	— на лампу Л3 «Освещение аппаратной камеры»;		992	— на коробку зажимов КК2;
	439	— на 3-й контакт переключателя розеток ПР;	3/6	380	— на 42-й контакт штепсельного разъема Р4;
1/16	187	— на «минус» катушки контактора КВ;		624	— на коробку зажимов № 3;
	612	— на контакты термореле РТ-3 (88 °С);	3/7	500	— на контакты термореле РТ-6 (80 °С);
2/1	154	— на силовой неподвижный контакт контактора КТН;		517	— на 14-й контакт штепсельного разъема Р6;
	519	— на 25-й контакт штепсельного разъема Р1;	3/8	476	— на коробку зажимов № 2;
2/2	222	— на «плюс» катушки вентиля ВП4 «Муфта вентилятора»;		969	— на размыкающий контакт реверсора Р;
	464	— на замыкающий контакт реле РУ4;	3/9	468	— на коробку зажимов № 2;
	474	— на 32-й контакт штепсельного разъема Р4;		731	— на размыкающий контакт реверсора Р;
2/3	142	— на замыкающий контакт реле РБ2;	3/10	974	— на замыкающий контакт реверсора Р;
	421	— на 23-й контакт штепсельного разъема Р6;		976	— на коробку зажимов КК2;
	591	— на 7-й контакт розетки межтепловозного соединения;	3/11	870	— на 47-й контакт штепсельного разъема Р4;
2/4	458	— на подвижной силовой контакт контактора КМН;		871	— на лампу Л30 «Задний правый красный буферный фонарь»;
	459	— на 31-й контакт штепсельного разъема Р1;	3/12	180	— на размыкающий контакт реле Р3;
2/5	480	— на «плюс» аккумуляторной батареи БА (44 В);		224	— на коробку зажимов № 9;
	898	— на 1-й контакт штепсельного разъема Р7;		230	— на 18-й контакт штепсельного разъема Р5;
2/6	124	— на 2-й контакт штепсельного разъема Р4;	3/13	317	— на «минус» катушки вентиля ВС «Сигнал»;
	166	— на «плюс» катушки реле РУ10;		259	— на «минус» катушки вентиля контактора П2;
	592	— на 6-й контакт розетки межтепловозного соединения;		462	— на подвижной силовой контакт контактора Д2;
				632	— на «минус» катушки вентиля ВО «Отпуск»;
				1000	— на 2-й контакт штепсельного разъема Р6;
			3/14	273	— на 30-й контакт штепсельного разъема Р1;
				462	— на подвижной силовой контакт контактора Д2;

3/15	466 — на «минус» катушки контактора Д2; 678 — на 5-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ; 127 — на «минус» катушки контактора КТН;		691 — на контакт 1Л2 переключателя числа тепловозов ПЧТ;
3/16	402 — на резистор 4С на 1300 Ом; 340 — на лампу Л28 «Пржектор задний»; 360 — на коробку зажимов № 6; 391 — на коробку зажимов № 3;	8/10	851 — на 21-й контакт штепсельного разъема Р6; 153 — на блок-контакты реверсора Р; 201 — на контакт 1 штепсельного разъема Р6; 584 — на 29-й контакт розетки межтепловозного соединения;
7/1	462 — на подвижную силовую контакт контактора Д2; 231 — на «плюс» катушки вентиля ВТ1; 599 — на 15-й контакт розетки межтепловозного соединения;	8/11	830 — на 50-й контакт штепсельного разъема Р3; 850 — на 47-й контакт штепсельного разъема Р3; 985 — на зажим КЖ общего ящика ОЯ;
7/2	679 — на 3-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ; 814 — на 7-й контакт штепсельного разъема Р4; 234 — на «плюс» катушки вентиля ВТ2; 657 — на 21-й контакт розетки межтепловозного соединения;	8/12	831 — на 49-й контакт штепсельного разъема Р3; 849 — на 25-й контакт штепсельного разъема Р3; 983 — на зажим Ж общего ящика ОЯ;
7/3	680 — на 6-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ; 815 — на 8-й контакт штепсельного разъема Р4; 238 — на «плюс» катушки вентиля ВТ3; 658 — на 27-й контакт розетки межтепловозного соединения;	8/13	832 — на 26-й контакт штепсельного разъема Р3; 833 — на 17-й контакт штепсельного разъема Р7; 843 — на 24-й контакт штепсельного разъема Р3; 829 — на 31-й контакт штепсельного разъема Р3; 839 — на 48-й контакт штепсельного разъема Р3;
7/4	681 — на 7-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ; 816 — на 9-й контакт штепсельного разъема Р4; 264 — на «плюс» катушки вентиля ВТ4; 659 — на 28-й контакт розетки межтепловозного соединения;	8/14	987 — на зажим К общего ящика ОЯ; 935 — на 9-й контакт штепсельного разъема Р3; 936 — на зажим ЭПК-1 общего ящика;
7/5	817 — на 11-й контакт штепсельного разъема Р4; 241 — на «плюс» катушки реле РУ1; 730 — на 25-й контакт розетки реостатных испытаний РРИ;	8/15	937 — на 41-й контакт штепсельного разъема Р3; 639 — на контакт 2 термореле РТ-8 (55 °С); 640 — на замыкающий контакт реле РУ1;
7/6	133 — на замыкающий контакт контактора Д1; 145 — на коробку зажимов № 9; 203 — на 20-й контакт розетки межтепловозного соединения;	8/16	
7/7	482 — на «минус» катушки вентиля ВАП «Автосцепка передняя»; 786 — на «минус» катушки вентиля ВАЗ «Автосцепка задняя»;	4/1	921 — на зажим 8 ЭПК; 993 — на контакт 4 тумблера В31 «Переключатель реле РУ14»;
7/8	369 — на 17-й контакт штепсельного разъема Р4; 378 — на коробку зажимов № 11;	4/2	1 — на «плюс» блока питания радиостанции; 397 — на 3-й контакт тумблера В14 «Радиостанция»;
7/9	298 — на лампу Л4 «Освещение машинного помещения»; 421 — на 29-й контакт штепсельного разъема Р1; 737 — на 3-й контакт штепсельного разъема Р4;	4/3	2 — на «минус» блока питания радиостанции; 701 — на 7-й контакт тумблера В14 «Радиостанция»;
7/10	334 — на коробку зажимов № 11; 600 — на размыкающий контакт реле РУ10; 698 — на 26-й контакт розетки межтепловозного соединения;	4/4	132 — на 6-й контакт переключателя вольтметра ПВ; 151 — на кнопку КН «Песок» дополнительного пульта; 636 — на зажим 6/8; 857 — на 41-й контакт штепсельного разъема Р6; 858 — на 20-й контакт штепсельного разъема ШР1; 314 — на кнопку КАЗ «Автосцепка задняя»;
7/13	876 — на 37-й контакт штепсельного разъема Р4; 877 — на лампу Л32 «Передний правый красный буферный фонарь»;	4/5	585 — на кнопку КВП «Вызов помощника машиниста»; 852 — на контакты рукоятки бдительности РБС-2; 859 — на 20-й контакт штепсельного разъема ШР2; 999 — на зажим 1 ЭПК;
7/14	879 — на 40-й контакт штепсельного разъема Р4; 880 — на лампу Л33 «Передний левый красный буферный фонарь»;	4/6	162 — на 2-й контакт тумблера В2 «Управление машинами»;
7/15	361 — на 38-й контакт штепсельного разъема Р4; 622 — на лампу Л14 «Передний правый белый буферный фонарь»;	4/7	900 — на контакты блокировки ЭПК; 139 — на контакты А14 штепсельного разъема контроллера;
7/16	376 — на 41-й контакт штепсельного разъема Р4; 623 — на лампу Л15 «Передний левый белый буферный фонарь»;	4/8	314 — на контакты кнопки КАЗ «Автосцепка задняя»; 614 — на контакты кнопки КАЗ1 «Автосцепка задняя»; 642 — на автомат АВ3 «Управление общее»; 345 — на автомат АВ11 «Вентиляторы кабины»;
8/1	557 — на 27-й контакт штепсельного разъема Р6; 587 — на 3-й контакт розетки межтепловозного соединения;	4/9	347 — на 2-й контакт тумблера В1 «Калорифер»; 349 — на «плюс» бытовой розетки РШ4; 426 — на 13-й контакт штепсельного разъема Р4; 848 — на контакты рукоятки бдительности РБС-1; 932 — на 9-й контакт штепсельного разъема Р7; 956 — на контакты рукоятки бдительности РБС-2; 957 — на зажим 3 ЭПК;
8/2	594 — на 8-й контакт розетки межтепловозного соединения; 595 — на контакт 2Л3 переключателя числа тепловозов ПЧТ;	4/10	989 — на 7-й контакт штепсельного разъема Р7; 934 — на 17-й контакт штепсельного разъема Р7; 991 — на зажим 4 ЭПК; 398 — на зажим 5/12; 411 — на коробку зажимов № 12;
8/3	137 — на 16-й контакт штепсельного разъема Р4; 682 — на «плюс» катушки реле РУ16; 683 — на 30-й контакт розетки межтепловозного соединения;	4/11	348 — на «минус» электродвигателя вентилятора калорифера; 578 — на 6-й контакт тумблера В14 «Радиостанция»;
8/4	535 — на 31-й контакт розетки межтепловозного соединения; 554 — на 31-й контакт штепсельного разъема Р6; 558 — на 40-й контакт штепсельного разъема Р6; 693 — на 25-й контакт розетки межтепловозного соединения;	4/12	419 — на «плюс» электродвигателя вентилятора калорифера; 441 — на 26-й контакт штепсельного разъема Р4; 375 — на 2-й контакт тумблера В14 «Радиостанция»;
8/5	694 — на 33-й контакт розетки межтепловозного соединения; 703 — на «плюс» катушки реле РУ12; 545 — на 14-й контакт розетки межтепловозного соединения;	4/13	771 — на автомат АВ8 «Сигнально-контрольные приборы»; 772 — на 1-й контакт переключателя сигнальных ламп места нахождения машиниста ПСЛ; 120 — на 16-й контакт штепсельного разъема Р5; 621 — на предохранитель Пр4; 523 — на автомат АВ8 «Сигнально-контрольные приборы»;
8/6	555 — на 30-й контакт штепсельного разъема Р6; 696 — на контакт 2Л1 переключателя числа тепловозов ПЧТ; 697 — на 34-й контакт розетки межтепловозного соединения;	4/14	120 — на 16-й контакт штепсельного разъема Р5; 908 — на 3-й контакт тумблера В29 «Выключатель АЛСН»;
8/7	699 — на 32-й контакт розетки межтепловозного соединения;	4/15	120 — на 16-й контакт штепсельного разъема Р5; 518 — на автомат АВ1 «Топливный насос»; 401 — на контакты датчика температуры воздуха в кабине машиниста ДТКБ;
8/8		5/1	
8/9		5/2	
		5/3	
		5/4	

