



# ЛОКОМОТИВ

## В номере:

Как используется  
рабочее время  
локомотивных бригад

Волховстрой — новая  
ремонтная база

Проблемы подготовки  
рабочих кадров

Электродепо  
Красная Пресня —  
50 лет!

Некоторые  
неисправности  
на ВЛ80С и ЭР2

Система МСУ-Т  
на ТЭП70БС

Улучшить тяговые  
возможности ВЛ10

Регулирование фаз  
газораспределения

Новые испытательные  
станции двигателей

Московский  
«Энергосбыт»:  
умелая тарифная  
политика



## ВОЛХОВСТРОЙ СТАНОВИТСЯ КРУПНЕЙШИМ ДЕПО РОССИИ



(см. с. 8 - 10)

5  
2004



# ГОРДОСТЬ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Ежедневно из цехов электродепо выходят на линию десятки готовых к эксплуатации электропоездов



Начальника электродепо Н.П. Зазулина и его заместителя по ремонту В.Д. Шешукова трудно застать в кабинетах...

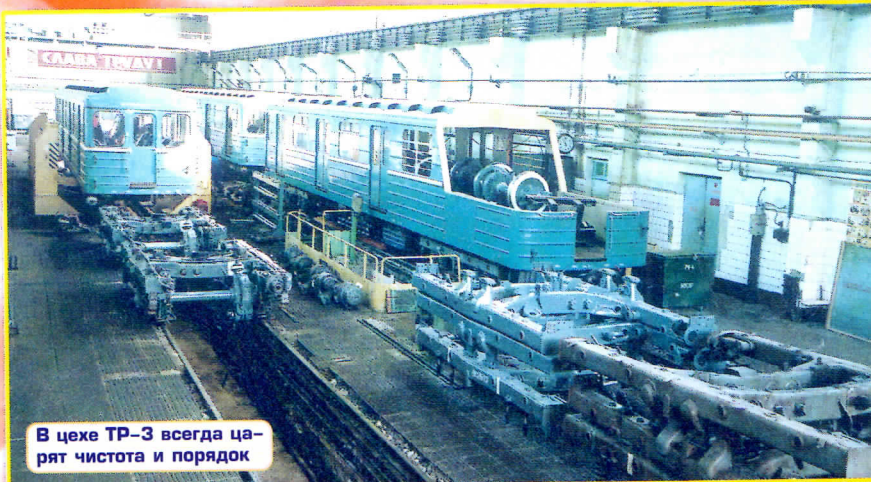
Отметивший недавно свое 50-летие коллектив электродепо Красная Пресня по праву считается одним из лучших предприятий Московского метрополитена. И для этого есть все основания. Ведь он обслуживает так называемое Большое Кольцо, на котором «замкнуты» все радиальные линии подземки и крупнейшие железнодорожные вокзалы столицы.

За прошедшие с момента ввода в строй годы предприятие неоднократно модернизировали, испытывая и осваивая здесь эксплуатацию самых современных отечественных электропоездов, различного технического оборудования. Именно Кольце-

вая линия столичного метрополитена стала главным испытательным полигоном для многих серий новой техники. С этой ответственной задачей дружный и опытный коллектив высококлассных специалистов справляется успешно.

Приоритетными для электродепо Красная Пресня были и остаются перевозки пассажиров, обеспечение безопасности движения. Решению этих задач уделяется самое пристальное внимание как руководителей предприятия, так и рядовых исполнителей. Подробнее о депо — на с. 14 — 17.

Фото А.А. ШЕСТАКОВА



В цехе ТР-3 всегда царят чистота и порядок



Оперативно решает текущие вопросы дежурный по депо П.А. Голубев



Машинист электропоезда С.С. Тараскин проходит предрейсовый медицинский осмотр в кабинете фельдшера М.В. Этенко



Высоким авторитетом в коллективе пользуется комплексная бригада электриков, возглавляемая мастером С.Л. Сергеевым (третий слева)



**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР  
БЖИЦКИЙ В.Н.**

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**ГАЛАХОВ Н.А.**  
**ГАПАНОВИЧ В.А.**  
**КАРЯНИН В.И.**  
(редактор отдела тепловозной тяги)  
**КОБЗЕВ С.А.**  
**КРЫЛОВ В.В.**  
**ЛИСИЦЫН А.Л.**  
**НАГОВИЦЫН В.С.**  
**НИКИФОРОВ Б.Д.**  
**ПОСМИТЮХА А.А.**  
**ПУСТОВОЙ В.Н.**  
**РУДНЕВА Л.В.**  
(зам. гл. редактора — отв. секретарь)  
**СЕРГЕЕВ Н.А.**  
(редактор отдела электрической тяги)  
**СОКОЛОВ В.Ф.**  
**ТОЛСТОВ В.П.**  
**ФИЛИППОВ О.К.**  
**ШАБАЛИН Н.Г.**  
**ЯКИМОВ Г.Б.**

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

**Иоффе А.Г.** (Москва)  
**Коренев А.С.** (Улан-Удэ)  
**Коссов В.С.** (Коломна)  
**Коссов Е.Е.** (Москва)  
**Кузьмич В.Д.** (Москва)  
**Ламанов А.В.** (Москва)  
**Лозюк В.Н.** (Ярославль)  
**Овчинников В.М.** (Гомель)  
**Ожигин В.И.** (Минск)  
**Осяев А.Т.** (Москва)  
**Просвирин Б.К.** (Москва)  
**Ридель Э.Э.** (Москва)  
**Савченко В.А.** (Москва)  
**Сорин Л.Н.** (Новочеркасск)  
**Феоктистов В.П.** (Москва)

**Наш адрес в Интернете:**

E-mail: [lokomotiv@css-rzd.ru](mailto:lokomotiv@css-rzd.ru)

Наш интернет-провайдер: Центральная станция  
связи (ЦСС) ОАО «РЖД», тел.: (095) 262-26-20

## В НОМЕРЕ:

КРУТОВ В.А. Сколько ждать перемен к лучшему? .....	2
МАТВЕЕВ М.В. Волховстрой становится крупнейшим депо России .....	8
ЕПЕНКОВ П.П., БАЩЕНКОВ В.Н., ЕВСТАФЬЕВ М.Г. Подготовка ра- бочих кадров: проблемы и решения .....	11
ЛИСОВЦЕВ Е.Б., ЧЕРКАССКИЙ К.А. Гордость Московского метропо- литена (электродепо Красная Пресня — 50 лет) .....	14

### В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ

Если сработали автоматические выключатели на электровозе ВЛ80С .....	18
ПРОСВИРИН Б.К. Некоторые неисправности электропоездов ЭР2 .....	21
ФЕДОТОВ М.В., НАБАТЧИКОВ Ю.Н. Система МСУ-Т на тепловозе ТЭП70БС .....	22
КУРБАСОВ А.С., КУРБАСОВ Б.А. Тяговые возможности электровозов ВЛ10 можно улучшить .....	24
БАЛАБИН В.Н. Варианты регулирования фаз газораспределения .....	26
ОСИПОВ С.С., КОНОВАЛОВ В.А. и др. Созданы ресурсосберегающие испытательные станции тяговых двигателей .....	30
КАРАВАЕВ И.И., СУСЛОВ В.М., ГОЛУБКОВА Г.О. Новая установка аэрозольной подачи моющего раствора .....	34
КОЛОМИЙЦЕВ Н.Н., ГУРЕВИЧ Г.А. Простой цифровой секундомер для ремонтников .....	36

### НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ГАЛКИНА М.М. Льготы работающим женщинам .....	38
---	----

### ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Снизить эксплуатационные расходы (опыт предприятия «Энергосбыт и энергонадзор» Московской дороги) .....	42
БЕЛЯЕВ И.А. Как правильно контролировать надежность токосъема .....	43

### СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ

ХАПТАЕВ Р.Е. Вехи развития локомотивного хозяйства дорог Восточной Сибири .....	45
--	----

### ЗА РУБЕЖОМ

КУПЦОВ Ю.Е. Новости стальных магистралей .....	47
--	----

На 1-й с. обложки: начальник Октябрьской дороги В.В. Степов, губернатор Ленинградской области В.П. Сердюков и начальник Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» С.А. Кобзев на церемонии торжественного открытия нового цеха среднего ремонта в депо Волховстрой; одна из ремонтных позиций цеха среднего ремонта электровозов. Фото В.В. ЕВПЛОВА

**РЕДАКЦИЯ:**

**ЕРМИШИН В.А.** (безопасность движения)  
**ЖИТЕНЁВ Ю.А.** (экономика)  
**ЗАЙЧЕНКО Н.З.** (орг. отдел)  
**ЛАЗАРЕНКО С.В.** (компьютерная верстка)  
**СИВЕНКОВ Д.П.** (компьютерный набор)  
**ТИХОМИРОВА М.В.** (компьют. обеспечение)

**Адрес редакции:**

129110, г. МОСКВА,  
ул. ПАНТЕЛЕЕВСКАЯ, 26,  
редакция журнала «Локомотив»  
Тел./факс 262-12-32; тел. 262-30-59, 262-44-03

Подписано в печать 21.04.04 г. Офсетная печать

Усл.-печ. л. 5,04 Усл. кр.-отг. 10,08

Уч.-изд. л. 9,3

Формат 84×108/16

Заказ № Тираж

Цена 30 руб., организациям — 60 руб.

Отпечатано в ЗАО

«Красногорская типография»:

143400, г. Красногорск,

Коммунальный квартал, д. 2.

Журнал зарегистрирован в Госкомпечати РФ

Рег. № 012330 от 18.01.94 г.



# СКОЛЬКО ЖДАТЬ ПЕРЕМЕН К ЛУЧШЕМУ?

С заседания секции ЦК отраслевого профсоюза

**О том, как соблюдается трудовое законодательство на предприятиях и в структурных подразделениях локомотивного хозяйства ОАО «РЖД», рассказал заместитель председателя ЦК отраслевого профсоюза Д.М. Кришталь.**

Обсуждаемый вопрос, подчеркнул профсоюзный лидер, чрезвычайно важен. В подразделениях локомотивного хозяйства накопилось немало проблем, требующих конкретного и незамедлительного решения. Законодательство в области обеспечения режима труда и отдыха локомотивных бригад не выполняется. Число сверхурочных часов остается высоким.

В 2003 г. и первом квартале текущего года допущено свыше двух тысяч случаев превышения непрерывной продолжительности работы более чем 12 ч, что напрямую влияет на состояние здоровья локомотивных бригад, ведет к снижению их дееспособности и создает угрозу безопасности движения поездов. В то же время, непроизводительные потери значительно превышают часы сверхурочной работы. Нерациональное использование рабочего времени привело к тому, что около 600 членов локомотивных бригад выступали в роли пассажиров. Их драгоценные часы отданы вынужденным простоям и «перележкам» в пунктах оборота. Экономические потери от такой «организации работы» в 2003 г. только на Башкирском отделении Куйбышевской дороги составили 18,5 млн. руб.

В некоторых подразделениях доля оплаты сверхурочных часов, продолжил докладчик, составляет до 15 % месячного заработка. В результате создается ложное мнение о высокой зарплате машинистов. Руководству ОАО «РЖД», дорог и линейных предприятий давно пора осознать, что они нарушают право на отдых, установленное Трудовым кодексом РФ. А ведь еще в 2000 г., когда началось увеличение грузооборота, локомотивные бригады забили тревогу по поводу резкого роста сверхурочных.

Тогда были приняты обращения к Президиуму ЦК профсоюза, коллегии МПС с просьбой рассмотреть эту проблему и сделать все необходимое для нормализации обстановки. Руководство отрасли наметило решительные меры. Были изданы строгие приказы и указания, приняты обращения к руководителям и трудовым коллективам. Однако позитивных изменений так и не дождалось. На местах о мерах и приказах, как правило, забывают до следующего экстренного совещания либо разбора очередного крушения. В чем же дело? Что мешает переломить сложившуюся ситуацию?

По мнению опрошенных машинистов, 80 % сверхурочных происходит из-за нерасторопности работников хозяйства перевозок, а также потому, что при составлении графика движения грузовых поездов не закладывают необходимый резерв времени. На ряде дорог сократили диспетчеров,

контролировавших режим работы локомотивных бригад и в критических случаях заблаговременно предупреждавших об этом руководителей службы движения.

Заметно снизилась квалификация диспетчеров. Даже небольшой рост объема работы или изменение условий пропуска поездов вызывает у них затруднения. А ведь на машинистов, их помощников большое психологическое воздействие оказывает не столько сам процесс ведения поезда, сколько ожидание отправления, неграфиковые остановки на промежуточных станциях, стоянки в результате задержки технологических окон. Разборы случаев аварий показывают, что именно наличие сверхурочных, продление часов приводят к бракам в работе.

Напряженность труда, воздействие вредных факторов, влияние негативных социальных и других причин приводят

к ухудшению здоровья, органов дыхания и желудочно-кишечного тракта, росту сердечно-сосудистых заболеваний. В последнее время особое значение приобретает проблема внезапной смерти членов локомотивных бригад. За минувшие

**Недавно состоялось заседание локомотивной секции ЦК отраслевого профсоюза, где были рассмотрены проблемы использования рабочего времени машинистов и их помощников. На него были приглашены начальники департаментов локомотивного хозяйства С.А. КОБЗЕВ и управления перевозками В.Н. ДРАЧЁВ. Отчет с заседания публикуется в кратком изложении.**

три года разбирались 35 таких случаев. А сколько других, хотя менее трагичных? Помощник машиниста из депо Иркутск-Сортировочный на удлинненном плече Иркутск — Улан-Удэ (560 км), проработав более 11 ч, получил инсульт. Другого машиниста, работавшего на этом же плече, в 43 года списали из-за болезни сердца.

Надо признать, сказал Д.М. Кришталь, что применение интенсивных технологий пока не сопровождается принятием адекватных мер по улучшению условий труда локомотивных бригад. Электровозы и тепловозы изношены. Летом в кабинах — невыносимая жара, зимой — сквозняки и холод. Единственная компенсация — надбавки к тарифным ставкам — в ряде депо применяется крайне редко.

Перевод локомотивных бригад на обслуживание удлиненных плеч в большинстве случаев осуществляется без модернизации кабины машиниста, предварительных расчетов возможной максимальной длины плеч обслуживания и интенсивности труда, без серьезных исследований влияния новых условий на состояние здоровья людей.

На заседаниях секции неоднократно ставили вопросы по модернизации кабин машинистов. В ответ высокие руководители заверяли, что работа ведется. Будто бы создана новая кабина, которая отвечает всем требованиям эргономики, с новым креслом, кондиционером, биотуалетом, холодильником, электроплиткой, высокопрочным лобовым стеклом. И все это будет устанавливаться при капитальных ремонтах.

Недавно техническая инспекция ЦК профсоюза участвовала в приемке локомотивов с такой кабиной на Воронежском тепловозоремонтном и Ярославском электровозоремонтном заводах. И что же? Устанавливают в небольших объемах только новые кресла и лобовые стекла. Кондици-



онера, холодильника, электроплитки нет. Условия эргономики и качество инженерных решений тоже оставляют желать лучшего. Средства, которые выделила отрасль на модернизацию локомотивов, а они значительные, и время на эти работы потеряны безвозвратно.

Сегодня необходимо изменить время на восстановление работоспособности локомотивных бригад, а также их отдыха между поездками. Если он составляет в среднем 16 ч, это ведет к накоплению усталости, росту числа профессиональных заболеваний и, естественно, списанию по состоянию здоровья.

На ряде дорог созданы реабилитационные центры, способствующие решению этой проблемы, однако в их работе остается еще много вопросов. Так, на Восточно-Сибирской, Юго-Восточной и других дорогах двухнедельный курс прохождения реабилитационного цикла машинисты оплачивают сами. Выходит, сначала подорвали здоровье, а потом еще должны нести и собственные расходы. Масса примеров, когда машинистам, списанным по здоровью и работающим в настоящее время слесарями, не дают путевок в санатории-профилактории, хотя значительная их часть не загружена.

Другим вопросом, по мнению Д.М. Кришталея, над которым следует задуматься руководителям ОАО «РЖД», является крайне негативное отношение локомотивных бригад к указанию МПС № 89у. Работников, которые совместно отвечают за обеспечение безаварийной работы, отделили друг от друга. Ведь, согласно этому указанию, помощники машинистов и слесари по ремонту локомотивов не премируются за работу без аварий. Поощряются только машинисты. К примеру, в депо Вологда Северной дороги явочное количество машинистов — 367. Списочное — 476. Наградили 140 человек. Получается, остальные — аварийщики?

В заключение лидер отраслевого профсоюза заявил, что только общая заинтересованность всех причастных в улучшении использования рабочего времени локомотивных бригад, решении вышеизложенных проблем позволит максимально повлиять на конечный результат — обеспечение безопасности движения поездов и сохранение здоровья людей. В конечном итоге забота о машинистах и помощниках даст большой экономический эффект не только для локомотивных депо, но и всей сети в целом.

#### **С особым интересом участники заседания слушали аргументированный доклад начальника Департамента локомотивного хозяйства (ЦТ) ОАО «РЖД» С.А. Кобзева.**

При увеличении объемов перевозок в целом по сети дорог на 10,2 %, отметил Сергей Алексеевич, часы сверхурочной работы локомотивных бригад остались на прежнем уровне. Непроизводительные потери возросли на 203 тыс. ч из-за простоев и следования бригад пассажирами. Часы переотдыха локомотивных бригад в пунктах оборота возросли на 9,1 %. Непроизводительные потери их рабочего времени в 1,3 раза превысили количество сверхурочных. На многих дорогах в 2003 г. вопросы рационального использования локомотивных бригад остались нерешенными.

Так, на Северной дороге при увеличении объемов работы на 4,6 % контингент локомотивных бригад вырос на 9,1 %. Но при этом количество сверхурочных, приходящихся на одного человека, составило 140 ч, что выше годовой нормы (120 ч). Одновременно с этим на дороге допущен значительный рост часов недоработки.

На Дальневосточной дороге увеличение объема работы составило 9,9 %, контингент локомотивных бригад увеличен на 3 %, но при этом допущено 181,7 ч сверхурочных и рост часов недоработки в 4,2 раза.

В целом увеличилось случаи нарушения режима работы локомотивных бригад на 22,5 %. Рост отмечен на Куйбышевской, Западно-Сибирской, Горьковской, Дальневосточной, Юго-Восточной, Северной и Красноярской дорогах. Худшее положение сохраняется на Забайкальской, где допущено 800 случаев нарушения режима работы локомотивных бригад свыше 12 ч, что составляет 67,7 % от общего сетевого показателя.

Еще в середине 2002 г. указанием МПС № 114у была создана Центральная комиссия по контролю за использованием рабочего времени и времени отдыха локомотивных бригад. В прошедшем году заслушали руководителей Октябрьской, Северной, Юго-Восточной, Свердловской, Южно-Уральской, Куйбышевской, Западно-Сибирской, Горьковской, Дальневосточной дорог. По результатам работы комиссии приняли ряд мер, направленных на улучшение условий труда и отдыха локомотивных бригад.

Установлен постоянный контроль с использованием системы АСУТ за нарушениями режима непрерывной продолжительности рабочего времени бригад с принятием мер оперативного характера. Ежемесячно руководство ЦТ ОАО «РЖД» проводит селекторные совещания, на которых рассматриваются результаты работы каждой дороги в плане улучшения использования локомотивных бригад.

Большой рост объемов перевозок, продолжил докладчик, привел к необходимости увеличения контингента локомотивных бригад. Но сегодня, как никогда, стоит острая проблема качества их подготовки при укомплектовании депо машинистами и помощниками. Несмотря на принимаемые департаментом меры, укомплектовать штаты в соответствии с потребностью на выполняемый объем работ на всех дорогах не удалось.

Имеется ряд объективных обстоятельств, например, невозможность в короткие сроки обучить и обкатать членов локомотивных бригад из-за предъявляемых к ним высоких квалификационных требований. Возрастной состав машинистов также свидетельствует об ухудшении положения с решением кадровых вопросов: все больше машинистов имеют возраст старше 40 лет. Но самая основная причина нехватки локомотивных бригад — попустительское руководство служб локомотивного хозяйства во главе с начальниками дорог, которые разрешают прием на работу только в оперативном порядке, не считаясь с тем, что подготовка хорошего специалиста сегодня занимает не один месяц.

Сложившаяся ситуация потребовала принять в текущем году решительные меры по укомплектованию штата локомотивных бригад. Так, необходимо подготовить более 7 тыс. машинистов и помощников, повысить квалификацию 29,7 тыс. работникам.

Надо сказать, что минувший год не прошел даром. При плане обучить 6,5 тыс. человек подготовку прошли 8,3 тыс. машинистов и помощников различных видов тяги. Кроме того, в связи с электрификацией ряда участков Октябрьской, Северной, Юго-Восточной дорог, возросло количество машинистов тепловозов, которые прошли переподготовку для работы на электровозах. К сожалению, отстают в этом на Куйбышевской, Северо-Кавказской и ряде других дорог, где имеются соответствующие вакансии. Ослаблено внимание к повышению квалификации машинистов на Красноярской и Забайкальской дорогах.

Итоги работы двух месяцев этого года показывают, что руководители дорог ослабили внимание к непроизводительным потерям, усугубляющим тяжелое положение с нехваткой локомотивных бригад, которая сегодня на выполняемый объем работ составляет около шести тысяч человек. Если



учесть непроизводительные потери, эту цифру можно увеличить еще на... тысячу!

На местах отсутствует целенаправленная работа служб локомотивного хозяйства, заместителей начальников дорог в организации труда и отдыха бригад. Руководители на местах упускают вопросы рабочего времени локомотивных бригад, не проводят анализ их использования на основании данных, предоставляемых депо по форме указания МПС от 04.10.2002 № П-911. Не ведется целенаправленная работа по снижению непроизводительных потерь времени. Необходимы разборы использования рабочего времени локомотивных бригад под председательством первых заместителей начальников дорог, ежемесячное проведение которых установлено распоряжением МПС от 22.05.2002 № 391р.

Так, в январе 2003 г. не были проведены указанные разборы на Горьковской, Приволжской, Южно-Уральской, Забайкальской, Сахалинской дорогах, в феврале 2004 г. — на Московской, Горьковской, Северо-Кавказской, Приволжской, Свердловской, Южно-Уральской, Забайкальской, Дальневосточной и Сахалинской дорогах. Руководители служб локомотивного хозяйства и заместители начальников дорог не контролируют эти процессы.

Слабо организована работа и по анализу использованного времени. На ряде дорог (Приволжской, Забайкальской, Сахалинской) она полностью упущена, данные в ЦТ ОАО «РЖД» не предоставляются. Не отличаются качеством и своевременностью передаваемой информации Московская, Горьковская, Северная, Северо-Кавказская, Свердловская, Южно-Уральская, Красноярская и Дальневосточная дороги.

В 2003 г. на сети добились снижения случаев производственного травматизма (103 против 120), количество пострадавших сократилось со 139 до 117. Меньше было случаев со смертельным исходом. Однако, несмотря на принимаемые департаментом, службами и предприятиями локомотивного хозяйства меры и проводимую профилактическую работу по предупреждению несчастных случаев на производстве, в 2003 г. на сети дорог возросло их количество с тяжелым исходом. Основные причины — падения, хулиганские действия, электротравмы, зажатия, наезды, дорожно-транспортные происшествия.

Смертельные случаи — результат нарушения трудовой и технологической дисциплины, невыполнение исполнителями инструкций по охране труда, отсутствие контроля со стороны руководителей среднего звена. А случаи, допущенные с членами локомотивных бригад, имевшими малый стаж работы, свидетельствуют о том, что вопросам обучения по охране труда на предприятиях должного внимания не уделялось.

На дорогах приводят рабочие места локомотивных бригад в соответствие с санитарно-гигиеническими нормами. В частности, за счет средств дорог ежегодно приобретают и устанавливают в депо в условиях кресла машиниста современной конструкции КЛ-7500. Большая работа в этом направлении проводится на Октябрьской, Московской, Северной, Южно-Уральской, Западно-Сибирской и Дальневосточной дорогах.

Создание комфортных условий на рабочих местах является первоочередной задачей, для ее решения требуется кардинальное обновление подвижного состава. Локомотивные бригады нуждаются в повышенном внимании и заботе. Они вправе рассчитывать на современный стандарт рабочего места, четкое регулирование труда и отдыха, полноценную реабилитацию.

Изменить условия труда бригад в короткие сроки на существующих локомотивах, подчеркнул С.А. Кобзев, не представляется возможным, так как переделка должна коснуться самой конструкции машин. Вместе с тем, многие вопросы

решить можно и нужно. На текущих видах ремонта локомотивов в депо необходимо заняться оснащением кабин машинистов, которое предусматривает:

⇒ высокопрочные электрообогреваемые лобовые стекла 3-го поколения;

⇒ установку на лобовых стеклах стеклоочистителей с увеличенным сектором очистки, электрическим приводом и двумя скоростями;

⇒ наличие в кабине холодильника, электроплитки, гнезд для термосов, шкафов для одежды и личных вещей бригады;

⇒ рабочие кресла для машиниста и его помощника, отвечающие санитарно-гигиеническим требованиям и прошедшие сертификацию;

⇒ усиление тепло- и звукоизоляции;

⇒ улучшение эргономики и эстетики;

⇒ установку складывающихся зеркал заднего вида с возможностью электрообогрева;

⇒ установку биотуалета.

Оборудование кабин локомотивов при проведении КРП на заводах будет предусматривать дополнительно:

➤ увеличение полезной площади кабины, ее прочностных свойств;

➤ установку нового унифицированного эргономичного пульта управления с интегрированными системами безопасности, диагностики, связи, регистрации параметров движения и управления локомотивом на микропроцессорных элементах;

➤ использование эффективных климатических устройств (систем отопления и кондиционирования воздуха) с автоматическим и ручным управлением.

При строительстве новых локомотивов предусмотрено полное соответствие техническим требованиям к кабинам управления. Таким образом, намеченное оборудование кабин позволит в дальнейшем условно аттестованные рабочие места локомотивных бригад частично перевести в ряд аттестованных, а кабины, модернизированные в заводских условиях, будут приведены в соответствие с нормами.

Одним из важных направлений деятельности руководителей локомотивного хозяйства, подчеркнул С.А. Кобзев, является содержание домов отдыха бригад. Особенно актуален этот вопрос в связи со сменой плеч обслуживания, их удлинением, в результате чего приходится пересматривать участки работы и закрывать одни дома отдыха, строить или ремонтировать другие. По результатам проведенной аттестации на дорогах разработаны и утверждены мероприятия по устранению недостатков и приведению в 2003 — 2004 гг. домов отдыха бригад в соответствие с требованиями ЦУВС-10-1985, за выполнением которых установлен жесткий контроль.

Сегодня выявляемые в ходе проверок недостатки домов отдыха оперативно устраняются. Так, в 2003 г. отремонтировано 140 домов отдыха на общую сумму 165,2 млн. руб. Все базовые дома отдыха укомплектованы твердым и мягким инвентарем.

В заключение С.А. Кобзев сказал, что ЦТ ОАО «РЖД» в сложный период реформирования железнодорожной отрасли считает первоочередной задачей создание всех необходимых условий для работы локомотивных бригад, соблюдение законодательства об охране труда на предприятиях и структурных подразделениях всех дорог.

**На вопросах планирования поездной работы и организации труда локомотивных бригад сосредоточил свое выступление начальник Департамента управления перевозками (ЦД) ОАО «РЖД» В.Н. Драчёв.**

Руководство департамента уделяет постоянное внимание эффективному использованию локомотивного парка, рабо-



чего времени и отдыха бригад. С 2003 г. еженедельно проводятся селекторные совещания по комплексу вопросов, связанных с использованием локомотивных бригад. Практикуются вызовы в ОАО «РЖД» руководителей наиболее неблагополучных в этом аспекте дорог для личных объяснений с отчетами о принимаемых мерах. Специалисты департамента регулярно выезжают на места для оказания практической помощи.

К сожалению, на местах вскрываются негативные факты, вызывающие обоснованную тревогу у руководства департамента, особенно — нехватка локомотивных бригад на возрастающие объемы перевозок, что приводит к росту сверхурочных часов.

За 2003 г. при потребной выдаче около 3 млн. локомотивных бригад на заданный объем перевозок фактически было задействовано 2,7 млн., на хозяйственные и другие виды работ, не связанные с основной деятельностью, отвлечено 168 тыс. бригад грузового движения.

Анализ эксплуатационной работы и использования локомотивного парка на сети дорог за 2003 г. свидетельствует, что все качественные показатели к уровню 2002 г. возросли:

- ✓ среднесуточная производительность локомотива — на 110 тыс. т-км брутто;
- ✓ среднесуточный пробег локомотива — на 20 км;
- ✓ средний вес поезда — на 54 т.

Ощутимые успехи были достигнуты в январе текущего года. Среднесуточный пробег локомотива выполнен на уровне 578,4 км. Это самый высокий показатель, начиная с января 1992 г. За последние 10 лет среднесуточная производительность локомотива возросла на 546 т-км брутто. Начиная с 1988 г., уровень выполнения участковой скорости имел постоянную динамику, в целом по сети он увеличился с 32,9 до 41,8 км/ч.

За два месяца этого года увеличение средней длины состава на 1,33 вагона позволило повысить средний вес поезда на 75 т к уровню аналогичного периода 2003 г. и увеличить пропускную способность на 1 %. При этом было высвобождено около 200 локомотивных бригад.

В 2003 г. их контингент увеличился на 5,1 тыс. человек. Однако в отдельные периоды нехватка бригад составляла до 20 % от потребности на грузовые перевозки. За два месяца текущего года дефицит локомотивных бригад от потребного количества на заданный объем перевозок составил 5,2 %.

Крайне тяжелое положение с укомплектованностью штата локомотивных бригад в депо Куйбышевской, Западно-Сибирской, Октябрьской, Свердловской, Московской, Северной, Северо-Кавказской, Дальневосточной, Юго-Восточной, Забайкальской, Красноярской, Южно-Уральской и Приволжской дорог.

Нехватка локомотивных бригад, отвлечение их на другие виды работ, не связанные с основной деятельностью, является одной из главных причин значительного роста сверхурочных. Только на ремонтно-путевые работы в прошлом году было отвлечено 168,3 тыс. локомотивных бригад, а в январе-феврале текущего — 26,7 тыс. бригад. На эксплуатационной обстановке и режиме работы бригад отрицательно сказываются передержки «окон».

На рост сверхурочных в 2003 г. значительно повлияли задержки грузовых поездов (41,2 тыс.), вызванные отказами технических средств.

Негативное влияние на режим труда локомотивных бригад оказывают вагонники. Так, в январе-феврале текущего года выявлено, что крупные технические станции сдерживают пропуск потоков из-за неудовлетворительной работы ПТО. Фактическое наличие там работников в январе-фев-

рале составило 88 % от нормы. А ведь на каждом задержанном по этой причине поезде находилось по локомотивной бригаде, простаивавшей в ожидании отправления.

Велико число отцепок локомотивов от транзитных поездов в пути следования из-за некачественного проведения технического обслуживания (ТО-2). Только в Восточном регионе за два месяца отцеплены около тысячи электровозов из-за технической неисправности.

В январе-феврале этого года, продолжил докладчик, проводимая причастными службами работа положительно повлияла на выполнение графика движения грузовых поездов, за исключением путевого и локомотивного хозяйств. Их доля в общих потерях составила соответственно 23,6 и 29,2 %. Непроизводительные потери последних в 2003 г. возросли на 203,8 тыс. ч. Наибольший их процент отмечен на Куйбышевской и Свердловской дорогах.

Превышение технологических норм времени негативно влияет на подготовительно-заключительные и вспомогательные операции по станциям основного и оборотного депо (от КП до отправления). Это существенно затрудняет пропуск по участкам и, как следствие, вызывает дополнительное время в пути следования.

Проведенным анализом допущенных нарушений нормативов времени работы бригад по отправлению выявлены следующие причины и доля потерь времени по ним:

- + нарушение технологических норм на осмотр составов, ожидание в парке отправления из-за нехватки осмотрщиков вагонов, ремонт в составах, выкидки технического брака — 23,3 % случаев;
- + ожидание составов из-за их неготовности, отсутствия свободных путей в парке отправления, нераспорядительности работников станций, несвоевременного подхода транзитных поездов, под которые подвезаны бригады;
- + устранение коммерческих неисправностей, выкидки вагонов с коммерческим браком;
- + пополнение проходящих составов и вычленение «чужих» вагонов;

+ ожидание отправления по условиям пропуска на прилегающих участках (сбои в движении, предоставление «окон», пропуск пассажирских поездов, следующих с нарушением графика, неприем соседних отделений и дорог).

В условиях острого дефицита машинистов и помощников на сети дорог разрабатывают и внедряют оптимальные меры по совершенствованию перевозочного процесса, внедрению прогрессивных технологий. Так, с декабря 2003 г. по первую декаду 2004 г. проведены совещания с руководителями дорог, разработаны новые технологии работы совместными локомотивными парками (Московской — Северной — Октябрьской — Горьковской, Западно-Сибирской — Южно-Уральской — Свердловской — Куйбышевской, Приволжской — Северо-Кавказской — Юго-Восточной дорог). Ведется активная работа по выравниванию парности движения грузовых поездов на основных участках. За счет этого планируется сократить езду бригад пассажирами на 35 %, резервом — на 13 %.

Департамент управления перевозками, сказал в заключение В.Н. Драчёв, считает необходимым, чтобы начальники дорог совместно с профсоюзами ежеквартально рассматривали непроизводительные потери локомотивных бригад, принимали все необходимые меры по устранению недостатков.

**О ситуации с использованием рабочего времени локомотивных бригад Северной дороги рассказал машинист тепловоза депо Вологда С.А. Ерёмин.**

В частности, он на конкретных цифрах и фактах охарактеризовал работу локомотивщиков Вологодского отделения. По коллективному договору, заявил С.А. Ерёмин,



администрация выступает в роли гаранта нормального режима труда и отдыха локомотивных бригад, что является основной составляющей безопасности движения поездов. Как же обстоят дела на самом крупном отделении, грузооборот которого составляет 53 % всей Северной дороги?

В 2003 г. там допущено 418,4 тыс. ч сверхурочной работы. Рост численности локомотивных бригад составил 10,7 %, при этом объем грузооборота вырос только на 5,7 %. Практически во всех депо нарушается трудовое законодательство. Есть случаи превышения допустимых часов переработки в 5 раз и более. В марте 2003 г., после заседания профессиональной секции ЦК профсоюза, контроль за использованием рабочего времени ужесточили, а с наступлением летних путевых работ о нем забыли. При подведении итогов выполнения коллективного договора начальник дороги предупредил всех руководителей о недопустимости сверхурочных часов, не упомянув почему-то при этом службу локомотивного хозяйства.

С высокой трибуны руководители обещали повышение заработной платы на 30 %. По Вологодскому отделению оно составило 33 %, а у локомотивных бригад фактически ничего не изменилось.

Главными причинами сложившейся ситуации со сверхурочными С.А. Ерёмин считает неэффективную работу дорожного ЕДЦУ, плохое состояние путей, неготовность станций к обработке длинносоставных поездов. Машинисты не против обслуживания удлиненных плеч, но при условии достойной оплаты и работы по строгому графику.

**Затем слово попросил член президиума дорпрофсоюза Восточно-Сибирской дороги Е.В. Деркач.**

С увеличением плеч, сказал он, далеко не каждый способен продолжительное время находиться под прессом нервных нагрузок, повышенной ответственности. И вполне понятно, что для тех, кто вписывается в эти рамки, должны быть созданы условия если не идеальные, то хотя бы близкие к ним.

На Восточно-Сибирской этому вопросу уделяют самое пристальное внимание, что подтвердило и очередное заседание президиума профсоюзного органа. Были критически оценены действия руководителей ряда служб и подразделений, имеющих прямое отношение к рациональному использованию ТПС, созданию нормального режима труда и отдыха локомотивных бригад.

Поводов для этого вполне достаточно. В течение прошлого года и в начале нынешнего практически не улучшилась работа локомотивного парка. Следовательно, не удалось повысить качество перевозок.