# **ПРОВОДА РЕЕК ЗАЖИМОВ СК4-СК6 ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ МАШИНИСТА**

5/6	620	— на 24-й контакт штепсельного разъема Р4;
	844	— на 25-й контакт штепсельного разъема Р4;
	845	— на контакты датчика температуры воздуха в кабине машиниста ДТКБ;
5/7	489	— на зажим 7 ЭПК;
	923	— на 25-й контакт штепсельного разъема Р7;
5/8	920	— на контакты кнопки ВК «Включение белого огня»;
	928	— на 37-й контакт штепсельного разъема Р7;
	940	— на контакты кнопки КПС «Проверка АЛСН»;
	955	— на контакты рукоятки бдительности РБС-2;
5/9	280	— на контакты автомата АВ4 «Дежурное освещение»;
	281	— на контакт 1 тумблера В11 «Освещение аппаратной камеры»;
	736	— на 46-й контакт штепсельного разъема Р4;
5/10	143	— на 3-й контакт переключателя вольтметра ПВ;
	400	— на 18-й контакт штепсельного разъема Р5;
	423	— на звуковой сигнал СБ;
5/11	346	— на лампу Л23 «Освещение приборов»;
	396	— на зажим Кл2;
	942	— на 5-й контакт тумблера В29 «Выключатель АЛСН»;
5/12	398	— на зажим 4/12;
	689	— на лампу Л12 «Перегрев масла»;
	1001	— на 2-й контакт штепсельного разъема Р6;
5/13	929	— на контакты кнопки ВК «Включение белого огня»;
	954	— на контакты рукоятки бдительности РБС-1;
5/14	1203	— на 31-й контакт штепсельного разъема Р4;
	1204	— на лампу Л45 «Нулевая позиция»;
5/15	283	— на 2-й контакт тумблера В13 «Освещение кабины»;
	284	— на лампу Л17 «Освещение кабины»;
5/16	285	— на лампу Л17 «Освещение кабины»;
	288	— на автомат АВ5 «Дежурное освещение»;
	654	— на 39-й контакт штепсельного разъема Р4;
6/1	895	— на 2-й контакт штепсельного разъема ШР2;
	896	— на 2-й контакт штепсельного разъема ШР1;
6/2	705	— на 6-й контакт тумблера В27 «Пуск-остановка дизеля»;
	706	— на 20-й контакт штепсельного разъема Р4;
	894	— на 1-й контакт штепсельного разъема ШР2;
6/3	718	— на 6-й контакт штепсельного разъема Р6;
	866	— на 6-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	868	— на 6-й контакт штепсельного разъема ШР2;
6/4	724	— на 7-й контакт штепсельного разъема Р6;
	867	— на 3-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	869	— на 3-й контакт штепсельного разъема ШР2;
6/5	246	— на контакты кнопки КП «Поворот вала дизеля»;
	652	— на 13-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	653	— на 13-й контакт штепсельного разъема ШР2;
	800	— на 3-й контакт штепсельного разъема Р6;
	804	— на контакты А10 штепсельного разъема контроллера;
6/6	177	— на контакты Б6 штепсельного разъема контроллера;
	204	— на контакт 1 тумблера В3 «Управление переходами»;
	605	— на 5-й контакт штепсельного разъема Р4;
	740	— на 7-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	742	— на 7-й контакт штепсельного разъема ШР2;
6/7	741	— на 10-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	739	— на 37-й контакт штепсельного разъема Р6;
6/8	743	— на 10-й контакт штепсельного разъема ШР2;
	585	— на контакты кнопки КВП «Вызов помощника машиниста»;
	636	— на зажим 4/4;
	859	— на 20-й контакт штепсельного разъема ШР2;
6/9	650	— на провод 643 «плюса» катушки вентиля ВС «Сигнал»;
	862	— на 8-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	863	— на 8-й контакт штепсельного разъема ШР2;
6/10	625	— на 14-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	628	— на 14-й контакт штепсельного разъема ШР2;
	757	— на 35-й контакт штепсельного разъема Р6;
6/11	627	— на 18-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	629	— на 18-й контакт штепсельного разъема ШР2;
	758	— на 43-й контакт штепсельного разъема Р6;
6/12	602	— на 15-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	615	— на 15-й контакт штепсельного разъема ШР2;
	765	— на 15-й контакт штепсельного разъема Р6;
6/13	607	— на 17-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	616	— на 17-й контакт штепсельного разъема ШР2;
	766	— на 18-й контакт штепсельного разъема Р6;
6/14	508	— на 25-й контакт штепсельного разъема Р6;
	709	— на 4-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	710	— на 4-й контакт штепсельного разъема ШР2;
	899	— на 6-й контакт блокировки ЭПК;
6/15	152	— на контакты ножной педали песочницы КН;

6/16	161	— на 1-й контакт штепсельного разъема Р6;
	860	— на 19-й контакт штепсельного разъема ШР1;
	861	— на 19-й контакт штепсельного разъема ШР2;
	994	— на контакты рукоятки бдительности РБС-2;
	988	— на контакты рукоятки бдительности РБС-1.

## ОСТАЛЬНЫЕ ПРОВОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ2

- 1 — от подвижного силового контакта контактора П2 на обмотку якоря и добавочных полюсов 4-го тягового электродвигателя;
- 2 — соединяет обмотки якоря и добавочных полюсов 5-го и 4-го тяговых электродвигателей;
- 3 — соединяет обмотки якоря и добавочных полюсов 5-го и 6-го тяговых электродвигателей;
- 4 — от силовых контактов реверсора на обмотку якоря и добавочных полюсов 6-го тягового электродвигателя;
- 5 — от силовых контактов реверсора на обмотку возбуждения 6-го тягового электродвигателя;
- 6 — соединяет обмотки возбуждения 5-го и 6-го тяговых электродвигателей;
- 7 — соединяет обмотки возбуждения 4-го и 5-го тяговых электродвигателей;
- 8 — от силовых контактов реверсора на обмотку возбуждения 4-го тягового электродвигателя;
- 9 — от силовых контактов реверсора на шунт амперметра ША2;
- 10 — от шунта амперметра ША2 на катушку реле РТ;
- 11 — от шунта амперметра ША2 на дифференциальную обмотку возбуждителя;
- 12 — от дифференциальной обмотки возбуждителя на обмотку добавочных полюсов главного генератора;
- 13 — от «плюса» главного генератора на неподвижный силовой контакт контактора П2;
- 14 — от «плюса» главного генератора на неподвижный силовой контакт контактора П5;
- 15 — от подвижного силового контакта контактора П1 на обмотку якоря и добавочных полюсов 1-го тягового электродвигателя;
- 16 — соединяет обмотки якоря и добавочных полюсов 1-го и 2-го тяговых электродвигателей;
- 17 — соединяет обмотки якоря и добавочных полюсов 2-го и 3-го тяговых электродвигателей;
- 18 — от силовых контактов реверсора на обмотку якоря и добавочных полюсов 3-го тягового электродвигателя;
- 19 — от силовых контактов реверсора на обмотку возбуждения 1-го тягового электродвигателя;
- 20 — соединяет обмотки возбуждения 1-го и 2-го тяговых электродвигателей;
- 21 — соединяет обмотки возбуждения 2-го и 3-го тяговых электродвигателей;
- 22 — от силовых контактов реверсора на обмотку возбуждения 3-го тягового электродвигателя;
- 23 — от силовых контактов реверсора на катушку реле РТ;
- 24 — от размыкающего контакта контактора Ш1 на неподвижный силовой контакт контактора П1;
- 25 — от неподвижного силового контакта контактора П1 на контакт реле РВ1 с выдержкой времени на замыкание;
- 26 — от размыкающего контакта реле РУ1 на контакт реле РВ1 с выдержкой времени на замыкание;
- 27 — от размыкающего контакта контактора Ш2 на контакт реле РВ1 с выдержкой времени на замыкание;
- 28 — от размыкающего контакта реле РУ1 на контакт реле РВ1 с выдержкой времени на замыкание;
- 29 — от размыкающего контакта контактора Ш2 на хомут второго столбика резистора СРПШ у реле РП2;
- 30 — от размыкающего контакта реле РУ1 на хомут первого столбика резистора СРПШ реле РП2;
- 31 — от размыкающего контакта реле РУ1 на хомут второго столбика резистора СРПШ реле РП2;
- 32 — от четвертого столбика резистора СРПШ на катушку напряжения реле РП2;
- 33 — соединяет токовую катушку и катушку напряжения реле РП2;
- 34 — от размыкающего контакта реле РУ1 на хомут первого столбика резистора СРПШ реле РП1;
- 35 — от размыкающего контакта реле РУ1 на хомут второго столбика резистора СРПШ реле РП1;
- 36 — от размыкающего контакта контактора Ш1 на хомут второго столбика резистора СРПШ реле РП1;
- 37 — от четвертого столбика резистора СРПШ на катушку напряжения реле РП1;
- 38 — с токовой катушки реле РП2 к катушке напряжения реле РП1;
- 39 — от токовой катушки реле РП1 на шунт амперметра ША2;
- 40 — от «минуса» главного генератора на средний хомут резистора реле переходов СРПТ;
- 41 — от контакта реле РВ2 с выдержкой времени на замыкание на шунт амперметра ША5;
- 42 — от токовой катушки реле РП1 на контакт реле РВ2 с выдержкой времени на замыкание;

43 — соединяет токовую катушку и катушку напряжения реле РП1;  
 44 — от резистора вольтметра главного генератора CV2 на 31-й контакт штепсельного разъема Р5;  
 45 — от шунта амперметра ША6 на резистор реле переходов СРПТ;  
 46 — от резистора вольтметра главного генератора CV2 на неподвижный силовой контакт контактора П1;  
 47 — от «плюса» вольтметра главного генератора V2 на 31-й контакт штепсельного разъема Р5;  
 48 — от «минуса» вольтметра главного генератора V2 на 30-й контакт штепсельного разъема Р5;  
 49 — от подвижного силового контакта контактора реверсора на неподвижный силовой контакт контактора Ш2;  
 50 — от подвижного силового контакта контактора П1 на резистор СРБ1;  
 51 — от катушки реле РБ1 на его резистор СРБ1;  
 52 — соединяет провод 608 и катушку реле РБ1;  
 53 — от неподвижного силового контакта реверсора на резистор СРБ1 реле РБ1;  
 54 — от подвижного силового контакта контактора П2 на резистор СРБ2;  
 55 — от катушки реле РБ2 на его резистор СРБ2;  
 56 — соединяет провод 609 и катушку реле РБ2;  
 57 — от силовых контактов реверсора на неподвижный силовой контакт контактора Ш4;  
 58 — от силовых контактов реверсора на резистор СРБ2;  
 59 — соединяет неподвижные силовые контакты контакторов Ш1 и Ш2;  
 60 — от подвижного силового контакта контактора Ш2 на резистор СШ2;  
 61 — от силовых контактов реверсора на резистор СШ2;  
 62 — от подвижного силового контакта контактора Ш1 на резистор СШ1;  
 63 — от подвижного силового контакта контактора Ш4 на резистор СШ4;  
 64 — от силовых контактов реверсора на резистор СШ4;  
 65 — от подвижного силового контакта контактора Ш3 на резистор СШ3;  
 66 — соединяет неподвижные силовые контакты контакторов Ш3 и Ш4;  
 67 — от шунта амперметра ША2 на выключатель ВР3;  
 68 — от выключателя ВР3 на резистор СОЗ реле Р3;  
 69 — от катушки реле Р3 на его резистор СР3;  
 70 — от катушки реле Р3 на корпус тепловоза;  
 71 — от плюсового ножа рубильника РБ на «плюс» батареи БА;  
 72 — от плюсового ножа рубильника РБ на предохранитель 80 А;  
 73 — от предохранителя на 80 А к шунту амперметра ША1;  
 74 — от шунта амперметра ША1 на резистор заряда батареи СЗБ;  
 75 — от резистора заряда батареи СЗБ на неподвижный силовой контакт контактора ВВ;  
 76 — от подвижного силового контакта контактора ВВ на резистор возбуждения возбuditеля СВВ;  
 77 — от резистора СВВ на замыкающий контакт реле РУ16;  
 78 — от замыкающего контакта реле РУ16 на резистор СВВ;  
 79 — от резистора СВВ на замыкающий контакт реле РУ2;  
 80 — от контактов А5 штепсельного разъема контроллера машиниста на 16-й контакт штепсельного разъема Р4;  
 81 — от 3-го контакта штепсельного разъема Р5 на «минус» амперметра главного генератора А2;  
 82 — от неподвижного контакта переключателя тяговых электродвигателей ОМ на замыкающий контакт контактора П2;  
 83 — от резистора СВВ на замыкающий контакт реле РУ2;  
 84 — от 11-го подвижного контакта переключателя тяговых электродвигателей ОМ на замыкающий контакт контактора П1;  
 85 — соединяет замыкающие контакты контакторов П1 и П2;  
 86 — от резистора СВВ на замыкающий контакт контактора П1;  
 87 — от резистора СВВ на неподвижные контакты переключателя тяговых электродвигателей ОМ;  
 88 — от 1-го контакта штепсельного разъема Р5 на «плюс» амперметра главного генератора А2;  
 89 — от резистора СВВ на 15-й подвижной контакт переключателя тяговых электродвигателей ОМ;  
 90 — от вывода Ш1 шунтовой обмотки возбuditеля на шунт ША3;  
 91 — от вывода Я1 возбuditеля на неподвижный силовой контакт контактора КВ;  
 92 — соединяет резисторы СВВ и СВГ;  
 93 — от резистора СВВ на неподвижный силовой контакт контактора КВ;  
 94 — от резистора СВГ на подвижный силовой контакт контактора КВ;  
 95 — от шунта амперметра ША4 на вывод Н1 независимой обмотки возбуждения главного генератора;  
 96 — от вывода Я2 возбuditеля на вывод Н2 независимой обмотки возбуждения главного генератора;  
 97 — от шунта амперметра ША2 на 3-й контакт штепсельного разъема Р5;