Хотя, конечно, сдвиги положительного характера есть. К ним можно отнести и такие: при росте объемов перевозок на 10 % и увеличении численности локомотивных бригад на 5 % в прошлом году удалось снизить сверхурочные на 12 %. На 9 % сократилось время следования бригад пассажирами, на 10 % — переотдыхи, на 2 % — простои. На 6 % снизилось количество часов на командировки локомотивных бригад. В депо Улан-Удэ, например, для сопровождения локомотивов в ремонт и обратно привлекают бывших машинистов.

Однако повода для самоуспокоения нет, считает Е.М. Деркач, так как при снижении сверхурочных в грузовом, пассажирском, пригородном и хозяйственном движениях допущен их рост в маневровой работе. Оставляет желать лучшего и оборот локомотивных бригад, который превышает заданный норматив на 1 — 1,5 ч. Это отрицательно влияет на предоставление им полноценных дней отдыха. При таких условиях работы очень трудно удержать машинистов и помощников.

Общей бедой называют сегодня положение дел с использованием локомотивных бригад. Однако ответственность почему-то несут только локомотивщики. Расчетный контингент на рост объемов удовлетворяет их, но, учитывая сверхурочные и непроизводительное использование локомотивных бригад, их не хватает до 450. А ведь только в прошлом году было принято 1200 человек, из-за чего перерасход заработной платы составил 60 млн. руб. Для стабильной работы ремонтных цехов и цеха эксплуатации в этом году необходимо принять еще примерно 400 человек, а это отрицательно скажется на производительности труда. То есть качество работы подменяется количеством специалистов.

Можно найти объяснения происходящему, объективные и субъективные причины. С чем-то можно согласиться, исходя из местных особенностей и общеизвестного состояния парка. Тем не менее, ссылки на обстоятельность делу не помогут. Они только расхолаживают. А многочисленные эксплуатационные недочеты отражаются на людях.

В этом отношении характерен пример депо Иркутск-Сортировочный, где возникла острая проблема с кадрами. В прошлом году здесь «обкатали» 70 человек, а «потеряли» — 44. Руководители вынуждены «сажать» за правое крыло локомотива молодежь, отработавшую менее года. Сегодня из 245 машинистов тепловозов на обкатке только... пять (!) человек. В прошлом году было принято 175, а 100 по разным причинам уволено. Немало претензий к медикам — дорожным и по месту жительства. Первые дают разрешение на прием «здоровых» парней, которые вскоре уходят на инвалидность или становятся наркоманами, вторые с легкостью выдают больничные листы здоровым людям... за определенную плату.

На президиуме дорпрофсоюза соответствующим командам были поставлены жесткие сроки для устранения недостатков. Впрочем, на местах тоже понимают, что дальше так работать нельзя.

**Краток и лаконичен был в своем выступлении машинист из депо Ачинск Красноярской дороги Е.А. Красногоров.**

В локомотивном хозяйстве, сказал он, сложилась крайне тревожная обстановка. Только в январе-феврале текущего года допущено 6 проездов запрещающих сигналов. Это на два случая больше, чем за весь 2003 г. Одной из причин сегодняшнего положения дел является то, что труд локомотивных бригад остается очень тяжелым. Подтверждением тому — большое количество сверхурочных.

Остро стоит эта проблема и на Красноярской дороге. В 2003 г. сверхурочные часы на одного человека по депо составили: Красноярск — 149, Боготол — 120, Абакан — 75, Ачинск — 40. Наибольшая выработка сверхурочных оказалась у машинистов из депо Абакан Исакова и Глазко (223 и 217 ч соответственно). Красноярские машинисты Чумара и помощник Сидоров отработали сверх нормы 223 и 221 ч. В депо Ачинск за прошлый год сверхурочные часы хотя и снизились почти вдвое, но с начала этого года вновь стали расти. В январе их «набежало» 536, а в феврале — уже 1500 ч!

По глубокому убеждению Е.А. Красногорова, проблема сверхурочных должна быть тесно увязана со взвешенными технологическими решениями при обязательном участии органов профсоюза, с учетом Трудового кодекса и рекомендаций врачей. В прошлом году капитально отремонтировали дом отдыха в Ужуре и частично — на ст. Красноярск. Но работы в этом направлении — непочатый край. Также ждут окончания ремонта дома отдыха локомотивных бригад на ст. Боготол, Саянская и Иланская. До сих пор не решен вопрос их капитального ремонта на ст. Уяр, Чунояр.



А вот и совсем уже возмутительный факт. Локомотивные бригады в пункте оборота ст. Карабул вынуждены отдыхать в кабине тепловоза или купе пассажирского поезда № 605 во время его отстоя. Пытаясь улучшить ситуацию и организовать медицинский контроль, там приспособили комнаты отдыха в сооружении, примыкающем к магазину и кафе. Но даже в этом временном пристанище отсутствует канализация...

**Заслушав и обсудив доклады выступавших, профессиональная секция отметила, что положение с рациональным использованием рабочего времени машинистов и их помощников за последние годы не улучшается, принимаемые на всех уровнях меры не дают желательных результатов.**

В развернутом решении секции подчеркивается, что руководители ОАО «РЖД» и дорог, профсоюзные организации на местах не принимают действенных мер по соблюдению трудового законодательства, снижению сверхурочных часов работы локомотивных бригад.

**В итоге Департаменту управления перевозками предложено:**

➔ усилить контроль за соблюдением на дорогах законодательства и ведомственных нормативных актов в части обеспечения режима труда и отдыха локомотивных бригад;

➔ улучшить организацию поездной работы и нормативов использования локомотивных бригад, участковой скорости и пробегных норм. Постоянно анализировать причины непарности поездов и принимать меры по их сокращению. Повсеместно распространить смешанное обслуживание поездов грузового и пассажирского движения;

➔ повысить ответственность диспетчерского аппарата за рациональное использование рабочего времени локомотивных бригад путем внесения в нормативы сопровождения грузовых поездов один раз в квартал на каждом участке. Обеспечить тщательную подготовку и производство ремонтно-путевых работ, соблюдение технологии в период «окон» с учетом поездной обстановки на соседних участках;

➔ проанализировать выполнение распоряжения МПС от 22.05.2002 № 391р «О введении в действие Положения об организации контроля за режимом труда и отдыха локомотивных бригад» и принять меры по его выполнению в части материальной ответственности.

**Департаменту локомотивного хозяйства рекомендовать:**

➔ внедрить систему автоматизированного составления именных графиков работы локомотивных бригад в грузовом и пассажирском движениях;

➔ для медицинской реабилитации локомотивных бригад, работающих по интенсивным технологиям, принять меры по строительству соответствующих центров, а также оборудованию домов отдыха кабинетами психофизиологической разгрузки и мобилизации в соответствии с Положением ЦТК-10-2001. Ускорить разработку методики по деятельности реабилитационных центров;

➔ предусмотреть включение в планы НИОКР следующих работ: физиологическую оценку существующих приборов безопасности, их рациональное расположение в кабинах различных типов локомотивов; исследование совместимости приборов безопасности с алгоритмами работы машинистов и их влияние на утомляемость локомотивных бригад.

Руководителям департаментов локомотивного хозяйства и управления перевозками предложено совместно разработать действенные меры по снижению сверхурочных, рациональному использованию рабочего времени и времени отдыха локомотивных бригад путем пересмотра технологических процессов.

**Начальникам дорог, комитетам профсоюза рекомендовано:**

➔ рассмотреть соответствие норм продолжительности непрерывной работы с фактическим временем работы локомотивных бригад на каждом плече обслуживания. При выявлении несоответствия — потребовать пересмотра технологии работы для соблюдения трудового законодательства. Принять действенные меры по рациональному использованию рабочего времени локомотивных бригад. Привести их фактическую численность в соответствие с нормативной на объем выполняемой работы;

➔ обеспечить выполнение в полном объеме распоряжение о материальной ответственности предприятий, по вине которых допущено нерациональное использование локомотивных бригад. В зависимости от местных условий, шире применять договорные отношения по использованию локомотивов и бригад на путевых и хозяйственных работах. Для сокращения потерь времени при доставке к удаленным местам использовать автомобильный транспорт, выделяемый на время проведения путевых работ;

➔ привести нормативы подготовительно-заключительного времени на приемку и сдачу локомотивов в соответствии с требованиями действующих инструкций и принять жесткие меры по их выполнению;

➔ рассмотреть ход создания в депо центров реабилитации здоровья локомотивных бригад и принять меры к ускорению этой работы.

**Просить Президиум ЦК профсоюза:**

➔ обратить внимание руководителей департаментов управления перевозками В.Н. Драчёва, локомотивного хозяйства С.А. Кобзева на недостатки в использовании рабочего времени и времени отдыха локомотивных бригад;

➔ предложить начальникам дорог совместно с председателями дорожных комитетов профсоюза разработать действенные мероприятия по рациональному использованию труда локомотивных бригад;

➔ ежемесячно рассматривать на совместных заседаниях, с привлечением начальников структурных предприятий и председателей профкомов депо, использование труда и отдыха локомотивных бригад.

Председателю ЦК профсоюза Н.А. Никифорову предложено обратиться к президенту ОАО «РЖД» Г.М. Фадееву с вопросами о проведении в конце первого полугодия совещания по использованию рабочего времени локомотивных бригад и ужесточения требований к руководителям дорог за выполнение норм законодательства.

Необходимо разработать инвестиционную программу по улучшению условий труда бригад и оборудованию локомотивов унифицированными кабинами, новыми креслами, высокопрочными лобовыми стеклами, кондиционерами, холодильниками, биотуалетами, обогреваемыми зеркалами заднего вида, электроплитками, шкафчиками для хранения одежды и аптечек.

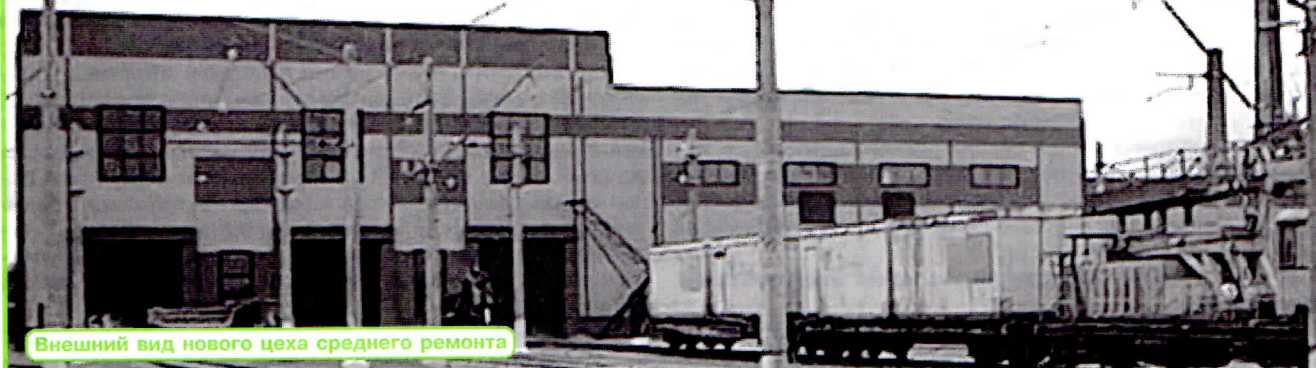
Нужно также в сжатые сроки разработать комплексную программу, направленную на повышение престижности профессии машиниста, включающую в себя социальное и материальное стимулирование членов локомотивных бригад, работающих по интенсивным технологиям.

На этом секция ЦК профсоюза закончила свою работу. Как заявил в заключение ее председатель **В.П. Сапачёв**, остается верить, что принятые решения будут реализованы, а локомотивные бригады дождутся перемен к лучшему.

**По материалам заседания подборку подготовил  
В.А. КРУТОВ,  
спец. корр. журнала**



# ВОЛХОВСТРОЙ СТАНОВИТСЯ КРУПНЕЙШИМ ДЕПО РОССИИ



Внешний вид нового цеха среднего ремонта

2 апреля 2004 г. в депо Волховстрой состоялся большой праздник открытия нового цеха по ремонту грузовых электровозов постоянного тока в объеме среднего ремонта. Это событие знаменательно не только для Октябрьской магистрали, но и всей сети.

На торжественном митинге присутствовало немало известных людей, прозвучало много хороших, теплых слов в адрес проектировщиков, строителей. На открытие нового цеха прибыли начальник Департамента локомотивного хозяйства ОАО «РЖД» С.А. Кобзев, губернатор Ленинградской области В.П. Сердюков, начальник Октябрьской дороги В.В. Степов, другие руководители железнодорожного транспорта, Ленинградской области, специалисты отрасли.

С.А. Кобзев, открывая торжественный митинг, от имени президента ОАО «РЖД» Г.М. Фадеева поздравил

всех с торжественным событием. Это первый пуск подобного рода во всем локомотивном хозяйстве страны за последние годы. Таким предприятием можно по праву гордиться.

В своем выступлении губернатор Ленинградской области В.П. Сердюков отметил самые современные технологии ремонта, примененные в цехе, высокий уровень автоматизации и механизации производственных участков, рабочих мест. Получая из рук строителя символический ключ на церемонии приемки-передачи объекта, начальник депо В.Н. Бабурин не поскупился на слова благодарности: «Мы с нетерпением ждали новоселья и очень рады, что именно нам выпала такая удача — трудиться на новейшем технологическом оборудовании. Для деповачан это не только большая честь, но и высокая ответственность».

**Н**еобходимость крупного ремонтного производства для грузовых электровозов постоянного тока на Октябрьской дороге существовала всегда. Раньше ремонт таких локомотивов выполняли в депо Кандалакша, что на Кольском полуострове. В связи с переводом всего северного участка Октябрьской дороги на переменный ток и приобретением депо Кандалакша статуса базового предприятия по ремонту грузовых электровозов переменного тока потребность в новом депо особенно возросла.

В 1999 г. начальник Октябрьской дороги Г.П. Комаров (ныне на заслуженном отдыхе) принял решение о создании современной базы ремонта электровозов постоянного тока. При планировании электрификации участка Волховстрой — Кошта было рассмотрено несколько вариантов такой базы. Выбор пал на локомотивное депо Волховстрой. Здесь имеется квалифицированный штат ремонтных рабочих, депо расположено на крупной узловой станции, предприятие обладает значительными производственными площадями (почти 1800 м<sup>2</sup>), развитой инженерной инфраструктурой.

При составлении технического задания на проектирование предусмотрели создание нового высокомеханизированного производства с учетом опыта всех передовых депо сети, технологического регламента СР электровозов ВЛ10 (РД-32 № ЦТ/503 1999 г.), регламента технологической оснащенности ремонта СР электровозов ВЛ10, ВЛ15.

Главный инженер Октябрьской дороги В.А. Гапанович (теперь — вице-президент ОАО «РЖД») и руководители локомотивной службы приняли решение командировать ряд

специалистов дороги в другие депо сети — Московка, Дёма, Нижнеудинск, Тайга, Карасук, Алтайская, Николаевка. Был тщательно изучен опыт оздоровления подвижного состава, создания базы восстановительного ремонта, внедрения ресурсосберегающих технологий нового поколения. В результате рождались свежие идеи, которые оперативно и результативно воплощали в жизнь проектировщики (ОАО «Ленгипротранс»), строители (Балтийская строительная компания), осваивали специалисты депо.

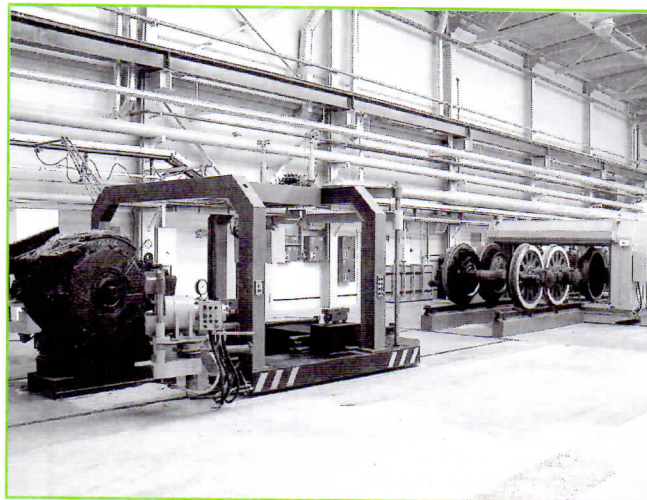
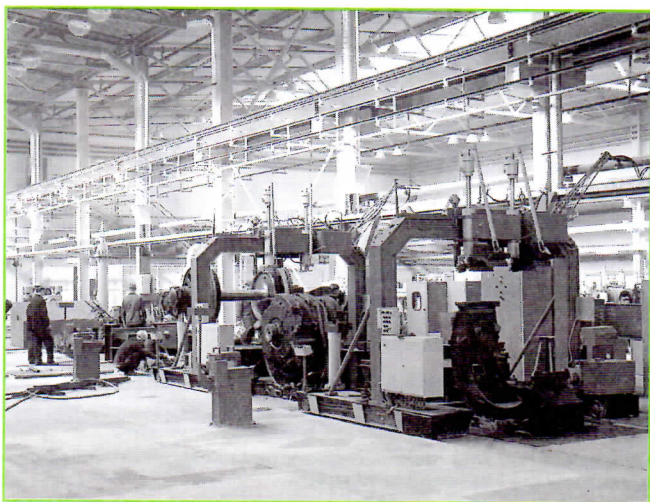
Возведение ремонтного корпуса начали в 2000 г., его площадь составляет 8000 м<sup>2</sup>. С начала реконструкции и строительства освоено 534 млн. руб. Целый ряд оборудования и оснастки имеет первый заводской порядковый номер.

Сегодня появилось просторное, оснащенное по последнему слову технологической мысли ремонтное производство. В цехе среднего ремонта имеются четыре канавы. На первой и второй выполняется СР, на третьей — ТРС, а последняя предназначена для диагностики подвижного состава.

Таким образом, Октябрьская дорога получила возможность ежегодно ремонтировать 110 электровозов постоянного тока в объеме СР и столько же — в объеме ТРС. Численность рабочих мест дополнительно увеличилась на 410 чел.

**В** ремонтный комплекс СР входят следующие участки: сборочно-разборочный, тележечный, колесный, электромашинный. Имеются вспомогательные участки — ресурсосбережения, ремонта компрессоров, электроаппаратный, автотормозной, роликовый, гасителей колебаний.





Линии разборки и сборки колесно-моторных блоков имеют самый высокий уровень механизации трудоемких процессов

Средний ремонт СР выполняется на трех стационарных позициях, оборудованных электродомкратами УДС-160 и площадками для входа в электровоз и на крышу. Первая и вторая канавы предназначены для постановки электровозов ВЛ10, третья — для секции ВЛ15. Демонтированные узлы локомотивов в накопителях направляются передаточными тележками и автокарами на разборку и моечный комплекс. Далее, в накопителях же, узлы передаются в специализированные ремонтные отделения и участки.

Рама тележки направляется в тележечный цех. После обмывки в моечной машине высокого давления (установка фирмы «Керхер», камера ПКБ ЦТ — филиала ОАО «РЖД») рама мостовым краном подается на поточную линию ремонта рам. На этой линии имеются:

- ❖ автоматизированная система контроля геометрии параметров рам тележек (ЛИС-РТ-3) фирмы «Измерон», г. Воронеж;
- ❖ позиция ремонта рам тележек с кантователем, изготовленным работниками локомотивного и вагонного депо Волховстрой;
- ❖ позиция сборки рам тележек;
- ❖ камера окраски и сушки рам тележек, выполненная по проекту Торжокского филиала ПКБ ЦТ.

Из окрасочной камеры рама мостовым краном подается на передаточную тележку и возвращается в пролет сборочно-разборочного цеха. Затем мостовым краном ее перемещают на позицию сборки-разборки тележек.

Колесно-моторные блоки (КМБ) разбирают на специализированном портале, разработанном сотрудниками ОмГУПСа по аналогии с имеющимся в депо Московка.

Колесная пара поступает на позицию обыкновенного освидетельствования, где определяют ее пригодность к дальнейшей эксплуатации. Обточка колесных пар выполняется на станке КЖ-1836 Станкостроительного ПО, г. Краматорск.

Тяговый двигатель для ремонта передается на тележке в электромашинный цех. Вначале производится его наружная обмывка в моечной машине высокого давления «Керхер» (камера мойки — опытный образец — разработана в СГУПСе, г. Новосибирск). После наружной обмывки ТЭД подается на кантователь разборки (создан в ОмГУПСе).

Ремонтируя остов, при необходимости восстанавливают горловины под подшипниковые щиты ручной наплавкой с последующей расточкой на горизонтально-расточном станке 2В622Ф4 с числовым программным управлением (производитель — ПО «Свердлов», г. Санкт-Петербург). Восстановление моторно-осевых горловин остова ведется полуав-

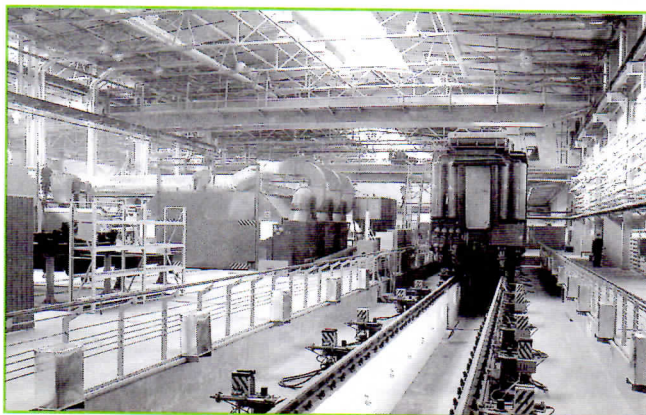
томатической наплавкой (разработчик — ОмГУПС) с последующей расточкой на специализированном станке, также созданном в ОмГУПСе.

При среднем ремонте меняют полюсные катушки, используя кантователь остовов (изготовлен в Торжке). В случае необходимости восстанавливают или меняют изоляцию. Пайка наконечников кабелей двигателей ведется в специальной электрованне.

После ремонта остов подается в пропиточно-сушильное отделение, где восстанавливают его изоляцию. В окрасочной камере (ее опытный образец разработан в ООО «Интерсититранс», г. Москва) покрывают эмалью внутреннюю часть остова, затем его помещают в сушильную печь вместимостью на 2 остова или 6 якорей (завод «Индуктор», г. Новозыбков). После пропиточно-сушильного отделения на участке ремонта остовов проверяют межкатушечные соединения на нагрев, испытывают изоляцию остова напряжением 10 кВ на пробивной установке. Далее остов подается на сборку.

При ремонте якорей выполняют: контактную пайку петушков коллектора; испытание на межвитковое замыкание; наплавку вала якоря на полуавтоматической установке (разработанной в ОмГУПСе) с последующей механической обработкой; обточку коллектора с продорожкой; бандажировку якоря двигателя.

Изоляцию якоря восстанавливают также в пропиточно-сушильном отделении. Здесь ведут сушку в печах, пропитку и мойку — в установке ультразвуковой пропитки. Используемый при этом ультразвуковой генератор омского



Участок диагностики локомотивов





**В электромашинном цехе немало уникального оборудования, повышающего производительность труда**

Центра внедрения новой техники и технологий «Транспорт» обеспечивает глубокое проникновение лака в изоляцию двигателя. Покрытие якоря эмалью производится в окрасочной камере.

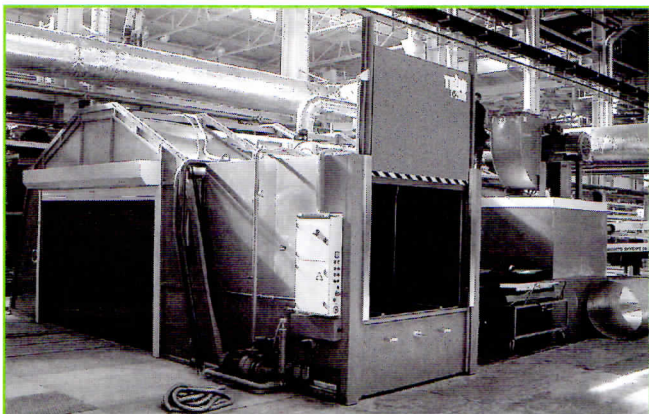
Подшипниковые щиты, траверсы, шапки моторно-осевых подшипников ремонтируют на отдельном участке.

После ремонта узлов тяговый двигатель собирают на кантователе и подают на испытательную станцию электрических машин, созданную в ОмГУПСе. Испытанный двигатель поступает на портал сборки колесно-моторных блоков, укомплектованные КМБ затем передаются на позицию сборки тележек.

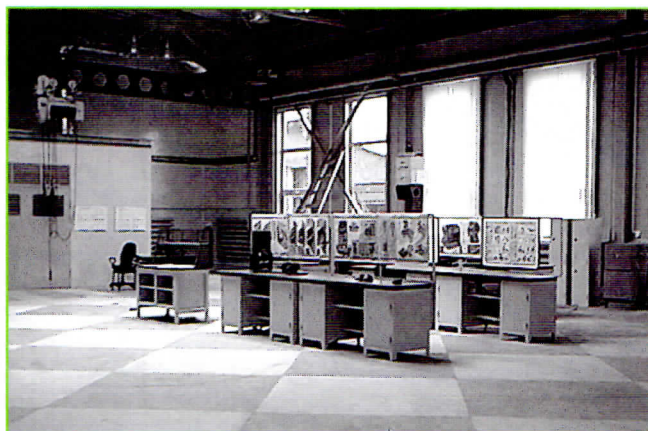
**Р**емонт автотормозного оборудования ведется в специализированном отделении. После ремонта автотормозные приборы испытывают на универсальном стенде (первый образец по проекту А1394К Торжокского филиала ПКБ ЦТ). Стенд имеет компьютерное оснащение, позволяющее выводить результаты испытаний (протокол) на экран ЭВМ, хранить их в памяти компьютера и передавать по локальной сети депо.

В отделении ремонта гидравлических гасителей колебаний также используется компьютеризированный торжокский стенд А2072К для испытания гасителей. Он позволяет снимать диаграмму испытаний с выводом на экран ЭВМ, распечатывать протокол испытаний, хранить и передавать информацию по локальной сети.

В роликовом отделении широко используются электронные измерительные системы для определения параметров подшипников, разработанные московской фирмой «Робокон».



**Моечный комплекс высокого давления с интегрированной машиной TEIJO-2000**



**Оборудование электроаппаратного цеха позволяет применять современные технологии ремонта**

Испытательная станция электровозов оснащена всем необходимым оборудованием для диагностирования и проверки работоспособности электровоза. В частности, здесь имеются:

- ⌘ система контроля и диагностики электрооборудования локомотивов «Доктор-30», созданная в омском Центре «Транспорт». С ее помощью диагностируют и измеряют силовые цепи электрических аппаратов (сопротивление изоляции, активное сопротивление, время срабатывания, межвитковое замыкание, секвенцию);

- ⌘ автоматизированная система лазерного контроля положения кузова локомотива «Оскол-2» (производитель — фирма «Измерон-В», г. Воронеж);

- ⌘ установка вибродиагностики колесно-моторных блоков КПА-1 («ВАСТ», г. Санкт-Петербург);

- ⌘ контрольный пункт проверки систем АЛСН, КЛУБ («Электромеханика», г. Пенза);

- ⌘ устройство развески локомотива (филиал ПКБ ЦТ в Торжке);

- ⌘ система испытания тормозного оборудования локомотивов СИТОЛ-2 (НПО «Тормо», г. Екатеринбург).

Кроме отечественного, в цехе широко представлено оборудование, изготовленное и в дальнейшем зарубежье — различные высокопроизводительные моечные машины и установки, мощнейшие пылесосы.

**О**днако на этом процесс развития предприятия не останавливается. Девчаче активно работают над созданием автоматизированной системы управления «Ремонт». Уже в этом году запланировано строительство нового административно-бытового корпуса для размещения ремонтного персонала и улучшения бытовых условий работников депо. Будет возведен новый вспомогательный корпус для мойки и покраски электровозов по принципиально новой технологии.

Не забыты и машинисты с помощниками. Для них будут модернизированы и капитально отремонтированы помещения цеха эксплуатации, душевые. В ближайшее время планируется оснащение и открытие центра реабилитации локомотивных бригад.

По окончании весеннего комиссионного осмотра в парк депо Волховстрой поступят электровозы из депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский. В результате предприятие станет крупнейшим на сети не только по мощности, площадям, но и по приписному парку локомотивов.

Жизнь продолжается, и в скором времени обновленное депо задышит полной грудью.

Канд. техн. наук **М.В. МАТВЕЕВ**,  
начальник технического отдела

службы локомотивного хозяйства Октябрьской дороги

Фото В.В. ЕВПЛОВА



# ПОДГОТОВКА РАБОЧИХ КАДРОВ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

## В Учебно-производственном центре № 3 Октябрьской дороги реконструировали и укрепили материально-техническую базу

Подъем российской экономики, а вместе с этим и интенсификация железнодорожных грузовых и пассажирских перевозок требуют подготовки большого количества рабочих кадров. Обучением и повышением квалификации кадров массовых профессий для железнодорожного транспорта занимаются специализированные отраслевые учебные заведения — технические школы, учебно-производственные и учебные центры, входящие в состав железных дорог и их отделений.

Учебно-производственный центр № 3 (УПЦ-3) Санкт-Петербургского отделения Октябрьской дороги был образован в 1996 г. на базе Дорожной технической школы № 2 машинистов локомотивов. Она, в свою очередь, явилась преемницей школы паровозных машинистов, учрежденной приказом наркома путей сообщения в августе 1943 г. Таким образом, учебному заведению уже более 60 лет.

Сегодня УПЦ-3 занимается подготовкой и повышением квалификации машинистов и их помощников для обслуживания локомотивов, моторвагонного и специального самоходного подвижного состава, а также работников хозяйства электрификации и электроснабжения. Процесс обучения организуется в соответствии с планами и программами, рекомендованными Департаментом кадров и учебных заведений МПС. Занятия проводят 12 штатных преподавателей. Педагоги-

ческую нагрузку имеют также работники администрации УПЦ-3 — начальник центра, его заместители и мастер производственного обучения. Кроме того, привлекаются 5 — 6 совместителей, которые состоят в штате других учебных заведений железнодорожного профиля или предприятий железнодорожного транспорта.

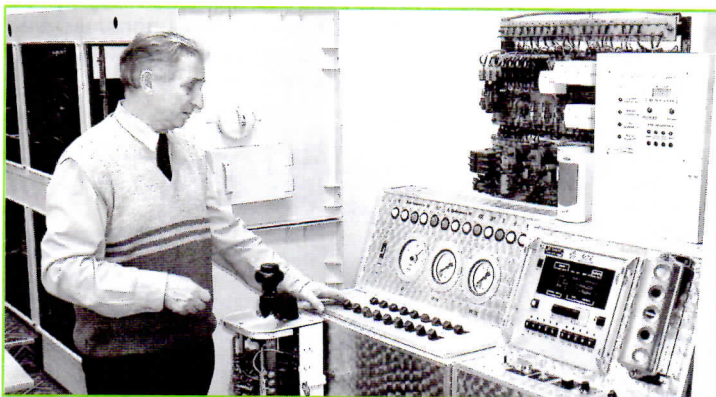
Одна из основных задач Учебно-производственного центра — повышение качества подготовки кадров массовых профессий, в частности, локомотивных бригад. Важной составляющей этого является уровень оснащенности учебного заведения образцами нового или модернизированного оборудования (реле, регуляторами, приборами безопасности и др.), а также технической документацией на них. Чтобы обучающиеся могли приобретать навыки управления локомотивом, в УПЦ необходимы электронные тренажеры, достоверно имитирующие работу приборов и устройств в кабине машиниста, а также движение поезда.

Однако централизованных, целевых поставок оборудования для учебных целей в УПЦ-3 не было уже более 10 лет. Изготовление плакатов, макетов и наглядных пособий велось силами преподавателей и учащихся. Если натурные образцы современного локомотивного оборудования и поступали, то только за счет личных контактов преподавателей с работниками депо. Тяговый подвижной состав продолжа-

ют оснащать новым оборудованием, а такими методами приобретений учебному заведению за техническим прогрессом не угнаться. О некоторых модернизациях или внедряемых приборах и устройствах преподаватели иногда узнавали непосредственно от самих учащихся, поскольку отраслевые периодические издания не всегда и с опозданием сообщают об этом.

Инициатором коренной реконструкции материальной базы УПЦ-3 стал главный инженер Октябрьской дороги, ныне вице-президент ОАО «Российские железные дороги» В.А. Гапанович. В соответствии с разработанным и утвержденным планом в здании Учебно-производственного центра был выполнен капитальный ремонт с перепланировкой помещений. Каждый кабинет центра закрепили за конкретным линейным предприятием. В ряде депо Октябрьской дороги в 2003 г. изготовили для УПЦ-3 наглядные пособия, действующие стенды и тренажеры для обучения локомотивных бригад. Была приобретена компьютерная техника.

В ПКБ ЦТ ОАО «РЖД» заканчивается изготовление тренажера электровагона ВЛ10. В учебных кабинетах появились действующие высоковольтные камеры тепловозов ТЭП70 и ТЭМ2 с пультами управления, которые собрали соответственно в депо Санкт-Петербург-Варшавский и Санкт-Петербург-Финляндский, а также управляемая мнемосхема электро-

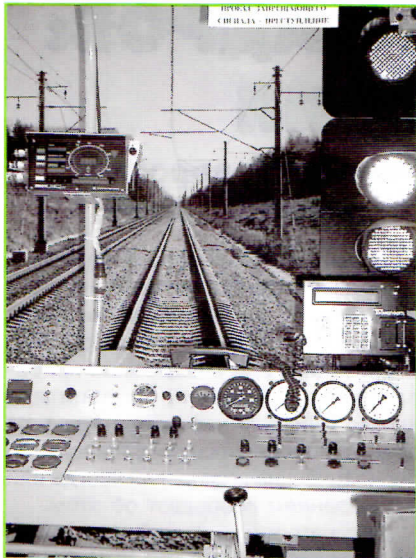


Преподаватель А.В. Кнодель у тренажера электропоезда ЭР2Т, с помощью которого изучают работу оборудования моторного и головного вагонов, а также устройство автоведения

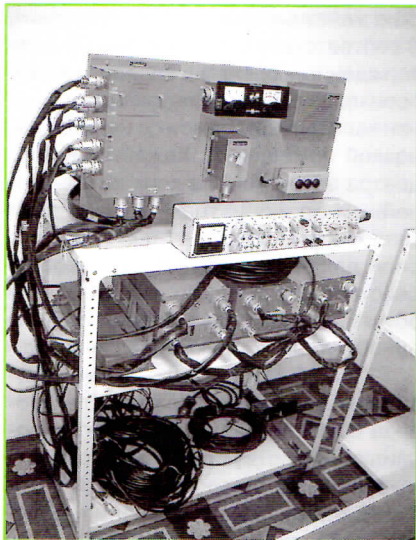


В кабинете «Электровагоны постоянного тока» имеется тренажер «Мнемосхема электрических цепей электровагона ВЛ10 с пультом управления»





Тренажер для приобретения навыков управления мотовозом МПТ-4



Прибор для проверки действия системы САУТ в депо

воза ВЛ10, смонтированная в депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский. Поступило практически все оборудование электропоездов, которое изготовили в моторвагонном депо Санкт-Петербург-Московское в виде действующих стенов.

Пневматические стенов для изучения работы тормозного оборудования локомотивов и электропоездов поступили в Учебно-производственный центр из депо Санкт-Петербург-Сортировочный-Московский и моторвагонного депо Санкт-Петербург-Финляндский. Современные локомотивные системы и приборы безопасности (КЛУБ, ТСКБМ, КПД-3) предоставило депо Санкт-Петербург-Пассажирский-Московский. Работники службы

специального самоходного подвижного состава и автотранспорта помогли оборудовать учебный кабинет для подготовки машинистов мотовозов и водителей дрезин, а службы охраны труда — учебный кабинет «Охрана труда».

Большая работа по реконструкции материальной базы УПЦ-3 позволила получить зримый и весьма продуктивный результат. Повышением технической оснащенности учебного заведения удалось трансформировать методику и характер обучения из области умозрительной в практическую сферу.

Важно не остановиться на достигнутом. По мнению преподавательского коллектива, имеющийся уровень технической оснащенности центра составляет только 60 — 70 % от необходимого для качественной подготовки рабочих кадров в соответствии с требованиями сегодняшнего дня.