98 — от шунта амперметра ША2 на 1-й контакт штепсельного разъема Р5;  
 99 — от «плюса» зарядки батареи А1 на 19-й контакт штепсельного разъема Р5;  
 100 — от «минуса» амперметра зарядки батареи А1 на 25-й контакт штепсельного разъема Р5;  
 101 — от «плюса» рубильника батареи РБ на неподвижный силовой контакт контактора Д1;  
 102 — от подвижного силового контакта контактора Д1 на неподвижный силовой контакт контактора П2;  
 103 — от неподвижного силового контакта контактора Д2 на пусковую обмотку главного генератора;  
 104 — от замыкающего контакта реле РУ17 на регулятор БРН;  
 105 — от «минуса» батареи БА на «минус» рубильника батареи РБ;  
 106 — от «плюса» батареи БА на розетку РЗБ;  
 107 — от диода ДЗБ на резистор заряда батареи СЗБ;  
 108 — от диода ДЗБ на 109-й провод;  
 109 — от предохранителя на 80 А в цепи ВГ на провод 108;  
 110 — соединяет диоды заряда батареи ДЗБ;  
 111 — от замыкающего контакта контактора Д1 на размыкающий контакт контактора Д2;  
 112 — от размыкающего контакта контактора Д2 на «плюс» катушки реле РУ17;  
 113 — от предохранителя на 80 А в цепи ВГ на регулятор БРН;  
 114 — от вывода Я1 ВГ на предохранитель на 80 А;  
 115 — от вывода Я2 ВГ на подвижной силовой контакт контактора Д2;  
 116 — от вывода Ш1 ВГ на замыкающий контакт реле РУ17;  
 117 — от вывода Ш2 ВГ на регулятор БРН;  
 118 — от «минуса» катушки реле РВ1 на регулятор БРН;  
 119 — от резистора СЗБ на 16-й контакт штепсельного разъема Р5;  
 121 — соединяет подвижные контакты автоматов АВ1 «Топливный насос» и АВ3 «Управление общее»;  
 122 — от автомата АВ1 «Топливный насос» на 17-й контакт штепсельного разъема Р5;  
 126 — от контактов реле РДМ на коробку зажимов № 9;  
 128 — с «плюса» катушки блок-магнита БМ на коробку зажимов № 9;  
 129 — соединяет подвижные контакты 8 и 10 переключателя тяговых электродвигателей ОМ;  
 130 — от автомата АВ9 «Световые приборы» на 1-й контакт тумблера В21 «Освещение подрамное»;  
 131 — соединяет подвижные контакты 13 и 15 переключателя тяговых электродвигателей ОМ;  
 134 — от катушки реле РТ на замыкающий блок-контакт реле РУ2;  
 135 — от неподвижного силового контакта контактора КТН на 17-й контакт штепсельного разъема Р5;  
 136 — соединяет замыкающие блок-контакты реле РУ17;  
 138 — от «минуса» рубильника РБ на подвижной силовой контакт контактора Д2;  
 141 — от блок-контактов реверсора на 25-й контакт штепсельного разъема Р6;  
 146 — соединяет размыкающий и замыкающий контакты реле РБ1 и РБ2;  
 147 — соединяет замыкающие контакты реле РБ1 и РБ2;  
 148 — от замыкающего контакта контактора КТН на 16-й контакт штепсельного разъема Р6;  
 149 — от замыкающего контакта реле РУ5 на участок резистора СРВ-5 (68 Ом);  
 150 — от замыкающего контакта контактора КТН на размыкающий контакт реле РУ17;  
 155 — от замыкающего контакта реле РУ5 на размыкающий контакт контактора Д2;  
 156 — от замыкающих блок-контактов реверсора на «плюс» катушки вентиля КЛП задней песочницы;  
 157 — от размыкающего блок-контакта реверсора на «плюс» катушки вентиля КЛП передней песочницы;  
 158 — соединяет «минусы» катушек вентиля КЛП передней и задней песочниц;  
 159 — соединяет автоматы АВ2 «Масляный насос» и АВ11 «Вентиляторы кабины»;  
 160 — соединяет контакты Б5 штепсельного разъема контроллера машиниста с контактом 1 тумблера В2 «Управление машинами»;  
 163 — соединяет контакты А14 штепсельного разъема контроллера и контакты главного барабана, замкнутые с третьей по восьмую позиции;  
 164 — соединяет контакты Б4 штепсельного разъема контроллера и 2-й контакт штепсельного разъема Р4;  
 165 — от участка резистора СРВ-5 на 10 Ом на катушку реле РБ5;  
 167 — соединяет «минусы» катушек реле РУ17 и контактора КТН;  
 168 — от размыкающего контакта реле РУ2 на катушку реле РБ4;  
 169 — соединяет «минусы» катушек реле РБ2 и РБ4;  
 170 — от замыкающего блок-контакта реверсора на «плюс» катушки вентиля «Назад» привода реверсора;  
 171 — от контактов А4 штепсельного разъема контроллера на 1-й контакт штепсельного разъема Р4;  
 172 — соединяет контакты 4 и 5 переключателя вольтметра ПВ;

- 174 — от размыкающего блок-контакта реверсора на «плюс» катушки вентиля «Вперед» привода реверсора;
- 175 — соединяет «минусы» катушек вентиля привода реверсора «Назад» и «Вперед»;
- 176 — от блокировки двери аппаратной камеры БК на замыкающий контакт контактора КВ;
- 178 — от размыкающего контакта реле РУ2 на замыкающий контакт реле РБ1;
- 179 — от размыкающего контакта реле РБ2 на «плюс» катушки контактора ВВ;
- 181 — от замыкающего контакта контактора КВ на размыкающий контакт реле РУ2;
- 182 — соединяет замыкающие контакты контакторов П1 и П2;
- 183 — от замыкающего контакта контактора П2 на размыкающий контакт контактора Д1;
- 184 — соединяет размыкающие контакты контакторов Д1 и Д2;
- 185 — от «минуса» катушки контактора КВ на размыкающий контакт реле Р3;
- 186 — соединяет размыкающие контакты контактора Д2 и реле РУ14;
- 188 — соединяет «минусы» катушек контакторов ВВ и КВ;
- 189 — от замыкающего контакта контактора КВ на размыкающий контакт реле РУ2;
- 190 — от замыкающего контакта контактора П1 на неподвижный контакт переключателя тяговых электродвигателей ОМ;
- 191 — от контакта С3 переключателя числа тепловозов ПЧТ на блокировку двери аппаратной камеры БК;
- 192 — от неподвижного контакта переключателя тяговых электродвигателей ОМ на замыкающий контакт контактора П2;
- 193 — от контакта реле РВ4 с выдержкой времени на замыкание на переключатель тяговых электродвигателей ОМ;
- 194 — от подвижного контакта 4 переключателя тяговых электродвигателей ОМ на «плюс» катушки вентиля контактора П1;
- 195 — соединяет подвижные контакты 1 и 2 переключателя тяговых электродвигателей ОМ;
- 196 — от подвижного контакта 1 переключателя тяговых электродвигателей ОМ на «плюс» катушки вентиля контактора П2;
- 197 — от блок-контактов реверсора на контакт реле РВ4 с выдержкой времени на замыкание;
- 198 — от блокировки двери аппаратной камеры БК на размыкающий контакт контактора ВВ;
- 200 — от 26-го контакта штепсельного разъема Р6 на сигнальную лампу Л1 «Сброс нагрузки»;
- 202 — от лампы Л36 «Сброс нагрузки II тепловоза» на лампу Л35 «Дизель II тепловоза»;
- 205 — от тумблера В3 «Управление переходами» на 4-й контакт штепсельного разъема Р6;
- 206 — от предохранителя Пр4 на тумблер В5 «Автоматическое управление холодильником»;
- 207 — от 4-го контакта штепсельного разъема Р6 на размыкающий контакт контактора Ш3;
- 208 — от замыкающего контакта реле РП2 на «плюс» катушки контактора Ш4;
- 209 — соединяет «плюсы» катушек контакторов Ш2 и Ш4;
- 210 — соединяет замыкающие контакты реле РП1 и РП2;
- 211 — от замыкающего контакта реле РП1 на «плюс» катушки контактора Ш3;
- 212 — соединяет «плюсы» катушек контакторов Ш1 и Ш3;
- 213 — соединяет замыкающие контакты реле РП1 и контактора Ш4;
- 214 — от замыкающего контакта контактора Ш4 на «плюс» катушки реле РВ2;
- 215 — от замыкающего контакта контактора Ш4 на размыкающий контакт контактора Ш3;
- 216 — от размыкающего контакта контактора Ш3 на «плюс» катушки реле РБ1;
- 217 — соединяет «минусы» катушек реле РВ1 и РВ2;
- 218 — соединяет кнопки передней и задней автосцепки КАП и КАЗ;
- 220 — от «минуса» катушки вентиля ВА3 «Автосцепка задняя» на размыкающий контакт реле РУ2;
- 221 — от размыкающего контакта контактора Д2 на замыкающий контакт реле РУ4;
- 225 — от контактов Б8 штепсельного разъема контроллера на 6-й контакт штепсельного разъема Р4;
- 226 — от «минуса» катушки вентиля реверсора «Вперед» на замыкающий контакт контактора ВВ;
- 228 — соединяет «минусы» катушек реле РУ1 и РУ2;
- 229 — от контактов А8 штепсельного разъема контроллера на 7-й контакт штепсельного разъема Р4;
- 232 — от контактов Б9 штепсельного разъема контроллера на 8-й контакт штепсельного разъема Р4;
- 233 — от контакта 1 переключателя вольтметра ПВ на вольтметр V1;
- 235 — соединяет «минусы» катушек вентиля ВТ1 и ВТ2;
- 236 — от контактов А9 штепсельного разъема контроллера на 9-й контакт штепсельного разъема Р4;
- 237 — от контакта 2 переключателя вольтметра ПВ на вольтметр V1;
- 239 — соединяет «минусы» катушек вентиля ВТ2 и ВТ3;
- 240 — от контактов Б10 штепсельного разъема контроллера на 11-й контакт штепсельного разъема Р4;
- 242 — соединяет замыкающий и размыкающий контакты контактора Ш4;
- 243 — соединяет «минусы» катушек вентиля ВТ3 и ВТ4;
- 244 — от тумблера КП «Проворот вала дизеля» на тумблер В27 «Пуск-остановка дизеля»;
- 247 — от кнопки КП «Проворот вала дизеля» на 11-й контакт штепсельного разъема Р6;
- 248 — от замыкающего контакта контактора Ш4 на размыкающий контакт реле РУ4;
- 250 — от 11-го контакта штепсельного разъема Р6 на размыкающий контакт контактора КТН;
- 251 — от размыкающего контакта контактора КВ на «плюс» катушки контактора Д1;
- 252 — соединяет размыкающие контакты контакторов КТН и КВ;
- 253 — соединяет «плюсы» контакторов Д1 и Д2;
- 254 — соединяет «минусы» катушек контакторов Д1 и Ш4;
- 255 — соединяет «минусы» катушек контакторов Ш3 и Ш4;
- 256 — соединяет «минусы» катушек контакторов Ш2 и Ш3;
- 257 — соединяет «минусы» катушек контакторов П1 и П2;
- 258 — соединяет «минусы» катушек контакторов Ш1 и Ш2;
- 260 — от «минуса» катушки вентиля передней песочницы на замыкающий контакт контактора ВВ;
- 261 — соединяет «минусы» катушек реле РУ16 и контактора КМН;
- 262 — от коробки зажимов № 10 на лампу Л5 «Освещение машинного помещения»;
- 263 — от «минуса» катушки вентиля привода реверсора «Вперед» на размыкающий контакт контактора П2;
- 265 — от размыкающего контакта контактора П1 на реле РТ;
- 267 — от резистора освещения приборов СОП1 и лампу Л22 «Освещение приборов»;
- 268 — от лампы Л5 «Освещение машинного помещения» на коробку зажимов № 10;
- 269 — от «минуса» катушки вентиля ВТ1 на коробку зажимов № 9;
- 271 — от лампы Л22 «Левое освещение приборов» на лампу Л23 «Правое освещение приборов»;
- 272 — соединяет «минусы» катушек вентиля ВТ1 и блок-магнита БМ;
- 276 — соединяет «минусы» катушек реле РУ2 и РУ4;
- 277 — от автомата АВ4 «Дежурное освещение» на 29-й контакт штепсельного разъема Р4;
- 278 — от автомата АВ5 «Дежурное освещение» на 19-й контакт штепсельного разъема Р4;
- 279 — от «минуса» катушки реле РУ2 на его размыкающий контакт;
- 282 — от тумблера В12 «Освещение машинного помещения» на тумблер В13 «Освещение кабины»;
- 287 — от контакта 6 тумблера В28 «Топливный насос» на 16-й контакт штепсельного разъема Р6;
- 290 — от коробки зажимов № 4 на «плюс» подкузовной розетки РШ3;
- 291 — от коробки зажимов № 4 на «минус» подкузовной розетки ШР2;
- 293 — от тумблера В11 «Освещение аппаратной камеры» на В12 «Освещение машинного помещения»;
- 294 — от тумблера В11 «Освещение аппаратной камеры» на 4-й контакт штепсельного разъема Р4;
- 296 — от замыкающего контакта реле РВ3 на «плюс» катушки контактора КМН;
- 297 — от лампы Л3 «Освещение аппаратной камеры» на 4-й контакт штепсельного разъема Р4;
- 299 — от выключателя реле заземления ВР3 на 30-й контакт штепсельного разъема Р5;
- 300 — соединяет подвижные силовые контакты контактора КВ;
- 301 — от шунта амперметра ША1 на 19-й контакт штепсельного разъема Р5;
- 302 — от коробки зажимов № 10 на 29-й контакт штепсельного разъема Р1;
- 303 — от коробки зажимов № 10 на 2-й контакт штепсельного разъема Р1;
- 304 — от шунта ША1 на 25-й контакт штепсельного разъема Р5;
- 305 — от лампы Л6 «Освещение машинного помещения» на коробку зажимов № 10;
- 306 — от лампы Л6 «Освещение машинного помещения» на коробку зажимов № 10;
- 307 — соединяет коробки зажимов № 11 и КХ;
- 308 — от тумблера В23 «Освещение приборов» на резистор СОП1;
- 310 — соединяет резисторы освещения приборов СОП1 и СОП2;
- 311 — от кнопки передней автосцепки КАП на 8-й контакт штепсельного разъема Р6;
- 313 — соединяет «минусы» катушек вентиля ВП2 «Жалюзи масла» и ВП4 «Муфта вентилятора»;
- 315 — от кнопки задней автосцепки КАЗ на 5-й контакт тумблера В32 «Стоп дизеля II тепловоза»;
- 318 — от резистора СОП2 на лампу Л23 «Освещение приборов»;
- 319 — от тумблера В24 «Освещение зеленым светом» на резистор СЛ25 в цепи лампы Л25 «Освещение зеленым светом».

(Окончание следует)



## Диагностика электрических машин

Члены Всесоюзного научно-технического общества депо Боготол (662000, Красноярский край, г. Боготол, ул. Девовская, 31) разработали средства технической диагностики при приеме-сдаточных испытаниях тяговых электродвигателей (ТЭД) методом взаимной нагрузки во всех режимах, а также для нагрузочных испытаний дизель-генераторной установки тепловозов ТЭМ1, ТЭМ2, ЧМЭЗ.

Основными элементами испытательной станции являются:

тяговый трансформатор ОДЦЗ-5000/25А, питающийся однофазным переменным током напряжением 27,5 кВ от контактного провода тракционных путей депо;

два выпрямительно-инверторных преобразователя (ВИП) ВИП-2-220 Ом, один из которых работает в режиме выпрямителя и подает выпрямленное и регулируемое по значению от 0 до 1230 В напряжение на ТЭД, работающий в режиме двигателя, а другой в режиме инвертора, который нагружен ТЭД, работающим в режиме генератора. ВИПы управляются блоками управления БУВИП-80 в соответствующих режимах и подключаются к тяговому обмоткам трансформатора ОДЦЗ;

типовая коммутирующая и защитная аппаратура электровоза ВЛ80Р смонтирована таким образом, чтобы была возможность собрать любой режим.

Независимое возбуждение генератор получает от обмотки тягового трансформатора через выпрямительное устройство возбуждения, которое также управляется БУВИП-80. Управление БУВИП-80 осуществляется контроллером КМЭ-80, а аппаратами — дополнительно через нопочные выключатели. Охлаждение ВИП и тяговых двигателей производится типовыми вентиляторами с электродвигателями АЗ-92-4, которые получают питание 380 В от обмотки собственных нужд трансформатора.

Годовой экономический эффект от внедрения диагностических средств электрических машин в депо Боготол Красноярской дороги составил 35 тыс. руб.

## Определение угла опережения

Сотрудники ВНИИЖТа (129851, г. Москва, 3-я Мытищинская, 10) предложили, а на Гомельском ре-

монтно-механическом заводе изготовили устройство для определения действительного угла опережения подачи топлива непосредственно на тепловозе в депо и тепловозоремонтных заводах.

Оно состоит из блока питания, стробоскопа и контактного датчика подъема иглы форсунки дизеля и питается от сети переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 220 В. Потребляемая мощность не более 50 Вт.

Диапазон вращения коленчатого вала дизеля, при котором обеспечивается устойчивая работа устройства, от 610 до 850 об/мин. Абсолютная погрешность при определении угла не более 1° поворота коленчатого вала.

Устройство позволяет упростить и с большой точностью определить угол опережения подачи топлива.

Годовой экономический эффект от внедрения одного устройства в депо около 10 тыс. руб.

## Автоматическое регулирование скорости тепловоза

Члены Всесоюзного научно-технического общества железнодорожников и транспортных строителей (ВНТОЖ и ТС) БелИИЖТа разработали устройство для автоматического управления дизель-генераторной установкой и пневматическими тормозами горючего тепловоза при поддержании заданной скорости надвига и роспуска составов на сортировочных горках и при переходе с одной скорости движения на другую.

Принцип его действия основан на автоматическом переключении позиций контроллера, рассчитанном путем моделирования выражения, связывающего ток нагрузки, скорость движения и уровень мощности дизель-генераторной установки. Для повышения точности регулирования скорости движения применен контур регулирования тока возбуждения тягового генератора, в котором реализован пропорционально-интегральный закон управления.

Устройство состоит из блока электроники и автоматики, пульта управления и контроля и двух датчиков (тока нагрузки тягового генератора и фактической скорости движения тепловоза). Блок электроники и пульт управления устанавливают в кабине машиниста, датчик тока — на измерительном шунте силовых шин, а датчик скорости — на оси колесной пары тепловоза.

Диапазон регулирования скоростей охватывает значения скоростей маневровой и горючей работы и составляет от 0,27 до 6,9 м/с с дискретными значениями: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 20 и 25 км/ч.

Использование устройства повышает перерабатывающую способность сортировочной горки на 290 вагонов в сутки. Годовой эффект от внедрения устройства на одном локомотиве составляет 69,8 тыс. руб.

## Регулятор возбуждения повышенной надежности

В ХИИТе разработан и коллективом СКБ Харьковского завода «Электромашина» (310050, г. Харьков, ул. Муранова, 106) изготовлен тиристорный регулятор возбуждения в составе starter-генераторной системы тепловозов. Он может работать: в качестве регулятора напряжения на якоре starter-генератора в генераторном режиме (вспомогательного генератора) для обеспечения питания цепей управления тепловоза;

для оптимизированного заряда аккумуляторной батареи в режиме циклического подзаряда;

для питания электродвигателя котла подогрева напряжением 27 В в системе запуска холодного дизеля;

для обеспечения плавного пуска электродвигателя поездного компрессора.

Особенностью регулятора является то, что для коммутации силового тиристора в нем применен транзисторно-трансформаторный узел параллельной коммутации, что позволяет получить широкий диапазон регулирования D=40 при частоте модуляции  $f_m=450$  Гц, повысить надежность регулятора. Конструктивное исполнение регулятора обеспечивает свободный доступ ко всем элементам, что создает удобство обзора при обслуживании, а блочное исполнение функциональных узлов позволяет автоматизировать поиск неисправностей в преобразователе.

## ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

По вине работников Чеховского полиграфического комбината часть тиража журнала «ЭТТ» № 2, 1989 г. изготовлена без цветной вкладки [схем электровоза ВЛ85]. Подписчики, желающие получить эту схему, могут обратиться с запросом по адресу: 142300, Московская обл., г. Чехов, полиграфкомбинат, отдел технического контроля.

Редакция



## **Труд и заработная плата**

Можно ли транспортировать в холодном состоянии тепловоз ТЭП60 в составе поезда, если с него снят один тяговый электродвигатель, т. е. нарушено рессорное подвешивание? (И. П. Комиссаров, машинист депо Курск.)

Конструкция и технические средства тепловоза ТЭП60 не предусматривают транспортировку его в холодном состоянии без тягового электродвигателя. Как исключение допускается доставка локомотива до ремонтного пункта в холодном состоянии со снятым тяговым электродвигателем при условии центровки полого вала привода на оси колесной пары технологическими болтами.

**А. Г. ЩУЦКИЙ,**  
начальник отдела

Главного управления локомотивного хозяйства МПС

Должны ли выдавать локомотивной бригаде перед работой письменное предупреждение на ограничение скорости при движении по станции? (Н. С. Присячев, машинист маневрового тепловоза, ст. Котельниково.)

Согласно главе 12 Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Союза ССР № ЦД/4367 от 05.03.86 г. письменное предупреждение выдают тогда, когда локомотивным бригадам необходимо проявлять особую бдительность и знать о производстве работ. На маневровых работах предупреждение не выдают.

Вся информация по обеспечению безопасности движения передается по радиосвязи ДСП, маневровым диспетчером, дежурным по горке (парку) или через составителя поездов.

**В. В. ЯХОНТОВ,**  
заместитель начальника

Главного управления локомотивного хозяйства МПС



## **Правила технической эксплуатации**

Где и сколько раз можно сдавать экзамены на восстановление обратно машинистом? (И. С. Ермаков, г. Кумертау.)

Согласно приказу министра от 31.07.87 г. № 30Ц машинисты локомотивов, переведенные на нижеоплачиваемую

работу в соответствии с Уставом о дисциплине работников железнодорожного транспорта СССР, могут быть допущены к работе машинистами после проверочных теоретических испытаний.

Машинисты, переведенные приказами начальников отделений и локомотивных депо, проходят испытания в комиссиях депо, переведенные приказами руководителей дорог — в дорожных квалификационных комиссиях.

Сдавать можно не более двух раз с интервалом в 10 дней. Испытания проводят в управлении дороги.

Является ли нарушением провоз на локомотиве до места жительства дежурной по станции (по приказу диспетчера) или других посторонних лиц? (В. И. Грицай, депо Барановичи.)

Проезд на локомотиве разрешен работникам железнодорожного транспорта, имеющим служебные билеты формы 1-А, а также 1-Б, 2, 2-А, 2-К при наличии штампа Главного управления локомотивного хозяйства МПС, а также билеты форм 3, 3-А, 3-К при соответствующей записи на их оборотной стороне. В отдельных случаях (как исключение) разрешается проезд лицам, работающим в должностях, утвержденных в соответствующем перечне начальником дороги. Эти положения изложены в правилах выдачи билетов ЦА/3737 от 25.01.79 г.

Согласно п. 16.42 ПТЭ в кабине локомотива не должно находиться более 3 человек, не считая бригады. Место помощника при этом должно быть свободно.

**И. В. ДОРОФЕЕВ,**  
заместитель начальника

Главного управления локомотивного хозяйства МПС

Какое время положено работать бригаде локомотива-толкача после отдыха в обратном депо? (П. Б. Филатов, депо Сковородино.)

Предоставленный отдых в пункте оборота не регламентирует продолжительность рабочего времени. Его устанавливают по графикам движения поездов, учитывая затраты времени на подготовительно-заключительные операции. Оно не должно превышать 8 ч, однако в некоторых случаях допускается увеличение продолжительности, но не более чем 12 ч.

Как правило, на подталкивании работают по графику, исходя из смены 12 ч. Поэтому не будет считаться нарушением привлечение бригады к обслуживанию локомотивов-толкачей, если смена продолжается 12 ч.

**В. В. ЯХОНТОВ,**  
заместитель начальника

Главного управления локомотивного хозяйства МПС



# НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

(Окончание подборки. Начало см. «ЭТТ» № 2—4, 1989 г.)

## 4. КАК РАСПРЕДЕЛЯТЬ В ДЕПО ЗАДАННУЮ НОРМУ

УДК 621.331:621.311.004.18

Определение индивидуальных технологических норм на каждую из возможных поездок при заданной для депо в целом плановой норме удельного расхода электроэнергии (УРЭ) является сложной и неопределенной задачей. Ее можно решить, только если известно распределение тонно-километровой работы по видам движения, поездно-участкам и для каждого из них — по категориям поездов, а также при известных соотношениях УРЭ по указанным уровням нормирования. Это следует из общей схемы формирования УРЭ по депо, рассмотренной в одной из предыдущих статей (см. «ЭТТ» № 3, 1989 г.).

Плановые органы определяют общий объем тонно-километровой работы для депо в целом без разделения его на виды движения и поездно-участки. Распределить работу можно только на основании статистического анализа эксплуатационных данных за определенный период и прогнозировать с некоторой вероятностью. В данной статье показано, каким образом на основе статистических закономерностей может быть распределена величина заданного депо УРЭ по различным уровням нормирования с наибольшей возможной объективностью.

### ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ

Выполненный на кафедре «Подвижной состав электрических железных дорог» ОмИИТА анализ отчетных данных о расходе энергии на тягу поездов, содержащихся в маршрутах машинистов и формах статистической отчетности ТХО-1 по депо Западно-Сибирской и Кемеровской дорог, позволил установить закономерности распределения работы и соотношения УРЭ по различным уровням нормирования.

Форма ТХО-1 депо Московка Западно-Сибирской дороги содержит сведения о расходе энергии и выполненной работе для грузовых поездов по интервалам нагрузки на ось, охватывает генеральную совокупность результатов всех поездок по месяцам года. Анализ этих данных за 11 лет эксплуатации (1976—1986 гг.) и большой объем обработанной информации позволили установить наиболее вероятные значения параметров, необходимых для распределения заданной депо нормы.