В перспективных планах руководства УПЦ-3 — создание учебного полигона. Он организуется в одном из освободившихся после реконструкции цехов депо Санкт-Петербург-Пассажирский-Московский, расположенного по соседству с учебным заведением. Здесь будут размещены натурные образцы подвижного состава, что послужит необходимой базой для дальнейшего повышения уровня подготовки машинистов.

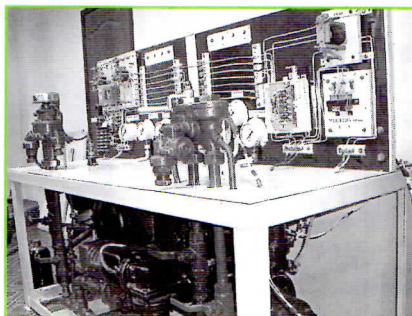
К сожалению, несмотря на существенное развитие материально-технической базы Учебно-производственного центра № 3, еще имеется ряд причин, которые затрудняют в полной мере реализовать его потенциал. Давно назревшая проблема — это низкий общий уровень технической подготовки лиц, направляемых предприятиями для получения профессии машиниста локомотива и МВПС.

Разный уровень базовой подготовки особенно проявляется в учебной группе, которую составляют молодые люди, с одной стороны, окончившие специализированное учебное заведе-

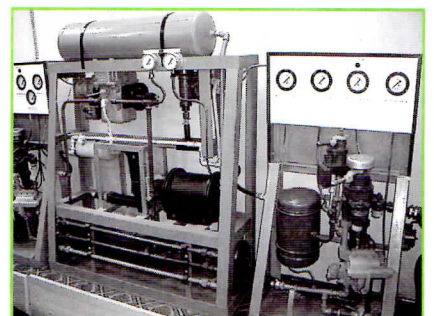
ние и получившие профессию помощника машиниста, а с другой — прошедшие курсы непосредственно на линейном предприятии. Последним на занятиях приходится объяснять очевидные вещи, которые в соответствии с квалификационной характеристикой им уже должны быть известны, в то время как первые откровенно скучают.

Низкий уровень качества подготовки при депо — это плата за краткосрочность и «безотрывность» от производства. Прошедшие такие курсы располагают зачастую отрывочными, а не цельными и системными знаниями. Это приводит в итоге к падению уровня технической образованности локомотивных бригад и престижа профессии машиниста. Важно, наконец, не только на словах согласиться, но и на деле установить приоритет качества подготовки рабочих кадров выше приоритета массовости и краткосрочности обучения. Такого требования современных условий работы железнодорожного транспорта.

Трудности создает и то обстоятельство, что группы учащихся по объективным причинам комплектуются из разных депо, парк которых отличается не только сериями, но и типами локомотивов. Например, в одном эксплуатируют тепловозы 2ТЭ116 и ЧМЭЗ, в другом — электровозы ЧС2Т и ВЛ10. Учебные планы и программы, разработанные Департаментом кадров и учебных заведений МПС, позволяют увеличивать продолжительность обучения на 40 ч при изучении каждой дополнительной серии локомотива, однако допускают до 10 % перераспределять академические часы внутри учебного плана. По нашему мнению, необходимо увеличить установленный норматив как минимум до 30 %, чтобы иметь возможность, не выходя за рамки учебного плана, включать в программу той или иной дисциплины дополнительные часы для изучения различных приборов, систем и устройств.



Стенд тормозного оборудования электропоездов ЭР2 и ЭР2Т



Пневматический стенд для изучения работы автотормозов в поезде



Необходимо отметить, что в последние годы постоянно увеличивается объем работы как УПЦ-3 в целом, так и каждого преподавателя. Неуклонно возрастающий уровень нагрузки, приходящейся на одного преподавателя (более полутора ставок), также не способствует повышению качества обучения, поскольку 70 % штатной численности педагогического коллектива — пенсионеры. Люди среднего возраста, которые трудятся на производстве, не стремятся переходить на преподавательскую работу. Объясняется это, в основном, тремя причинами.

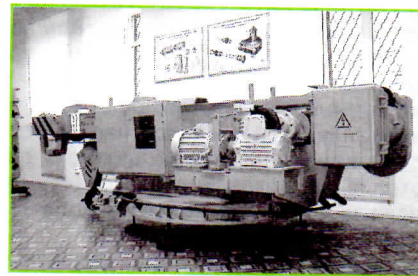
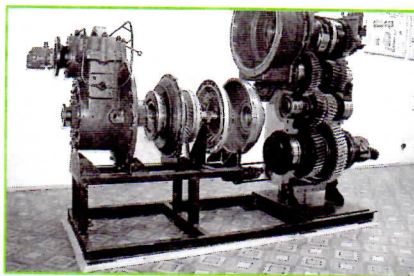
Во-первых, уровень тарифной ставки преподавателя УПЦ-3 составляет 65 % от тарифной ставки соответствующего разряда ОЕТС на линейном предприятии. Во-вторых, наблюдается неуплотненность среднего звена самих линейных предприятий. Наконец, в-третьих, многие производственники боятся преподавательской работы, поскольку не каждый может легко, понятно и доступно изложить материал группе слушателей. Кроме того, необходим большой объем знаний конкретного предмета и смежных с ним областей, так как на любой вопрос учащегося (в том числе и каверзный) необходим четкий и конкретный, а не обтекаемый и общий ответ.

Так называемые молодые пенсионеры соответствующего уровня квалификации (лица, имеющие право получения пенсии, но не достигшие 60-летнего возраста), если хотят продолжать трудовую деятельность, то, как правило, устраиваются на самом предприятии в должности дежурного по депо, мастера, начальника базы отстоя и др. Получается, что, с одной стороны, преподаватель УПЦ, как и любой нормальный человек, стремится к повышению денежного вознаграждения (больше часов — больше зарплата), а с другой — у него при этом не остается времени на методическую работу и качественный профессиональный рост как преподавателя.

Решить кадровую проблему можно привлечением к преподаванию работников депо и других линейных предприятий на условиях совместительства. Однако в большинстве случаев это оказывается малоэффективным. Например, для подготовки машиниста объем дисциплины «Устройство и ремонт электровозов» в соответствии с учебным планом (при условии изучения дополнительной серии локомотива) составляет 360 академических ча-



Для будущих монтеров контактной сети в учебном классе УПЦ-3 создан полигон, на котором представлены различные виды подвески контактного провода, рельсовой цепи и воздушных линий



Натурные образцы узлов и агрегатов специального самоходного подвижного состава: гидропередача мотовоза и его крановая установка

сов, что соответствует ежедневной четырехчасовой нагрузке преподавателя (при установленном учебным планом сроке обучения). Какой же руководитель депо позволит своему работнику, например машинисту-инструктору, 3—4 ч каждый день в течение шести месяцев отрываться от выполнения своих прямых обязанностей?

Есть еще один аргумент в пользу целесообразности использования в учебном заведении одного преподавателя, состоящего в штате, вместо нескольких совместителей. Приказом начальника УПЦ каждый штатный преподаватель назначается заведующим учебным кабинетом по профилю ведомой им дисциплины, а также руководителем учебной группы. Это значит, что он, являясь материально-ответственным лицом и одновременно куратором группы, с одной стороны, должен обеспечивать сохранность и постоянное совершенствование учебно-материальной базы закрепленного кабинета, а с другой — развивать свое профессиональное мас-

терство как педагога, т.е. активно заниматься методической и воспитательной работой.

Возлагать на совместителя дополнительные нагрузки нет возможности. Кроме того, привлечение большого количества преподавателей-совместителей на основные дисциплины затрудняет составление расписания занятий, поскольку они могут находиться в учебном заведении только в строго определенных дни и часы.

Конечно, мы привели далеко не полный перечень проблем Учебно-производственного центра № 3 Октябрьской дороги. Но они, на наш взгляд, характерны для большинства учебных заведений, занимающихся подготовкой рабочих кадров массовых профессий.

**П.П. ЕПЕНКОВ,**  
начальник УПЦ № 3,  
**В.Н. БАРЦЕНКОВ,**  
**М.Г. ЕВСТАФЬЕВ,**

заместители начальника центра  
Санкт-Петербургского отделения  
Октябрьской дороги





В цехе ТР-3 работа не затихает ни на минуту

## ГОРДОСТЬ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

### Электродепо Красная Пресня — 50 лет!

Название столичного района Красная Пресня издавна ассоциируется с революционными событиями начала XX в. и трудовыми традициями пролетариата. Аналогичное название получило и электродепо Красная Пресня, коллектив которого обслуживает Кольцевую линию Московского метрополитена. Множество лучей от этого гигантского подземного кольца, соединившего крупнейшие вокзалы столицы, разбегается в самые отдаленные районы мегаполиса.

#### ДАЛЕКОЕ — БЛИЗКОЕ

Для начала совершим небольшой экскурс в историю. Строительство «Большого Кольца» — именно таким было его первое название — началось во время войны после открытия в 1943 — 1944 гг. линий третьей очереди Московского метрополитена Курская — Измайловский Парк и Театральная — Автозаводская. В трудные годы восстановления разрушенного народного хозяйства все острее ощущалась необходимость связать между собой столичные вокзалы и разгрузить центральные пересадочные узлы. Эту задачу и должна была решить Кольцевая линия.

Первый ее участок от ст. Курская до ст. Парк Культуры протяженностью 6,5 км сдали в эксплуатацию 1 января 1950 г. Обслуживать Кольцо поручили коллективу электродепо Сокол, куда поступили вагоны типа Г.

30 января 1952 г., с пуском участка от Курской до Белорусской, линия стала длиннее на 7 км. Замкнулось «Большое Кольцо» 14 марта 1954 г., когда вступил в строй участок от Белорусской до Парка Культуры. Длина линии составила 19,4 км. Несколькими днями раньше — 9 марта 1954 г. в еще строившееся электродепо Красная Пресня зашли первые поезда. Спустя три недели, 1 апреля 1954 г., электродепо Красная Пресня было принято в эксплуатацию. Первым его начальником стал Н.П. Курганский, сочетавший высокую требовательность и заботу о подчиненных. Его последователи В.Н. Попов, В.А. Болотов и другие, в разные годы руководившие коллективом, многое сделали для развития предприятия.

Работать здесь считалось престижным, и сюда из электродепо Сокол перевели наиболее подготовленных, высококвалифицированных специалистов. Еще бы, ведь линия соединила между собой все вокзалы, которые по праву считали воротами столицы.

Статус линии, да и само название депо — Красная Пресня обязывали ко многому. Очень быстро молодой коллектив стал одним из лучших на Московском метрополитене. Тогда же вводились и новые технологии обслуживания пассажиров. Так, в 1956 г. именно в поездах Кольцевой стали объявлять остановки. Одновременно составы оборудовали радиосвязью с диспетчером. 1 мая 1958 г. вступила в строй Рижская линия, связавшая станции Проспект Мира и ВДНХ. Новый радиус также поручили обслуживать краснопресненцам.

#### ПЕРВЫЙ «ПОЛЕТ»

10 февраля 1973 г. из электродепо Красная Пресня на Кольцевую вышел поезд, управляемый в одно лицо. Повел этот состав машинист I класса И.П. Кувшинов. Успешной езде способствовала созданная инженерами и конструкторами система автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости (АЛС — АРС). Этот момент следует считать началом управления поездами в одно лицо на Кольцевой, а затем и других линиях Московского метрополитена.

Нынче это кажется обыденным делом, как само собой разумеющимся, а тогда многое было впервые. Без преувеличения можно сказать, что тот знаменитый рейс можно сравнить с первыми авиapolетами человека. Ведь сегодня на самолеты, вертолеты и другие летательные аппараты мы почти не обращаем внимания, а в годы зарождения авиации каждый, даже самый короткий полет, казался почти чудом, фантастикой.

Многим казалась фантастикой и возможность управления поездом одним машинистом. Вслед за И.П. Кувшиновым работу в одно лицо на поездах, оборудованных новыми устройствами безопасности, освоили десятки машинистов, среди которых — В.Л. Курилов, И.П. Соболев, В.А. Константинов, А.М. Кириллова и другие.

Прогрессивному методу вождения предшествовали острые дискуссии специалистов о возможности управления поездами метрополитена без помощников, разработка новой техники, повышающей безопасность движения, многочисленные испытания. Так, первый состав оборудовали зеркалами заднего вида, установленными на головном вагоне. Однако они не обеспечивали полноценного обзора платформы с рабочего места машиниста. Поэтому к уже установленным на поездах зеркалам добавили большие зеркала обратного вида на платформах. Первое такое появилось на ст. Октябрьская-Кольцевая.

Одновременно с началом массового оборудования составов АЛС — АРС и переходом на управление поездами в одно лицо была решена важнейшая проблема качества обслуживания пассажиров. Не все помощники машинистов, объявлявшие тогда остановки, обладали хорошей дикцией. Порой пассажиры с трудом разбирали, какая станция следующая. В дополнение к новой системе безопасности движения электропоезда, водимые одним машинистом, оснастили автоинформаторами-магнитофонами для объявления стан-



ций. В вагонах впервые зазвучали хорошо поставленные голоса профессиональных дикторов.

На рубеже 50 — 60-х годов специалисты Московского метрополитена совместно с коллегами из Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ВНИИЖТа), конструкторского бюро Министерства путей сообщения и института «Метротранс» приступили к разработке системы АЛС с регулированием скорости электропоездов. Кольцевой линии предстояло стать испытательным перегонем, а электродепо Красная Пресня — базой по внедрению новой техники.

На первом этапе были выполнены необходимые технические расчеты, проведены разработка и монтаж путевых и поездных устройств новых систем. Разработкой поездной аппаратуры руководил заведующий лабораторией ВНИИЖТа А.В. Шышляков. В 1961 г. на перегоне Белорусская — Новослободская начинаются испытания новой системы безопасности движения поездов. К 15 мая 1965 г. путевыми устройствами АЛС полностью оборудовали II путь Кольцевой линии, и начались регулярные поездки трех составов, оборудованных АЛС с регулированием скорости.

Последующие несколько лет проводилась опытная эксплуатация новых систем. Были найдены технические решения, повышающие надежность работы АЛС с регулированием скорости. Одним из важнейших этапов модернизации этой системы стал переход от неавтоматического к автоматическому регулированию скорости движения поездов. Большой вклад во внедрение АЛС — АРС внесли работники Московского метрополитена М.Л. Семерник, К.М. Махмутов, В.А. Кроль, И.А. Ларин, С.В. Жучков, Г.В. Федоров, М.А. Чечет, В.Б. Иванов, многие другие.

Созданная в конце 1969 г. Временная межведомственная научно-техническая комиссия после опытной эксплуатации системы АЛС — АРС по II пути Кольцевой линии рекомендовала приступить к ее широкому внедрению с одновременным оборудованием всех линий устройствами автоматического управления поездами.

### НА НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Создание первого в стране автомашиниста поездов метрополитена началось одновременно с внедрением системы АЛС — АРС. Разработал ее коллектив Пензенского научно-исследовательского института управляющих вычислительных машин (НИИ УВМ), являвшийся в те годы головным по внедрению автоматического управления в самых разных областях народного хозяйства: авиации, банковской сфере, на железнодорожном транспорте и метрополитене. В 1963 г. специалисты НИИ УВМ изготовили два опытных образца автомашиниста поезда метрополитена — САУ-М.

Руководили этими работами начальник отдела НИИ УВМ Н.С. Николаев и ведущий специалист В.А. Абарин. Для выполнения комплекса работ по внедрению автомашиниста на Московском метрополитене в электродепо Красная Пресня создали лабораторию автоматики и радиоэлектроники. Возглавил новое подразделение А.Н. Ковальский.

Вскоре начались приемочные испытания автомашиниста, которые проводились на Кольцевой линии в нормальном графике движения с пассажирами. В вагонах впервые прозвучали объявления: «Товарищи! Управление поездом осуществляет автомашинист». На станциях люди подходили к кабине, чтобы посмотреть, как поезд отправляется в путь без участия машиниста. Вскоре новой системой были оборудованы еще пять составов Кольцевой линии.

По воспоминаниям машиниста электродепо Красная Пресня В.Б. Иванова, испытывавшего систему автомашинист, она обеспечивала точность выполнения графика пять секунд при следовании по перегонам, а затем и три секунды. Большой интерес к новым разработкам проявляли специалисты метрополитенов Франции, ФРГ, Японии, США. Они

были частыми гостями в электродепо Красная Пресня, знакомились в том числе и с лучшей в мире системой автоуправления поездами. В те годы для зарубежных гостей существовали специально разработанные маршруты. Представления о высокой технической оснащенности Московского метрополитена иностранные коллеги получали в электродепо Красная Пресня.

Автомашинист САУ-М постоянно совершенствовался, повышая надежность его работы. Вскоре предстояло сравнить его с другой отечественной системой автоматического управления поездами метрополитена — САММ, разработанной в МИИТе под руководством профессора Ю.М. Пульера. С 1966 г. Московский метрополитен, в соответствии с рекомендациями Временной научно-технической комиссии, созданной Госкомитетом Совета Министров СССР по науке и технике, проводил сравнительные испытания двух систем автоуправления поездами.

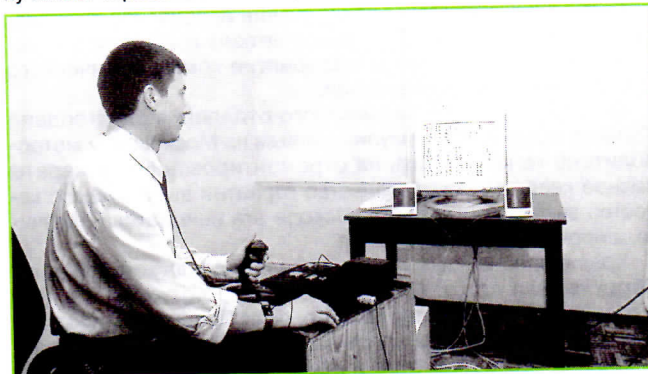
К сожалению, качество серийного исполнения многих технических новинок оставалось на низком уровне, и работы по внедрению систем автоматического управления поездами на Московском метрополитене в конце 70-х годов были полностью прекращены. Однако системы автоматической локомотивной сигнализации с автоматическим регулированием скорости, созданные при непосредственном участии работников электродепо Красная Пресня, сегодня широко применяются на всех метрополитенах бывшего Советского Союза и за рубежом. Свои достижения коллектив электродепо продемонстрировал в 1972 г. на ВДНХ, где был удостоен ее Диплома.

Можно долго перечислять все передовые технологии, получившие путевку в жизнь благодаря краснопресненцам, а также собственные разработки. Среди последних — мойка составов метрополитена, появившаяся в депо в 1969 г., оборудование которой автоматически включалось при проходе поезда.

Все это делалось не в ущерб, а в дополнение к основной работе коллектива — обеспечению работы Кольцевой и Рижской линий. Последнюю электродепо Красная Пресня обслуживало до 31 декабря 1971 г., когда с завершением строительства участка Проспект Мира — Китай-Город был образован Калужско-Рижский диаметр. Его стало обслуживать электродепо Калужское.

### ЛУЧШИЕ ИЗ ЛУЧШИХ

Машинист метрополитена — профессия особая. Она требует от человека, управляющего подземным экспрессом, постоянного внимания и предельной собранности. График, рассчитанный до секунды, учитывает все: время движения по перегону, продолжительность стоянки на станциях. И все это указывается в секундах. Иначе не обеспечить минимальные интервалы движения и четкую работу линии. Свою специфику имеет и работа на Кольцевой линии. Все ее 12 станций —



Перед выездом на линию машинист-инструктор Д.В. Петриченко проходит тест на психологическую пригодность





От специалистов отделения КИП зависит многое

пересадочные. Людские потоки не уменьшаются здесь с утра до полуночи.

Особая в этой связи ответственность возложена на большой коллектив ремонтников: слесарей, электриков, мастеров, осмотрщиков. На конечный результат трудятся все, и от труда каждого зависит работа линии. Второстепенных специальностей на метрополитене просто нет.

Существенные коррективы в работу коллектива вносили и специфические особенности Кольца. Так, спустя два года после завершения его строительства пассажиры стали жаловаться на сильную качку. Выяснилось, что вагоны, эксплуатирующиеся на Кольцевой линии, имеют специфический износ ходовых частей и, в первую очередь, колесных пар.

В.И. Гуревич, работавший в 60 — 70-х годах сначала мастером, затем заместителем начальника электродепо по ремонту и главным инженером, вспоминает: «Для улучшения работы составов в электродепо Красная Пресня впервые на Московском метрополитене был введен дополнительный планово-предупредительный ремонт вагонов — ТР-2. Для проведения работ по ремонту колесных пар в депо был установлен первый на метрополитене станок для обточки колесных пар без их выкатки из под состава — КЖ20к».

Сегодня аналогичное оборудование есть везде, а в конце 60-х — начале 70-х годов для «лечения колес» в депо приходили составы со всего метрополитена. За высокие показатели в работе предприятие тогда было удостоено звания «Коллектив высокой технической культуры производства».

10 августа 1972 г. ему присвоили звание «Предприятие коммунистического труда». Нынче эти подзабытые слова кажутся наивными, а ведь они говорили да и сегодня говорят об очень многом. Для получения высокого звания коллектив должен был постоянно работать на совесть, стабильно добиваясь высоких производственных показателей. Для метрополитена главные из них — обеспечение безопасной перевозки пассажиров в соответствии с четким графиком движения. Просто так звание «Предприятие коммунистического труда» никому не присваивали.

В 1971 г. слесарь автоматного отделения электродепо Красная Пресня Б.П. Никулин первым на Московском метрополитене начал ставить на отремонтированные аппараты личное клеймо — свидетельство гарантии высочайшего качества выполняемых работ. Вскоре эта инициатива получила широкое распространение.

Краснопресненскую линию, первая очередь которой от ст. Баррикадная до ст. Октябрьское Поле вступила в строй 1 января 1973 г., электродепо Красная Пресня обслуживало три года, когда завершилось строительство Таганско-Краснопресненского диаметра и было введено в эксплуатацию электродепо Планерное. Непосвященному может показаться, что в этом нет ничего особенного. Подумаешь — две ли-

нии, к тому же не очень длинные... Однако это была весьма нелегкая задача, потребовавшая четкой организации работы всего коллектива. Ведь для обслуживания новой линии нужно было подготовить составы, обучить машинистов, решить множество сложнейших технических и организационных задач. И они, эти задачи, были решены успешно.

## В БРАТСКОМ СОДРУЖЕСТВЕ

В начале семидесятых годов прошлого столетия специалисты Московского метрополитена приняли активное участие в подготовке к пуску первой очереди метрополитена Праги. Тогда было принято решение о поставке в братскую Чехословацкую Республику наших метровагонов. С учетом местных особенностей советские специалисты подготовили технические требования на вагоны для Пражского метрополитена, обозначившие необходимость разработки нового типа отечественного подвижного состава. В начале 1973 г. опытный состав типа Ечс (тип Е — для Чехословакии) прошел эксплуатационные испытания в электродепо Красная Пресня.

Выбор не был случайным. Здесь уже эксплуатировались самые современные отечественные технические системы, которые монтировались и в строящемся метрополитене Праги. В испытаниях новых вагонов принимал участие весь коллектив депо. По их результатам конструкция вагонов была доработана. Она оказалась настолько удачной, что в 1973 г. начались их поставки не только в Прагу, но и на все метрополитены Советского Союза.

Электродепо Красная Пресня первым освоило и ввело в эксплуатацию новые серийные составы, получившие обозначение Еж3. Эти поезда работают на Таганско-Краснопресненской линии и сегодня. Тогда же в депо готовили к эксплуатации новые вагоны для строившегося Харьковского метрополитена. Поскольку Мытищинский машиностроительный завод в то время еще не освоил монтаж бортовых устройств АЛС — АРС на вновь выпускаемые вагоны, то эта работа была выполнена силами специалистов электродепо Красная Пресня.

8 ноября 1973 г. для помощи в подготовке к эксплуатации и организации технического обслуживания подвижного состава в Прагу прибыл большой коллектив советских специалистов — работников Мытищинского машиностроительного завода, завода «Динамо», Московского метрополитена и электродепо Красная Пресня. Эта группа работала в столице Чехословакии вплоть до открытия метро. Одновременно в депо получали практические навыки управления поездами первые машинисты Пражского метрополитена.

9 мая 1974 г. вступила в строй его первая очередь. Правительство братской республики тогда обратилось с просьбой к советскому руководству командировать в Прагу на год технического советника В.А. Болотова, возглавлявше-



Многие годы трудится в депо стоматолог Г.М. Менакер, всегда готовый оказать необходимую помощь своим пациентам



го в те годы электродепо Красная Пресня. Через год Чехословакия попросила продлить срок его пребывания еще на три года.

### ПО ПУТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Знаменательным для коллектива электродепо Красная Пресня оказался 1974-й год, когда сюда поступили принципиально новые метровагоны типа И, созданные на Мытищинском машиностроительном заводе. Работа по их испытанию, заложившая техническую основу для создания современных типов отечественных метровагонов, продолжалась на линиях Московского метрополитена более 10 лет.

Участие в этих сложнейших экспериментах принимали машинисты-инструкторы М.А. Чет, В.Б. Иванов, В.И. Фролов, машинисты Ф.П. Королёв, К.Б. Введенский, В.Т. Щеголев, Н.Д. Трусов, И.В. Зинченко, помощники машинистов Г.С. Калугин, С.М. Штейнгард, а также мастер Б.Н. Андреев, по праву считавшийся лучшим специалистом по ремонту подвижного состава, и многие другие. От депо эти работы координировал С.В. Жучков. Его брат, П.С. Жучков, отвечал в те годы за оборудование подвижного состава электродепо новыми поездными устройствами безопасности движения.

Вагонам типа И не суждено было перевозить пассажиров метрополитена, но эти необычные бочкообразные составы сыграли большую роль в развитии отечественного метровагоностроения. Многие технические решения, впервые примененные на этих вагонах, сегодня используются на серийных и перспективных метропоездах. Благодаря опыту создания и испытаний вагонов И позже появился новый тип отечественного метропоезда «Яуза». Эти вагоны также испытывались в электродепо Красная Пресня. Их «учили ездить» работники депо В.П. Ермилов и Е.Б. Данилов.

В июле 1998 г. новый метропоезд перевез первых пассажиров по Люблинской линии. «Яуза» стала родоначальником целого семейства отечественного пассажирского подвижного состава, который сегодня эксплуатируется не только на метрополитенах, но и на железных дорогах (рельсовые автобусы РА-1 и РА-2), в том числе за рубежом — в Венгрии и Чехии.

Кроме перспективных типов подвижного состава, в электродепо Красная Пресня проходили испытания и новые вагоны, призванные заменить морально устаревшие поезда. В 1976 г. сюда для эксплуатационных испытаний поступил 6-вагонный состав типа 81-717, покрашенный в непривычный желтый цвет, за что его тут же окрестили «канарейкой». Его появление на Кольцевой линии стало сенсацией. Еще бы: повышенная вместимость нового поезда, промежуточные вагоны без кабин управления, люминесцентное освещение салонов привлекали к себе повышенное внимание практичес-

ки всех пассажиров. По результатам опытной эксплуатации специалисты электродепо Красная Пресня внесли в конструкцию вагонов более сотни усовершенствований, после чего началось их серийное производство.

### ИСТОРИЯ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Коллектив каждого предприятия Московского метрополитена гордится своими династиями. Большинство пришедших сюда остаются работать на всю жизнь: как говорится, от добра добра не ищут. Сегодня эстафету тех, кто когда-то начинал писать славную трудовую историю электродепо Красная Пресня, уверенно несут их дети и внуки. Самые многочисленные в электродепо — династии Андреевых — Голубевых. Продолжают дело отцов С.В. Миронов, В.А. Долгинцев, А.Н. Хламов, А.Б. Коптев, Б.Б. Гладышев, А.М. Власов, Ю.В. Пахомов, Л.П. Прусакова, многие другие.

Сравнительно недавно электродепо Красная Пресня возглавил Н.П. Зазулин — опытный руководитель, хорошо известный многим локомотивщикам железнодорожной отрасли. В свое время Николай Павлович трудился начальником депо Москва-Киевская, возглавлял службу локомотивного хозяйства столичной магистрали. Выбор руководства Московского метрополитена был не случаен, когда встал вопрос: кому возглавить основное предприятие столичной подземки?

Н.П. Зазулин принял это предложение, глубоко осознавая личную ответственность за ритмичную и надежную деятельность передового предприятия. Под стать своему руководителю и его заместители В.Д. Шешуков, К.В. Хромов, В.А. Васильков, имеющие колоссальный опыт организаторской работы, высокую техническую подготовку.

Сегодня на предприятиях и в службе подвижного состава Московского метрополитена можно встретить немало выходцев из депо Красная Пресня. Трудятся они на разных долж-

ностях, в том числе и руководящих. Это не случайно. Грамотные специалисты, умеющие работать с огоньком, с инициативой, будут востребованы всегда.

50 лет — срок немалый. Многие вместили в себя эти годы. Впереди у электродепо Красная Пресня — новые задачи, решение которых дружному коллективу по плечу.

**Е.Б. ЛИСОВЦЕВ**,  
заместитель начальника электродепо  
Красная Пресня по эксплуатации,  
**К.А. ЧЕРКАССКИЙ**,  
заместитель главного инженера  
службы движения Московского метрополитена  
Фото А.А. ШЕСТАКОВА



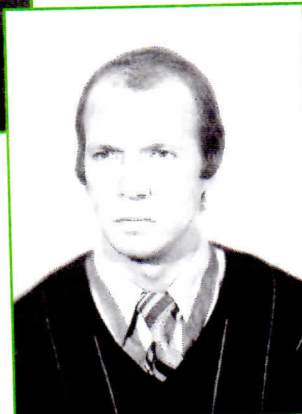
Более четверти века работает в коллективе машинист I класса В.Е. Митяев, пользующийся заслуженным уважением у коллег



Мастером своего дела по праву считают электромонтера радиоцеха А.С. Макарова, обеспечивающего надежную связь между машинистами и пассажирами



От помощника до машиниста-инструктора прошел трудовой путь В.И. Орешкин, колонна которого постоянно добивается высоких результатов в работе



Умело руководит сменами дежурный по депо П.А. Голубев, отмеченный высшей отраслевой наградой «Почетному железнодорожнику»





## ЕСЛИ СРАБОТАЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ ВЛ80С

*Локомотивная бригада может судить о работоспособности электрических схем и оборудования локомотива по ряду признаков: срабатыванию аппаратов защиты, выпадению блинкеров, сигнальным лампам и др. На электровозах ВЛ80С опытно-му машинисту многое становится понятным по*

*тому, какой автоматический выключатель сработал в тяговом или тормозном режиме. Сегодня редакция публикует рекомендации по выходу из положения после срабатывания автоматических выключателей, подготовленные на основе опыта локомотивных бригад Юго-Восточной дороги.*

### ВА1 «ТОКОПРИЕМНИКИ»

Если в пути следования отключился автомат ВА1, рукоятку контроллера необходимо поставить в нулевое положение, выключить все кнопки на пульте машиниста и восстановить ВА1.

**ВА1 отключается в ведущей кабине сразу же после включения.** Причина — короткое замыкание в проводе Н01 на ведущей секции. В данном случае кнопки «Токоприемники», «Выключение ГВ» и «Включение ГВ и возврат реле» включать нельзя. На ведущей секции заклинивают БРД во включенном положении. В межсекционном соединении на рейке зажимов устанавливают две перемычки от проводов Э50 и Э15. Затем включают кнопку «АПП» и поднимают токоприемники. Для включения ГВ соединяют перемычкой под пультом машиниста провода Н03 и Н88 (контакты главного вала КМЭ 61 — 62) для питания удерживающих катушек обеих секций. На обеих секциях дают импульс на включающую катушку, соединив провод Э50 блокировки реле 269 с проводом Н86 блокировки реле 207. Для оперативного отключения ГВ пользуются автоматом ВА3.

**ВА1 отключается на задней секции до нажатия каких-либо кнопок на пульте машиниста.** Причина — короткое замыкание в проводе Н01 задней секции. Если ГВ на ней отключается при сходе ЭКГ с нулевой позиции, это указывает на питание катушек БРД от провода Н01. БРД нужно заклинить на задней секции во включенном положении.

**ВА1 отключается в ведущей кабине при включении кнопки «Токоприемники».** Причина — короткое замыкание в проводе Э15. Рекомендуется восстановить ВА1, отсоединить провод Э15 от кнопки «Токоприемники» в кнопочном переключателе пульта машиниста, поставить болт на место. После этого принудительно включают вентиль защиты 104 на обеих секциях или дают питание на него, поставив перемычку от провода Э50 блокировки реле боксования 44 на место отсоединенного провода Н44 катушки вентиля 104, и включают кнопку «АПП». Затем надо заклинить реле 236 на панелях 4 обеих секций. Включают кнопки «Токоприемники» и «Токоприемник задний».

**ВА1 отключается в ведущей кабине при включении кнопки «Токоприемник задний».** Необходимо восстановить ВА1, включить кнопку «Токоприемник передний». Если ВА1 отключится повторно, то вновь восстанавливают ВА1. Кнопки «Токоприемник передний» и «Токоприемник задний» не включают. Заклинивают реле 248 во включенном положении на панелях 9 обеих секций. Соблюдая правила техники безопасности, в ВВК1 ведущей секции устанавливают перемычку от провода Н033 при выключенном ВА33 на место отсоединенного провода Н125 катушки вентиля токоприемника 245. Включают ВА33 при включенной кнопке «Токоприемники».

Если ВА33 отключится, значит, короткое замыкание в катушке вентиля токоприемника. В этом случае прокладывают перемычку от провода Э50 блокировки реле 269 на панели 3 задней секции на место отсоединенного провода Н125 катуш-

ки вентиля токоприемника 245. Затем включают кнопку «АПП». Следует помнить, что на той секции, где токоприемник не поднимается, нет контроля блокирования штор ВВК.

**ВА1 отключается в ведущей кабине и опускается токоприемником при включении кнопки «Выключение ГВ».** Причина — короткое замыкание в цепи удерживающей катушки ГВ или реле 204 на одной из секций. Выключают кнопку «Выключение ГВ». Убедившись, что ЭКГ обеих секций находятся на нулевой позиции, расклинивают реле 204 на панелях 3 обеих секций (или устанавливают изоляцию между контактами Н73 — Н74 блокировки реле 204) в выключенном положении. Восстанавливают ВА1, поднимают токоприемник и включают кнопку «Выключение ГВ».

ВА1 отключается (короткое замыкание до блокировки реле 204). Кнопку «Выключение ГВ» выключают. На панелях 3 обеих секций соединяют перемычкой провода Э50 блокировки реле 269 и провод Н74 блокировки реле 204. Если горит лампа «ВУ1» или «ВУ2», заклинивают реле 236 во включенном положении на панелях 4 обеих секций. Затем нужно восстановить ВА1 и поднять токоприемник. ГВ включают кнопками «АПП» и «Включение ГВ и возврат реле». Отключают ГВ кнопкой «АПП».

ВА1 не отключается (короткое замыкание после блокировки реле 204 на одной из секций). Поочередно выдергивая клин из реле 204 обеих секций, определяют «большую». На ней оставляют расклиненным реле 204 в выключенном положении и следуют далее на одной секции, сделав резервирование. Для включения ГВ на «большой» секции на рейке зажимов ГВ, соблюдая меры безопасности, отсоединяют нижний провод Н76 (Н77), а на верхний устанавливают перемычку от провода Э15. ГВ отключают кнопкой «Токоприемники». Если отключается ВА1, значит короткое замыкание в самой удерживающей катушке. В этом случае продолжают движение на одной секции, сделав резервирование.

**ВА1 отключается в ведущей кабине и опускается токоприемник при включении кнопки «Включение ГВ и возврат реле».** Причина — короткое замыкание в цепи включающей катушки ГВ, катушках БРД, реле 264 или 207 на одной из секций. Следует восстановить ВА1. Подняв токоприемник, включают кнопку «Выключение ГВ», кнопку «Включение ГВ и возврат реле» не включать. Затем надо включить кнопку «АПП» на панели 3 обеих секций, отсоединить провод Н87 от блокировки реле 207 и подать на него импульс от провода Э50 блокировки реле 269.

ГВ включается. БРД и реле 264 включают нажатием на якорь реле 207 на панелях 3 обеих секций. Если на одной из секций выключается ВА1 и опускается токоприемник, все описанное проделывают вновь. На данной секции БРД и реле 264 больше не восстанавливают, соединяют перемычкой провода Н72 блокировки реле 264 и Н73 блокировки реле 204, заклинивают во включенном положении реле 236 на панели 4.

На одной из секций ГВ не включается, в момент касания перемычкой провода Н87



выключается ВА14 ведущей секции. Это указывает на короткое замыкание во включенной катушке ГВ. Следуют дальше на одной секции, сделав резервирование.

### ВА2 «ЦЕПЬ УПРАВЛЕНИЯ»

Если в пути следования отключился автомат ВА2 в ведущей кабине, необходимо выключить МВ, рукоятку контроллера поставить в нулевое положение, выключить кнопку «ЦУ» и восстановить ВА2.

**ВА2 отключается в ведущей кабине сразу после включения.** Причина — короткое замыкание в проводе Н02. Кнопку ЦУ не включать. Устанавливают перемычку под пультом машиниста от провода Н03 на провод Н1.

**ВА2 отключается при включении кнопки ЦУ (вентиляторы выключены, рукоятка контроллера находится в нулевом положении).** Причина — короткое замыкание в проводе Э1 или Н1. Необходимо выключить кнопку ЦУ, восстановить ВА2 и поставить перемычку под пультом машиниста Н02 — Н306.

**ВА2 отключается в ведущей кабине при постановке рукоятки контроллера в положение АВ (вентиляторы выключены, кнопки ЦУ включены, реверсивная рукоятка в положении «Вперед»).** Причина — короткое замыкание на участке от провода Н2 до провода Н5 у блокировки контактора 133. Кнопку ЦУ выключают и восстанавливают ВА2. На обеих секциях надо выключить кнопку «Маслонасос» на ЩПР, кнопку «Низкая температура масла» не включать. На панелях 3 обеих секций устанавливают перемычку от провода Э50 блокировки реле 269 на провод Н9 или Н12 блокировки реле 270.

Визуально убеждаются в том, что реверсоры развернуты в нужном направлении. Для включения ЛК включают кнопку «АПП». На ближайшей стоянке надо подложить изоляцию под блокировку контактора 133 в проводах Н5, Н6 на панелях 2 обеих секций и включить кнопки «Маслонасос».

**ВА2 отключается в ведомой кабине при постановке рукоятки контроллера в положение АВ (вентиляторы включены, кнопка ЦУ включена, реверсивная рукоятка в положении «Вперед»).** Причина — короткое замыкание на участке от провода Н6 блокировки контактора 133 до катушек ЛК. Надо восстановить ВА2, найти «больную» секцию при помощи переключателей режимов и следовать до станции на одной секции. Если это невозможно, на «больной» секции выключают кнопку «Маслонасос», кнопку «Низкая температура масла» не включают.

Соблюдая технику безопасности, в ВВК1 «больной» секции подкладывают изоляцию под блокировки ОД, устанавливают две перемычки от провода Н033 (щиток 216) на провода Н21 и Н22 катушек ЛК 51 и 52. В ВВК2 подкладывают изоляцию под блокировки ОД и устанавливают две перемычки от провода Э50 блокировки реле боксования 44 на провода Н23 и Н24 катушек ЛК 53 и 54.

Для включения ЛК включают ВА33 и кнопку «АПП». На ближайшей стоянке на «больной» секции подкладывают изоляцию под блокировку контактора 133 в проводах Н5, Н6 и включают кнопку «Маслонасос».

**ВА2 отключается в ведущей кабине при сходе ЭКГ с нулевой позиции.** Причина — короткое замыкание в цепи питания реле 432 или реле 262, 263. Целесообразно подложить изоляцию под блокировки ГПП1—33 Э1 — Н536 на обеих секциях.

### ВА3 «ЦЕПЬ ТОРМОЖЕНИЯ»

При срабатывании автоматического выключателя ВА3 zapрещается включать ослабление возбуждения и пользоваться реостатным тормозом.

### ВА4 «ГЛАВНЫЙ КОНТРОЛЛЕР»

Если ВА4 срабатывает сразу после включения, то отключают ПР и вновь включают ВА4.

**ВА4 отключается** — замыкание в проводе Н04.

Ведущая секция:

1 подложить изоляцию между проводами Н28 — Н04 блокировки ПР, на провод Н28 поставить перемычку от провода Н72 блокировки ПР;

2 от контактов главного вала КМЭ отсоединить провод Н04 и на его место поставить перемычку от провода Н03 контактов тормозного вала КМЭ;

3 отсоединить провод Э8 от контакта 51 — 52 главного вала КМЭ или проложить изоляцию между контактами проводов Н04 — Н20 блокировки реле 437 (панель 7);

4 поставить перемычку от провода Э50 блокировки реле 269 на провод Н20 «плюса» катушки контактора 206.

При наборе переводят рукоятку КМЭ в положение ФП и включают кнопку «АПП». Далее действуют обычным порядком. Для сброса позиций рукоятку устанавливают в положение ФВ и выключают кнопку «АПП». Далее действуют обычным порядком.

Ведомая секция:

1 проложить изоляцию между контактами блокировки реле 437 Н04 — Н20;

2 установить перемычку от провода Э50 блокировки РЗЮ на провод Н20 блокировки реле 437;

3 положить изоляцию между контактами блокировки ПР Н28 — Н04, на провод Н28 поставить перемычку от провода Н72 блокировки ПР.

При наборе рукоятку КМЭ устанавливают в положение ФП и включают кнопку «АПП». Далее действуют обычным порядком. Для сброса позиций рукоятку переводят в положение ФВ и выключают кнопку «АПП». Далее действуют обычным порядком.

**ВА4 не срабатывает** — короткое замыкание в проводах Н28, Н31, Н32, Н38, Н35 и Н41. Необходимо установить изоляцию между контактами блокировки Н04 — Н28, под первые блокировки ГПП и ГПпр, блокировки ГПО—32 и ГПП1—33 блокировочных валов ЭКГ. Затем соединяют перемычкой вторые блокировки ГПП, ГПпр между собой и с проводом Н72 блокировки ГПО блокировочного вала ЭКГ.

Перекрыв кран на свисток, определяют плюсовой провод вентиля свистка и соединяют его перемычкой с проводом Н42 (катушки контактора 208).

При наборе устанавливают рукоятку КМЭ в положение ФП и кратковременно нажимают кнопку «Свисток». Если аварийная схема была собрана на ведомой секции, то провод Н42 соединяют с «плюсом» вентиля тифона (краны к вентилям тифона обеих секций закрыты) и для набора нажимают кратковременно кнопку «Тифон».

Для сброса рукоятку переводят в положение ФВ и кратковременно нажимают кнопку «Свисток». Если аварийная схема была собрана на ведомой секции, то провод Н42 соединяют с «плюсом» вентиля тифона (краны к вентилям тифона обеих секций закрыты). Для набора нажимают кратковременно кнопку «Тифон».

Если замыкание в проводе Н42, то подкладывают изоляцию под вторые блокировки ГПП и ГПпр, блокировки ГПО—32 и ГПП1—33 блокировочных валов ЭКГ. Затем соединяют перемычкой первые блокировки ГПП и ГПпр между собой.

Соединяют провод Н42 («плюс») от катушки контактора 208 и на его место устанавливают перемычку от соединенных между собой ГПП и ГПпр. Перекрыв кран на свисток, определяют плюсовой провод вентиля свистка. Затем «плюс» вентиля соединяют перемычкой с соответствующим проводом катушки контактора 208.

При наборе устанавливают рукоятку КМЭ в положение ФП и кратковременно нажимают кнопку «Свисток». Если аварийная схема была собрана на ведомой секции, то к «плюсу» катушки контактора 208 подсоединяют «плюс» вентиля тифона (краны к вентилям тифона обеих секций закрыты). Для набора кратковременно нажимают кнопку «Тифон».

Для сброса рукоятку переводят в положение ФВ и кратковременно нажимают кнопку «Свисток». Если аварийная схема



была собрана на ведомой секции, то к «плюсу» катушки контактора 208 подсоединяют «плюс» вентиля тифона (краны к вентилям тифона обеих секций закрыты). Для набора временно нажимают кнопку «Тифон».

**ВА4 срабатывает после постановки рукоятки КМЭ в положение АВ.** Следует проверить, как ведет себя автомат при различных положениях рукоятки КМЭ.

В положениях ФВ и ФП он не отключается, в остальных положениях срабатывает. Это указывает на короткое замыкание в проводе Э10 катушки реле 265 после контактов 55 — 56 главного вала ЭКГ.

Необходимо отсоединить провод Э10 от данных контактов главного вала ЭКГ или проложить изоляцию между контактами. Реле 265 заклинивают во включенном положении. После этого перед переводом рукоятки КМЭ в набор и сброс выключают автомат ВА4.

В положениях РВ и РП ВА4 не отключается, в остальных положениях срабатывает. Это указывает на короткое замыкание в проводе Э11, Н33, Н25 или катушке реле 266.

Необходимо отсоединить провода Э11 и Э12 от контактов 57 — 58 и 59 — 60 главного вала ЭКГ и заклинить реле 266 во включенном положении. При наборе позиций рукоятку временно переводят из положения ФП в РП.

ВА4 отключается во всех положениях (от АВ до АП) — короткое замыкание в проводе Э12. Чтобы выйти из положения, надо отсоединить провода Э11, Э12 от контактов 57 — 58 и 59 — 60 главного вала ЭКГ и заклинить реле 266 во включенном положении. При наборе позиций следует одновременно переводить рукоятку контроллера из положения ФП в РП.

### ВА5 «ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ»

**ВА5 отключился в ведущей кабине.**

**В а р и а н т 1.** Если была собрана схема тягового режима, работавшая нормально, то следуют до станции или основного депо, не включая кнопку «Сигнализация» и не применяя реостатный тормоз. Для включения в работу расщиточного табло надо заклинить на панели 7 ведущей секции реле 449 во включенном положении. На ведущей секции устанавливают перемычку от провода Н403 ПР на место отсоединенного провода Э81 у катушки переключателя 436.

На задней секции необходимо поставить перемычку от провода Н404 ПР на место отсоединенного провода Э81 катушки 436. При коротком замыкании в катушке 436 перегорает предохранитель Пр9 или Пр10 на РЩ. В этом случае перемычку с катушки переключателя надо снять и включить его вручную. Затем заменяют сгоревший предохранитель.

**В а р и а н т 2.** Если схема находилась в режиме «Тормоз», то ее необходимо перевести в режим «Тяга». Соблюдая правила техники безопасности, в ВВК1 и ВВК2 переводят питание БП, нажав на правый грибок его вентиля (указатель должен показывать в сторону РЩ), переключают тормозные переключатели 49 и 50 нажатием на грибок правого вентиля (должны быть замкнуты верхние крайние главные контакты). В трансформаторном отделении переводят в тягу переключатели потока воздуха 251 — 254, нажав на грибок правого вентиля (указатель должен показывать режим «Тяга»).

При необходимости секцию можно отключить нажатием на грибок вентиля переключателя режимов (указатель должен быть направлен в сторону, противоположную компрессору).

### ВА9 «ФАЗОРАСЩЕПИТЕЛЬ»

**При включении кнопки «Вспомогательные машины» отключается ВА9.** На панелях № 6 надо заклинить реле 431, 259 и 260. Для обеспечения работы компрессора держат постоянно включенным МВ1 или МВ2.

### ВА10 «ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ»

**ВА10 отключился в ведущей кабине при включении кнопки МК.** Причина — замыкание в цепи реле 430 обеих секций или контактора 124 и вентиля 246 передней секции. ВА10 следует восстановить, подложить изоляцию под контакт РД и включить кнопку МК.

Если ВА10 отключается — короткое замыкание в проводе Н102. Поэтому его отсоединяют от РД. Компрессоры включают из задней кабины кнопкой «МК», которую на нейтральных вставках необходимо отключать.

Если ВА10 не отключается, то на ЩПР ведущей секции выключают кнопку «МК» и удаляют изоляцию из РД.

**В а р и а н т 1.** ВА10 отключается — короткое замыкание в цепи реле 430 обеих секций. В этом случае надо восстановить ВА10. На рейке зажимов панелей 1 обеих секций соединяют перемычкой провода Н404 и Н108 (второй слева). Компрессоры включают кнопкой «Сигнализация». При возможности на станции собирают схему запуска компрессоров через РД. Для этого от РД отсоединяют провод Э20. На его место устанавливают перемычку от провода Э55 под пультом машиниста. Кнопку «Сигнализация» выключают, а «МК» включают.

**В а р и а н т 2.** ВА10 не отключается — короткое замыкание в цепи контактора 124 и вентиля 246 ведущей секции. Кнопку «МК» на ЩПР ведущей секции выключают, восстанавливают ВА10 и следуют до станции на одном МК. На станции на панели 1 ведущей секции отсоединяют провод Н108 от катушки контактора 124 и проверяют ее исправность контрольной лампой. Если в катушке замыкание, то следуют далее на одном МК.

На панели 1 ведущей секции устанавливают перемычку от провода Н404 (рейка зажимов панели 1) на место отсоединенного провода Н108 катушки контактора 124 (первый слева). В ведущей кабине соединяют перемычкой провода Э55 (под пультом машиниста) и Э20 РД. Кнопку «Сигнализация» выключают, кнопку «МК» включают.

**ВА10 отключился на ведомой секции при включении кнопки «МК».** Причина — короткое замыкание в цепи контактора 124 или вентиля 246 ведомой секции. На ЩПР ведомой секции выключают кнопку «МК», восстанавливают ВА10. Порядок выхода из положения подобен предыдущему.

При сборе аварийных схем можно использовать провод Н160 контактора 134 «Обогрев кабины 2 печи» и Н161 контактора 159 «Обогрев кабины 3 печи» на панелях 1 обеих секций.

**ВА10 отключился в ведущей кабине после включения кнопки «МВ1» — «МВ4».** Причина — короткое замыкание в цепи контакторов 127 — 130 и 133. Следует восстановить ВА10.

Если ВА10 отключился при включении кнопки «МВ1» или «МВ2», следуют до станции, не включая соответствующую кнопку на пульте машиниста. Ток двигателей не должен превышать 500 А, ослабление возбуждения не включают.

Если ВА10 отключился при включении кнопки «МВ3» или «МВ4», то поочередным отключением на ЩПР обеих секций МВ3 и МВ4 определяют «большую» секцию и отключают ее. Далее следуют на шести тяговых двигателях.

Если ВА10 отключился при включении кнопок «МВ3» и «МВ4», на ЩПР ведущей секции необходимо включить кнопку «Низкая температура масла» и включить кнопку «Маслонасос». На станции отсоединяют провод Н126 от катушки контактора 133 и проверяют ее исправность контрольной лампой. Если катушка цела, то можно подать на нее питание от плюсового провода катушки соседнего контактора.

**ВА10 отключается в одной из секций после запуска вспомогательных машин.** Причина — слабая изоляция катушки или нагрев одного из контакторов включения вспомогательных машин. Поочередным отключением машин на ЩПР надо отыскать неисправную цепь. Далее следуют на шести двигателях или без охлаждения данной группы, не превышая ток 500 А и не включая ослабления возбуждения. ■



# НЕКОТОРЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ ЭР2

В редакцию журнала обратилась группа молодых локомотивщиков с просьбой рассказать о способах обнаружения и устранения неисправностей в силовых и вспомогательных цепях электропоездов постоянного тока ЭР2. Наш постоянный автор Борис Константинович ПРОСВИРИН подготовил такие рекомендации для наиболее характерных ситуаций в пути следования. Предлагаем их вниманию наших читателей.

Неисправность	Причина	Выход из положения
При включенном ВУ не работают вспомогательные машины	Отсутствует напряжение на проводе 22	Включить ВУ в моторном или хвостовом вагоне, проверить цепь провода 22, развести «пальцы» в междвагонном соединении первого и второго вагонов
Не работают вспомогательные машины, на пульте горит лампа «Наружные сети»	Нет напряжения в контактной сети	Необходимо действовать как при снятии напряжения в контактной сети
На одном из вагонов не работают вспомогательные машины, горит лампа «Напряжение сети»	Перегорел высоковольтный предохранитель вспомогательных цепей	Заменить перегоревший предохранитель
При включении аккумуляторной батареи перегорают предохранители Пр2 и Пр3	Пробит диод ДБ, короткое замыкание в проводе 15	Прозвонить диод и отсоединить выводной конец. Попытаться определить место короткого замыкания. На моторном вагоне следует убрать предохранитель Пр10, усилить предохранитель Пр13 и нажать кнопку «Управление», включить также ВУ в хвостовой кабине
При работающем динамоторе генератор не вырабатывает напряжение	Перегорел предохранитель Пр1, размагнитилась обмотка возбуждения генератора	Заменить перегоревший предохранитель, одновременно подать питание от аккумуляторной батареи на обмотку возбуждения (провод 111)
После кратковременного снятия напряжения и его восстановления сработала защита динамотора	Одновременно включить динамотор и двигатель компрессора, так как не успел отключиться контактор КБ1 (КБ2), т.е. не разомкнулся контакт 27А — 27Б	Восстановить реле перегрузки
На всем поезде не восстанавливаются быстродействующие выключатели БВ, сигнальная лампа «БВ» на пульте не гаснет	Перегорел предохранитель ВУ Пр8, потерян контакт в кнопке «Возврат БВ и РП»	Кратковременно соединить перемычкой провода 15 и 17
После восстановления быстродействующих выключателей БВ сигнальная лампа гаснет и вновь загорается, на одном из вагонов не выключается БВ	Перегорел предохранитель Пр1 или Пр2 на головном вагоне (на моторном — Пр10 или Пр13), нет контакта ДР в цепи БВ-У, неисправен привод БВ (возможно попадание грязи, посторонних частиц под якорь)	Найти и устранить неисправность
После открытия кранов питательной и тормозной магистралей происходит срыв ЭПК	Если лампа «К» не горит, то нарушен контакт реверсивного вала или переключателя ППТ, возможна неисправность тумблера ЭПТ или микровыключателя контроллера машиниста	Найти и устранить неисправность
При переводе реверсивной рукоятки в рабочее положение происходит срыв ЭПК	Нет контакта в блокировках реле РКБ, само реле не включается	Зачистить блокировочные контакты, проверить включение реле РКБ
При переводе переключателя ППТ в положение «Головной» перегорают предохранитель Пр15	Наиболее вероятен пробой диода Д4	Проверить диод Д4 и при необходимости отсоединить его вывод
После установки главной рукоятки контроллера в ходовое положение поезд не приходит в движение, лампа «ЛК» не загорается	На контроллер не поступает напряжение (перегорел предохранитель ВУ, отсутствует контакт в кнопке «Возврат БВ и РП», нет контакта в блокировках РПТ, контактора К4 на реверсивном валу, обрыв проводов в разъемах)	Поставить перемычку от провода 15 на плюсовую шину контроллера машиниста
Сигнальная лампа «ЛК» продолжает гореть, поезд в движение не приходит	Нет контакта в ключе ЭПК, проводе 9 на контроллере, оборван провод 2 между головным и моторным вагонами	Убедиться, что тормозная магистраль заряжена. Поставить перемычку между проводами 15 и 2 вначале на головном, а затем на тормозном вагонах
Лампа «ЛК» загорается и гаснет, поезд не приходит в движение	Нет контакта в цепи провода 11 на реверсивном валу контроллера, обрыв провода 11 между головным и моторным вагонами, на провод 7 поступает постороннее питание	Если поезд начинает движение назад, то неисправность в цепи провода 11. Отключив ВУ и удерживая кнопку «Возврат БВ и РП», можно убедиться в постороннем питании провода 7. В данном случае следует разъединить междвагонное соединение и определить, в какой части поезда провод 7 получает постороннее питание
При включении контроллера машиниста один из моторных вагонов «не везет», в поезде ощущаются толчки или оттяжки, лампа «ЛК» загорается и гаснет	На данном моторном вагоне не включился мостовой контактор	На стоянке необходимо зачистить блок-контакты ЛК1-2 115 — 11Д, П1-2 11Ж — 9А
После отправления с конечного пункта один из моторных вагонов «не везет», горит лампа «ЛК»	Один из реверсоров не развернулся в нужное положение или нечетко зафиксировался (нет контакта в блокировке 11А — 11Б или 12А — 12Б)	На остановке следует затормозить электропоезд, перевести реверсивную рукоятку в положение «Назад» и кратковременно включить маневровое положение. Затем надо перевести реверсоры в положение «Вперед»
Самопроизвольное вращение вала реверсивного контроллера на одном из моторных вагонов. Периодически кратковременно загорается лампа «ЛК»	Нарушен контакт в блокировках контакторов М и П1-2 в цепи проводов 9Б, 9А	Устранить неисправность данных блокировок
В маневровом положении срабатывают БВ и РП одного из моторных вагонов	Короткое замыкание в цепях пусковых резисторов, тяговых двигателей, пробой стоек линейных или мостового контакторов, первого индуктивного шунта	В конечном пункте следует осмотреть электрооборудование, найти причину сбоя в работе и по возможности устранить ее
В третьем положении контроллера машиниста срабатывают БВ и РП одного из моторных вагонов	Короткое замыкание в третьем или четвертом тяговом двигателе, замедленное отключение мостового контактора	На неисправном вагоне необходимо подложить изоляцию под провод 3 в РУМ
На большой скорости движения срабатывают БВ и РП, иногда кратковременно загорается лампа «РБ»	Неисправны подшипники двигателя, сильное биение или выработка коллектора, плохая работа щеточного аппарата, большая разница в характеристиках тяговых двигателей	Подложить изоляцию под провод 3 в РУМ



# СИСТЕМА МСУ-Т НА ТЕПЛОВОЗЕ ТЭП70БС

## Аварийно-предупредительная сигнализация системы

*В предыдущих номерах журнала были рассмотрены функции управления и регулирования системы МСУ-Т, которой оснащен тепловоз нового поколения ТЭП70БС, построенный на ОАО ХК «Коломенский завод». Также полезным новшеством, реализованным на этом локомотиве, является встроенная (бортовая) система диагностики основного оборудования, призванная сократить время на поиск и устранение машинистом и его помощником неисправностей, возникающих при следовании с поездом. Одна из составляющих используемой системы — аварийно-предупредительная сигнализация (АПС) — была представлена в журнале «Локомотив» № 3, 2004 г. В дополнение к АПС бортовая система диагностики оценивает состояние и работоспособность дизельного, электрического и вспомогательного оборудования.*



(Окончание. Начало см. «Локомотив» № 1 — 3, 2004 г.)

**Б**ортовая система диагностики тепловоза ТЭП70БС контролирует и определяет:

- ✓ общую степень загрязненности фильтрующих агрегатов масляной и топливной систем дизеля;
- ✓ общую степень износа коренных, шатунных подшипников и соответствующих шеек коленчатого вала дизеля;
- ✓ общее качество рабочего процесса в цилиндрах дизеля;
- ✓ общее техническое состояние турбокомпрессора;
- ✓ неисправности в регуляторе частоты вращения коленчатого вала дизеля;
- ✓ общую энергетическую эффективность дизель-генераторной установки;
- ✓ работоспособность выпрямительной установки;
- ✓ сопротивление изоляции высоковольтных и низковольтных цепей электрической схемы;

- ✓ остаточную емкость аккумуляторной батареи;
- ✓ токораспределение по тяговым двигателям;
- ✓ неисправности в цепях и системах возбуждения тягового генератора, а также в цепях электродвигателя и управления тормозного компрессора;
- ✓ неисправности в системе автоматического регулирования температуры теплоносителей дизеля;
- ✓ уровень воды в расширительном баке системы охлаждения (автоматически вычисляется скорость ее ухода с прогнозированием момента полного опорожнения бака);
- ✓ гидравлические характеристики контуров охлаждения;
- ✓ теплорассеивающую способность радиаторов контуров охлаждения.

Функции бортовой диагностики на локомотиве выполняет система МСУ-Т, в которую заведено 140 дискретных сигнала

### Перечень и описание тревожных сообщений (ТС), выводимых системой диагностики на дисплей машиниста

Содержание тревожного сообщения	Описание, возможные причины неисправности	Тип ТС
Нет заряда аккумуляторной батареи	Сработал автомат защиты РНВГ, вышел из строя предохранитель заряда батареи	ВТС
Мало давление масла в редукторе ЦВС! $P < 0,5$	Давление масла в редукторе централизованной системы воздушного охлаждения электрических агрегатов (ЦВС) меньше $0,5 \text{ кгс/см}^2$	HTC
Нет давления масла в ЦВС! Останови дизель	Нет давления масла в редукторе ЦВС	
Смотри ФТОТ! Перепад на фильтре $< 0,2$	На номинальной частоте вращения вала дизеля перепад давления на фильтре тонкой очистки топлива (ФТОТ) ниже возможного. Пробит фильтр тонкой очистки топлива	
ФГОМ загрязнен	Загрязнение масляного фильтра (ФГОМ)	ВТС
Загрязнение ФТОТ $> 50 \%$	Частичное загрязнение ФТОТ	
ФТОТ предельно загрязнен	Предельное загрязнение ФТОТ	
Температура газов перед ТК (слева) $> 630 \text{ }^\circ\text{C}$	Превышена допустимая температура выпускных газов на входе в турбокомпрессор с левой стороны	ВТС
Температура газов перед ТК (справа) $> 630 \text{ }^\circ\text{C}$	Превышена допустимая температура выпускных газов на входе в турбокомпрессор с правой стороны	
Не включился МР {}	Частота вращения коленчатого вала дизеля не соответствует данной, но соответствует другой позиции контроллера	HTC
Не отключился МР {}		
Дизель перегружен. Настройте регулятор мощности	Частота вращения коленчатого вала дизеля занижена ввиду завышенной мощности тягового генератора. Вероятно, неправильно настроен индуктивный датчик регулятора частоты вращения вала дизеля (РЧВ)	HTC
Завышены обороты дизеля. Необходима ревизия РЧВ	Настройка регулятора частоты вращения не соответствует позициям контроллера	
Занижены обороты дизеля. Необходима ревизия РЧВ		Низкое сопротивление изоляции «минуса» цепей управления. Численное значение сопротивления в кОм приводится на кадре «Бортовая сеть»
$R[-]$ управления $< 250 \text{ кОм}$		
$R[+]$ управления $< 250 \text{ кОм}$		
$R[\text{общ}]$ управления $< 250 \text{ кОм!}$		
$R[-]$ силовой $< 500 \text{ кОм}$	Низкое сопротивление изоляции «минуса» силовой цепи. Численное значение сопротивления в кОм приводится на кадре «Силовые цепи»	



Перечень и описание тревожных сообщений (ТС), выводимых системой диагностики на дисплей машиниста (окончание)

Содержание тревожного сообщения	Описание, возможные причины неисправности	Тип ТС
R[+] силовой < 500 кОм	Низкое сопротивление изоляции «плюса» силовой цепи. Численное значение сопротивления в кОм приводится на кадре «Силовые цепи»	ВТС
R[общ] силовой < 500 кОм	Низкое общее сопротивление изоляции силовых цепей. Численное значение сопротивления в кОм приводится на кадре «Силовые цепи»	
Обрыв силовой цепи стартер-генератора	Отсутствует ток прокрутки стартер-генератора при попытке запуска дизеля	НТС
Емкость батареи < 50 %	Рассчитанная остаточная емкость аккумуляторной батареи ниже 50 % от полной. Численное значение емкости приводится в кадре «Бортовая сеть». Необходимо проведение тренировочных циклов	
Т цилиндра {} слева > 620 °С	Превышение предельно допустимой температуры выхлопных газов на выходе из цилиндра	
Т цилиндра {} справа > 620 °С		
Неисправность топливной аппаратуры цилиндра слева {}	Определяется по косвенным признакам. Возможными причинами может быть заклинивание рейки ТНВД, неисправность форсунки	
Неисправность топливной аппаратуры цилиндра справа {}		
Нарушение t режима цилиндра {} слева [>]	Большой разброс температур газов по цилиндрам. Возможная причина — неудовлетворительная настройка топливной аппаратуры, неравномерность выхода реек ТНВД	
Нарушение t режима цилиндра {} справа [>]		
Давление питания ДТПМ меньше нормы	Давление воздуха на входе в датчик-преобразователь температуры (ДТПМ) меньше 5 кгс/см <sup>2</sup> . Возможна утечка подводимого воздуха	ВТС
Давление питания ДТПМ больше нормы	Давление воздуха на входе в датчик-преобразователь температуры больше 9 кгс/см <sup>2</sup>	
Давление питания САРТ меньше 2 кгс/см <sup>2</sup>	Давление воздуха на входе в датчик-преобразователь температуры меньше 2 кгс/см <sup>2</sup> . Система автоматического регулирования температуры (САРТ) функционировать не может. Возможно, засорена подводящая трубка	
ДТПМ контура 1 неисправен	При нагреве воды «горячего» контура охлаждения ДТПМ не вступает в работу. Система САРТ «горячего» контура неработоспособна	
Несоответствие зоны пропорциональности ДТПМ контура 1	Наклон характеристики пропорционального регулирования ДТПМ не соответствует допуску. Необходима его проверка на стенде. Следствием неисправности может быть нестабильная работа системы САРТ «горячего» контура	
Нарушена настройка ДТПМ контура 1	ДТПМ вступает в работу слишком рано или слишком поздно. Необходима его проверка на стенде	
ДТПМ контура 2 неисправен	При нагреве воды «холодного» контура охлаждения ДТПМ не вступает в работу. Система САРТ «холодного» контура неработоспособна	
Несоответствие зоны пропорциональности ДТПМ контура 2	Зона пропорционального регулирования ДТПМ смещена в недопустимых пределах. Следствием неисправности может быть неустойчивая работа САРТ «холодного» контура	
Нарушена настройка ДТПМ контура 2	ДТПМ вступает в работу слишком рано или слишком поздно. Необходима проверка ДТПМ на стенде	
Радиатор ГК загрязнен	Большое гидравлическое сопротивление секций охлаждения «горячего» контура вследствие загрязнений или отложений	
Радиатор ХК загрязнен	Большое гидравлическое сопротивление секций охлаждения «холодного» контура вследствие загрязнений или отложений	
Уровень воды в расширительном баке ниже нормы	Падение уровня воды в расширительном баке ниже допустимого уровня	ВТС
Утечка воды из расширительного бака {} л/ч. Опорожнение бака через {} ч	Большая утечка воды из системы. В сообщении приведены скорость утечки и прогноз опорожнения бака	

лов, 44 аналоговых (из них 17 — о давлениях), 8 частотных, а также 34 температурных параметра от основного оборудования. В МСУ-Т отсутствует четкое разграничение функций между системами управления и диагностики. Большинство сигналов используется как для функций управления, так и для диагностики оборудования. Контроль технического состояния систем тепловоза ведется автоматически, без вмешательства машиниста.

Система МСУ-Т сама определяет режимы работы того или иного оборудования и в соответствующих случаях запускает те или иные алгоритмы диагностирования. Когда возникает нештатная (аварийная) ситуация, на экран дисплейного модуля выводится аварийное (тревожное) сообщение. Оно представляет собой строку текста, выводимого в окне тревожных сообщений дисплея. Текст необходимо квитирировать (подтвердить факт его принятия) с помощью специальных клавиш «КВИТ» или «ПОИСК» на пульте машиниста. При нажатии клавиши «КВИТ» сообщение снимается с экрана, а по клавише «ПОИСК» осуществляется переход к кадру дисплейного модуля, на котором отображена неисправная система тепловоза.

По запросу локомотивной бригады или ремонтного персонала на экране дисплейного модуля могут быть представлены все контролируемые системой параметры. Они отображаются в графическом исполнении на упрощенных структурных схемах систем в виде привычных всем приборов (манометров, термометров и др.).

Алгоритмы диагностики МСУ-Т выводят тревожные сообщения восстанавливаемые (ВТС) или восстанавливаемые (НТС). Восстанавливаемое — тип сообщения, после появления которого возможен повторный его вывод в случае ис-

чезновения и нового возникновения ситуации, вызвавшей данное сообщение. Невосстанавливаемое — тип сообщения, которое выводится один раз в текущем сеансе работы тепловоза. Повторный его вывод возможен только после перезагрузки системы.

В публикуемой статье не рассматривается работа самих алгоритмов диагностирования ввиду множества взаимосвязанных условий и факторов их выполнения. Так, реализация простейшего алгоритма по контролю тока заряда аккумуляторной батареи в автоматическом режиме требует анализа шести параметров системы. В статье приводится лишь перечень и описание тревожных сообщений, выводимых системой диагностики на дисплей машиниста (см. таблицу).

Следует отметить, что не все диагностические алгоритмы, реализованные на тепловозе ТЭП70БС-001, выводятся на дисплей машиниста тревожные сообщения. Это связано в первую очередь с тем, что в настоящее время алгоритмы проходят опытную проверку достоверности определяемых параметров. К их числу относятся: алгоритмы определения общей степени износа коренных, шатунных подшипников и соответствующих шеек коленчатого вала дизеля, а также общей энергетической эффективности дизель-генераторной установки.

Тем не менее, все контролируемые параметры накапливаются в памяти МСУ-Т. По мере опытной эксплуатации они будут анализироваться разработчиками системы с целью отработки и внедрения полезных, на наш взгляд, диагностических алгоритмов на последующих локомотивах серии ТЭП70БС.

Инженеры **М.В. ФЕДОТОВ, Ю.Н. НАБАТЧИКОВ,**  
сотрудники ВНИКТИ, г. Коломна



# ТЯГОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ10 МОЖНО УЛУЧШИТЬ

Скорости движения и тяговые нагрузки серийных электровозов постоянного тока изменяют за счет перегруппировки тяговых двигателей и ослабления их возбуждения шунтированием обмоток главных полюсов.

Несовершенство такой системы регулирования видно из рис. 1, где показаны тяговые характеристики наиболее распространенного грузового локомотива ВЛ10. Основная суть эксплуатационного ограничения его тяговых возможностей состоит в значительном разрыве между характеристиками на позиции СП при ослаблении возбуждения ОП4 и на позиции П с полным полем. К сожалению, этот провал является востребованным для работы электровоза в эксплуатации как с точки зрения скорости, так и силы тяги.

При отсутствии в отмеченной зоне экономичных тяговых характеристик и необходимости движения с присущими данной зоне параметрами следовало бы ввести в цепь тяговых двигателей резисторы. Но это связано с дополнительными потерями электроэнергии. Кроме того, тяговые характеристики становятся более «мягкими», что повышает склонность электровоза к разносному боксованию.

Чтобы избежать подобного, машинист переходит на СП-соединение тяговых двигателей (вместо П), снижая скорость движения. При массе поезда, близкой к критической для данного перегона, скорости снижаются значительно. Ясно, что для конкретного участка это приводит к ощутимым потерям провозной и пропускной способностей, с чем приходится мириться.

Однако в последние десятилетия появились технические средства, позволяющие устранить такой недостаток — полупроводниковые преобразователи, с помощью которых плавно регулируют напряжение на тяговых двигателях.

Возникает вопрос: насколько это усложняет и удорожает электровоз?

К сожалению, импульсные регуляторы постоянного напряжения требуют оснащения их дорогими полупроводниковыми приборами. Поэтому для модернизации серийных локомотивов они едва ли подойдут. Кроме того, для исключения мешающего влияния импульсных процессов в преобразователе на цепи СЦБ и линии связи требуются объемные фильтровые устройства.

Между тем, имеется простое схемное решение, улучшающее тяговые возможности восьмиосных электровозов постоянного тока. Оно не вполне отвечает плавному регулированию скорости электровоза во всей области тяги, но в значительной степени устраняет отмеченный главный недостаток локомотивов ВЛ10 при ее реализации.

Суть решения состоит в том, что добавляется еще одна позиция переключения тяговых двигателей, когда, кроме позиций С (напряжение на двигателях 375 В), СП (750 В) и П (1500 В), добавляется позиция СП2 с напряжением

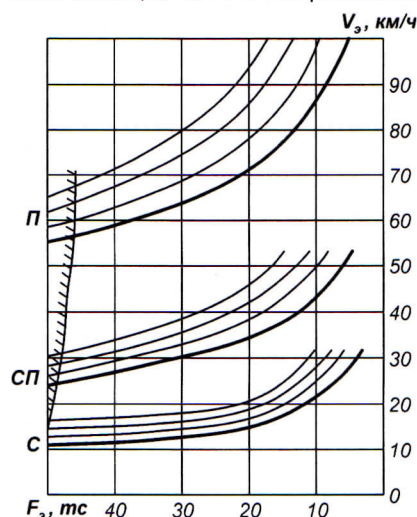


Рис. 1. Тяговые характеристики электровоза ВЛ10 ( $U_{кв} = 3500$  В)

на тяговых двигателях 1000 В. (Позицию СП в этом случае следует назвать СП1.)