В предыдущих статьях подборки («ЭТТ» № 2—4, 1989 г.) было отмечено, что для каждого  $j$ -го поездно-участка существует зависимость УРЭ от нагрузки на ось  $a_{\Sigma j}^*(q)$  в относительных единицах (о. е.), если принять УРЭ в некотором базовом кванте (интервале) нагрузки на ось за единицу. В качестве базового целесообразно выбирать квант с наибольшей долей выполненной тонно-километровой работы при относительно стабильном УРЭ в течение года. Гиперболическая зависимость  $a_{\Sigma j}^*(q)$  характеризуется коэффициентом крутизны

$$k_{крj} = a_{\Sigma j6} / a_{\Sigma j\sigma} \quad (1)$$

Кроме того, каждый поездно-участок имеет некоторую структуру грузопотока, которую можно представить в долях выполненной работы  $\alpha_{ji}$  в каждом кванте по  $q$ . Зависимость  $a_{\Sigma j}(q)$  и гистограмма распределения работы определяют УРЭ участка в целом

$$a_{\Sigma yчj} = \sum_{i=1}^n (a_{\Sigma ji} \cdot \alpha_{ji}), \quad (2)$$

где  $n$  — количество квантов по  $q$ .

Учитывая, что УРЭ в о. е. выражается как  $a_{\Sigma j}^* = a_{\Sigma j} / a_{\Sigma j6}$ , получим

$$a_{\Sigma yчj} = a_{\Sigma j\sigma} \cdot \sum_{i=1}^n (a_{\Sigma ji}^* \cdot \alpha_{ji}). \quad (3)$$

Исследования показали, что на каждом участке в течение года несколько изменяется коэффициент крутизны и структуры грузопотока  $\alpha_{ji}$ . Это обстоятельство позволяет утверждать, что существует некоторая величина отношения УРЭ участка  $a_{\Sigma yчj}$  к УРЭ в базовом кванте этого участка  $a_{\Sigma j6}$ . Назовем это отношение нормативным коэффициентом по нагрузке на ось

$$k_{нqj} = a_{\Sigma yчj} / a_{\Sigma j6} = \sum_{i=1}^n (a_{\Sigma ji}^* \cdot \alpha_{ji}). \quad (4)$$

Ретроспективный анализ изменения  $k_{нqj}$  и  $k_{крj}$  показал, что их значения — случайные величины, которые находятся в определенных пределах относительно средних значений (математических ожиданий). Расчеты установлены средние значения этих коэффициентов по месяцам года за 11 лет эксплуатации для тяговых плеч, обслуживаемых депо Московка (рис. 1, а, б).

Изменение  $k_{крj}$  носит явно выраженный сезонный характер (здесь и в дальнейшем черта над буквой соответствует средним значениям параметров). Это объясняется тем, что зимой в большей степени влияют низкие температуры на увеличение основного удельного сопротивления движению, а следовательно, и УРЭ порожних составов. По этой же причине для участков со значительной долей порожних поездов (Исиль-Куль—Московка и Московка—Татарская) сезонный характер имеет и изменение  $k_{нqj}$  (см. рис. 1, б).

Выполненные исследования показали, что в грузовом движении соотношения УРЭ между поездно-участками также являются случайными величинами. Они колеблются в определенных пределах относительно среднего значения, но остаются на некотором наиболее вероятном уровне.

Если по аналогии с предыдущим принять один из участков в качестве базового, то УРЭ остальных можно выразить в о. е.:

$$a_{\Sigma yчj}^* = a_{\Sigma yчj} / a_{\Sigma yч6}. \quad (5)$$

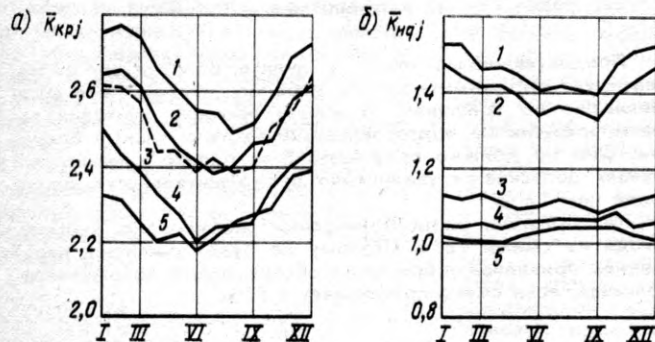


Рис. 1. Средние значения коэффициента крутизны  $k_{крj}$  (а) и нормативного коэффициента по нагрузке на ось  $k_{нqj}$  (б) по месяцам года за 11 лет для тяговых плеч:

1 — Исиль-Куль — Московка; 2 — Московка — Татарская; 3 — Московка — Называевская; 4 — Татарская — Московка; 5 — Московка — Исиль-Куль

Тогда УРЭ в грузовом движении (ГД) по депо равен

$$a_{згд} = a_{зучб} \cdot \sum_{j=1}^r (a_{зучj} \cdot \beta_j) = a_{зучб} \cdot k_{нуч}, \quad (6)$$

где  $\beta_j$  — доля работы  $j$ -го поездо-участка в общем объеме работы ГД по депо;

$k_{нуч}$  — коэффициент, названный нами нормативным по участкам;

$r$  — количество поездо-участков.

Изменение средних значений  $k_{нуч}$  по плечам обслуживания депо Московка представлено на рис. 2 линией 1, а пределы колебаний — линиями 1' и 1''. Коэффициент  $k_{нуч}$  почти не меняется. Так, для депо Московка за 11 лет эксплуатации среднее квадратическое отклонение этого коэффициента в среднем за год составило 0,019 при математическом ожидании  $k_{нуч} = 1,134$ , т. е. 1,68 %. Среднемесячные относительные значения УРЭ участков  $a_{зучj}$  за этот же период представлены на рис. 3. В качестве базового принят участок Татарская—Московка.

Завершающим этапом исследования статистических закономерностей для использования их при нормировании явился анализ распределения УРЭ по видам движения: грузовое, пассажирское (ПД), вспомогательная работа (ВР — вывозные, передаточные, хозяйственные поезда, маневры, простой и др.), электропоезда (ЭП). Если принять в качестве базового грузовое движение, то УРЭ остальных видов можно выразить в о. е.:

$$a_{эж} = a_{эж} / a_{згд}. \quad (7)$$

Тогда в целом для депо существует коэффициент, названный нами нормативным по видам движения:

$$k_{ндв} = a_{згд} / a_{згд} = \gamma_{гд} + a_{плд} \gamma_{плд} + a_{врвр} \gamma_{вр} + a_{эпэп}, \quad (8)$$

где  $\gamma$  — доли работы по видам движения.

Распределение работы, выполняемой каждым депо, и УРЭ по видам движения изменяются в условиях эксплуатации по годам. Изменение среднемесячных значений  $k_{ндв}$  за 11 лет эксплуатации для депо Московка (линия 2 на рис. 2) имеет слабо выраженный сезонный характер. При среднем многолетнем значении  $k_{ндв} = 1,043$  среднее квадратическое отклонение составило  $\sigma = 0,006$ , или 0,57 %. Заметим, что коэффициент  $k_{ндв}$  по сравнению с ранее перечисленными обладает наибольшей устойчивостью, пределы его изменения показаны на рис. 2 тонкими линиями 2' и 2''.

Таким образом, учитывая особенности формирования УРЭ на различных уровнях обработки данных (от УРЭ по квантам поездо-участков до депо в целом) и принимая во внимание наличие наиболее вероятных значений необходимых для нормирования параметров, предложена схема распределения плановой нормы УРЭ в обратном порядке — от нормы УРЭ депо до технологических норм на поездку (рис. 4).

Каждое локомотивное депо, а также характеристика обслуживаемых участков имеют свою специфику. Поскольку основным видом движения для большинства депо является грузовое, решим поставленную задачу для депо с преимущественно грузовым движением. Приведенные ниже рекомендации в принципе можно использовать для любого депо с иным распределением работы по ее видам.

### КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ МЕТОДИКОЙ?

Пусть задана плановая величина УРЭ для депо в целом (по счетчикам электровозов)  $a_{згд}^п$  (здесь и в дальнейшем верхний индекс «п» означает плановые значения). Машинисту-инструктору по теплотехнике необходимо установить индивидуальные технологические нормы.

Сначала надо определить значения УРЭ по поездо-участкам в о. е.  $a_{зучj}^*$ , УРЭ по квантам нагрузки на ось для каждого поездо-участка в о. е.  $a_{зji}^*$ , а также нормативные коэффициенты  $k_{нqj}$ ,  $k_{нуч}$  и  $k_{ндв}$ .

При этом необходимо учитывать сезонный характер изменения ряда параметров (см. рис. 4), т. е. использовать среднемесячные коэффициенты или определять их в среднем за несколько лет для периода года (например,

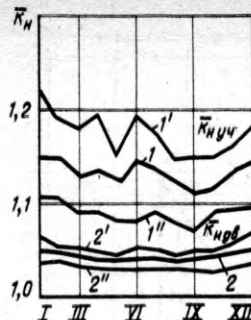


Рис. 2. Изменение средних значений нормативных коэффициентов по участкам  $k_{нуч}$  по плечам обслуживания депо Московка (1) и пределы колебаний этих значений (1', 1''); отклонения среднемесячных значений нормативных коэффициентов по видам движения  $k_{ндв}$  (2) и пределы их колебаний (2', 2'')

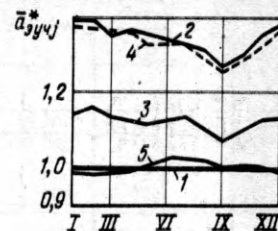


Рис. 3. Среднемесячные относительные значения УРЭ  $a_{зучj}^*$  за 11 лет эксплуатации для участков: 1 — Татарская — Московка; 2 — Московка — Татарская; 3 — Московка — Называевская; 4 — Искля-Куль — Московка; 5 — Московка — Искля-Куль

для зимы или лета). В каждом конкретном случае этот вопрос решают, анализируя динамику этих показателей за возможно более длительный период эксплуатации, учитывая намечающуюся тенденцию их изменения. Это позволит выявить отдельные случайные отклонения нормативных коэффициентов от среднестатистических, вызванные резкими изменениями условий эксплуатации или ошибками в отчетной документации.

Если данные за несколько предыдущих лет отсутствуют, можно воспользоваться значениями необходимых па-

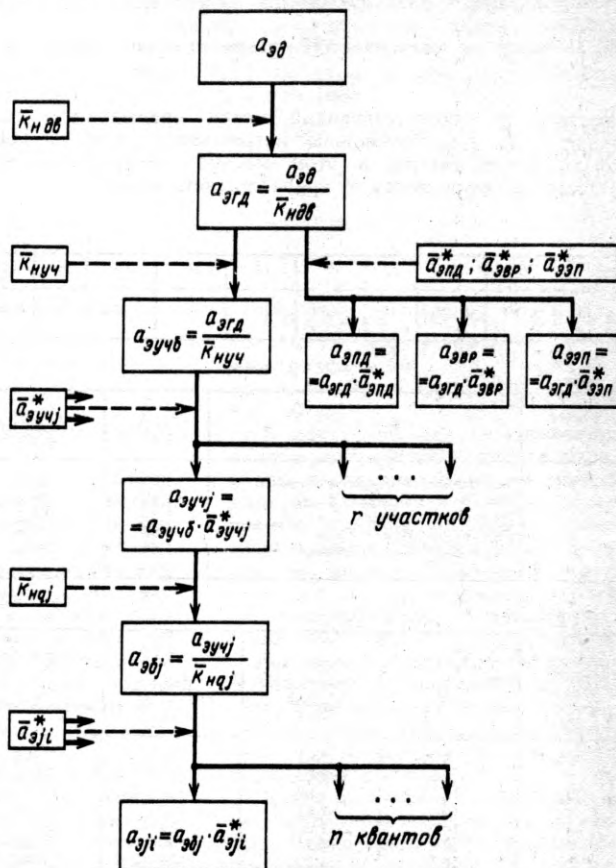


Рис. 4. Схема распределения плановой нормы УРЭ депо до норм на поездку

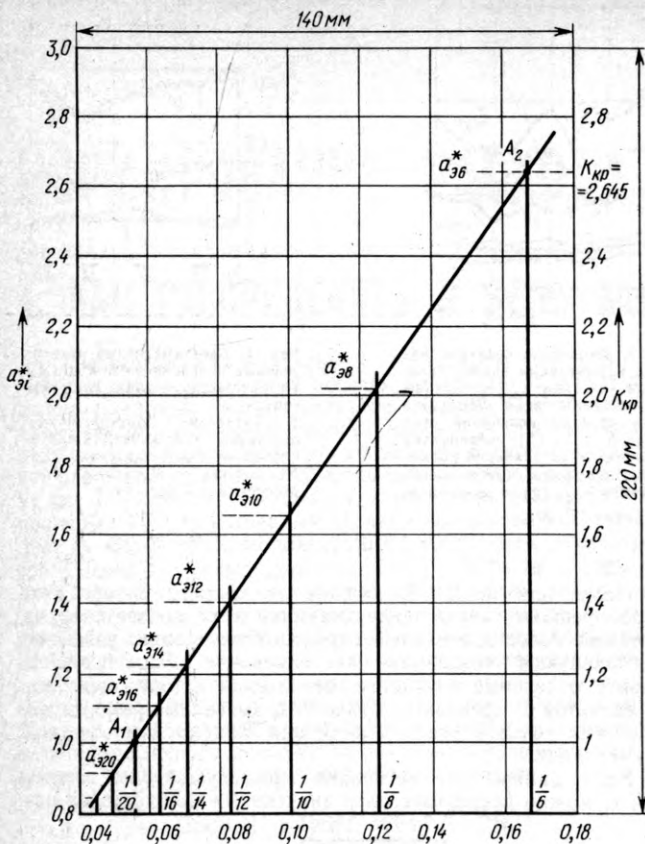


Рис. 5. Шаблон для определения УРЭ по квантам каждого поездо-участка

раметров за соответствующий месяц предыдущего года. Однако при этом возможны погрешности, особенно если указанные параметры в этом месяце предыдущего года существенно отличаются от среднестатистических.