Такую систему регулирования скорости можно осуществить, если на серийных восьмиосных электровозах будут три группы последовательно соединенных тяговых двигателей. Причем в двух из них будет по три машины, а в одной — два двигателя, подключенные к импульсному регулятору напряжения. Схема соединения тяговых двигателей, а также принципиальная схема собственно регулятора представлены на рис. 2,а.

Работа импульсных регуляторов напряжения хорошо исследована. Управляемый полупроводниковый прибор Т периодически открывается и закрывается, подавая импульсы напряжения контактной сети на нагрузку, которой в данном случае служат два тяговых двигателя.

Ток протекает через тяговые двигатели непрерывно, так как в закрытом состоянии прибора Т энергия к ним поступает за счет накопленной магнитной энергии в дросселе  $L_c$ . Ток замыкается через диод Д.

Для того чтобы уровень помех от импульсного преобразователя на устройства СЦБ и линии связи находился в допустимых пределах, необходим фильтр, состоящий из индуктивности  $L_\phi$  и конденсатора  $C_\phi$ .

Напряжение на двух тяговых двигателях, в принципе, может изменяться от нуля до напряжения контактной сети. Однако для поставленной цели нет нужды регулировать его в широких пределах, требуется лишь поддерживать напряжение на уровне  $2/3$  от номинальной величины.

Таким образом поддерживается одинаковое напряжение на всех тяговых двигателях в пределах 1000 В. Система регулирования импульсного прерывателя обязана работать с одним и тем же коэффициентом скважности импульсов,



т.е. отношение продолжительности импульса сетевого тока  $\tau$  к периоду подачи импульсов  $T$  должно сохраняться неизменным, что упрощает ее (рис. 2,б). Нет препятствий и для режима рекуперации на позиции СП2, что будет способствовать как эффективности торможения локомотива, так и увеличению возврата электроэнергии в контактную сеть.

На рис. 3 представлены тяговые характеристики электровоза ВЛ10, дополненного схемой соединения тяговых двигателей СП2. Отчетливо видно улучшение регулировочных свойств локомотива, его тяговых возможностей и экономичности. Однако возможна дополнительная экономия электроэнергии за счет безреостатного пуска в промежутке скоростей от нуля до скорости выхода на характеристику позиции С. В этом случае к импульсному прерывателю присоединяются все тяговые двигатели, соединенные последовательно.

Создание импульсных прерывателей значительно упрощается за счет применения современных полупроводниковых запираемых приборов высоких параметров. Так, уже проработаны приборы серий GTO, IGCT и IGBT на напряжение 6,5 кВ. Это обеспечивает достаточный запас по напряжению без необходимости их последовательного соединения.

Однако такие приборы пока только начинают осваивать. Сейчас промышленность выпускает запираемые устройства на напряжение 3,5... 4,5 кВ, отработаны схемы их использования при входном напряжении 3 кВ.

В них напряжение контактной сети снижается вдвое за счет емкостного делителя, являющегося одновременно и элементом входного фильтра. Это обеспечивает последовательное соединение двух импульсных прерывателей. Возможно также последовательное соединение двух приборов IGBT, обычно в данном режиме не работающих, за счет дополнений в силовой схеме. И, наконец, приборы серии IGCT могут беспрепятственно соединяться последовательно.

В настоящее время имеется несколько вариантов исполнения импульсных регуляторов напряжения. Однако их стоимость из расчета

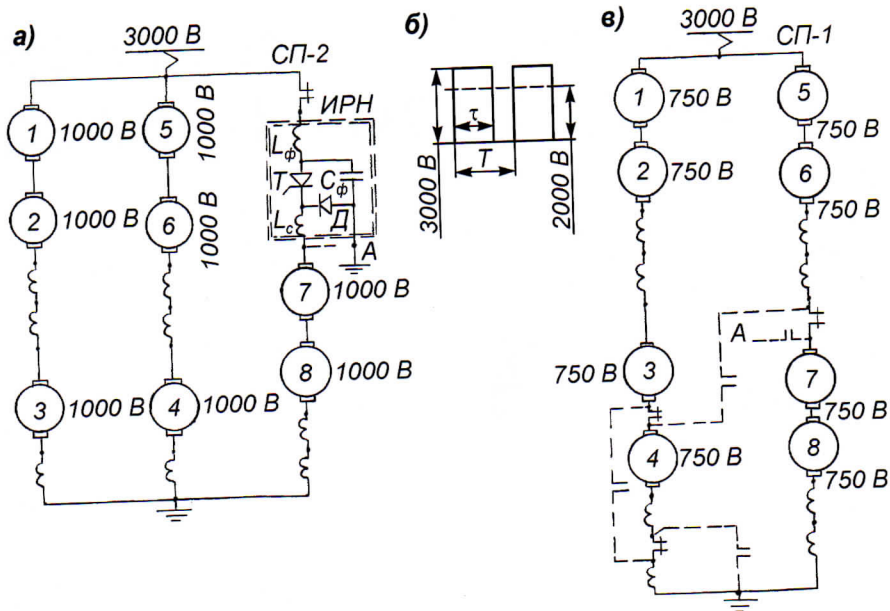


Рис. 2. Схемы соединения двигателей и регулятора напряжения

полной мощности электровоза значительна, и востребованность дорогами сомнительна из-за резкого удорожания электровоза в процессе модернизации. Тем более, что снижается надежность за счет усложнения силовой цепи.

Предлагаемый нами вариант импульсного прерывателя примерно в четыре раза дешевле. Соответственно, в этой же пропорции он будет иметь меньшие массо-габаритные показатели. Надо отметить, что проблем с его размещением в кузове электровоза ВЛ10 не возникнет.

Важное преимущество нового решения также в том, что все кузовное оборудование электровоза

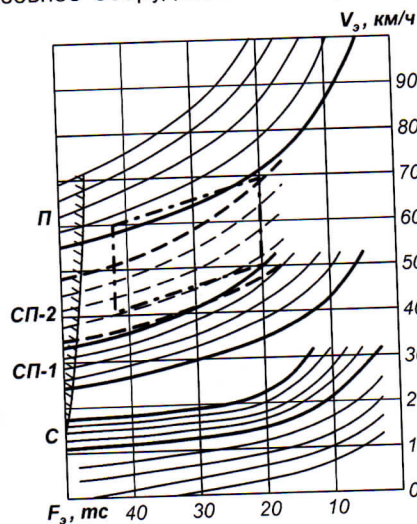


Рис. 3. Тяговые характеристики модернизированного электровоза ВЛ10

ВЛ10 сохраняется. Поэтому при отказе преобразователя его просто отключают, и электровоз продолжает работать по серийной схеме до захода в депо.

В случае использования преобразователя на полную мощность, предполагающего сокращение количества коммутирующей аппаратуры, пусковых резисторов, любое повреждение в схеме преобразователя делает невозможной дальнейшую работу электровоза или одной из его секций.

Проектно-конструкторская проработка рассмотренного варианта модернизации электровоза ВЛ10 при заводском ремонте не должна вызвать принципиальных затруднений. Возможна также модернизация в наиболее крупных депо при условии поставки комплектов преобразователей.

Повышение эксплуатационных показателей электровозов при ремонте КРП за счет улучшения их тяговых возможностей и экономии электроэнергии на тягу — стратегическая задача модернизации серийных машин (особенно если это достигается при уменьшенных расходах). Поэтому надеемся, что статья заинтересует как эксплуатационников, так и лиц, ответственных за модернизацию локомотивов, внедрение новой техники и технологий.

Д-р техн. наук **А.С. КУРБАСОВ**,  
канд. техн. наук **Б.А. КУРБАСОВ**



# ВАРИАНТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ФАЗ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Современные тенденции развития тепловозных дизелей предполагают надежную и экономичную их работу в широком диапазоне реализуемых мощностей и частот вращения коленчатого вала. Традиционные типы механического привода клапанов газораспределения (КГР) ограничивают возможности форсирования дизелей по частоте вращения и снижают моторесурс. Проведенные в МГУПСе (МИИТе) исследования позволяют установить целесообразность применения альтернативного немеханического привода КГР в транспортных, в том числе и тепловозных, дизелях.

При механическом приводе клапаны приводятся в действие от распределительного вала посредством системы передаточных звеньев, включающих толкатели, штанги, коромысла, рычаги, траверсы и т.д. Этот привод

имеет сравнительно простое устройство, обеспечивающее надежную и экономичную эксплуатацию двигателя на режимах, близких к номинальному. Однако транспортные двигатели большую часть времени работают на не номинальных режимах, и в этих условиях механический привод КГР не обеспечивает требуемых фаз газораспределения (ФГР).

Многочисленная патентная литература и ряд выполненных исследований свидетельствуют, что изменением ФГР можно значительно улучшить технико-экономические показатели двигателя, расширить ассортимент используемых топлив, снизить жесткость работы двигателя и, что самое главное, — токсичность выпускных газов.

Регулирование ФГР позволяет увеличить величину крутящего момента на 25 — 30 %, а при номинальной частоте вращения — на 5 %. Одновременное изменение величины подъема клапанов с регулированием ФГР позволяет добиться интенсивной турбулентности заряда, что особенно важно при низких частотах вращения.

Изменение хода клапанов в зависимости от регулирования ФГР (рис. 1) существенно влияет на петлю газообмена в цилиндре двигателя. Схема влияния регулирования ФГР на форму индикаторной диаграммы рабочего процесса двигателя представлена на рис. 2, а графики изменения эффективного к.п.д. двигателя в зависимости от ФГР и частоты вращения коленчатого вала — на рис. 3.

**Фаза  $\phi_1$**  опережения открытия выпускных клапанов (рис. 1, а и 2, а) выбирается для каждого скоростного режима двигателя с учетом получения минимальных потерь индикаторной мощности и насосных ходов на последующем такте выпуска. Результаты экспериментов показывают, что с увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя оптимальный угол опережения выпуска необходимо также увеличивать (рис. 3, а). Здесь и далее пунктиром соединены максимальные значения эффективного к.п.д. двигателя.

Исследования подтверждают, что фаза  $\phi_1$  зависит от соотношения среднего давления насосных потерь  $P_{нп}$  и потерь среднего индикаторного давления  $\Delta P_i$  на участке выпуска. Сумма этих значений является средним давлением суммарных потерь  $P_n = \Delta P_i + P_{нп}$ , и оптимальная величина фазы  $\phi_1$  при этом соответствует условию:  $dP_n/d\phi_1 = 0$ . Но так как значения  $P_i$  и  $P_{нп}$  для каждого скоростного и нагрузочного режимов различны, для выполнения условий оптимального регулирования необходимо менять фазу  $\phi_1$ .

**Фаза  $\phi_2$**  опережения открытия впускных клапанов (рис. 1, б и 2, б) выбирается с таким расчетом, чтобы к моменту прихода поршня к верхней мертвой точке (ВМТ) обеспечить уже достаточное сечение для прохода нового заряда воздуха и уменьшить, по возможности, газодинамические потери при проходе воздуха через клапан. Кроме того, получаемое в районе ВМТ перекрытие клапанов

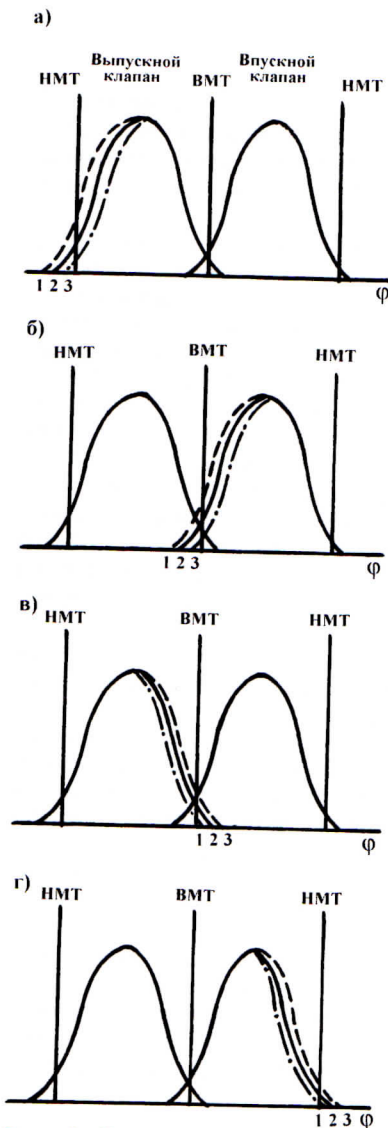


Рис. 1. Изменение хода клапанов в зависимости от регулирования ФГР

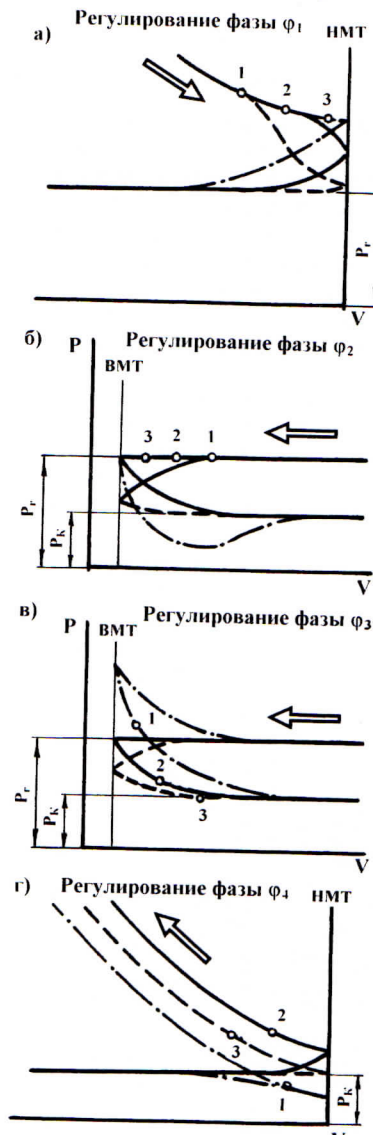


Рис. 2. Схема влияния регулирования ФГР на индикаторную диаграмму двигателя



влияет на очистку камеры сгорания от остаточных газов при продувке, а также снижает термическую напряженность выпускного клапана и доньшка поршня.

При организации продувки и качественной очистки камеры сгорания коэффициент наполнения можно повысить на 0,04... 0,06. На рис. 3,б показана соответствующая зависимость параметра  $\eta_e = f(\varphi_2; n_d)$ . С увеличением нагрузочного и скоростного режимов следует фазу  $\varphi_2$  увеличивать, обеспечивая достаточно эффективную продувку и качественную очистку цилиндра от газов.

**Фаза  $\varphi_3$**  запаздывания закрытия выпускных клапанов (рис. 1,в и 2,в) выбирается с таким расчетом, чтобы к моменту прихода поршня к ВМТ обеспечить достаточное проходное сечение для выталкиваемых поршнем газов, но при наличии условия:  $P_T \geq P_C$ , где  $P_T$  — давление газов в выпускном коллекторе;  $P_C$  — давление газов и воздуха в цилиндре.

Здесь на главное место выходит момент закрытия клапана при минимальном объеме камеры сгорания и предотвращение заброса газов из коллектора в цилиндр и далее во впускной ресивер.

При работе двигателя на частичных нагрузках возможен выпуск газов с высокой температурой и повышенной дымностью, что приводит к нагарообразованию на поверхностях камеры сгорания и КГР. В значительной степени эти явления связаны с качеством продувки цилиндра в момент перекрытия клапанов.

В работах многих исследователей указывается на необходимость отдельного регулирования фазы  $\varphi_3$  в зависимости от мощностных, скоростных и температурных режимов работы двигателя. При повышении частоты вращения коленчатого вала и нагрузке величину фазы следует увеличить (рис. 3,в).

**Фаза  $\varphi_4$**  запаздывания закрытия впускных клапанов (рис. 1,г и 2,г) является основной фазой, влияющей на коэффициент наполнения, так как  $\eta_v = G_{\text{факт}}/G_{\text{теор}}$ , где  $G_{\text{факт}}$  — фактический вес заряда, который заполняет цилиндр в конце такта наполнения;  $G_{\text{теор}}$  — теоретически возможный вес заряда, который поместился бы в цилиндре.

В свою очередь:  $G_{\text{факт}} = G_{\text{раб}} + G_{\text{дозар}}$ , где  $G_{\text{раб}}$  — вес заряда в цилиндре при перемещении поршня от ВМТ к НМТ;  $G_{\text{дозар}}$  — дополнительный заряд, который успел зайти в цилиндр после прохода поршнем НМТ, характеризуемый величиной фазы  $\varphi_4$  и частотой вращения коленчатого вала  $n_d$ .

При этом можно сделать важное заключение, подтверждаемое практическими опытами: при возрастании быстрого практического угла закрытия впускного клапана, при котором наполнение становится оптимальным, возрастает. На рис. 3,г представлена соответствующая зависимость влияния параметров на показатель  $\eta_e$ .

Таким образом, управление ФГР клапанов — это основной фактор для оптимального протекания процессов очистки и наполнения цилиндров двигателя. Изменение рабочих режимов двигателя меняет зависимость различных параметров рабочего процесса от ФГР, что определяет смещение наилучших значений фаз. Что касается коэффициента наполнения, то он решающим образом зависит от фаз впуска.

**Основной закон регулирования ФГР** звучит следующим образом:

при увеличении нагрузочного и скоростного режимов работы транспортного двигателя все фазы должны увеличиваться.

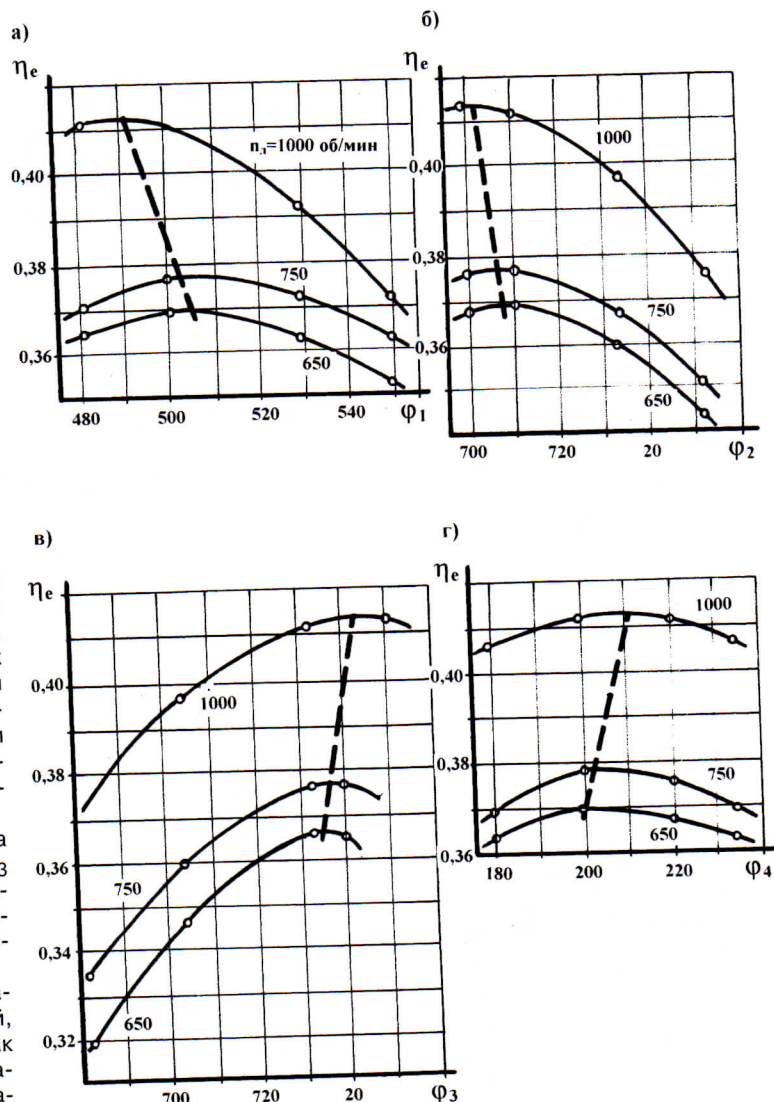


Рис. 3. Графики изменения эффективного к.п.д. двигателя в зависимости от ФГР и частоты вращения коленчатого вала

**Конструктивные особенности современного регулирования ФГР.** Анализ отечественных и зарубежных конструкций показывает, что чаще всего можно встретить механический привод с регулированием ФГР. Некоторые патенты ведущих стран представлены на рис. 4 и 5.

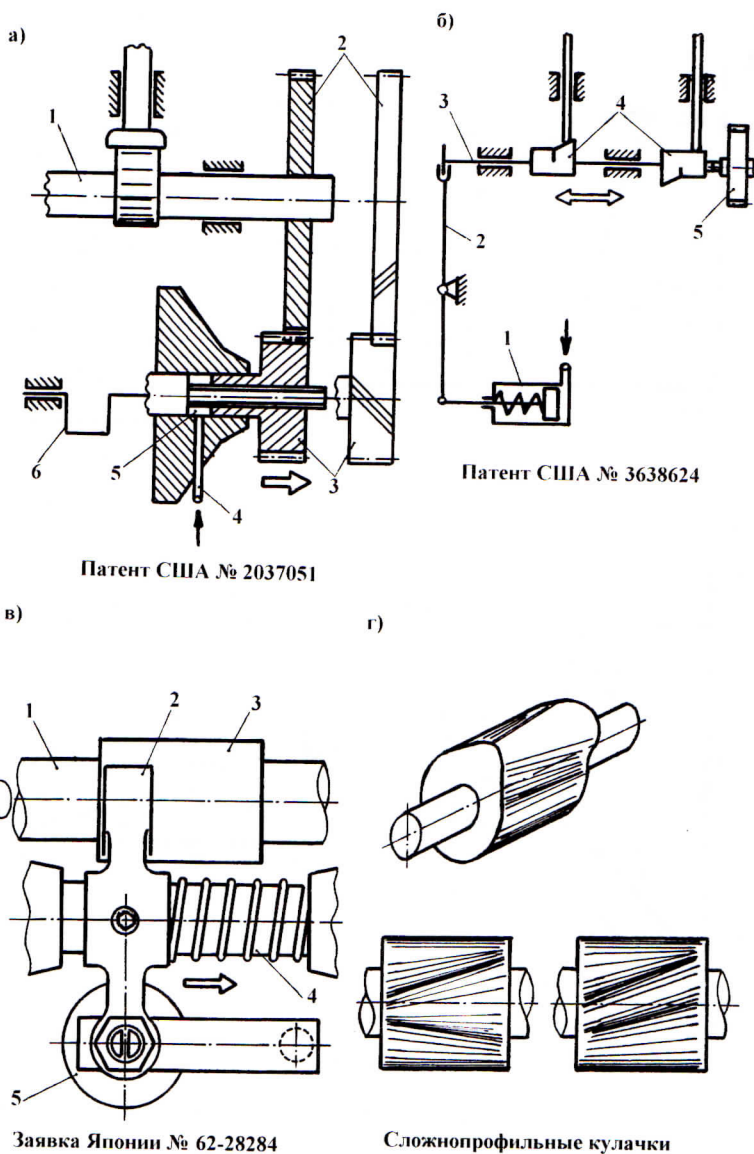
По месту расположения регулятора здесь можно выделить три способа:

- ① между коленчатым и кулачковым валами;
- ② между кулачковым валом и толкателем;
- ③ на участке от толкателей до КГР.

Способ 1 — наиболее распространенный его вариант — это наличие между коленчатым и кулачковым валами зубчатой передачи с изменяемым положением зацепления шестерен, что приводит к одновременному и симметричному сдвигу всех фаз.

На рис. 4,а показана типичная схема регулирования ФГР по патенту США № 2037051. На носке коленчатого вала 4 двигателя размещена косозубая шестерня 3, посредством которой крутящий момент передается на распределительный вал 1. Регулирование производится изменением давления рабочей жидкости в объеме 5, куда она подается через трубку 4. Шестерня 3 скользит по шлицевому валу и изменяет положение точки зацеп-





**Рис. 4. Схемы регулирования ФГР клапанов по результатам патентных исследований:**

а: 1 — распределительный вал; 2 — колесо; 3 — косозубая шестерня; 4 — коленчатый вал; 5 — полость  
 б: 1 — сервопривод; 2 — рычаг; 3 — вал; 4 — кулачок; 5 — зубчатое колесо  
 в: 1 — вал; 2 — передаточное звено; 3 — кулачок; 4 — ось; 5 — клапан

ления, что создает угловое смещение колеса 2, находящегося на распределительном валу 1. При этом плавно изменяются все ФГР клапанов, связанных с этим кулачковым валом.

К явным и неустранимым недостаткам этого способа относятся: невозможность отдельной регулировки ФГР по впускным и выпускным клапанам; ограниченные пределы регулирования, обусловленные сложностью и значительными габаритами механизма изменения положения зацепления шестерен передачи; невозможность регулирования максимального хода клапанов и применения системы в случае привода от этого же кулачкового вала топливных насосов высокого давления (например, тепловозных дизелей типа ЧН26/26).

Способ 2 — характерен тем, что применены сложнопрофильные кулачки. Здесь, в принципе, возможны две конструктивные схемы:

♦ первая — осевое перемещение кулачкового вала с жестко закрепленными на нем фигурными кулачками и обычными толкателями. На рис. 4,б представлена схема такого механизма по патенту США № 3638624. Вал 3 с кулачками 4 переменного профиля приводится во вращение от зубчатого колеса 5 и имеет возможность перемещаться в осевом направлении в подшипниках на ширину профиля кулачка. Вал перемещается посредством рычага с вилкой 2, на который воздействует шток сервопривода 1;

♦ вторая — осевое перемещение передаточного звена, например, коромысла при жестко закрепленных на кулачковом валу фигурных кулачках. На рис. 4,в представлена схема такого привода по заявке Японии № 62-28284. Вал 1 с кулачками 3 переменного профиля приводится во вращение обычным способом. Подпружиненное передаточное звено в виде коромысла 2, действующее на клапан 5, имеет возможность перемещаться по оси 4 вдоль кулачкового вала на ширину кулачка. На рис. 4,г показаны варианты сложнопрофильного кулачка. Сверху — общий вид кулачка, снизу — кулачки с симметричным и несимметричным профилями, позволяющие, кроме регулирования ФГР, изменять и максимальный ход клапана.

В патентной литературе известны конструкции различных регуляторов ФГР при помощи переходных профилей кулачков. Наибольшее число публикаций принадлежит Японии. Заметна конструктивная простота кинематических звеньев, удобство ремонта и регулировки.

Однако способу присущи и крупные недостатки: невозможность оперативного, заранее не заданного регулирования ФГР; сложность профилирования кулачковых шайб, требующих высокой точности изготовления; большие расстояния между опорными подшипниками кулачкового вала, ухудшающие динамические и прочностные качества всего привода; наличие шарнирных или карданных соединений, создающих значительный суммарный люфт и снижающих чувствительность и точность регулирования ФГР (этот недостаток отмечен у многих запатентованных конструкций).

Способ 3 — может применяться только при наличии промежуточных звеньев: коромысел, роверов, кулис, траверс или вторых кулачковых валов. Некоторые схемы привода КГР по способу № 3 представлены на рис. 5.

В авторском свидетельстве СССР № 1629574 (см. рис. 5,а) использован гидравлический принцип изменения высоты подъема клапана при помощи разрезного коромысла. На низкой частоте вращения коленчатого вала давление в масляной системе небольшое (внутри оси 3 коромысла 2) и полость 4 под шариком 5 заполнена не полностью. При набегании кулачка 6 на регулировочный рычаг 8 поршень 7 утапливается в корпусе коромысла 2 на величину заполненного объема полости 4. Только после этого перемещение рычага 8 передается основному коромыслу 2 и далее штоку клапана 1. Чем выше частота вращения коленчатого вала и давление в масляной системе двигателя, тем больший объем заполнения полости 4 и тем раньше усилие от кулачка 6 передается клапану 1, тем шире ФГР и больше ход клапана.

Основное количество конструктивных решений содержит эксцентрик либо дополнительные элементы, позволяющие плавно, безударно, в широких пределах изменять относитель-



ное расположение деталей привода всей кинематической цепочки.

Данный принцип регулирования использован в конструкции по заявке Японии № 63-34282, представленной на рис. 5,б. Здесь появляется возможность регулирования высоты подъема и фаз клапана в широких пределах: при пуске, работе на холостом ходу, промежуточных и номинальном режимах.

Привычная цепочка «кулачок 1 — коромысло 2 — клапан 6» здесь дополняется промежуточным элементом 3, выступающим в роли мгновенной оси. Промежуточный элемент поворачивается от шагового электродвигателя 5 через червячную передачу 4. В созданной кинематической цепи увеличивается или уменьшается плечо коромысла, задавая необходимую свободу перемещения клапана.

В другой заявке Японии № 62-199913, представленной на рис. 5,в, ось 3 коромысла 2 имеет эксцентриситет. В зависимости от поворота оси меняется взаимное положение кулачка 1, коромысла 2 и клапана 4.

Бесспорное достоинство всех рассмотренных способов регулирования — возможность получения наибольшего из всех способов диапазона изменения фаз и хода клапанов, вплоть до полного их закрытия.

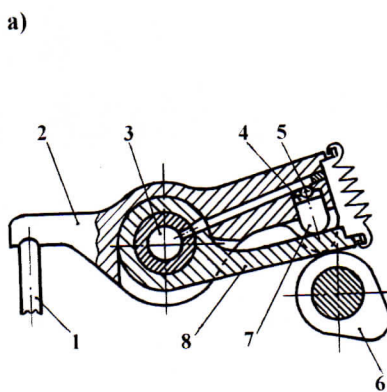
Однако имеются и крупные недостатки, главные из которых: невозможность отдельного регулирования и подрегулирования ФГР; большая зависимость ширины диапазона регулирования от величины эксцентриситета оси; необходимость сохранения теплового зазора; возможность, с одной стороны, заклинивания механизма, а с другой — повышение жесткости работы привода (подтверждены на практике); общая низкая надежность и сложность обслуживания.

Некоторые фирмы, в том числе и автомобилестроительные, такие как «Toyota», «Ford», «Hitachi», «Robert Bosch» и другие применяют более простые, но менее адаптивные схемы регулирования ФГР. Конструкторы исходят из принципов регулирования только двух основных режимов работы дизеля: малые и большие обороты вала двигателя. Таким образом, по сигналу датчика частоты вращения коленчатого вала происходит дискретное «грубое» переключение кулачков малых и больших оборотов.

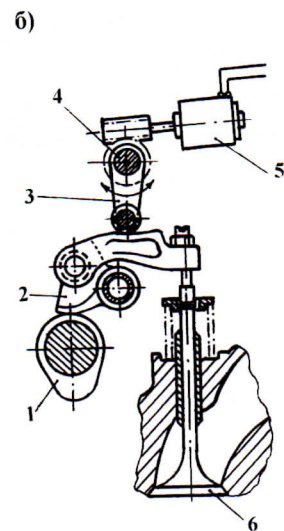
Схема рис. 5,г по патенту России № 2178088 предусматривает управление приводом газораспределения при помощи двухрежимных кулачков. Каждый кулачок 1 и 2 имеет свой профиль, обеспечивающий максимальное наполнение и очистку цилиндра двигателя в различных диапазонах частот вращения кулачкового вала 3. Каждый кулачок связан с толкателем 5 клапана 6 через свой гидравлический компенсатор зазоров 4. Подключение того или другого кулачка к работе выполняется золотником 7, управляемым по сигналам датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя.

На основании приведенного анализа достоинств и недостатков наиболее типичных механизмов газораспределения можно сделать вывод, что в настоящее время многие фирмы и группы исследователей работают над созданием надежной, простой и, главное, универсальной системы привода КГР с регулированием ФГР и максимального хода.

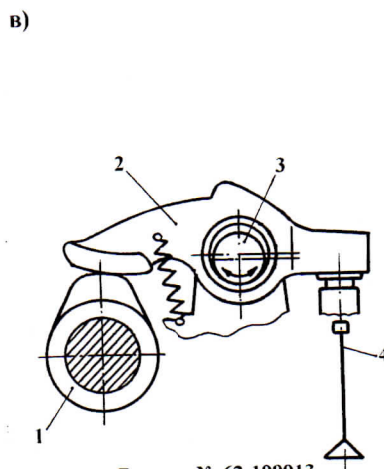
Многие из предлагаемых конструкций можно применять на тепловозных дизелях. При этом появляется воз-



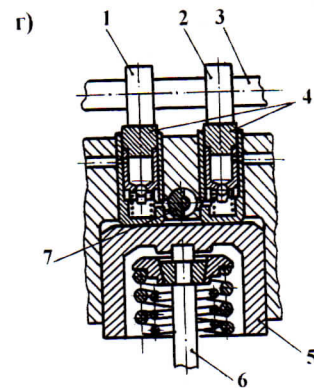
А.с. СССР № 1629574



Заявка Японии № 63-34282



Заявка Японии № 62-199913



Патент России № 2178088

Рис. 5. Схемы регулирования ФГР клапанов по результатам патентных исследований:

а: 1 — шток клапана; 2 — основное коромысло; 3 — ось; 4 — полость; 5 — шарик; 6 — кулачок; 7 — поршень; 8 — регулировочный рычаг  
 б: 1 — кулачок; 2 — коромысло; 3 — промежуточный элемент; 4 — червячная передача; 5 — шаговый электродвигатель; 6 — клапан  
 в: 1 — кулачок; 2 — коромысло; 3 — ось; 4 — клапан  
 г: 1, 2 — кулачки; 3 — кулачковый вал; 4 — компенсатор зазоров; 5 — толкатель; 6 — клапан; 7 — золотник

можность обеспечивать оптимальные ФГР в различных диапазонах частот вращения коленчатого вала двигателя при допустимых нагрузках во всей кинематической цепи. Грамотный механизм позволит исключить ударные нагрузки в приводе КГР при изменении режимов работы дизеля.

Однако многие конструктивные решения можно применять для ограниченных целей и задач, не решающих общих проблем повышения топливной экономичности во всем диапазоне регулирования и не обеспечивающих жесткие экологические требования. Эти недостатки, безусловно, тормозят дальнейшее развитие механического привода КГР и предопределяют исследования других альтернативных типов привода.

Канд. техн. наук. **В.Н. БАЛАБИН**,  
доцент МГУПС (МИИТа)



# СОЗДАНЫ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Типовые испытательные станции с машинными преобразователями энергии не являются ресурсосберегающими. Машинные агрегаты имеют относительно небольшой коэффициент полезного действия из-за многократного преобразования энергии, существенные эксплуатационные расходы, являются источником шума и запыленности окружающей среды. Системы управления должны иметь значительную мощность, их инерционность велика.

Тяговые двигатели пульсирующего тока испытывают при форме питающего напряжения, отличной от реальной. Учесть влияние пульсации питающего напряжения на тепловые процессы, особенно на процессы коммутации, не представляется возможным.

Чтобы повысить эффективность приемосдаточных испытаний в депо и на ре-

монтных заводах, специалисты кафедры «Электрическая тяга» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТа) провели комплексные исследования. Они позволили разработать и внедрить на Московском электромеханическом заводе и в депо Ожерелье Московской дороги ресурсосберегающие, автоматизированные и компьютеризированные испытательные станции. Для депо Вязьма подготовлен проект станции испытания двигателей пульсирующего тока на основе электрооборудования электровозов однофазно-постоянного тока.

При выборе силовой схемы испытательной станции и способа ее управления было принято компромиссное решение: создать не универсальную станцию, а три, построен-

ные по модульному принципу. В случае экономической и технической необходимости на их основе можно скомпоновать универсальную. Каждая из трех станций учитывает род питающего напряжения испытываемой электрической машины и ее назначение: двигатели электропоездов, электровозов постоянного тока и локомотивов однофазно-постоянного тока.

Пуск и испытательный режим выбираются автоматически (без участия оператора). Процессы сбора и анализа информации, их фиксации, формирование банка данных параметров проверенных двигателей осуществляются автоматизированно (с участием оператора). Подобное позволило существенно упростить контрольно-измерительный комплекс, уменьшить объем программирования и снизить стоимость станции. Одновременно обеспечена необходимая достоверность результатов при относительно небольшом увеличении общего времени технологического процесса испытаний.

Автоматическое управление стендом взаимной нагрузки осуществляется персональным компьютером, оснащенным устройством на базе плат L1250 или E330. Они представляют собой высокоточные и быстрореагирующие устройства сопряжения для многоканального ввода и вывода информации. Частота ввода информации достигает 500 кГц, количество каналов информации — до 32, погрешность — не более 0,5 %.

Применительно к указанным платам разработана программа «Пульт». Она учитывает особенности испытаний тяговых двигателей, характер диагностической информации, требования правил ремонта и обслуживающего персонала.

В общем виде программа позволяет создавать виртуальные пульты для электроизмерительных приборов: амперметров, вольтметров, осциллографов, частотомеров и спектроанализаторов, самописцев и др. Без особых затруднений их создает оператор ЭВМ и сохраняет в виде файла. Это позволяет иметь пульты для работы с различными модификациями двигателей, разными режимами и целями испытаний.

Предусматриваются наблюдение за показаниями приборов, запись результатов измерения на дисках, воспроизведение результатов, передача данных другим программам для дальнейшей обработки или создания требуемых данных. Драйвер, обеспечивающий работу программы с устройствами сопряжения, выбирается в зависимости от конкретных условий и аппаратуры.

В процессе испытаний создается пульт для измерения основных параметров двигателей: активных сопротивлений и сопротивлений изоляции обмоток, температур нагрева, частоты вращения якоря, вибраций, профиля коллектора, величины разбега вала и зазора в якорных подшипниках, а также статистических

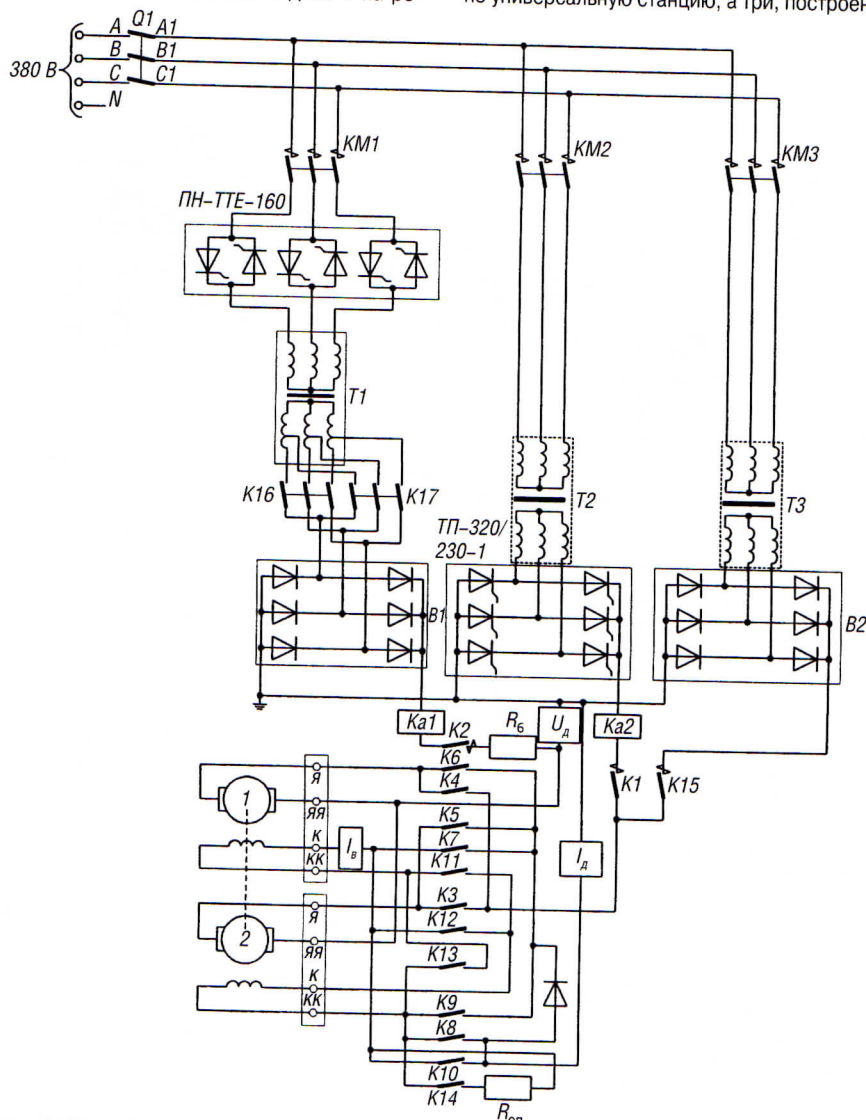


Рис. 1. Принципиальная схема испытательной станции тяговых двигателей электропоездов



параметров, например, спектров, гистограмм контролируемых величин.

Одновременно с измерениями предусматривается автоматическое управление режимом работы двигателей за счет регулирования управляющих напряжений статических преобразователей, служащих для компенсации потерь первой и второй групп в контролируемых объектах. На мониторе могут отображаться мгновенные, эффективные или средние значения.

При испытаниях на нагрев предусматривается виртуальный пульт, позволяющий автоматически запускать стенд, устанавливать требуемый режим испытаний, контролировать температуру нагрева и останавливать стенд по истечении заданного времени.

Накопленная в процессе испытаний диагностическая информация оформляется в виде протокола испытаний, сохраняется на диске или печатается на принтере. При этом он должен соответствовать требованиям правил ремонта электрических машин. Протокол испытаний в машинном варианте служит исходным материалом для подбора характеристик колесно-моторных блоков локомотивов. Подобное позволяет повысить технико-экономический эффект применения на электроподвижном составе двигателей последовательного возбуждения.

### ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Она предназначена для проверки тяговых двигателей электропоездов постоянного тока с номинальными напряжениями 750 и 1500 В, токами 146 и 350 А в режимах регулирования магнитного поля с коэффициентами регулирования 50 и 22 %. На станции установлено дополнительное электрооборудование, которое обеспечивает проведение приемосдаточных испытаний двигателей пульсирующего тока типа РТ-51Д.

Принципиальная электрическая схема испытательного стенда, приведенная на рис. 1, позволяет реализовать метод взаимной нагрузки с компенсацией потерь в испытуемых машинах электрическим способом.

Компенсацию потерь первой группы (потери в стали, механические и частично добавочные) проверяемых двигателей выполняет статический преобразователь энергии, выполненный по гибридной схеме: фазовое регулирование на первичной стороне трехфазного трансформатора с естественной коммутацией тиристоров, последующее выпрямление на вторичной стороне согласующего трансформатора Тр.

Вторичные обмотки согласующего трансформатора секционированы, что дает возможность получать номинальное напряжение на зажимах испытуемых машин и контролировать их коммутацию при максимальном напряжении на коллекторе. Оно соответствует максимальному напряжению на токоприемнике электроподвижного состава (ГОСТ 6962-91) постоянного тока, когда угол регулирования встречно параллельно включенных управляемых вентилей на первичной стороне согласующего трансформатора равен нулю.

При таком варианте коэффициент пульсаций напряжения на выходе трехфазного

мостового выпрямителя составляет 0,0527. Это исключает необходимость применения на стороне выпрямленного напряжения сглаживающих реакторов. Статический преобразователь по данному параметру практически равноценен электромашинному преобразователю.

Кроме того, использование схемы регулирования напряжения на первичной стороне согласующего трансформатора позволило существенно уменьшить число управляемых вентилей по сравнению с вариантом фазового регулирования напряжения на высокой стороне трансформатора.

При выборе статического преобразователя для компенсации потерь в испытуемых ма-

шинах второго рода предпочтение было отдано трехфазной мостовой схеме. Применение трехфазной схемы с нулевым выводом из-за вынужденного намагничивания сердечника трансформатора не эффективно. Однако, как и при компенсации потерь первой группы, для уменьшения пульсаций согласующий трансформатор также имеет секционированные обмотки, но на стороне низкого напряжения.

В данном случае пульсации тока испытуемых машин незначительны, так как в цепь преобразователя включены последовательно обмотки двух проверяемых двигателей. Кроме того, частота первой гармоники выпрямленного напряжения для трехфазного мостового выпрямителя составляет 300 Гц.

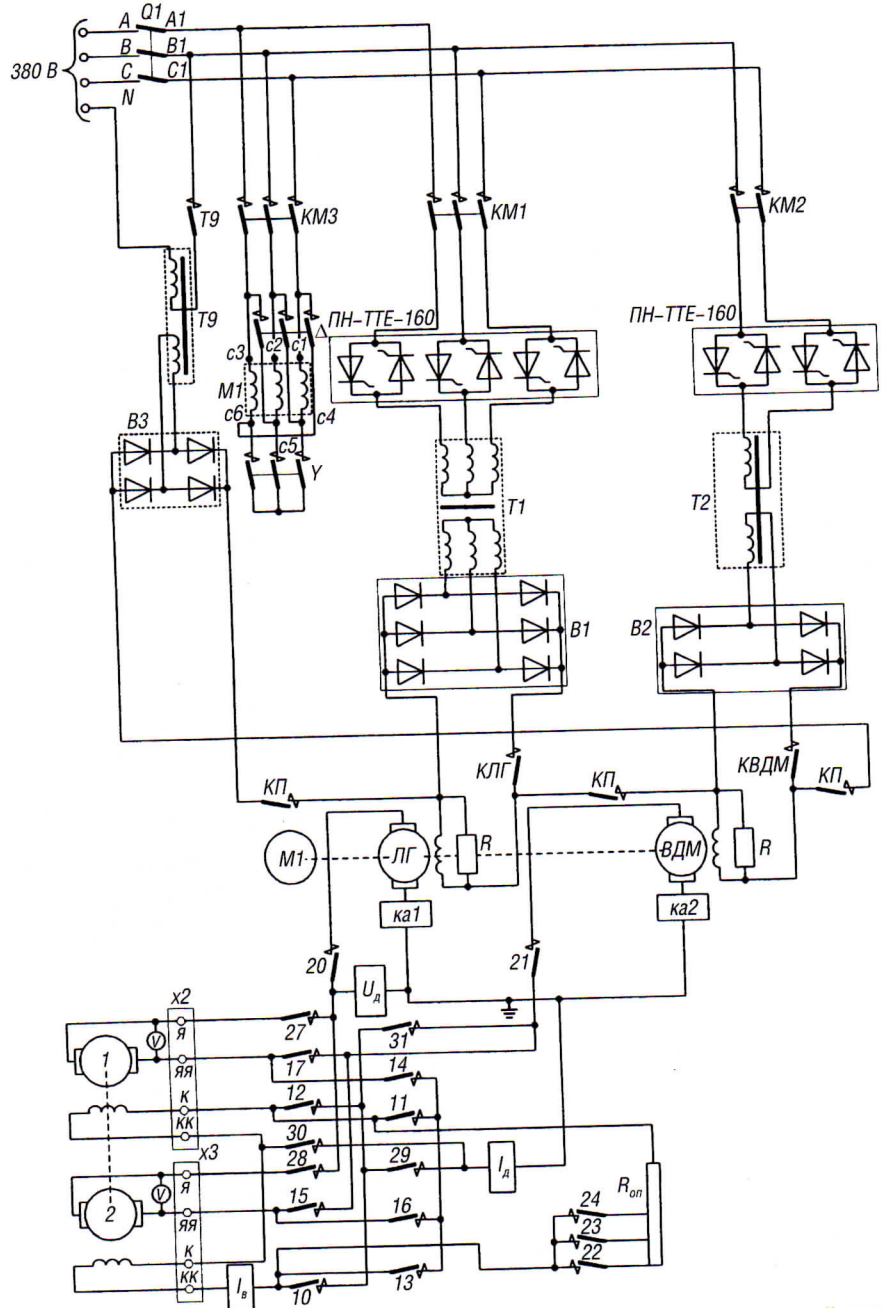


Рис. 2. Принципиальная схема испытательной станции тяговых двигателей электропоездов постоянного тока



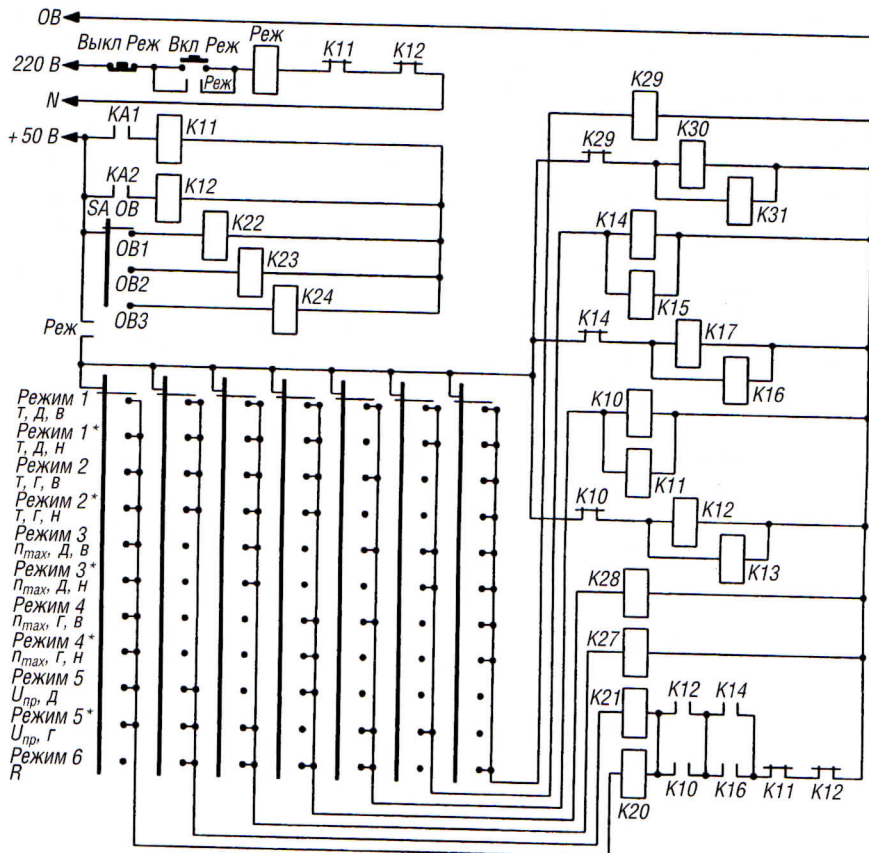


Рис. 3. Принципиальная схема команд-контроллера

Как показала эксплуатация испытательной станции на заводе МЭМРЗ, при постановке на стенд тяговых двигателей с недостаточной коммутационной и потенциальной устойчивостью, с невысокими сопротивлениями изоляции обмоток возникают круговые огни и короткие замыкания на «землю». Электронная защита, которую имеют преобразователи, из-за низкой перегрузочной способности тиристоров потребовала ввести в цепь преобразователя, выполняющего функцию линейного генератора, демпферный резистор.

Для измерения активного сопротивления обмоток в схеме предусмотрен специальный источник питания. Чтобы исключить влияние переходного сопротивления в зоне контакта щетка — коллектор и сопротивления щетки на величину активного сопротивления якорной обмотки, при измерениях применяются потенциальные щетки.

### ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Она предназначена для проверки тяговых машин типа AL4846T, AL4846dT по программе приемо-сдаточных испытаний с широким применением средств технической диагностики: «Доктор-3М», «Прогноз-1», комплекта приборов «Морган Крусибл Компани».

Принципиальные схемы силовой и цепей управления приведены на рис. 2. В них использованы модули преобразователей, позволяющие бесконтактно изменять напряжение в цепи переменного тока за счет фазового ре-

гулирования тиристоров, включенных в первичную обмотку трансформатора.

Для сокращения расходов на модернизацию типовых испытательных станций, которыми сейчас располагают депо, и повышения устойчивости при работе статических преобразователей энергии в переходных режимах признано рациональным сохранить электрические машины, выполняющие функцию вольтдобавочной машины и линейного генератора. Статические преобразователи рекомендуется использовать в целях возбуждения электрических машин, компенсирующих потери первого и второго родов в испытываемых машинах.

Компенсирующий агрегат, состоящий из низковольтной и высоковольтной машин постоянного тока, приводится во вращение асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором. Пуск последнего осуществляется переключением питания статора двигателя с глубоким пазом со «звезды» на «треугольник».

Пуск испытуемых машин и выход на заданный режим испытаний выполняет ЭВМ. Схема автоматизации построена с уче-

том регулировочных характеристик контуров регулирования, обладающих значительным запаздыванием отклика объекта регулирования на управляющее воздействие.

Выбор испытательного режима в соответствии с программой приемо-сдаточных испытаний выполняет оператор, используя команд-контроллер (рис. 3). Правильность выбранного режима отражается на сигнальном табло пульта управления оператора.

Результаты замеров биения коллектора в холодном и горячем состояниях, осевой разбег якоря, сопротивление изоляции обмоток двигателя, контроля коммутации оператор заносит в память ЭВМ. Окончательные результаты приемо-сдаточных испытаний отражают в протоколе испытаний в автоматическом режиме.

Стенд можно запускать в автоматическом или ручном режиме управления. В первом случае необходимо загрузить плату E330, используя программу «LOAD». Убедившись, что загрузка прошла успешно, запускают программу «Пульт». В процессе запуска оператору предлагаются диалоговые блоки:

- ➔ Выбор пульта управления;
- ➔ выбор режима автоматического управления;
- ➔ панель «инструментов».

При нажатии кнопки «П» (пуск) система измерения выбранных параметров выполнит измерения и отобразит результаты в цифровом и графическом видах. После нажатия кнопки «А» (авторежим) и назначения продолжительности испытаний произойдет пуск стенда с выходом на заданный режим. Результаты пуска отражаются на экране монитора (рис. 4).

Выход из автоматического режима управления осуществляется ЭВМ (произвольный выход из авторежима не допускается). При нештатных ситуациях стенд выключают кнопкой аварийного отключения.

Для расширения эффективности результатов стендовых испытаний в памяти ЭВМ предусмотрена программа подбора параметров колесно-моторных блоков, выбора рациональных режимов ведения поезда по условиям потенциальной и коммутационной устойчивости, влиянию разброса характеристик тяговых двигателей на температуру их обмоток.

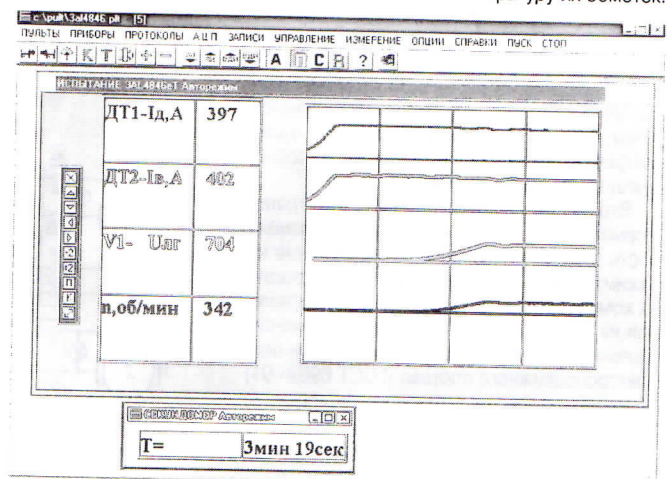


Рис. 4. Результаты пуска электродвигателей, отраженных на экране монитора



## ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ ОДНОФАЗНО-ПОСТОЯННОГО ТОКА

В ее основе стенд приемо-сдаточных испытаний тяговых двигателей НБ-418К6 и 2АЛ4442пР. В нем максимально использовано электрооборудование электровозов, которые выработали назначенный ресурс.

Техническое решение предполагает выполнение условия — приблизить нагрузку тяговых машин не только по величине тока, но и с учетом пульсаций выпрямленного напряжения проверяемого двигателя к условиям эксплуатации.

В качестве источника питания для компенсации потерь в двигателях, нагруженных по методу взаимной нагрузки, использован тяговый трансформатор типа ОЦР 5600/25 (рис. 5). Трансформатор можно подключать к питанию тремя способами: от тяговой сети с напряжением 25 кВ, от деповской сети с подключением обмотки собственных нужд тягового трансформатора на две ее фазы или через непосредственный преобразователь частоты, обеспечивающий равномерную нагрузку фаз.

Последний вариант используется при проверке нагревания тяговых двигателей, поскольку ее нужно выполнять в часовом режиме. В остальных режимах испытаний, согласно правилам ремонта, рационально использовать схему питания от двух фаз деповской сети. Это позволяет проводить приемо-сдаточные испытания при пульсирующем напряжении, частотный состав которого эквивалентен параметрам пульсаций напряжения в эксплуатации.

Автоматическая система управления стендом взаимной нагрузки в режимах пуска и останова двухконтурная (контур регулирования тока испытуемых двигателей и контур регулирования напряжения). Автоматическое регулирование напряжения обеспечивается взаимодействием следующих функциональных блоков: ЭВМ, блока управления выпрямительно-инверторного преобразователя БУВИП, ВИП электровозов переменного тока с системой рекуперативного торможения и датчика напряжения типа LEM.

В контуре регулирования тока используется система изменения тока возбуждения двигателей в режиме рекуперативного торможения (ВУВ) с датчиком тока в виде компенсационного датчика тока Холла.

Система регулирования напряжения — зонно-фазная. Она имеет четыре зоны с действующими значениями напряжений 756 В (три последовательно соединенные регулируемые обмотки), 1512 В (шесть последовательно соединенных регулируемых обмоток), 1808 В (нерегулируемая обмотка плюс три последовательно соединенных регулируемых обмотки) и 2564 В (нерегулируемая обмотка плюс шесть последовательно соединенных регулируемых обмоток).

Для сглаживания пульсаций тока используется секционированный сглаживающий реактор электровоза ЧС4. Переключением секций его обмоток добиваются необходимой допустимой величины пульсаций тока, эквивалентной эксплуатационной.

В качестве источника питания цепи регулирования тока испытуемых двигателей используются две секции регулируемой тяговой

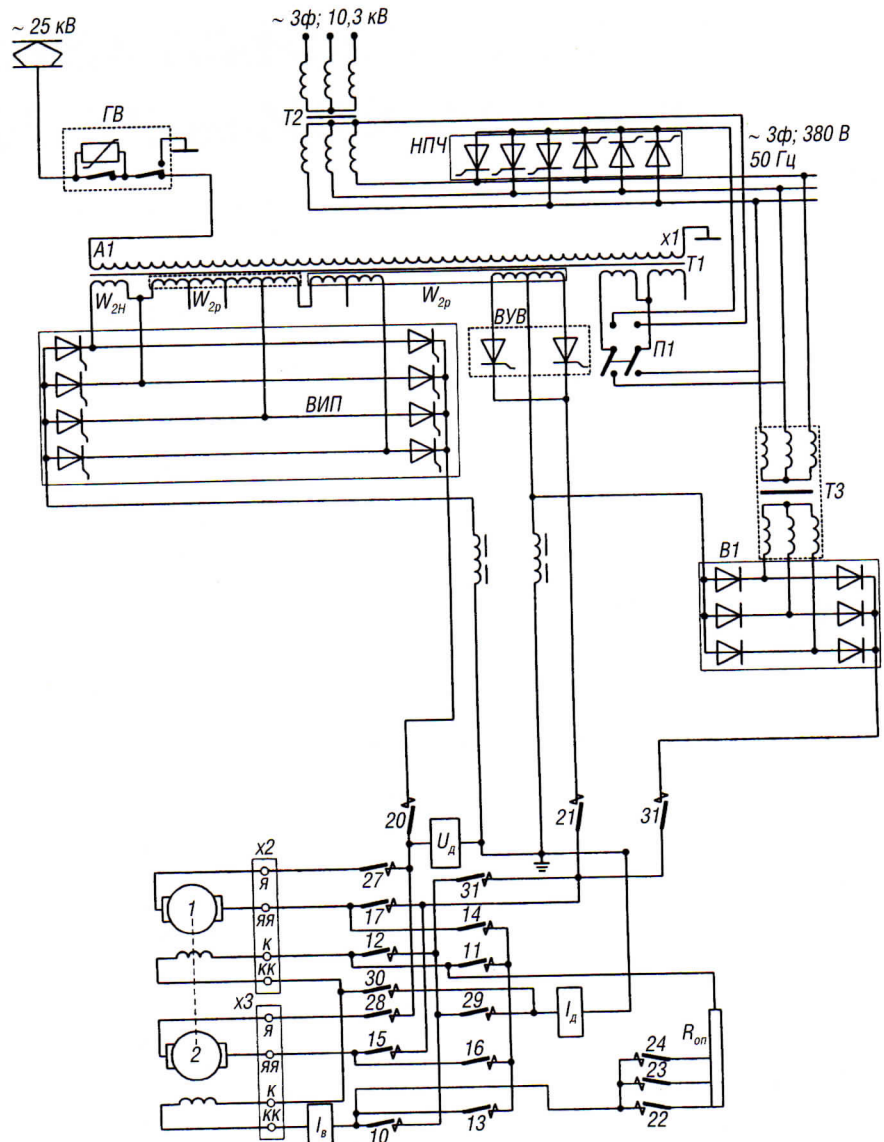


Рис. 5. Принципиальная схема испытательной станции тяговых двигателей электровозов однофазно-постоянного тока

обмотки. Схема преобразования однофазного напряжения в постоянное пульсирующее — двухполупериодная. Это позволяет при относительно низких напряжениях сократить число задействованных вентилях. Для существенного снижения пульсаций тока в цепи испытуемых двигателей применен сглаживающий реактор электровоза ВЛ80К с повышенным индуктивным сопротивлением.

Активные сопротивления обмоток контролируемых двигателей замеряют по методу вольтметра-амперметра от специального низковольтного источника с током порядка 100... 150 А, собранного по трехфазной мостовой схеме выпрямителя.

Опыт проведения приемо-сдаточных и ресурсных испытаний тяговых двигателей электроподвижного состава, на уникальном вибрационном стенде научно-исследовательской лаборатории «Динамика и прочность ЭПС» МИИТа позволил сделать следующий вывод. Бытующее у инженерно-технических работников депо и ремонтных предприятий мнение о

гарантированной работоспособности тяговых машин в эксплуатации при положительных результатах приемо-сдаточных испытаний не имеет веских оснований.

Подобные испытания являются средством тестового диагностирования. Его результаты могут свидетельствовать о высокой надежности оборудования, если режимы испытаний и параметры нагрузки, назначенные экспертами, соответствовали реальным условиям.

Достоверность прогноза работоспособности тем выше, чем ближе условия испытаний к условиям эксплуатации. Для гарантии работоспособности тяговых двигателей по результатам стендовых испытаний необходимо перейти от тестового диагностирования к функциональному. Его экономическая эффективность очевидна: затраты на ремонт двигателей существенно превышают затраты на их изготовление.

**С.С. ОСИПОВ, В.А. КОНОВАЛОВ,  
Л.Г. КОЗЛОВ, М.Д. ГЛУЩЕНКО,**  
МИИТ



# НОВАЯ УСТАНОВКА АЭРОЗОЛЬНОЙ ПОДАЧИ МОЮЩЕГО РАСТВОРА

**Э**ффективность и экономичность процесса наружной обмывки вагонов электропоездов во многом зависят от способа подачи моющей жидкости на загрязненную поверхность. В эксплуатируемых вагономоечных машинах моющий раствор обычно подается на стенку вагона через сопла (5 — 6 шт.) малого диаметра (1 — 1,5 мм) в виде отдельных струй. При этом стенки вагонов смачиваются неравномерно и требуется дополнительно растирать раствор вращающимися щетками, что усложняет конструкцию и эксплуатацию моющей машины.

Кроме того, при ударе струи о стенку вагона раствор разбрызгивается и бесполезно теряется, загрязняя почву и грунтовые воды. Обмывочную воду также подают струйным способом, что вызывает ее непроизводительный расход и излишние потери из-за разбрызгивания.

Для совершенствования процесса подачи моющих жидкостей при обмывке вагонов во ВНИИЖТе на основе обобщения отечественного и зарубежного опыта и экспериментальных работ создана более эффективная и экономичная установка аэрозольной подачи моющего раствора и обмывочной воды, обеспечивающая их лучшее использование, упрощение процесса приготовления раствора и применяемого оборудования. Аэрозольная подача воды целесообразна также на позиции предварительного ополаскивания вагонов с целью охлаждения стенок и на промежуточной позиции нанесения моющего раствора для предотвращения его быстрого высыхания в жаркую погоду.

Применение аэрозольной подачи взамен струйной позволяет сократить расход моющих средств и водопроницаемой воды на 10 — 20 %, а также дает существенный экономический и экологический эффект.

Действие установки основано на принципе центробежного распыления жидкости с помощью специальных форсунок, которые работают за счет напора подаваемой насосом моющей жидкости. В форсунку жидкость вводится тангенциально, благодаря чему она закручивается с большой скоростью и из-за возникающей при вращении центробежной силы мелко распыляется на выходе из форсунки. Каждая форсунка образует конусообразный факел мелкодисперсных капель, равномерно покрывающий широкую полосу на стенке вагона (0,8 — 1 м) без растирания щетками и разбрызгивания. Форсунки работают при давлении 1,5 — 2 кгс/см<sup>2</sup>, экономно расходуют моющую жидкость, имеют достаточное проходное сечение и не подвержены частому засорению. Полное смачивание стенки вагона обеспечивают 3 — 4 форсунки.

В состав установки аэрозольной подачи моющего раствора (рис. 1) входят:

- гидравлическая мешалка для приготовления раствора;
- центробежный насос для перемешивания и подачи раствора;
- два трубчатых стояка для крепления форсунок;
- центробежные форсунки (6 — 8 шт.).

Мешалка (рис. 2) представляет собой закрытый прямоугольный бак емкостью 1000 — 1500 л, в который встроены камера смешения и трубчатый подогреватель (паровой, электрический). Камера смешения в виде цилиндрического сосуда нижней частью входит в бак мешалки и сообщается с его объемом через отверстия в стенке. Внутри камеры установлен тангенциальный патрубок для подачи воды от насоса. В дно камеры вмонтирован грязевик для сбора нерастворимых примесей.

Перемешивание осуществляется струей воды, которая подается насосом через патрубок и создает в камере вращательное движение жидкости, способствующее растворению моющего средства. Из камеры струи раствора через отверстия в стенке выходят в бак и перемешиваются с остальной водой. Нерастворившиеся частицы благодаря вращению жидкости собираются в грязевике и периодически удаляются.

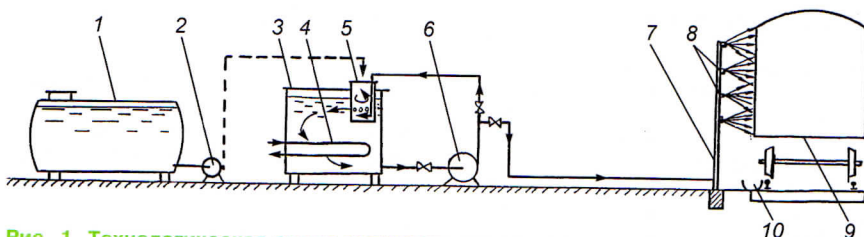
Мешалка комплектуется низконапорным центробежным насосом производительностью около 3 м<sup>3</sup>/ч при давлении 20 — 25 мм вод. ст. (тип ВК 1/16; К-50-32-125; 1,5Х-4-1 и др.).

Форсунка (рис. 3) состоит из корпуса и сопла. На одном конце корпуса выполнена выточка с присоединительной резьбой, а на другом — цилиндрическая камера закручивания, ось которой перпендикулярна оси корпуса. Выточка и камера соединены круглым каналом, который тангенциально входит в верхнюю часть камеры. В ее нижнюю часть на резьбе вставлено коническое выходное сопло, создающее факел микробрызг. Резьбовое соединение корпуса и сопла герметизировано эластичной прокладкой (или подмоткой).

Расход жидкости через форсунку зависит от диаметра тангенциального канала и напора перед ней. Гидравлическая характеристика форсунки для раствора с диаметром канала 3 мм показана на рис. 3. Размеры и форма факела распыла при изменении напора в пределах 1 — 2 кгс/см<sup>2</sup> существенно не изменяются.

Для подачи обмывочной воды форсунки выполняют с увеличенными размерами корпуса, проходных сечений и присоединительной резьбы (25 мм). Расход воды через форсунку при давлении 2 — 4 кгс/см<sup>2</sup> составляет 0,7 — 1 м<sup>3</sup>/ч. Детали форсунки можно изготовить в депо на обычном оборудовании.

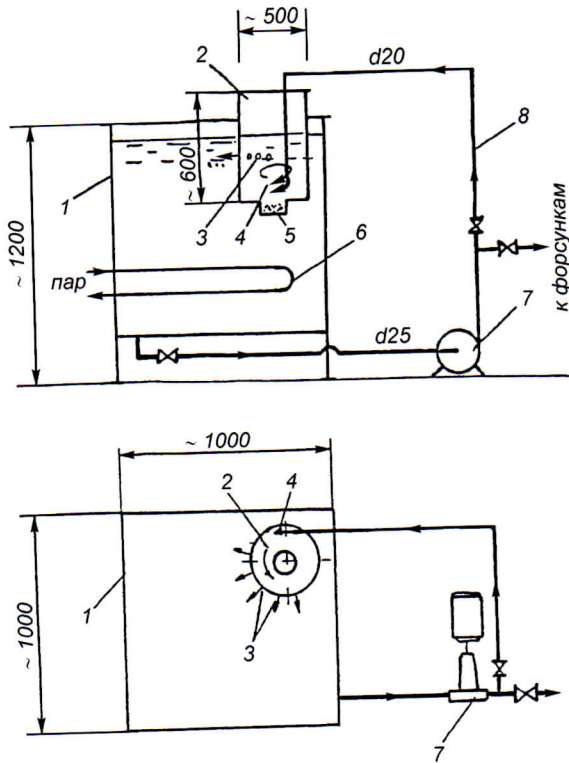
Мешалку и форсунки рекомендуется изготовить из коррозионностойкого материала (нержавеющая сталь, винипласт, полиэтилен и др.) или из черного металла с кислотостойким покрытием (эпоксидная эмаль и др.). Для щелочно-



**Рис. 1. Технологическая схема установки для приготовления и аэрозольной подачи моющего раствора:**

1 — хранилище моющего средства; 2 — насос для подачи моющего средства в мешалку; 3 — бак мешалки; 4 — подогреватель; 5 — смесительная камера; 6 — насос для перемешивания и подачи моющего раствора; 7 — трубчатый стояк; 8 — центробежные форсунки; 9 — обмываемый вагон; 10 — сборный лоток





**Рис. 2. Гидравлическая мешалка для приготовления и подачи раствора:**

1 — бак мешалки; 2 — камера смешения; 3 — распределительные отверстия; 4 — сопло, 5 — грязевик; 6 — пароподогреватель (или ТЭН); 7 — насос; 8 — циркуляционный трубопровод к форсункам  
Примечание: Подогреватель на плане не показан

го моющего раствора установка может быть изготовлена из черного металла.

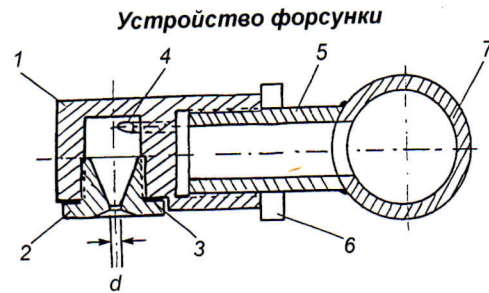
Мешалку устанавливают в помещении растворного узла или насосной станции, выбирая ее местоположение с учетом имеющейся площади, удобства загрузки моющего средства, подвода воды, теплоносителя и других местных условий. Желательно иметь две попеременно работающие мешалки. Для сокращения затрат тепла бак мешалки рекомендуется теплоизолировать.

Стояки с форсунками устанавливают на расстоянии 0,8 — 1 м от стенок вагона, размещая на каждом 3 — 4 форсунки с шагом 0,7 — 0,8 м. Стояки выполняют из труб диаметром 40 — 50 мм, на которые приваривают штуцеры с резьбой 1/2" из газовой трубы с проходом 15 мм. Форсунки навинчивают на штуцеры и закрепляют контргайкой так, чтобы ось факела распыления была горизонтальной. Для защиты от ветра около стояков с форсунками целесообразно установить легкие экраны.