Таблица 1

q, т	6	8	10	12	14	16	18	20	22
1/q	0,167	0,125	0,100	0,083	0,071	0,062	0,056	0,050	0,045

Таблица 2

Номер участка	Участок	$\bar{a}_{\text{зуч}}^*$ о.е.	$\bar{a}_{\text{зуч}}^n$ кВт·ч/10 <sup>4</sup> т·км
1	Татарская—Московка (базовый)	1,00	76,3
2	Московка—Татарская	1,40	106,8
3	Исиль-Куль—Московка	1,39	106,1
4	Московка—Исиль-Куль	0,98	74,8
5	Московка—Назыевская	1,14	87,0

Таблица 3

Номер кванта j	Нагрузка на ось, q, т	Относительное значение УРЭ $\bar{a}_{\text{з2i}}^*$ о.е.	Норма УРЭ $\bar{a}_{\text{з2i}}^n$ кВт·ч/10 <sup>4</sup> т·км	Доля работы в кванте $\alpha_{\text{2j}}$ в январе 1987 г.
1	6	2,64	190	0,195
2	8	2,03	146	0,014
3	10	1,67	120	0,051
4	12	1,41	102	0,116
5	14	1,23	89	0,217
6	16	1,11	80	0,204
7	18	1,00	72	0,083
8	20	0,93	67	0,095
9	22	0,86	62	0,026

Первый этап расчета норм заключается в определении планового УРЭ на грузовое движение:

$$a_{\text{эгд}}^n = a_{\text{эд}}^n / \bar{k}_{\text{ндв}} \quad (9)$$

На втором этапе рассчитывают плановое значение УРЭ для базового поездо-участка

$$a_{\text{зучб}}^n = a_{\text{эгд}}^n / \bar{k}_{\text{нуч}} \quad (10)$$

и для остальных:

$$\begin{aligned} a_{\text{зуч1}}^n &= a_{\text{зучб}}^n \cdot \bar{a}_{\text{зуч1}}^* \\ &\vdots \\ a_{\text{зучj}}^n &= a_{\text{зучб}}^n \cdot \bar{a}_{\text{зучj}}^* \\ &\vdots \\ a_{\text{зучг}}^n &= a_{\text{зучб}}^n \cdot \bar{a}_{\text{зучг}}^* \end{aligned} \quad (11)$$

Завершающий этап разложения общедеповской нормы — определение УРЭ по категориям поездов для каждого j-го участка нормирования. Значение УРЭ в базовом кванте по q для каждого поездо-участка подсчитывают по формуле

$$a_{\text{зjb}}^n = a_{\text{зучj}}^n / \bar{k}_{\text{нqj}} \quad (12)$$

Плановый УРЭ в i-ом кванте j-го поездо-участка равен

$$a_{\text{зji}}^n = a_{\text{зjb}}^n \cdot \bar{a}_{\text{зji}}^* \quad (13)$$

Чтобы найти значения УРЭ по квантам каждого поездо-участка, удобно использовать графический способ. На миллиметровой бумаге выполняют шаблон размером 140×220 мм (рис. 5). На горизонтальной оси отмечают значения 1/q в интервале от 0,04 до 0,18, а по вертикальной — значения  $\bar{a}_{\text{зji}}^*$  в интервале от 0,8 до 3,0. На шаблоне проводят вертикальные линии, соответствующие средним значениям q по квантам (табл. 1).

Гиперболическая зависимость  $\bar{a}_{\text{зji}}^*(q)$  в выбранных координатах является прямой линией. Для определения  $\bar{a}_{\text{зji}}^*$  по квантам на шаблоне проводят прямую линию через точки  $A_1$  с координатами: 1 — по вертикальной оси, 1/q<sub>б</sub> — по горизонтальной и  $A_2$  с координатами  $k_{\text{крj}} = \bar{a}_{\text{зjb}}^n$  и 1/6 = 0,167 по соответствующим осям. Ординаты точек пересечения линии  $A_1A_2$  с вертикальными линиями, соответствующими определенным нагрузкам на ось, дадут значения  $\bar{a}_{\text{зji}}^*$  по квантам.

## ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ

В качестве примера рассчитаем индивидуальные технологические нормы по предлагаемой методике для депо Московка на январь 1987 г. Примем для удобства оценки результатов разложения плановый УРЭ депо равным фактически выполненному в этом месяце  $a_{\text{эд}}^n = 92,0$  кВт·ч/10<sup>4</sup> т·км.

По имеющимся отчетным данным за 11 предыдущих лет эксплуатации (1976—1986 гг.) средние значения нормативных коэффициентов для января  $k_{\text{ндв}} = 1,049$ ,  $k_{\text{нуч}} = 1,150$ . УРЭ на грузовое движение, вычисленный по формуле (9) равен

$$a_{\text{эгд}}^n = 92,0 / 1,049 = 87,7 \text{ кВт·ч/10}^4 \text{ т·км.}$$

В качестве базового выберем участок Татарская — Московка, на котором выполняется значительная доля работы депо при относительно стабильном УРЭ. Плановый УРЭ на базовый участок определим по формуле (10):  $a_{\text{зучб}}^n = 87,7 / 1,150 = 76,3$  кВт·ч/10<sup>4</sup> т·км, а для остальных участков — по формулам (11) с использованием средних значений  $\bar{a}_{\text{зучj}}^*$  (табл. 2).

Затем выполним расчет норм по категориям поездов для каждого участка. В качестве примера приведем результаты расчета для участка Московка—Татарская. Базовым принят квант со средней нагрузкой на ось  $q_б = 18$  т. Средние многолетние значения за январь для этого участка  $k_{\text{нq2}} = 1,476$  и  $k_{\text{кр2}} = 2,645$ . УРЭ в базовом кванте по формуле (12) равен  $a_{\text{з2б}}^n = 106,8 / 1,476 = 72,3$  кВт·ч/10<sup>4</sup> т·км.

Чтобы найти  $\bar{a}_{\text{з2i}}^n$  в остальных квантах, воспользуемся шаблоном (см. рис. 5): проведем прямую линию  $A_1A_2$  при  $k_{\text{кр2}} = 2,645$  и по точкам пересечения ее с вертикальными линиями шаблона определим УРЭ в о. е. во всех квантах по q —  $\bar{a}_{\text{з2i}}^*$ , а затем по формуле (13) — в абсолютных величинах (табл. 3).



Плановое значение УРЭ на участок в целом, рассчитанное по формуле (2) с использованием фактической структуры грузопотока января 1987 г., составило  $106,6 \text{ кВт} \times \text{ч} / 10^4 \text{ т} \cdot \text{км}$ , что на 0,6 % меньше фактического ( $107,3 \text{ кВт} \times \text{ч} / 10^4 \text{ т} \cdot \text{км}$ ).

Аналогичные вычисления выполнены для остальных поездо-участков. Нормы рассчитаны в целых значениях УРЭ, что дает достаточную точность и используется в большинстве депо.

С целью проверки объективности установления плановых значений УРЭ определим право расхода энергии для каждого участка

$$A_{\Sigma j}^n = \sum_{i=1}^n [a_{\Sigma j i}^n \cdot (QL)_{ji}^{\Phi}], \quad (14)$$

где  $(QL)_{ji}^{\Phi}$  — фактическое значение работы по квантам в январе 1987 г., и сравним его с фактическим расходом, зафиксированным в форме ТХО-1,  $A_{\Sigma j}^{\Phi}$  (табл. 4).

Аналогичный расчет выполнен с использованием нормативных коэффициентов и других величин, необходимых для разложения норм, по фактическим данным только января 1986 г. Погрешность расчета составила 2,9 %.

Следует заметить, что полного совпадения планового и фактического УРЭ по каждому из участков нормирования достичь в принципе невозможно, даже если использовать статистические значения применяемых коэффициентов и соотношений. Степень их расхождения зависит от того, насколько конкретная структура грузопотока и УРЭ в о. е. отличается от их среднестатистических значений. В целом анализ расхождений  $A_{\Sigma j}^{\Phi}$  и  $A_{\Sigma j}^n$ , выполненный для нескольких поездо-участков и в целом по депо Москва и Тайга, свидетельствует о достаточной сходимости расчетных и фактических значений. Это позволяет использовать предложенную методику для разложения общедеповской нормы по различным уровням.

Необходимо отметить, что эта методика дает возможность прогнозировать распределение УРЭ, опираясь только на статистические данные, содержащиеся в отчетности, не имея информации об условиях эксплуатации в предстоящем планируемом периоде.

Раскладывать общедеповскую норму целесообразно с помощью ЭВМ, тем более, что при интегрированной обработке маршрутов машинистов в дорожных вычислительных центрах в банках данных имеется вся необходимая для этого информация. Рассчитывать требуемые коэффициенты и соотношения

Участок	Право расхода $A_{\Sigma j}^n$ , тыс. кВт·ч	Фактический расход $A_{\Sigma j}^{\Phi}$ , тыс. кВт·ч	Погрешность, %
Москва—Татарская	13 342	13 404	0,5
Татарская—Москва	14 542	14 058	—3,3
Исиль-Куль—Москва	10 065	9836	—2,3
Москва—Исиль-Куль	12 132	11 613	—4,3
Москва—Называевская	7464	7555	1,2
Итого по нормируемым участкам	57 545	56 466	—1,9

можно путем добавления несложной подпрограммы. (Заметим, что на кафедре «Подвижной состав электрических железных дорог» ОМИИТа все расчеты по предлагаемой методике проводились с помощью специально составленной на языке «Бейсик» программы для микроЭВМ «Электроника ДЗ-28», функционирующей в составе системы подготовки программ 15ИПГ32-003.)

Кроме того, следует учесть, что в дальнейшем при использовании методики все расчеты уточняются и значительно упрощаются, так как средние значения коэффициентов с течением времени лишь корректируют с учетом фактически полученных.

В заключение необходимо подчеркнуть, что главная трудность в использовании методики, которая сдерживает ее применение, заключается в несовершенстве статистической отчетности по расходу электроэнергии. Так, основная отчетная форма ТХО-1 содержит массу сведений и в то же время не имеет самых необходимых показателей. Поэтому совершенствование ее структуры — неотложная задача.

Форма ТХО-1, по нашему мнению, должна содержать строки, соответствующие интервалам нагрузки на ось для каждого поездо-участка с суммированием расхода энергии и работы по участку, а также по видам движения. На кафедре разработана рациональная, на наш взгляд, структура формы ТХО-1 по строкам для депо Москва, где она и апробируется с мая 1988 г.

Канд. техн. наук Р. Я. МЕДЛИН,  
инж. Е. А. СИДОРОВА,  
ОМИИТ

## ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Бородин А. П. **Диагностика цепей управления тепловозов 2М62, М62.** Учеб. пособие для СПТУ.— М.: Транспорт, 1988.— 95 с.— 10 коп.

В пособии дано определение места и роли технической диагностики в системе ремонта тепловозов, приведены основные термины и определения, описан комплексный метод диагностики цепей управления. Последовательность проверок аппаратов и элементов цепи управления представлена в виде наглядных схем.

Пособие предназначено для учащихся СПТУ, обучающихся профессиям слесаря по ремонту электрооборудования, помощника машиниста и машиниста тепловоза.

Посмитюха А. А. **Эксплуатация автотормозов, устройств АЛСН и ра-**

**диосвязи.**— М., Транспорт, 1988.— 120 с.— 40 коп.

В книге обобщен опыт эксплуатации тормозов подвижного состава, автоматической лакомотивной сигнализации и радиосвязи, даны рекомендации локомотивной бригаде как действовать при неисправности этих устройств, в том числе в зимних условиях, сделан анализ нарушений при эксплуатации устройств безопасности. Изложены сведения о новых модернизированных тормозных приборах и устройствах контроля бдительности машиниста.

Книга предназначена для локомотивных бригад, учащихся технических школ, машинистов и работников других профессий, связанных с эксплуатацией локомотивных устройств безопасности.

Сидоров Н. И., Сидорова Н. Н. **Как устроен и работает электровоз.**— 5-е изд., перераб. и доп.— М., Транспорт, 1988.— 223 с.— 1 р. 50 к.

В доступной для читателя форме описаны устройство и работа электровозов, эксплуатируемых на железных дорогах Советского Союза. Даны основные понятия о схемах электрических цепей электровозов, принципах их чтения. Приведены краткие сведения об организации эксплуатации электровозов, об устройстве тяговых подстанций и контактной сети.

В пятом издании в отличие от предыдущего, вышедшего в 1980 г., рассмотрены электровозы новых серий, а также электронное оборудование, устанавливаемое на электроподвижном составе.

Книга рассчитана на широкий круг читателей-железнодорожников, может быть также полезна учащимся профтехучилищ и ученикам старших классов средней школы.



# ПОВЫСИТЬ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

УДК [621.331:621.311.4+621.332.3]:614.825

**К**ак показал анализ, электротравматизм в сетевых районах и на тяговых подстанциях в основном сосредоточен на нескольких дорогах. Так, на Среднеазиатскую, Московскую, Горьковскую, Свердловскую, Октябрьскую и Западно-Казахстанскую пришлось 50 % всего электротравматизма в сетевых районах, а на Западно-Сибирскую, Московскую, Горьковскую, Свердловскую, Приднепровскую и Азербайджанскую — пришлось 60 % всех электропоражений на тяговых подстанциях. Причем их динамика в целом носит резко скачкообразный характер, что указывает на случайность причин, порождающих электротравматизм, и на возможность его устранения.

Подтверждением тому — работа без электротравм на многих дорогах страны. Так, на 17 дорогах за последние 9 лет не было ни одного случая поражения на тяговых подстанциях. В течение двух лет не было случаев электротравматизма на всех тяговых подстанциях постоянного тока и в течение трех лет на всех тяговых подстанциях переменного тока.

В устройствах энергетики в 1986 и 1987 гг. также не было электротравматизма на 17 дорогах. Это говорит о том, что применяя имеющиеся организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности, можно добиться хороших результатов.

Рассмотрим причины электротравм в районах электросетей и на тяговых подстанциях, пути их устранения. Основной причиной электропоражений в устройствах энергетики и на тяговых подстанциях является полное или частичное невыполнение персоналом соответствующих организационных и технических мероприятий. По этой причине в устройствах энергетики произошло 93 % всех несчастных случаев, а на тяговых подстанциях — 92 %.

Опасные ситуации из-за нарушений правил. При эксплуатации устройств энергетики выявлено 8 опасных ситуаций, при эксплуатации тяговых подстанций — 3. В первом случае касание самим человеком токоведущих частей, находящихся под рабочим напряжением, составило 85 % всех электропоражений, касание с земли корпуса крана или груза, связанного с проводами ВЛ 6, 10 кВ — 4,5 %; касание провода заземляющей штанги при ее заведении на ВЛ 6, 10 кВ, находившуюся под напряжением — 3 %.

На оставшиеся 5 опасных ситуаций пришлось по 1,5 % всего электротравматизма. Это прикосновение к токо-

ведущим частям через длинные токопроводящие предметы, поражение человека при случайной подаче напряжения, когда токоведущие части закорочены, но не заземлены, поражение емкостным током кабеля, электрической дугой, молнией.

На тяговых подстанциях 87 % электропоражений пришлось на касание самим человеком токоведущих частей, находящихся под рабочим напряжением, 8,7 % — касание человеком токоведущих частей через длинные предметы, 4,3 % — поражения при касании пострадавшим токоведущих частей, находящихся под наведенным напряжением.

Таким образом, 85—87 % электропоражений в устройствах энергетики и на тяговых подстанциях происходит при прямом касании человеком токоведущих частей с рабочим напряжением. Это свидетельствует о грубейших нарушениях электротехническим персоналом правил техники электробезопасности.

Как известно, в соответствии с действующими правилами все работы в устройствах энергетики и на тяговых подстанциях выполняются при снятом напряжении и обеспечении допустимых безопасных расстояний от персонала до токоведущих частей, остающихся под напряжением или применением временных ограждений. В электроустановках напряжением до 1 кВ допускается работа на токоведущих частях без снятия напряжения при обязательном использовании инструмента с изолирующими рукоятками, а при отсутствии такого инструмента следует пользоваться диэлектрическими перчатками.

Самовольная работа без наряда, расширение фронта работ. До 54 % поражений в устройствах энергетики вызвано выполнением работ без наряда. С 1981 по 1987 гг. эта доля соответственно составляла 19, 0, 11, 54, 50, 42 и 14 % (в среднем 27 %), т. е. почти каждый третий случай вызван самовольным производством работ в электроустановках.

Если рассматривать электропоражения при выполнении работ без оформления нарядом за последние 4 года, то в среднем уже 40 % их приходится на работы без наряда. При этом на рабочих местах не проверялось отсутствие напряжения на токоведущих частях и их заземление. Например, на Московской дороге электромонтер (III гр.) менял разбитый изолятор на опоре ВЛ 10 кВ без наряда и заземления ВЛ. Во время работы

на эту ВЛ ошибочно подали напряжение, что привело к гибели.

В другом случае начальник тяговой подстанции Свердловской дороги с V группой по электробезопасности вышел в ячейку фидерного выключателя, находившегося под напряжением, и коснувшись отверткой шины попал под напряжение 3,3 кВ.

В устройствах энергетики и на тяговых подстанциях нет никаких предпосылок работать без наряда, так как отключенную линию ВЛ 6, 10 кВ почти всегда можно заменить резервной. Резерв всегда есть на тяговых и распределительных подстанциях. Поэтому нет необходимости самовольно расширять фронт работ, что также вызывает электропоражение.

При самовольной работе неверно снимают напряжение с места работ из-за незнания схемы или недостаточной квалификации. На работающих подают напряжение, поскольку оперативный персонал или энергодиспетчер не уведомлен о производимых операциях на линии. Все это и приводит к электропоражениям.

На действия, связанные с отключением электроустановок, подъемом на высоту, как известно, нужно получить наряд. Он дает возможность руководителю заранее продумать, как обеспечить электробезопасность персонала, исключить ошибочную подачу напряжения, провести качественный инструктаж.

Анализ показал, что по окончании инструктажа производитель работ должен каждый раз спрашивать исполнителей, особенно с малым стажем работы в электроустановках, как они поняли меры обеспечения безопасности. Если исполнителям не все ясно, производитель должен повторно их разъяснить. Правильный наряд четко определяет границы зоны работ, время, меры обеспечения электробезопасности.

Ошибки в нарядах на работы. На тяговых подстанциях в 9 % случаев причиной электропоражений является неверно составленный наряд. Например, на Свердловской дороге при подготовке к высоковольтным испытаниям разрядника в ячейке быстродействующего фидерного выключателя электро-механика РРЦ (IV группа, стаж 4 года), коснувшись разрядника, попал под напряжение. Оказалось, что в наряде не было предусмотрено отключение линейного разъединителя.

Перед работой его положение не было проверено. Как видим, персонал высокой электротехнической квалификации допустил грубейшие нарушения

правил. Чтобы повысить электробезопасность в сложных по устройству РУ-3,3 кВ, необходимо иметь указатель напряжения 3,3 кВ.

Вообще, анализ показал, что на тяговых подстанциях постоянного тока 67 % всех электропоражений приходится на напряжение 3,3 кВ. У персонала, работающего в РУ-3,3 кВ отсутствует стереотип проведения инструментальной проверки отсутствия или наличия напряжения.

В настоящее время можно рекомендовать для определения напряжения на токоведущих частях 3,3 кВ указатель высокого напряжения УВН-80 или УВН-80М. Авторами установлено, что при касании шины с постоянным напряжением 3,3 кВ контактом-наконечником этого прибора наблюдается однократное кратковременное (до 0,5—1 с) достаточно яркое свечение неоновой лампы за счет тока заряда встроенных емкостей и емкости «цоколь лампы — земля».

Если отвести указатель от токоведущей части и коснуться ее через 2—3 с, повторно (однократно) неоновая лампа УВН-80 засветится. Чтобы снять заряд с емкостей указателя, целесообразно коснуться контактом-наконечником заземленных конструкций. Проведенный анализ показал, что применение контактного указателя постоянного напряжения 3,3 кВ позволит снизить электротравматизм.

В устройствах энергетики, особенно при работах на двухцепных ВЛ автоблокировки (СЦБ) и продольного электроснабжения (ПЭ), в ряде случаев ошибочно в нарядах указывают снятие напряжения не с той линии или, если напряжение снято правильно, исполнитель ошибочно поднимается на линию, находящуюся под напряжением.

Например, на Горьковской дороге проверяли высоковольтные предохранители трансформатора ОМ на ВЛ СЦБ напряжением 10 кВ, подавленной совместно на одних опорах с ВЛ ПЭ. Руководитель работ, не разобравшись в схеме электроснабжения, запросил у энергодиспетчера отключение ВЛ ПЭ, а ВЛ СЦБ, где предстояло работать, осталась под напряжением. Электромонтер района электросетей (III группа) без проверки отсутствия напряжения и заземления поднялся на опору ВЛ СЦБ и, коснувшись спуска от предохранителя до трансформатора, был поражен током.

Вообще, из-за невыполнения проверки отсутствия напряжения на рабочем месте произошло 22 % несчастных случаев в устройствах энергетики, из-за неналожения заземления — 48 %. Если бы проверяли отсутствие напряжения на ВЛ, то ошибки выявили бы и таких случаев избежали. Однако на двухцепных ВЛ надо также следить за маркировкой ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭ, особенно там, где цепь питания автоблокировки располагается не со стороны железнодорожного пути.

Нам представляется, что для лучшего распознавания ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭ,

особенно двухцепных, необходимо в районах электросетей, кроме их схем секционирования, иметь план взаимного расположения по отношению к дороге. Его следует проверять у руководителей и исполнителей при экзаменах на группу по электробезопасности, проведении инструктажей.

Очень важно исключить электропоражения при работах с длинными предметами в электроустановках и обрезке деревьев. На тяговых подстанциях, например, еще окрашивают трансформаторы, применяя запрещенные правилами металлические лестницы, что и приводит к электропоражениям. К таким же опасным работам с длинными предметами следует отнести и обрезку деревьев вблизи питающих фидеров, контактной сети, ВЛ. Ясно, что растущее дерево является хорошим проводником тока, а сопротивление растеканию его корневой может быть недостаточным для срабатывания защиты, особенно контактной сети.

Это создает опасные условия для людей при обрезке деревьев вблизи проводов, находящихся под напряжением. Так, на Западно-Сибирской дороге при обрезке деревьев вблизи фидера 27,5 кВ, находившегося под напряжением, в результате касания веткой срезаемого дерева погиб электромеханик тяговой подстанции (V группа). Работа выполнялась без наряда, без снятия напряжения, что в условиях тяговой подстанции легко могло быть выполнено во время работ.

Следует помнить, что закорачивание трех фаз ВЛ без заземления не обеспечивает электробезопасность. На выполнении технических мероприятий по электробезопасности при работах на ВЛ 6, 10 кВ остановимся особо. Иногда из-за трудностей доставки не оказывается заземляющих штанг, а при замерзшем или скалистом грунте трудно создать временный заземлитель.

Поэтому в некоторых случаях электробезопасность электромонтера пытаются обеспечить наложением на провода отключенной ВЛ 6, 10 кВ закоротки, не соединяя ее в последующем с заземлителем. При этом персонал полагает, что электробезопасность обеспечена, но это неверно! При ошибочной подаче напряжения на фронт работ возможно поражение током.

Причина электропоражения в том, что разные фазы секционных разъединителей или выключателей при их включении замыкаются одновременно. Поэтому на сотые или десятые доли секунды на закороченные, но незаземленные токоведущие части, на которых работают люди, подается фазное напряжение ВЛ 6 или 10 кВ.

Однако величина допустимого напряжения прикосновения человека по условиям электробезопасности составляет, при длительности воздействия 0,01—0,08 с — 650 В; 0,1 с — 500 В; 0,2 с — 250 В; 0,3 с — 165 В; 0,4 с — 125 В; 0,5 с — 100 В; 0,7 с — 70 В; 0,9 с — 55 В;

1 с — 50 В; свыше 1 с — 36 В, т. е. значительно ниже.

Следовательно, установка шунтирующей перемычки даже на три фазы ВЛ, без ее заземления не обеспечивает электробезопасности персонала и является грубым нарушением правил техники безопасности.

Например, при повреждении ВЛ СЦБ упавшим деревом бригада из двух человек (электромеханик и электромонтер) самовольно без приказа энергодиспетчера отключила разъединитель ВЛ ПЭ перегона и выехала на место повреждения. Разъединитель ВЛ СЦБ на станции был отключен раньше.