Смонтированную установку следует проверить сначала на чистой воде. При наладке регулируют работу насоса, который должен создавать перед форсунками напор жидкости 1 — 1,5 кгс/см<sup>2</sup>. Факел распыла при этом будет иметь форму правильного конуса и указанные выше размеры. Подводящую линию и стояки рекомендуется промыть водой до установки форсунок во избежание их случайного засорения.

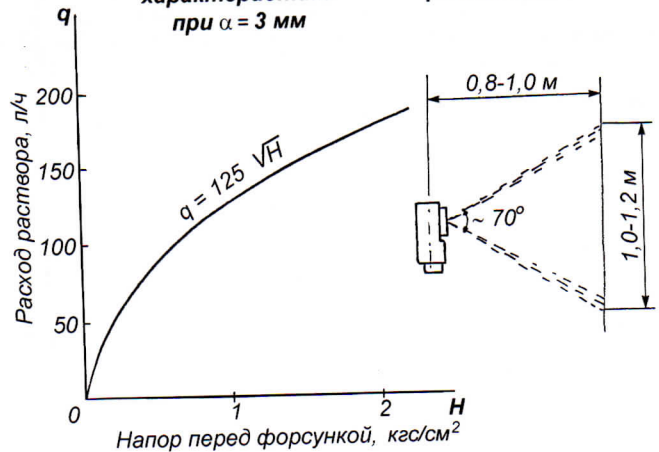
Выходные сопла форсунок должны иметь гладкую поверхность, возможные заусенцы после станочной обработки необходимо удалить, так как они нарушают равномерность распыла жидкости.

Приготовление и подача моющего раствора на вагон осуществляются следующим образом:



**Гидравлическая характеристика при  $\alpha = 3$  мм**

**Факел распыливания**



**Рис. 3. Центробежная форсунка:**

1 — корпус; 2 — сопло; 3 — прокладка; 4 — тангенциальный канал; 5 — штуцер; 6 — контргайка; 7 — стояк

☛ бак мешалки заполняют водой из водопровода и подогревают ее до заданной температуры (50 — 60 °С);

☛ в смесительную камеру загружают расчетное количество сухого или жидкого моющего средства, включают насос и подают подогретую воду в камеру, где за счет вращательного движения воды происходит постепенное растворение моющего средства. После растворения загруженного препарата циркуляцию жидкости через камеру продолжают еще 10 — 20 мин для выравнивания концентрации моющего раствора;

☛ приготовленный раствор подают к форсункам тем же насосом, открывая соответствующий вентиль. Подачу раствора следует вести при напоре не более 1 — 1,5 кгс/см<sup>2</sup>, что уменьшит его расход.

В процессе эксплуатации мешалки следует по мере накопления удалять из смесительной камеры нерастворившиеся примеси и очищать фильтрующую сетку. Бак мешалки необходимо периодически опорожнять и промывать от выпадающего осадка.

Возможна также непосредственная подача жидкого моющего средства в трубопровод моющего раствора с помощью насоса-дозатора. Форсунки специального обслуживания не требуют. Для обеспечения их надежной работы следует следить, чтобы в бак мешалки не попадали крупные нерастворимые частицы (мусор, ржавчина и т.п.), могущие вызвать засорение форсунок.

Рабочие чертежи форсунок мешалки можно получить во ВНИИЖТе.

Канд. техн. наук **И.И. КАРАБАЕВ**,  
инженеры **В.М. СУСЛОВ**, **Г.О. ГОЛУБКОВА**,  
ВНИИЖТ



# ПРОСТОЙ ЦИФРОВОЙ СЕКУНДОМЕР ДЛЯ РЕМОНТНИКОВ

**Описываемый в статье цифровой секундомер эксплуатируется в депо Каменоломни Северо-Кавказской дороги несколько лет. Он может применяться для проверки временных параметров не только электронных блоков локомотивов, но и всех устройств АЛСН (ЭПК-150, Л159, Л168, Л116 и др.), электромагнитных реле времени тягового подвижного состава, а также других электрических и электронных устройств, логические уровни напряжений входа и вы-**

**хода которых входят в диапазоны В и Н входов 1 и 2 секундомера (эти диапазоны могут быть при необходимости изменены в широких пределах в зависимости от конкретных условий испытания, например, выполнены одинаковыми для обоих входов).**

**Ручной вариант секундомера применим при определении утечек воздуха в пневматических системах и отсчете времени высоковольтных испытаний электрического оборудования.**

Электромеханический секундомер типа ПВ-53 во всех своих модификациях (ПВ-53Л, ПВ-53Щ и др.) применяется в аппаратных участках уже лет 40, и конечно же, он не лишен недостатков.

Давно пришло время простых в изготовлении и удобных в эксплуатации электронных секундомеров с цифровой индикацией показаний, не уступающих по точности ПВ-53, а при применении в задающем генераторе кварцевого резонатора — и превосходящих его. Изготовление таких секундомеров, измеряющих время с точностью до 0,01 с (а при необходимости и до 0,001 с) и практически не требующих сложной настройки, возможно в электронном отделении любого ремонтного депо.

Секундомер (технические данные приведены в таблице), функциональная и принципиальная схемы которого изображены на рис. 1 и 2, позволяет измерять временные параметры силовых блоков YCRB1, YCRB2, YCR5, YCRA1, YCRA2, YCRP1, YCRP2, YCRP3, YCRP4 электронных регуляторов мощности GC35P, GC43P, GC40 тепловозов ЧМЭЗТ и ЧМЭЗЭ с цифровой индикацией счета времени от 0,01 до 999,99 с (16,6665 мин).

Прибор состоит из нескольких блоков, функционально связанных между собой. Одно из важнейших мест занимает блок питания БП. Он выполнен из понижающего трансформатора Т1, двухполупериодного выпрямителя VD4 — VD7, сглаживающих фильтров С3, С5, С6 и стабилизаторов DA1, DA2.

Следующий блок — формирователь импульсов ФИ — необходим для преобразования формы и уровня пульсирующего напряжения в сигналы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).

В секундомере применены логические микросхемы ТТЛ серии К155. Для них логическим нулем является постоянное напряжение сигналов от 0 до 0,4 В, а логической единицей — 2,4... 5,0 В.

Третий блок — счетчик импульсов СИ. Он считает выходные импульсы формирователя ФИ (выводы 3, 6 элементов DD1.3, DD1.4) в пяти разрядах с одновременным делением входной частоты на 10.

Важное место в схеме занимает дешифратор Д. Этот блок, как и счетчик импульсов, разделяется на 5 разрядов, каждый из которых состоит из логической микросхемы

(DD8 — DD12) типа КР514ИД2, включенной между счетчиком импульсов разряда (DD3 — DD7) и соответствующим индикатором (HG1 — HG5) узла цифровой индикации (ЦИ) через резисторы R16 — R36, R38 — R51.

И, наконец, главная часть цифрового секундомера — блок управления БУ. Он необходим для автоматического пуска и остановки секундомера в зависимости от состояния проверяемого устройства. Выполнение вручную всех переключений при определении времени его срабатывания ведет к появлению ошибки. Ее величина зависит от реакции исполнителя и может достигать больших значений при измерении малых промежутков времени (например, время срабатывания блоков YCRP2, YCRP3, YCRP4 локомотивов должно быть  $0,5 \pm 0,05$  с, что сопоставимо с реакцией человека).

Однако при потребности иметь ручной секундомер БУ может состоять из одной кнопки, соединяющей выводы 9 и 10 элемента DD1.2 с корпусом формирователя импульсов. В данном случае при размыкании этой цепи секундомер запускается, при замыкании — останавливается.

Схема блока управления приведена на рис. 2.

Процесс измерения времени цифровым секундомером очень прост для исполнителя. Прежде всего, необходимо соединить контролируемое устройство со входами 1 и 2 секундомера и выбрать режим его работы. Затем включить тумблер SA1 (см. рис. 2). После этого привести проверяемое устройство в исходное состояние и сбросить показания секундомера кнопкой SB2 «Сброс». Далее требуется изменить состояние входа устройства, включив секундомер на счет времени. После остановки секундомера (срабатывания устройства) можно считать показания его индикаторов.

Несмотря на кажущееся обилие в конструкции микросхем, изготовление секундомера не должно вызывать затруднений. Его лучше выполнить на двух печатных платах, плоскости которых взаимно перпендикулярны и соединены в виде буквы «Г», электрически связаны тонкими гибкими проводниками (провод МГШВ, «лапша» и т.п.). На вертикально расположенной плате устанавливают индикаторы, на горизонтальной плате — остальные детали. Крепление всех элементов секундомера на одной вертикальной плате исключает возможность близкого расположения (по вертикали) на передней панели других цифровых приборов.

## Технические данные электронного секундомера

Напряжение питания, В	$\sim 220^{+10}_{-30}$
Частота напряжения питания, Гц	$50 \pm 0,2$
Количество десятичных разрядов индикатора	5
Предел измерения, с (мин)	999,99 (16,6665)
Дискретность отсчета времени, с	0,01
Точность, не ниже, %	0,4
Потребляемая мощность, не более, Вт	3,5

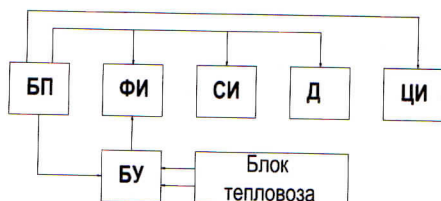


Рис. 1. Функциональная блок-схема электронного секундомера



Размеры секундомера определяются, в основном, типом применяемых индикаторов. Указанные в схеме АЛС324Б имеют высоту высвечиваемых красным цветом цифр 7,5 мм. Без какого-либо изменения принципиальной схемы в приборе можно использовать, соблюдая цоколевку, светоизлучающие индикаторы с размером цифр от 7,5 мм (АЛС321Б, АЛС338Б, АЛС342Б) до 18 мм (КЛЦ201, КЛЦ202, КЛЦ302, КЛЦ402) и с различным цветом излучения. Привлекательно смотрятся индикаторы красного цвета через фиолетовый (сиреневый) светофильтр (пленка, органическое или кварцевое стекло). При выборе световых указателей необходимо учитывать, что конструкция индикатора (общий анод или общий катод) должна соответствовать типу дешифратора (К155ИД2 или К155ИД1).

Чтобы защитить секундомер от помех, на основной (горизонтальной) плате необходимо установить соответствующие питанию микросхем высокочастотные (керамические) конденсаторы емкостью 0,05 — 0,1 мкФ каждый, расположив их равномерно между микросхемами (на принципиальной схеме не показаны). Подобные же конденсаторы С1, С2, С4 необходимы для исключения паразитной генерации стабилизаторов напряжения по питанию.

При проектировании блока питания надо учитывать, что для рассматриваемого пятиразрядного секундомера через стабилизатор DA2 протекает ток индикаторов (около 0,3 А), а входные и питающие цепи микросхем потребляют до 0,4 А.

Настройка прибора заключается в подборе количества гасящих напряжение диодов VD11 — VD13, установке требуемых логических уровней напряжения подбором входных элементов блока управления БУ (стабилизаторы VD2, VD3, резисторы), проверке осциллографом уровней напряжений и отсутствия паразитных генераций.

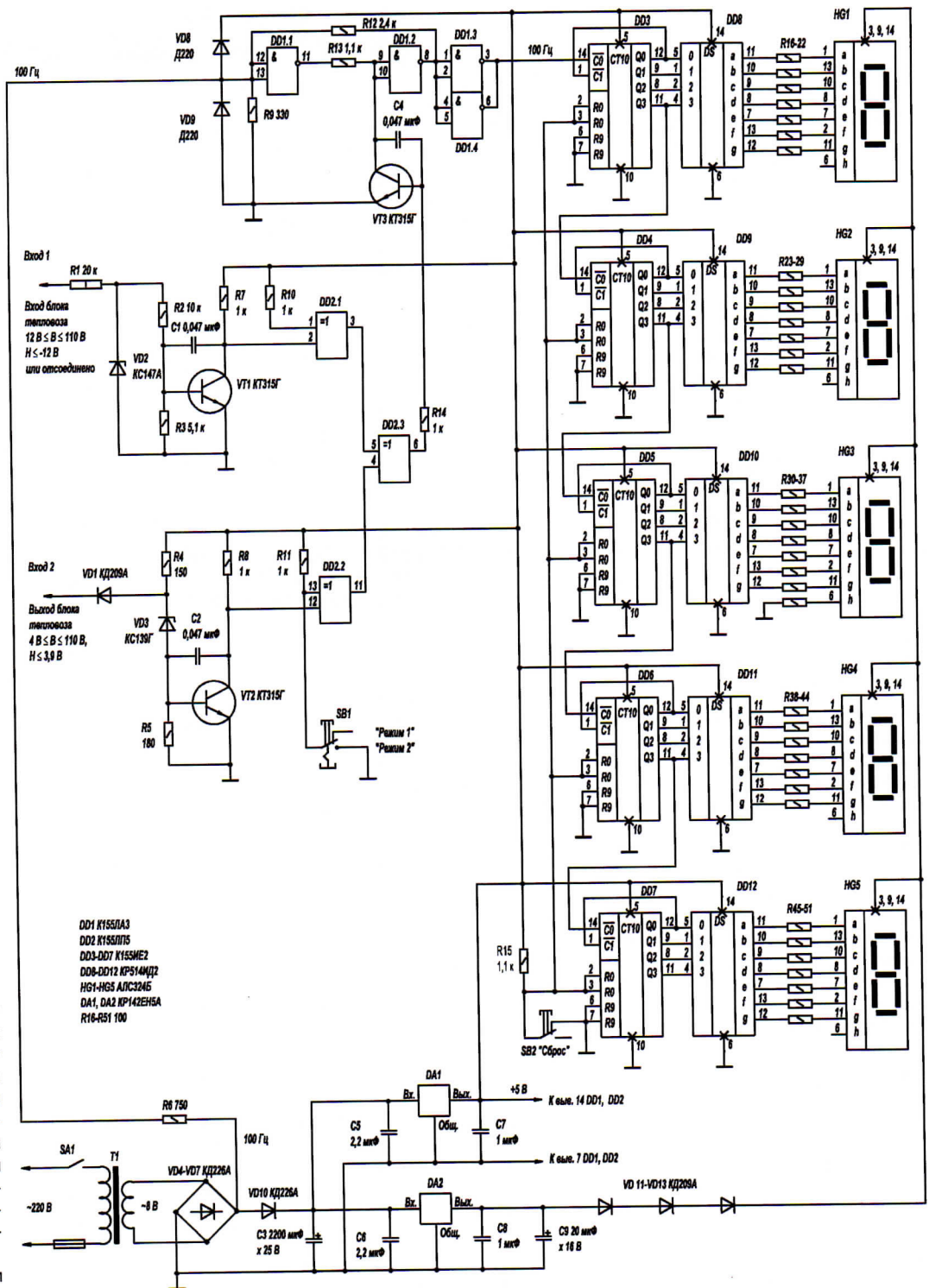


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема электронного секундомера

При отсутствии на предприятии необходимости счета времени до долей секунды можно младшие разряды (сотые и десятые доли секунды) исключить, заменив их десятичными делителями частоты на микросхемах К155ИЕ2, выходы которых соединены по другой схеме (рис. 3).

Изготовив электронный секундомер, локомотивные депо приобретают прибор, который работает бесшумно (электромеханический ПВ-53 при измерении издает «тархтящие» звуки), обладает точностью, достаточной для ремонта любых



# Льготы работаю

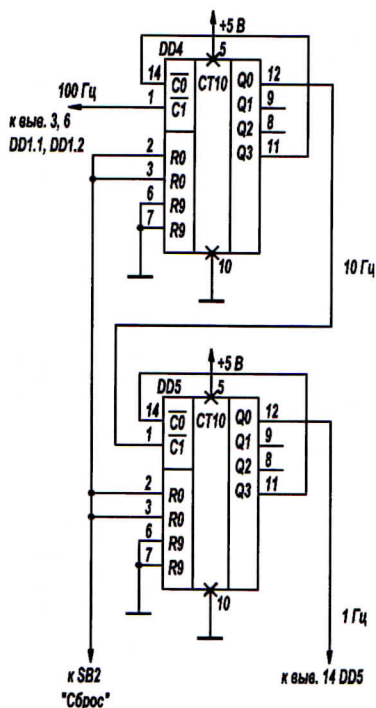


Рис. 3. Схема включения K155IE2 десятичными делителями для трехразрядного секундомера

электрических, электронных устройств локомотивов и электросекций. Он уменьшает (по сравнению со стрелочным секундомером) ошибки при считывании показаний, легко согласуется с низковольтными устройствами (ПВ-53 для этого требует применения промышленного реле с достаточно большим собственным временем срабатывания, что увеличивает ошибку измерения). К его достоинствам относится также то, что прибор практически не требует ухода (кроме смахивания пыли со смотрового стекла) и отвечает современным требованиям эстетики (при аккуратном изготовлении передней панели с применением компьютерного дизайна).

В статье описаны не все возможные варианты схемных решений и конструкции цифрового секундомера. Например, возможно изготовление секундомера с жидкокристаллическими индикаторами, потребляющими очень малый ток, что дает возможность, используя кварцевый задающий генератор, отказаться от сетевого питания, применив батареи или аккумуляторы. Здесь открыт широкий простор для творческой деятельности деповских работников.

**Н.Н. КОЛОМИЙЦЕВ,**  
**Г.А. ГУРЕВИЧ,**  
слесари-электрики  
депо Каменоломни  
Северо-Кавказской дороги

Для безопасности здоровья самой женщины и ее детей трудовое законодательство устанавливает особые условия их работы и широкий перечень различных льгот. К ним относятся: ограничения в применении труда женщин на некоторых видах работ, предоставление им дополнительных отпусков в период беременности и на время воспитания детей, гарантии при направлении в служебные командировки, освобождение от сверхурочного труда и работе в ночное время, выходные и праздничные дни, а также иные льготы. Следует отметить, что в основном они предоставляются беременным женщинам или имеющим малолетних (до 3 лет) детей.

## РАБОТЫ, НА КОТОРЫХ ПРИМЕНЕНИЕ ТРУДА ЖЕНЩИН ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ИЛИ ПОЛНОСТЬЮ ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Часть 1 ст. 253 Трудового кодекса РФ устанавливает, что ограничивается применение труда женщин на тяжелых работах и с вредными и (или) опасными условиями труда, а также под землей, за исключением нефизических работ или по санитарному и бытовому обслуживанию.

Перечнем тяжелых работ и с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин, утвержден Постановлением Правительства РФ № 162 от 25.02.2000. Эти работы указаны в Перечне по отраслям хозяйства, производства и видам работ.

Если на работах (профессиях, должностях), включенных в этот перечень, созданы безопасные условия труда, которые подтверждены результатами аттестации рабочих мест, и при положительном заключении государственной экспертизы условий труда и службы Госсанэпиднадзора субъекта РФ, то работодатель может принимать женщин на эти работы (примечание 1 к Перечню).

Также трудовым законодательством устанавливаются ограничения на работы вахтовым методом (ст. 298 ТК РФ). К ним не могут привлекаться беременные женщины и те, у кого дети в возрасте до трех лет, а также имеющие медицинские противопоказания к выполнению работ вахтовым методом.

Полностью без каких-либо исключений и ограничений п. 2 ст. 253 ТК РФ запрещает применение труда женщин на работах, связанных с подъемом и перемещением вручную тяжестей, превы-

шающих предельно допустимые для них нормы. Они утверждены Постановлением Совета Министров — Правительства РФ № 105 от 6.02.1993. Если подъем и перемещение тяжестей чередуются с другой работой (до 2 раз в час), то предельно допустимая масса груза составляет 10 кг. Когда подъем и перемещение тяжестей происходят постоянно в течение рабочей смены, предельно допустимая масса груза составляет 7 кг.

Величина динамической работы, совершаемой в течение каждого часа смены, не должна превышать: с рабочей поверхности — 1750 кг·м, с пола — 875 кг·м. В массу поднимаемого и перемещаемого груза включается масса тары и упаковки, а при перемещении грузов на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие не должно превышать 10 кг.

В связи с тем, что здоровье женщин, находящихся в состоянии беременности, требует особой охраны, Трудовой кодекс предоставляет им дополнительные льготы. Согласно ч. 1 ст. 259 ТК РФ их запрещается направлять в служебные командировки, привлекать к сверхурочной работе, в ночное время, выходные и праздничные дни. Даже при согласии беременной женщины, она не может направляться в командировки и привлекаться к данным работам.

Женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, детей-инвалидов или инвалидов с детства до достижения ими восемнадцати лет, а также осуществляющие уход за больными членами их семей в соответствии с медицинским заключением, могут направляться в служебные командировки, привлекаться к сверхурочной работе, в ночное время, выходные и праздничные дни только с их письменного согласия и при условии, что это не запрещено им медицинскими рекомендациями. При этом женщины должны быть ознакомлены в письменной форме со своим правом отказаться от направления в служебную командировку, привлечения к сверхурочной работе, в ночное время, выходные и нерабочие праздничные дни (ч. 4 ст. 99, ч. 3 ст. 259 ТК РФ).

Матери, воспитывающие без супруга детей в возрасте до пяти лет, опекуны детей данного возраста могут привлекаться к работе в ночное время только с их письменного согласия и при условии, если такой труд не запрещен им по состоянию здоровья в соответствии с медицинским заключением. Указанные





сотрудники также должны быть письменно ознакомлены со своим правом отказаться от работы в ночное время (ч. 5 ст. 96 ТК РФ).

### ПЕРЕВОД ЖЕНЩИНЫ НА БОЛЕЕ ЛЕГКУЮ РАБОТУ

В соответствии с медицинским заключением и по личному заявлению беременным женщинам снижаются нормы выработки либо их переводят на другую работу, исключающую воздействие неблагоприятных производственных факторов. При этом средний заработок по прежней работе полностью сохраняется (ч. 1 ст. 254 ТК РФ). До решения вопроса о предоставлении беременной женщине другой работы, исключающей воздействие неблагоприятных производственных факторов, она освобождается от работы с сохранением среднего заработка за все пропущенные вследствие этого трудовые дни за счет средств работодателя (ч. 2 ст. 254 ТК РФ).

Также за беременными женщинами сохраняется средний заработок по месту работы при прохождении ими обязательного диспансерного обследования в медицинских учреждениях (ч. 3 ст. 254 ТК РФ).

В соответствии с ч. 4 ст. 254 ТК РФ правом на перевод на другую работу, в случае невозможности выполнения прежней, обладают также женщины, имеющие детей в возрасте до полутора лет. Для этого им достаточно написать заявление с просьбой о переводе. Требовать медицинского заключения или каких-либо других документов работодатель не должен. До достижения ребенком возраста полутора лет за женщиной будет сохраняться средний заработок по прежней работе.

Средний заработок во всех этих случаях исчисляется по правилам, установленным в ст. 139 ТК РФ.

### ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМА НА РАБОТУ И УВОЛЬНЕНИЯ

Статья 64 ТК РФ предоставляет женщинам дополнительные гарантии при заключении трудового договора. Работодатель не может отказать в заключении трудового договора женщинам по мотивам, связанным с беременностью или наличием детей. Обычно при приеме на работу сотруднику устанавливают испытательный срок, целью которого яв-

ляется проверка его профессиональной пригодности. Однако ст. 70 ТК РФ запрещает устанавливать испытание при заключении трудового договора с беременными женщинами.

В ст. 261 Трудового кодекса перечислены гарантии женщинам при расторжении трудового договора. Они следующие:

- ♦ не допускается расторжение трудового договора по инициативе работодателя с беременными женщинами. Исключением является лишь случай ликвидации организации;

- ♦ если в период беременности женщины истекает срочный трудовой договор, то работодатель обязан по ее заявлению продлить его до наступления у нее права на отпуск по беременности и родам;

- ♦ расторжение трудового договора с женщинами, имеющими детей в возрасте до трех лет, одинокими матерями, воспитывающими ребенка в возрасте до четырнадцати лет (ребенка-инвалида до восемнадцати лет), другими лицами, воспитывающими указанных детей без матери, по инициативе работодателя не допускается.

В качестве исключения ч. 3 ст. 261 ТК РФ разрешает работодателю расторгнуть трудовой договор с этими категориями женщин в следующих случаях:

- \* ликвидация организации либо прекращение деятельности работодателя — физического лица (п. 1 ст. 81 ТК РФ);

- \* несоответствие работника занимаемой должности или выполняемой работе вследствие состояния здоровья по медицинским показаниям (пп. «а» п. 3 ст. 81 ТК РФ);

- \* неоднократное неисполнение работником без уважительных причин трудовых обязанностей, если он имеет дисциплинарное взыскание (п. 5 ст. 81 ТК РФ);

- \* однократное грубое нарушение работником трудовых обязанностей, таких как прогул, появление на работе в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения, разглашение охраняемой законом тайны (государственной, коммерческой, служебной и иной), ставшей известной работнику в связи с исполнением им трудовых обязанностей, совершение по месту работы хищения (в том числе мелкого) чужого имущества, растраты, умышленного его уничтожения или повреждения, установленных вступившим в законную силу приговором суда или постановлением органа, уполномочен-

ного на применение административных взысканий, нарушение требований по охране труда, если это нарушение повлекло за собой тяжкие последствия (несчастный случай на производстве, авария, катастрофа) либо заведомо создавало реальную угрозу наступления таких последствий (п. 6 ст. 81 ТК РФ);

- \* совершение виновных действий сотрудником, непосредственно обслуживающим денежные или товарные ценности, если эти действия дают основание для утраты доверия к нему со стороны работодателя (п. 7 ст. 81 ТК РФ);

- \* совершение сотрудником, выполняющим воспитательные функции, аморального проступка, несовместимого с продолжением данной работы (п. 8 ст. 81 ТК РФ).

В свою очередь, ст. 145 Уголовного кодекса РФ устанавливает ответственность за обоснованный отказ в приеме на работу или необоснованное увольнение беременной женщины или имеющей детей в возрасте до трех лет.

### СОКРАЩЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Работодатель обязан установить неполный рабочий день или неделю по просьбе беременной женщины, одного из родителей (опекуна, попечителя), имеющего ребенка в возрасте до четырнадцати лет (ребенка-инвалида в возрасте до восемнадцати лет), а также лица, ухаживающего за больным членом семьи в соответствии с медицинским заключением (ст. 93 ТК РФ). Для других работников, в том числе и имеющих малолетних детей, также может быть установлен неполный рабочий день или неделя. Однако в данном случае это будет не обязанностью работодателя, а его правом. Так как в Трудовом кодексе ничего не говорится о том, на сколько часов можно сократить рабочий день, то этот вопрос решается администрацией с каждой сотрудницей в индивидуальном порядке.

Работа на условиях неполного рабочего времени не влечет каких-либо ограничений в продолжительности ежегодного основного оплачиваемого отпуска, исчисления трудового стажа и других трудовых прав. Но надо помнить, что труд при условиях неполного рабочего времени оплачивается пропорционально отработанному сотрудницей времени или в зависимости от выполненного ею объема работ.



Для женщин, работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях, коллективным или трудовым договором устанавливается сокращенная, 36-часовая рабочая неделя, если меньшая продолжительность рабочей недели не предусмотрена для них федеральными законами. При этом заработная плата выплачивается в том же размере, что и при полной рабочей неделе (ст. 320 ТК РФ).

Еще одна льгота, которой могут воспользоваться в соответствии с ч. 1 ст. 258 ТК РФ все работающие женщины, имеющие детей в возрасте до полутора лет, — это получение дополнительных, помимо перерыва для отдыха и питания, перерывов для кормления ребенка (детей). Точное количество перерывов и их максимальную продолжительность закон не устанавливает. Существует единственное ограничение, согласно которому перерывы должны предоставляться не реже чем через каждые три часа непрерывной работы продолжительностью не менее 30 мин каждый.

При наличии у работающей женщины двух и более детей в возрасте до полутора лет продолжительность перерыва для кормления устанавливается не менее одного часа (ч. 2 ст. 258 ТК РФ). Учитывая состояние здоровья матери и ребенка, места кормления ребенка, режима труда и других условий перерывы могут предоставляться чаще, а их продолжительность увеличена.

По заявлению женщины перерывы для кормления ребенка (детей) присоединяются к перерыву для отдыха и питания либо в суммированном виде переносятся как на начало, так и на конец рабочего дня (смены) с соответствующим его (ее) сокращением (ч. 3 ст. 258 ТК РФ).

Следует иметь в виду, что перерывы для кормления ребенка (детей) предоставляются как кормящим матерям, так и женщинам, усыновившим ребенка в возрасте до полутора лет или установившим над ним опеку.

Перерывы для кормления ребенка (детей) включаются в рабочее время и подлежат оплате в размере среднего заработка (его рассчитывают в соответствии со ст. 139 ТК РФ).

Бухгалтерам нелишне будет знать, что в соответствии с п. 7 ст. 255 НК РФ расходы на оплату перерывов в работе матерей для кормления ребенка относятся к расходам на оплату труда и, как следствие, уменьшают базу для исчисления налога на прибыль. С этих сумм удерживается подоходный налог (пп. 6 п. 1 ст. 208 НК РФ), на них начисляют единый социальный налог (п. 1 ст. 236 НК

РФ) и страховые взносы в Пенсионный фонд РФ (п. 2 ст. 10 ФЗ № 167-ФЗ от 15.12.2001 «Об обязательном пенсионном страховании в РФ»).

### ПОРЯДОК ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ОТПУСКОВ

Согласно ч. 1 ст. 255 ТК РФ женщинам по их заявлению и в соответствии с медицинским заключением предоставляются отпуска по беременности и родам. Их продолжительность составляет:

♦ до родов — 70 (в случае многоплодной беременности — 84) календарных дней;

♦ после родов — 70 (в случае осложненных родов — 86, при рождении двух или более детей — 110) календарных дней.

Женщинам, усыновившим ребенка, предоставляется отпуск на период со дня усыновления и до истечения 70 календарных дней со дня рождения усыновленного ребенка, а при одновременном усыновлении двух и более детей — 110 календарных дней со дня рождения (ч. 1 ст. 257 ТК РФ). По желанию женщины, усыновившей ребенка, вместо отпуска ей предоставляют отпуск по беременности и родам на период со дня усыновления ребенка и до истечения 70 календарных дней, а при одновременном усыновлении двух и более детей — 110 календарных дней со дня их рождения (ч. 4 ст. 257 ТК РФ).

Для получения отпуска женщина должна предоставить справку с места работы супруга о том, что он не использует отпуск, указанный в ч. 1 ст. 257 ТК РФ. Порядок предоставления отпусков при усыновлении ребенка установлен Постановлением Правительства РФ № 719 от 11.10.2001 (в ред. 19.07.2002).

Для отдельных категорий женщин законодательством предусмотрено увеличение продолжительности отпуска по беременности и родам. Например, женщины, подвергшиеся воздействию радиации вследствие чернобыльской катастрофы и постоянно проживающие (работающие) на территории зоны проживания с правом на отселение, а также в зоне отселения до их переселения в другие районы, имеют право на дополнительный отпуск продолжительностью 90 календарных дней с проведением оздоровительных мероприятий за пределами территории радиоактивного загрязнения (п. 8 ч. 1 ст. 18 и ст. 20 Закона РФ «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» № 1244-1 от 15.05.1991).

В соответствии со ст. 23 «Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан» № 5487-1 от 22.07.1993 продолжительность оплачиваемого отпуска по беременности и родам может быть увеличена законодательными актами субъектов РФ.

Отпуск по беременности и родам исчисляются суммарно и предоставляются женщине полностью независимо от числа дней, фактически использованных ею до родов (ч. 2 ст. 255 ТК РФ).

Исходя из статьи 260 ТК РФ, женщина может присоединить к отпуску по беременности и родам ежегодный оплачиваемый отпуск. По ее желанию (которое должно быть выражено в заявлении), работодатель обязан предоставить ей ежегодный оплачиваемый отпуск перед отпуском по беременности и родам или непосредственно после него либо по окончании отпуска по уходу за ребенком. В этом случае ежегодный оплачиваемый отпуск сотрудница получает независимо от стажа работы в данной организации.

Если женщина не имеет в данной организации шестимесячный стаж непрерывной работы, то отпуск дается авансом полностью, а не пропорционально отработанному времени. Также, до истечения шести месяцев непрерывной работы оплачиваемый отпуск по заявлению должен быть предоставлен женщинам, усыновившим ребенка (детей) в возрасте до трех месяцев (ст. 122 ТК РФ).

В соответствии с ч. 3 ст. 125 ТК РФ не допускается отзыв из ежегодного оплачиваемого отпуска беременных женщин, в том числе и при их согласии на это. Часть 2 ст. 126 ТК РФ запрещает заменять часть ежегодного оплачиваемого отпуска, превышающую 28 календарных дней, денежной компенсацией беременным женщинам.

К льготам, предоставляемым женщинам, можно отнести и возможность мужа получить ежегодный отпуск в период нахождения его жены в отпуске по беременности и родам. Причем отпуск предоставляется независимо от времени его непрерывной работы в данной организации (ч. 4 ст. 123 ТК РФ).

За отпуск по беременности и родам оплачивается пособие по государственному социальному страхованию в установленном законом размере. В настоящий момент согласно п. 1 ст. 15 ФЗ «О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации» максимальный размер пособия по беременности и родам за полный календарный месяц не может превышать 11700 руб. В райо-



нах и местностях, где в установленном порядке применяют районные коэффициенты к заработной плате (например, на Крайнем Севере и приравненных местностях), максимальный размер пособия по беременности и родам определяется с учетом этих коэффициентов (ч. 2 ст. 15 ФЗ № 17-ФЗ).

Пособие по беременности и родам назначают и выплачивают за рабочие (для отдельных сотрудников — календарные) дни (часы), пропущенные в периоде отпуска по беременности и родам, и исчисляют умножением дневного (часового) пособия на количество указанных дней (часов). Таким образом, если отпуск по беременности и родам продолжался не полный календарный месяц, дневное (часовое) пособие, исчисленное в установленном порядке из фактического заработка работника, не должно превышать максимальную величину дневного (часового) пособия в данном календарном месяце, рассчитанную исходя из максимальной размера пособия за полный календарный месяц (11700 руб.).

Одна из существенных льгот, которые предоставляет женщинам трудовое законодательство, это возможность в соответствии с ч. 1 ст. 256 ТК РФ получить отпуск по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет. Отпуск предоставляется по заявлению женщины полностью или по частям в пределах установленного срока. В свою очередь, женщина может в любой момент прервать отпуск и выйти на работу. Для этого она должна подать заявление, а работодатель оформить это приказом или распоряжением.

Порядок и сроки выплаты пособия по государственному социальному страхованию в период отпуска по уходу за ребенком определяются Федеральным законом «О государственных пособиях гражданам, имеющим детей» № 81-ФЗ от 19.05.1995. Размер ежемесячного пособия на период отпуска по уходу за ребенком до достижения им возраста полутора лет составляет 500 руб. Его размер не зависит от числа детей, за которыми осуществляется уход (ст. 15 ФЗ № 81-ФЗ).

Женщины, состоящие в трудовых отношениях на условиях найма с предприятиями, учреждениями и организациями независимо от их организационно-правовых форм, в период использования отпуска по уходу за ребенком в возрасте от 1,5 до 3 лет, имеют право на получение ежемесячных компенсационных выплат, составляющих 50 руб. (Указ Президента РФ «О размере компенсацион-

ных выплат отдельным категориям граждан» № 1110 от 30.05.1994).

Следует помнить, что отпуска по уходу за ребенком могут быть использованы полностью или по частям не только матерью, но также отцом ребенка, бабушкой, дедом, другим родственником или опекуном, фактически осуществляющим уход за ребенком (ч. 2 ст. 256 ТК РФ).

Женщина во время нахождения в отпусках по уходу за ребенком может работать на условиях неполного рабочего времени или на дому (для этого ей достаточно подать заявление работодателю). При этом работающая на таких условиях женщина продолжает сохранять право на получение пособия по государственному социальному страхованию (ч. 3 ст. 256 ТК РФ).