Прибыв на место повреждения, не проверяя отсутствие напряжения и не заземляя участок, пострадавший в последующем электромеханик закоротил все провода со стороны станции и приступил к наращиванию порванных проводов ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭ. Электромонтер находился на опоре, пострадавший пытался подать провода и был тяжело травмирован током линии продольного электроснабжения, в которую подали напряжение со станции. Следует особо отметить, что пострадавший имел V группу по электробезопасности и 20 лет трудового стажа.

Чтобы повысить электробезопасность, снизить затраты времени на устройство заземлителя, вместо временного заземлителя предлагается в первую очередь применять имеющиеся рельсовые пассивы, арматуру железобетонных пассивов и самих опор ВЛ при наличииazole, естественные заземлители, расположенные вблизи ВЛ, рельсовые пути.

Как показали измерения, сопротивление растеканию двух рельсовых пассивов одной деревянной опоры для летнего периода в среднем равно 40 Ом, одного железобетонного — 70 Ом. Сопротивление растеканию четырех рельсовых пассивов А-образной деревянной опоры составляет 20 Ом. Сопротивление восьми рельсовых пассивов АП-образной опоры равно 10 Ом, сопротивление растеканию временного инвентарного заземлителя диаметром 2 см, забитого на глубину 1 м, колеблется от 100 до 1000 Ом, т. е. от 1,5—2 до 15—20 раз больше.

Заземляя ВЛ СЦБ, можно использовать близко расположенные естественные заземлители, рекомендуемые правилами устройства электроустановок: проложенные в земле водопроводы и другие металлические трубопроводы, исключая трубопроводы горючих жидкостей, горючих или взрывчатых газов и смесей, обсадные трубы скважин, свинцовые оболочки кабелей, проложенных в земле, металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений, соприсоединяющиеся с землей. В связи с этим на плане ВЛ СЦБ необходимо указать имеющиеся вблизи нее естественные заземлители.

Установлено, что электромеханики и электромонтеры, работая в сетях

380/220 В без снятия напряжения и заземления, в ряде случаев не применяют изолирующих/рекомендуемых защитных средств. Это приводит к электротравмам. Следует иметь в виду, что начиная с 1982 г. число несчастных случаев в электроустановках энергетики напряжением до 1 кВ возросло. Так, в 1987 г. на их долю приходилось почти 35 % всех электропоражений. Пренебрежение или умаление опасности, упрощение правил приводят к трагическим последствиям.

На Западно-Сибирской дороге летом, в полдень, электромеханик (V группа) района электросетей устранил на опоре ВЛ 0,4 кВ неисправность светильника переезда. Из-за того, что отключающий аппарат линии был на расстоянии 1,5 км, он работал под напряжением, но без диэлектрических перчаток. Попав под напряжение «фаза — зануленный корпус светильника», был смертельно травмирован током.

Не менее важна ритмическая работа в электроустановках. Так, на первую декаду приходится 29,4 %, на вторую — 42,6 %, на третью — 28 % всех электропоражений. Как видно, на вторую декаду приходится в 1,45—1,5 раза больше поражений, чем на первую или третью. Это, по-видимому, связано с неравномерностью выполнения работ: в первую декаду идет «раскачка», а во вторую выполняется значительный объем работ.

В то же время имеются дни месяцев, в которых за 7 лет не было ни одного случая электропоражения — это 6-е, 9-е, 22-е и 25-е числа. Имеются и «тяжелые» дни, на которые приходится значительная доля электротравматизма — 4-е (7 % всего электротравматизма), 8-е — 6 %, 11-е — 6 %, 18-е — 7 %, 21-е — 6 %, 26-е — 6 %. Таким образом, на шесть тяжелых дней пришлось 38 % всех случаев. На местах можно проанализировать полученные результаты и внести изменения в планы работ.

В связи с этим необходимо дифференцированно для каждого объекта (ВЛ на перегоне или станции, распределительной подстанции, тяговой подстанции, поста секционирования) планировать объемы обслуживания или ремонта, учитывать разъездной харак-

тер работы персонала, зависимость продолжительности рабочего времени от расписания движения поездов, расстояния от станции до тяговой подстанции или поста секционирования, наличие дорог и т. д.

Срок выполнения не должен увеличиваться за счет времени, предназначенного для выполнения организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ. Руководители, которые составляют напряженные планы работ, невольно провоцируют исполнителей на нарушение правил техники безопасности.

#### **Повышение требований к обучению персонала по электробезопасности.**

Важное место в электротравматизме следует отводить обучению персонала мерам электробезопасности. Анализ влияния на электротравматизм стажа работы в электроустановках, группы по технике безопасности исполнителей показал, что 16 % пострадавших имели стаж работы в электроустановках менее 1 года, 6—1 год, 4,5—2 года, 7,2 % — 3 и 4 года. Таким образом, на персонал со стажем работы в электроустановках не более четырех лет приходится 45 % всех электропоражений.

С другой стороны видно, что увеличивается электротравматизм у электромонтеров со стажем работы 11—12 лет. На этот персонал приходится 13 % всех случаев электротравматизма, что объясняется не незнанием правил техники безопасности, а пренебрежительным отношением к ним в ряде случаев.

При анализе случаев поражения на тяговых подстанциях в зависимости от стажа работы установлено, что 19 % пострадавших имели стаж работы — до 1 года, 28,6 % — от 1 года до 3-х лет. Таким образом, почти в половине (47,6 %) случаев электротравматизма пострадали работники, имевшие малый стаж работы.

Следовательно, при проведении занятий по охране труда и инструктажам, особенно текущего перед производством работ, необходимо уделять особое внимание электромонтерам с небольшим стажем (до 3—4 лет). Следует добиваться, чтобы этот персонал полностью понимал важность проведения всех защитных организационных

и технических мероприятий. По окончании инструктажа рекомендуется опрашивать исполнителей.

Распределение электропоражений в устройствах энергетики по группам электробезопасности выглядит следующим образом: на персонал с I группой пришлось — 6 %, со II группой — 4, с III — 20, с IV — 36 и с V — 28 %. На тяговых подстанциях картина такова: на персонал с I и II группой пришлось по 4,3 %, с III группой — 13, с IV группой — 39, с V — 26 %.

Таким образом, на персонал, имеющий IV—V группы и выполняющий основной объем работ, приходится 64—65 % всего электротравматизма в сетевых районах или на тяговых подстанциях. На наш взгляд, помимо улучшения качества обучения электромонтеров и электромехаников по охране труда, следует увеличить минимальный стаж работы в электроустановках для получения IV группы.

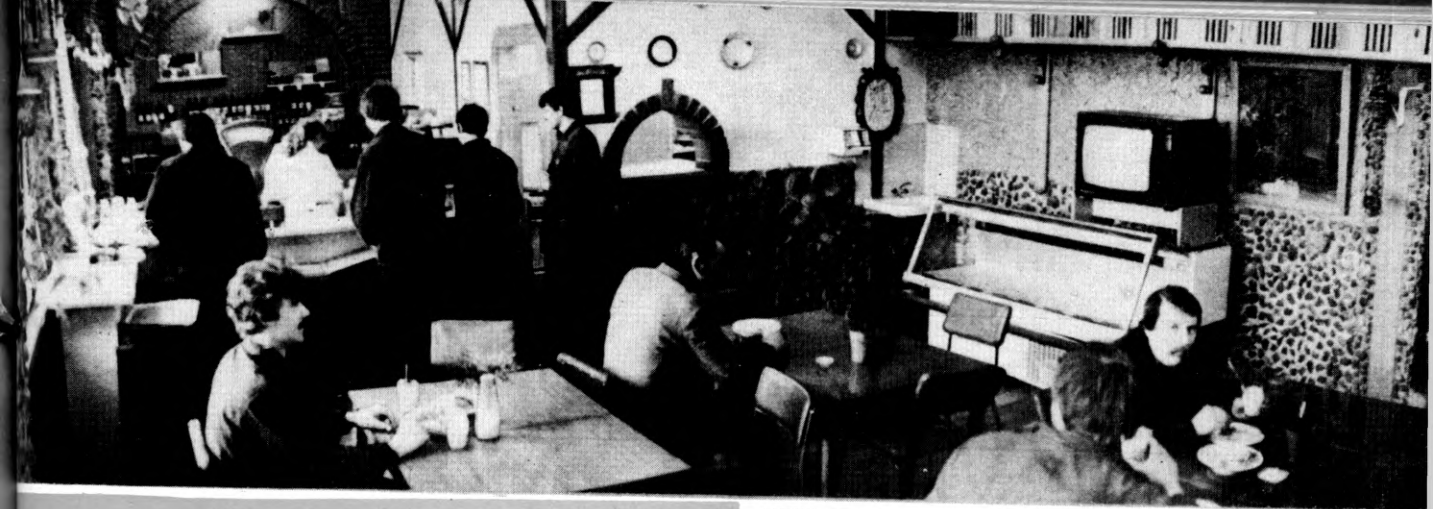
Сейчас в соответствии с действующими положениями молодому специалисту, окончившему техникум или институт, IV группа по электробезопасности может быть присвоена после трех месяцев работы в электроустановках, персоналу со средним образованием, прошедшему специальное обучение, — после 6 месяцев, персоналу, не имеющему среднего образования и прошедшему специальное обучение, — после 1 года.

При анализе выявлены грубые нарушения правил техники безопасности среди электромехаников и электромонтеров со стажем работы до 3 лет вследствие недостаточной подготовки по правилам техники безопасности. Для более глубокого усвоения безопасных методов труда, на наш взгляд, следует увеличить минимальный стаж работы в электроустановках до получения IV группы для выпускников техникумов и институтов — до 1 года, для персонала, имеющего среднее образование и прошедшего специальное обучение — до 1,5 года, для персонала, не имеющего среднего образования и прошедшего специальное обучение — до двух лет.

Канд. техн. наук **А. М. БЫКОВ**,  
инж. **Л. И. ЛУКЬЯНОВА**,

## **ЧИТАЙТЕ В БЛИЖАЙШИХ НОМЕРАХ**

- Экономическое образование — повседневная забота (опыт депо Новокузнецк)
- Аграрный цех завода (опыт Даугавпилсского ЛРЗ)
- Электрическая схема пассажирского тепловоза ТЭП70 (цветная схема — на вкладке)
- Электрические схемы электровоза ЧС8
- Топливомер пассажирских тепловозов
- Несколько неисправностей на электропоездах СРЗ
- Неисправности в цепи позиции I на электровозах ВЛ10У
- Как измерять повторяющееся напряжение диодов и тиристоров
- Дистанционный индикатор напряжения для линий 6, 10 кВ



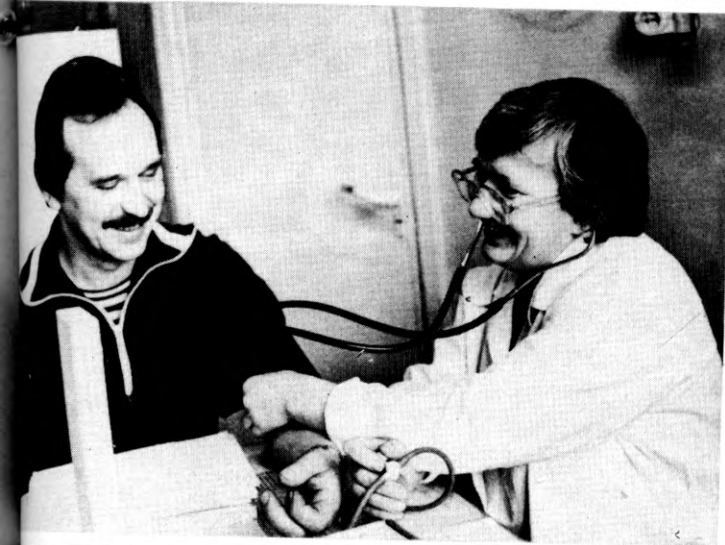
## С ЗАБОТОЙ О ЧЕЛОВЕКЕ ТРУДА

В депо дизельных поездов Вильнюс немало внимания обращают социальные потребности трудящихся: полноценное питание, медицинское обслуживание, условия отдыха и др.

На снимках (сверху вниз):

- уютно в деповской столовой;
- с хорошим настроением обслуживает деповчан буфетчица И. ЗАКШЕВСКАЯ;
- на медицинском осмотре перед поездкой у фельдшера И. ЗУЙ — машинист В. Е. САФОНЧИК;
- уголок отдыха в одном из цехов.

Фото К. К. ГАРЕНСКИХ



Нести культуру в массы — основная задача многочисленных дворцов и домов культуры железнодорожников страны.

На снимках (сверху, вниз):

- Минский дворец культуры железнодорожников;
- на занятиях танцевального коллектива в Минском дворце;
- работает кружок детского творчества Ленинградского дворца культуры железнодорожников;
- на выставке изобразительного искусства в Ленинградском дворце.

Фото В. П. БЕЛОГО