На период отпуска по уходу за ребенком за женщиной сохраняется место работы (должность). Это время также засчитывается в общий и непрерывный трудовой стаж и в стаж работы по специальности (за исключением случаев назначения пенсии на льготных условиях) (чч. 4, 5 ст. 256 ТК РФ). Однако согласно положениям ст. 121 ТК РФ время отпусков по уходу за ребенком до достижения им установленного законом возраста не включают в стаж работы, дающий право на ежегодный основной оплачиваемый отпуск.

В соответствии со ст. 263 ТК РФ женщине, имеющей двух или более детей в возрасте до четырнадцати лет, ребенка-инвалида в возрасте до восемнадцати лет, одинокой матери, воспитывающей ребенка в возрасте до четырнадцати лет, коллективным договором могут устанавливаться ежегодные дополнительные отпуска без сохранения заработной платы в удобное для них время продолжительностью до 14 календарных дней. По заявлению женщины указанный отпуск может быть присоединен к ежегодному оплачиваемому отпуску или использован отдельно полностью либо по частям. Перенесение этого отпуска на следующий рабочий год не допускается.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВЫХОДНЫЕ ДНИ

В соответствии со ст. 262 ТК РФ работающие мать или отец, а также опекун или попечитель, осуществляющие уход за детьми-инвалидами и инвалидами с детства до достижения ими возраста восемнадцати лет, имеют право на получение четырех дополнительных оплачиваемых выходных дней в месяц. Они могут использоваться одним из указанных лиц либо разделены ими между собой по их усмотрению.

Каждый дополнительный выходной день оплачивается в размере и порядке, которые установлены федеральными законами. В настоящий момент такой закон не принят, поэтому следует руководствоваться Постановлением Минтруда РФ № 26, ФСС РФ № 34 от 04.04.2000 «Об утверждении разъяснения «О порядке предоставления и оплаты дополнительных выходных дней в месяц одному из работающих родителей (опекуну, попечителю) для ухода за детьми-инвалидами».

Четыре дополнительных оплачиваемых выходных дня предоставляют в календарном месяце одному из работающих родителей (опекуну, попечителю) по его заявлению и оформляют приказом (распоряжением) администрации организации на основании справки органов социальной защиты населения об инвалидности ребенка с указанием, что он не содержится в специализированном детском учреждении (принадлежащем любому ведомству) на полном государственном обеспечении.

Работающий родитель должен представить также справку с места работы другого родителя о том, что на момент обращения дополнительные оплачиваемые выходные дни в этом же календарном месяце им не использованы или использованы частично.

Если брак между родителями ребенка-инвалида расторгнут, а также в случае смерти, лишения родительских прав одного из родителей и в других случаях отсутствия родительского ухода (лишение свободы, служебные командировки свыше одного календарного месяца одного из родителей и т.п.) и это документально подтверждено, то работающему родителю, воспитывающему ребенка-инвалида, четыре дополнительных оплачиваемых выходных дня предоставляют без предъявления справки с места работы другого родителя. В таком же порядке четыре дополнительных оплачиваемых выходных дня предоставляют одиноким матерям.

Каждый дополнительный выходной день работающему родителю (опекуну, попечителю) для ухода за детьми-инвалидами и инвалидами с детства до достижения ими возраста 18 лет оплачивается в размере дневного заработка за счет средств Фонда социального страхования РФ. При этом под дневным заработком следует понимать средний дневной заработок, определяемый в порядке, предусмотренном статьей 139 ТК РФ.

**М.М. ГАЛКИНА,**  
экономист,  
г. Москва





# СНИЗИТЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ

**Умелое ведение тарифной политики в электроснабжении приносит ощутимые результаты — такой вывод можно сделать по итогам работы Центра «Энергосбыт и энергонадзор» Московской дороги**

**В** 2003 г. тарифы на электроэнергию, потребляемую Московской дорогой, выросли на 2,5 % (по сети дорог аналогичный показатель составил 8,8 %). При этом рост средних отпускных тарифов на электроэнергию в целом по России возрос на 15 %.

Тариф на тягу поездов с учетом его дифференцирования по зонам суток снизился на 2,91 %. В декабре 2003 г. он составлял 75,94 коп/кВт·ч (для сравнения: по сети дорог тариф на тягу поездов вырос на 9 % и достиг 77,04 коп/кВт·ч). Больше всего тарифы на тягу поездов выросли в системах Владэнерго (27,69 %), Курскэнерго (16,77 %) и Тверьэнерго (51,09 %).

Для снижения эксплуатационных расходов на оплату электроэнергии, потребляемой железнодорожными пользователями, предприятия «Энергосбыт и энергонадзор» тесно взаимодействуют с Региональными энергетическими комиссиями. При этом они стремятся установить экономически обоснованные тарифы для Московской дороги в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. Также учитывается социальная значимость пассажирских и грузовых перевозок для регионов.

Так, в 2003 г. проделана следующая работа. С 1 февраля предприятия дороги, расположенные в Калужской области, получили статус базовых потребителей. Это предложение поступило от администрации Калужской области как альтернатива выходу железнодорожников на Федеральный оптовый рынок энергетических мощностей (ФОРЭМ).

На семи тяговых подстанциях, подсоединенных к ОАО «Орелэнерго», экономия затрат на оплату электроэнергии стала возможна в результате перехода на расчеты по зонным тарифам. Для этого были разработаны и согласованы с энергосбытовыми предприятиями соответствующих энергосистем протоколы предоставления данных для расчетов по дифференцированным тарифам.

Подобные организационные меры позволили снизить размер оплаты электроэнергии на 166,96 млн. руб. Кроме того, к концу минувшего года в целом по Московской дороге тариф на тягу поездов стал ниже среднеотпускного на 12,93 %.

Специалисты «Энергосбыта и энергонадзора» добились того, чтобы для железнодорожных потребителей электроэнергии в Смоленской, Калужской и Тульской областях, Республике Мордовия был установлен льготный тариф на тягу поездов. Таким образом, за год по Смоленской области сэкономили 24,14 млн. руб., по Тульской — 25,41 млн. руб.

Снижение тарифа на электроэнергию для тяги поездов в 2003 г. позволило компенсировать убытки Московской дороги в пригородном сообщении. Так, по сравнению со среднеотпускным показателем по регионам экономия составила

344,2 млн. руб., а по сравнению с тарифом для промышленных потребителей — 446,47 млн. руб. Применение тарифов, дифференцированных по зонам суток, позволило сэкономить 169,96 млн. руб. (по сети дорог — 216,22 млн. руб.).

Общая экономия Московской дороги на оплату электроэнергии после ее включения в категорию базовых потребителей, установления индивидуальных тарифов для электротяги, применения дифференцированных по зонам суток тарифов составила 616,43 млн. руб. (аналогичный показатель по сети дорог — 1587,25 млн. руб.).

Еще одним примером эффективной работы дорожного Центра «Энергосбыт и энергонадзор» может служить следующий факт. Тарифы на потребляемую электроэнергию выросли за 2003 г. только на 2,52 % (в том числе для тяги снизился на 2,3 %, для железнодорожных узлов вырос на 14,1 %), хотя Правительством страны было согласовано их увеличение на розничном рынке до 16 %.

С 20 февраля 2003 г. на территории Московской области железнодорожные предприятия были выведены в разряд базовых потребителей. Кроме того, с 1 апреля здесь начали рассчитываться за потребленную электроэнергию по тарифам, зависящим от уровней напряжения.

После перевода железнодорожных потребителей в разряд базовых тариф на электроэнергию для тяги поездов снизился на 3,5 % и составил в марте этого года 77,19 коп/кВт·ч. В результате получена экономия в размере 333,2 млн. руб. С 1 апреля в Московской и Орловской областях расчеты за электроэнергию ведутся по тарифам, дифференцированным по зонам суток. Дополнительная экономия составила около 170 млн. руб.

**Н** аряду с организационными заслуживают внимания и технические меры. Так, на дороге проведена ревизия токовых цепей и цепей напряжения, используемых для учета электроэнергии. На 159 подстанциях специализированная организация «Ростест», аккредитованная при Государственном комитете по стандартам, проверила трансформаторы тока и напряжения на их соответствие классу точности.

По результатам обследования были получены необходимые сертификаты. Кроме того, сданы в эксплуатацию автоматизированные системы учета электроэнергии, поступающей от Смолэнерго, Орелэнерго и Калугазэнерго. Не менее важно отметить, что специалисты дороги перепрограммировали около 400 электронных счетчиков. Это позволило применять их для учета энергии, расходуемой на тягу поездов.

Приведенные сведения — лишь малая часть положительного опыта, накопленного на Московской дороге. Однако и он свидетельствует, что в хозяйстве электроснабжения нашли верные пути улучшения экономических показателей отрасли. ■



# КАК ПРАВИЛЬНО КОНТРОЛИРОВАТЬ НАДЕЖНОСТЬ ТОКОСЪЕМА

В связи с ростом скоростей движения поездов и увеличением их длины повысились токовые нагрузки электровозов. Следовательно, необходимо контролировать качество и надежность токосъема. Во-первых, это позволит исключить аварийные ситуации, когда из-за чрезмерного увеличения нажатия токоприемника на контактный провод полоз ударяется о наиболее низкие элементы контактной сети. Во-вторых, станет возможным увеличить срок службы провода, который из-за местных износов в зонах с повышенным контактным нажатием или нулевым (обычно вблизи опор) значительно сокращается: в первом случае растет механическая составляющая износа, во втором — электрическая.

О методике проверки надежности токосъема, которая выявляет места возможных ударов движущегося токоприемника об элементы контактной сети, рассказывалось в «Локомотиве» № 9, 1995 г. К сожалению, она позволяет устанавливать только места с недопустимо высокими нажатиями. Зоны с чрезвычайно низкими нажатиями, т.е. участки провода с интенсивным электрическим изнашиванием, не обнаруживаются.

Участки недопустимо низкого нажатия можно определить только при непрерывной записи контактного нажатия (контакт «полоз — провод») во все время объезда. Отсутствие соответствующей аппаратуры вынуждает эксплуатационный персонал довольствоваться записями свободного положения контактного провода и траектории полоза, получаемыми вагонами-лабораториями контактной сети. Их сопоставление позволяет судить о значениях отжатий контактного провода под воздействием движущегося токоприемника.

Незнание их истинных величин затрудняет доведение до приемлемого состояния вновь смонтированной контактной подвески. Поэтому, например, наладка сети на магистрали Москва — Санкт-Петербург, реконструированной для движения поездов со скоростями до 200 км/ч, надолго затянулась. Необходимость изменения в отдельных местах натяжения рессорных тросов и длин струн в пролетах определяли только полевыми измерениями.

В ряде стран разрабатывали полозы для измерения нажатия в контакте «полоз — провод». Наиболее надежным можно считать стандартный полоз, когда о величине нажатия судят по деформации пружин кареток токоприемника, зависящей от значения вертикальной силы, приложенной к полозу.

Недостаток данной методики — в том, что на деформацию влияют не только нажатие, но и инерционные силы полоза. При его значительной массе запись изменения геометрии пружин,

особенно при высоких скоростях движения локомотива, не может точно характеризовать контактное нажатие. Возникающая погрешность особенно заметна при объездах на дорогах постоянного тока, поскольку масса полоза токоприемника электроподвижного состава постоянного тока существенно больше, чем переменного.

В 80-е годы во ВНИИЖТе был разработан измерительный полоз, состоящий из трех частей, шарнирно соединенных между собой — средней горизонтальной и двух концевых с улавливающими рогами (рис. 1). Оси шарниров 3 расположены в точках, относительно которых средняя и концевые части уравновешиваются. При отсутствии трения в шарнирах угол наклона рогов оставался тем же, что и в жестком полозе токоприемника.

Расположение шарниров в таких местах обуславливает почти полную нейтрализацию инерционных сил полоза на точность измерений. Под воздействием пружин 8, установленных около шарниров 3, измерительный полоз при отсутствии внешней нагрузки имеет очертания серийного.

На обоих шарнирах установлены датчики перемещений 10, которые позволяют регистрировать углы между концевыми частями полоза и средней частью при вертикальной нагрузке. Датчики включены в небалансный измерительный мост по суммирующей схеме. Тарировка производится приложением различных вертикальных нагрузок к рабочей поверхности горизонтально расположенного полоза.

Метод контроля качества токосъема с использованием данного устройства позволяет получать достаточно точные результаты. Следует отметить, что вместо пружин 8 у шарниров 3 целесообразнее применить жесткие листовые пружины. Тогда конструкция станет более изящной.

Вагоны-лаборатории контактной сети нового поколения производства ООО «НИИЭФА-Энерго» снабжены системой измерения и записи контактного нажатия с двойным полозом — измерительным (внутренним) и защитным (внешним). Длина первого несколько превышает двойной зигзаг контактного провода. Второй имеет конфигурацию стандартного полоза (рис. 2). Измерительный полоз поддрессорен каретками относительно защитного, установленного на рамах токоприемника.

Нажатие регистрируется двумя тензометрическими датчиками силы 1, его вертикальные ускорения — ускорениемерами 4. Последние позволяют исключать влияние ускорений на результаты измерений контактного нажатия. В процессе экс-

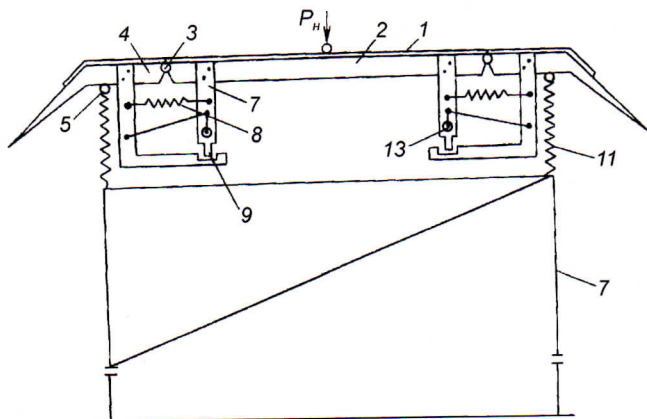


Рис. 1. Измерительный полоз ВНИИЖТа на токоприемнике: 1 — токосъемные пластины; 2 — каркас; 3 — шарнир; 4 — концевая часть полоза; 5, 6 — каретки; 7 — кронштейн датчика; 8 — пружина кронштейна датчика; 9 — ограничитель поворота; 10 — реостатный датчик; 11 — рама токоприемника

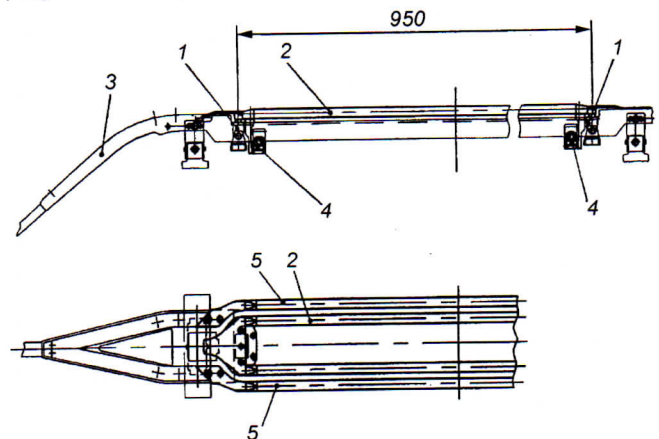


Рис. 2. Полоз современного вагона-лаборатории ВЛКС нового поколения производства ООО «НИИЭФА-Энерго»: 1 — тензометрический датчик силы; 2 — измерительный полоз; 3 — рог; 4 — ускорениемер; 5 — защитный полоз



платации допускается износ 1,5 мм стенок труб, из которых выполнен измерительный полоз.

К сожалению, далеко не везде используют данную систему. Основной причиной стали неясности с определением максимальных нажатий: условия взаимодействия токоприемников вагона-лаборатории и электровоза с контактной сетью могут существенно отличаться.

Поэтому для оценки качества и надежности токосъема на локомотиве нужно знать, как его оценивать по записям нажатия, полученным в вагоне-лаборатории. Необходимо заранее определить наибольшее контактное нажатие, допустимое для условий объезда. Оно должно быть меньше максимального допустимого (базового) настолько, насколько сила воздействия токоприемника электровоза на контактную сеть в наиболее тяжелых условиях больше, чем в условиях объезда. За базовое значение нужно принимать частное от деления безопасного отжатия провода на эластичность контактной подвески.

Согласно методике балльной оценки состояния контактной сети, введенной в действие в 2002 г., допустимое (нештрафуемое) уменьшение нормального расстояния между контактным проводом и сочлененным фиксатором под воздействием токоприемника вагона-лаборатории не должно превышать 80 мм. Поскольку нормальное расстояние между проводом и фиксатором принимается равным 275... 300 мм, минимальное значение допустимого отжатия провода у опоры — 195 мм. Среднее значение эластичности контактной подвески постоянного тока в створе опоры составляет 3 мм/кгс.

Поэтому базовое нажатие в опорной точке — 65 кгс. Для контактной сети переменного тока, где эластичность в опорной точке в среднем 5 мм/кгс, базовое нажатие составляет 39 кгс. Разброс эластичности можно учесть, введя коэффициент запаса 1,5. Тогда в качестве базовых значений нажатия следует принять, соответственно, 43 и 26 кгс.

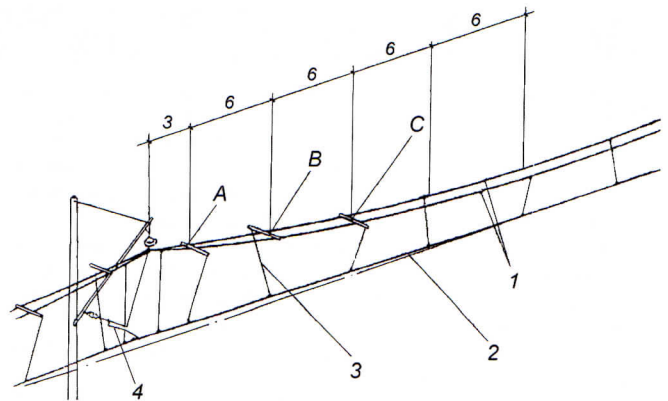
Приведенные базовые значения максимального нажатия могут быть приняты также в качестве статических нажатий контрольных токоприемников для периодических испытаний сети повышенным нажатием на участках, где скорости поездов достигают 200 км/ч. Для участков с максимальными скоростями не выше 160 км/ч контрольные статические нажатия могут быть уменьшены до 23... 20 кгс.

Вагон-лабораторию для объезда контактной сети прицепляют к одиночному электровозу или в хвост графикового поезда. В обоих случаях направлении встречного воздушного потока в зоне полза измерительного токоприемника горизонтальное. В то же время, в зоне полза заднего (рабочего) токоприемника электровоза воздушный поток направлен вверх под углом 1... 1,5°.

Это значит, что аэродинамическая подъемная сила токоприемника на вагоне на 15... 20 % меньше, чем на электровозе. Отсюда следует, что допустимое нажатие для условий объезда должно быть уменьшено по сравнению с базовым на такую же величину.

При определении допустимого наибольшего контактного нажатия нужно учитывать, что объезд может совершаться в безветренную погоду или при слабом ветре (до 10 м/с), в то время как нередко ветры со скоростью, приближающейся к нормативной для данного ветрового района. Поэтому определенное ранее для 10 м/с базовое допустимое значение следует уменьшить. Аэродинамическую составляющую также надо снизить пропорционально соотношению аэродинамических подъемных сил токоприемника при нормативной скорости ветра и скорости ветра во время объезда, т.е. пропорционально соотношению квадратов этих скоростей.

Допустимое для объезда нажатие должно быть дополнительно уменьшено при анализе кривых, записанных во время прохождения участков пути на высоких насыпях. Это объясняется увеличением скоростей и изменением направления обтекающих их воздушных потоков. Характер изменений зависит от



**Рис. 3. Равноэластичная пространственно-рычажная контактная подвеска:**

1 — несущие тросы; 2 — контактный провод; 3 — струны; 4 — фиксатор; A, B, C — рычаги

высоты насыпи (см. статью «Воздействие ветра на токоприемники и контактную сеть на насыпях, «Локомотив» № 12, 2000 г.).

При определении допустимого наибольшего нажатия необходимо учитывать реальную максимальную скорость движения поездов на контролируемом участке, которая влияет на уровень динамических и аэродинамических сил. Как показали экспериментальные поездки, на скорости движения 200 км/ч контактное нажатие становится в 1,2... 1,4 раза больше, чем при скоростях объезда 130... 140 км/ч. На столько же должно быть уменьшено искомое нажатие по отношению к базовому. Степень его снижения в условиях объезда со скоростями 150... 190 км/ч может быть определена интерполяцией приведенных данных.

С о скоростями до 200 км/ч в настоящее время работают электровозы ЧС200 на двух токоприемниках. Учет их одновременного воздействия на провод должен выражаться в уменьшении на 40 % допустимого нажатия при объездах на одном аппарате.

Завышенное нажатие является одной из причин увеличения механического изнашивания контактного провода и токосъемных пластин, а отдельные всплески его — одной из причин повреждений взаимодействующих устройств.

Минимально допустимое нажатие должно определяться исходя из условия устранения причин увеличенного электрического изнашивания контактирующих элементов — провода и токосъемных пластин. Многочисленные экспериментальные исследования токосъема, проведенные во ВНИИЖТе, позволяют сделать вывод, что оно не должно быть ниже 4 кгс.

Объезды с записью контактного нажатия целесообразно проводить в наиболее тяжелых условиях — в периоды экстремальных температур окружающего воздуха. От них можно отказаться только на участках, где смонтированы равноэластичные подвески (рис. 3).

Если полученные записи показывают, что значения нажатия везде больше минимальных, обеспечивающих наименьшее электрическое изнашивание контактирующих элементов, и меньше максимально допустимых, рассчитанных для условий объезда, это означает, что качество токосъема вполне удовлетворительное. Нет оснований для аварийных ситуаций и необходимости преждевременных замен из-за износа как контактных проводов, так и пластин ползцов токоприемников.

В местах с нестабильным контактным нажатием требуется измерить эластичность подвески (с применением динамометра и линейки) и добиться ее выравнивания. Прежде всего для этого изменяют длину струн в пролетах и натяжения рессорных тросов.

Канд. техн. наук **И.А. БЕЛЯЕВ**,  
г. Москва





# ВЕХИ РАЗВИТИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА ДОРОГ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Это было недавно, это было давно...

В конце 50-х — середине 60-х годов на Восточно-Сибирской дороге в связи с переходом на новые виды тяги в локомотивном хозяйстве проводились большие работы. Реконструировали депо, создавали мощные ПТО электровозов на станциях Зима, Иркутск-Сортировочный и Слюдянка. Все депо оснащали современным оборудованием. Например, для обточки колесных пар без выкатки из-под локомотива в депо Нижнеудинск, Иркутск устанавливали фрезерные станки типа КЖ-20. В ремонтных цехах появились мостовые краны и кран-балки грузоподъемностью от 2 до 15 т. Для обмывки деталей применяли моечные машины ММД-6 и ММД-12, при их транспортировке использовали электрокары, автопогрузчики, мотороллеры.

Тогда же инженерно-технические работники и рационализаторы изготавливали различные станды, приспособления, приборы и инструменты, что улучшало качество ремонта, повышало производительность труда. Например, по предложению мастера электромашинного цеха депо Иркутск В.Д. Горбунова изготавливали полуавтоматические станки для продорожки коллекторов тяговых двигателей. Работники депо Нижнеудинск создали переносные станции для обточки моторно-осевых подшипников, используемых во всех электровозных депо. Широко применялись изготовленные деповчанами детали из капрона, которые заменяли дорогостоящие цветные металлы.

При использовании основных фондов многие депо специализировались по видам ремонта, что вызвало необходимость применения крупноагрегатного и поточного метода. В депо Нижнеудинск и Иркутск-Сортировочный внедрялся крупноагрегатный метод подъемочного ремонта электровозов, в депо Зима тележки тепловозов ремонтировали по поточному методу. В результате этого повышалось качество ремонтных работ, сокращалось время простоя локомотивов.

Специализация депо по видам ремонта продолжалась и в годы восьмой пятилетки. Это позволило механизировать и автоматизировать трудоемкие процессы, внедрить диспетчеризацию, сетевое планирование и управление при ремонте локомотивов. Так, в депо Нижнеудинск, специализировавшемся на подъемочном ремонте электровозов перемещенного тока для всей дороги, впервые на сети были построены поточные механизированные линии для разборки и сборки тележек электровозов, ремонта тяговых двигателей, их якорей, механизированные позиции для разборки и сборки колесно-моторных блоков. Эффект от их внедрения составил более 40 тыс. чел.·ч в год. В результате простой электровозов в этом виде ремонта снизился с 5,7 до 3 суток, что позволило специалистам депо Нижнеудинск на тех же производственных площадях выпускать из ремонта на 50 % больше электровозов.

Разработка и внедрение в депо Иркутск-Сортировочный механизированной поточной линии по разборке тяговых двигателей позволили повысить производительность труда на данной операции в два раза. А ввод в действие механизированной позиции по демонтажу, монтажу и ремонту экипажной части при подъемочном ремонте электровозов увеличил производительность труда в полтора раза.

Большой вклад в механизацию ремонта локомотивов внесли рационализаторы. Только за период восьмой пятилетки они внедрили 10,6 тыс. рацпредложений и 48 изобретений с экономическим эффектом в 2,3 млн. руб. в год. Тогда активными рационализаторами являлись А.Я. Шевченко, К.А. Марютин, С.И. Уляшин, А.М. Фокин и другие.

Помимо этого, особое внимание уделяли экономии электрической энергии и топлива. Благодаря внедрению передовых методов вождения поездов, применению рекуперативного торможения было сэкономлено 139 млн. кВт·ч электроэнергии и 11,6 т дизельного топлива.

Быстро росла техническая оснащенность дороги. В депо Вихоревка впервые предложили и внедрили новую электрическую схему независимого возбуждения тяговых двигателей. В итоге электровозы ВЛ60 стали водить поезда значительно большего веса. Постепенно локомотивы ВЛ60 и ВЛ8 заменились на более мощные — ВЛ80 и ВЛ10.

Остро стояла проблема повышения квалификации локомотивных бригад. Для этого в депо, на отделениях, в управлении дороги проводили конференции, школы передового опыта, обобщали методы работы передовых машинистов. В результате к середине 70-х годов в депо Тайшет, Слюдянка, Вихоревка добились значительной экономии электроэнергии. В целом по дороге 92 % электровозных и 80 % тепловозных бригад участвовали в создании фонда экономии электроэнергии и топлива.

На Красноярской дороге электрификация главного хода магистрали способствовала улучшению показателей локомотивного парка. Так, за 1960 г. среднесуточный пробег электровоза увеличился с 278 до 650 км, соответственно среднесуточная производительность повысилась с 475 до 825 т·км, масса поезда увеличилась на 370 т, техническая скорость возросла на 77 %. С конца 50-х и до середины 60-х годов во многих депо внедряли методы сдачи продукции с первого предъявления, ремонт узлов электровозов вели специализированными бригадами.

В депо Боготол, Красноярск, Иланская широко внедряли элементы производственной эстетики; реконструировали системы освещения, отопления, вентиляции; здания и оборудование окрашивали в рациональные цвета. Большое внимание уделяли организации рабочих мест. Все это вместе взятое повышало производительность труда ремонтников, снижало расходы на содержание локомотивов и обеспечивало их надежную работу.

Большие комплексные мероприятия по механизации ремонта локомотивов выполняли в депо Боготол, Иланская. Для более оперативного руководства ремонтом в крупных депо вводили систему сетевого планирования и диспетчерского контроля. В депо Красноярск тогда построили механизированную поточно-конвейерную линию по ремонту тележек электросекций ЭР9П и позицию по окраске кузовов вагонов в электростатическом поле, что позволило снизить трудоемкость на одной единице подъемочного ремонта на 700 чел.·ч, а на большом периодическом ремонте — на 65 чел.·ч и сэкономить на ремонте около 282 тыс. руб. в год.

В 1963 г. в депо Красноярск поступил первый двухсекционный электровоз ВЛ80, ставший впоследствии ба-



зовым для создания более совершенных локомотивов ВЛ80Т с реостатным торможением и ВЛ80Р с рекуперативным. Электровоз ВЛ80Р, впервые поступивший в депо Боготол в середине 70-х годов, позволял удерживать равномерную скорость поезда массой 4000 т на десяти тысячном спуске без применения автотормозов, при этом возвращать обратно в контактную сеть 10 — 15 % потребленной электроэнергии.

В 1973 г. в депо Иланское потушили топку последнего паровоза серии ЕМ, отправив его в Центральный музей железнодорожного транспорта как экспонат-памятник. На смену для маневровой работы начали поступать тепловозы ТЭМ2, ТЭМ2У, а затем ЧМЭЗ, ЧМЭЗТ, эксплуатирующиеся до настоящего времени.

Внедрению новой техники и технологий способствовало активное творчество инженеров и рабочих. Сотни ценных предложений внесли лучшие деповские рационализаторы В.А. Авдеев, Л.С. Ксензов (депо Иланская), Л.Д. Семеник, В.А. Холодков, П.А. Шевцов (Красноярск), В.В. Митрясов, А.В. Бельский (Боготол) и другие. Наиболее активные новаторы Г.В. Коваленко, В.И. Сафонов и И.М. Ермаков стали заслуженными рационализаторами РСФСР.

Одним из инициаторов новой системы ремонта электровозов переменного тока явился коллектив депо Боготол. Вместо трех видов ремонта и техосмотра специалисты разработали и применили один — периодический. Установившаяся новая цикличность ремонта. В результате этого к середине 70-х годов пробег локомотивов между подъемочными ремонтами увеличился на 25 %, производительность труда возросла на 12 %, годовой экономический эффект составил 500 тыс. руб.

**Н**а Забайкальской дороге этот период совпал с технической реконструкцией, начавшейся с середины 50-х годов. До этого всю поездную и маневровую работу выполняли паровозами. В 1954 г. на дорогу пришел первый тепловоз ТЭЗ, направленный в депо Борзя, где и приступили к реконструкции предприятия. Появились люди новых профессий: слесари по ремонту дизелей, топливной аппаратуры, тяговых двигателей, генераторов, контрольно-измерительных приборов. Первыми освоили тепловоз ТЭЗ старшие машинисты С.В. Старков, А.Г. Ширинкин, Ю.С. Андреев. Вскоре тепловозы депо Чита стали работать на кольце Карымская — Хилок.

В 1957 г. на дороге, по примеру передовых машинистов П.А. Добрынина и В.Г. Сарапкина, внедряли кольцевую езду на участках Карымская — Чита — Могзон без отцепки паровоза. В Чите бригада набирала воду, чистила топку, пополняла топливо, и поезд следовал до станции оборота. В четном направлении отцепляли машины только от сборных поездов и из-под двойной тяги. В остальных же случаях паровоз не заходил в депо от промывки до промывки. Это резко повысило эффективность использования локомотивов, увеличило среднесуточный пробег на 34 км, доведя его до 400 км, позволило сократить парк на 12 машин.

В конце 50-х годов на участке Карымская — Могзон при введении автоматической блокировки паровозы оборудо-

вали АЛСН с автостопами, что повысило безопасность движения, создало более комфортную работу локомотивным бригадам, ввели и контроль за работой машинистов по скоростемерной ленте. Эти мероприятия позволили перевозить дополнительно в год до 3 млн. т грузов в тяжеловесных поездах. Депо же тогда получило 2,5 млн. руб. экономии.

В 1962 г. на тепловозную тягу перевели участок Ксеньевская — Уруша. К тому времени для обслуживания тепловозов ТЭЗ подготовили депо Могоча: там вновь создали специализированные цехи, своими силами изготовили технологическую оснастку, приспособления и испытательные стенды. Вслед за тем приступили к работам по реконструкции депо Чернышевск-Забайкальский, Чита, Магдагачи, Белогорск.

**В** декабре 1970 г. на станцию Петровский Завод прибыл первый электровоз. На дороге только за годы девятой пятилетки выполнили крупные работы по развитию станций, удлинению путей, вводу автоблокировки, поездной автоматики и т.д. В 1972 г. приняли в эксплуатацию электрифицированный участок Петровский Завод — Декабристы, а в 1973 г. — Чита — Карымская.

Усиление технической оснащенности этой дороги выразилось в том, что подвижной состав стал пополняться более мощными восьмьюосными локомотивами ВЛ80 и ВЛ10. В маневровом движении большинство паровозов заменили тепловозами ТЭМ2. В результате удельный вес последних на маневрах возрос с 39,1 до 89,7 %.

**Т**аким образом, в рассматриваемый нами период (50-е — 70-е годы) в локомотивной службе дорог огромного региона проводилась большая работа по внедрению новой техники и технологий, экономии энергетических ресурсов. Развивали техническое творчество, совершенствовали методы ремонта и эксплуатации. Полным ходом шли реконструкция и техническое перевооружение, что в конечном итоге способствовало улучшению качественных показателей в работе железнодорожного транспорта.

В то же время, нельзя умолчать и о проблемах, возникавших в работе локомотивных подразделений. Одна из них — обучение кадров, в первую очередь, массовых профессий — машинистов и их помощников. Другая была связана с недостаточным уровнем обеспечения безопасности движения поездов, зависевшая не только от технических возможностей локомотивов, но и от морально-нравственного и культурно-технического уровня инженеров и рабочих. Также не всегда в полной мере решались вопросы, связанные с социально-бытовой и культурной сферой локомотивщиков.

Тем не менее, на всех этапах развития железнодорожного транспорта коллективы локомотивных депо, благодаря трудолюбию и мастерству рабочих, инженерно-технических работников и служащих, крепили и совершенствовали производство, внося свой вклад в развитие производительных сил Сибири. Накопленный опыт должен быть сохранен и преумножен новыми поколениями локомотивщиков.

Канд. ист. наук **Р.Е. ХАПТАЕВ**,  
г. Улан-Удэ

**Читайте  
в ближайших  
номерах:**

- ✦ **Будь здоров, машинист!**  
(с Международной научно-практической конференции)
- ✦ **Уроки одного чрезвычайного происшествия**
- ✦ **Создан производственный комплекс по ремонту электропоездов на станции Данилов**
- ✦ **Комплексная модернизация тепловоза 2ТЭ116КМ**
- ✦ **Система САУВ для электровоза ВЛ85**
- ✦ **Как работает электронная система регулирования дизель-генератора магистральных тепловозов**
- ✦ **Описание электрических схем электропоездов ЭД9Т**





# НОВОСТИ СТАЛЬНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ

## ГЕРМАНИЯ — ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Немецкая фирма «Сименс Транспортэйшн Системз» разработала и выпускает специально для железных дорог Великобритании семейство электропоездов «Desiro UK». Они могут быть легко приспособлены к различным условиям эксплуатации в этой стране: работать на линиях переменного тока напряжением 25 кВ, 50 Гц и постоянного тока напряжением 0,75 кВ (питание от контактного рельса), иметь различные длины вагонов (20 и 23 м) и составность поезда в целом (3 — 6 вагонов).

Усовершенствованы системы управления электропоездом и диагностирования тягового оборудования. Характеристики электропоездов «Desiro UK» приведены в таблице.

Номинальное напряжение, кВ	~25	=0,75
Пределы изменения напряжения, кВ	20... 29	0,4... 0,9
Допустимое изменение частоты, Гц	49,5... 50,5	
Минимальное напряжение при максимальной нагрузке, кВ	24	0,75
Максимальное напряжение при максимальной нагрузке, кВ	27,5	0,90
Максимальный потребляемый из сети ток трехвагонного поезда, А	270	6000
Максимальное тяговое усилие, кН	200	200
Максимальная мощность, МВт	1,55	1,5
Максимальная мощность электрических тормозов, МВт	1,6	1,6 (расчетная)
Максимальная скорость, км/ч	160	160

Вслед за англичанкой, проведшей электропоезд «Электростар» со скоростью 300 км/ч, и в Германии 22-летняя «машинистка» Мириам Мюллер провела с та-



Концевые вагоны поезда «Desiro UK» с предусмотренным сквозным проходом (а) и без сквозного прохода (б). Снимок сделан в ходе испытаний в Германии на участке Вегберг — Вильденрат

кой же скоростью электропоезд ICE3 на линии Кёльн — Франкфурт-на-Майне. Вскоре в высокоскоростном движении появится еще одна женщина-машинист.

## ВЕЛИКОБРИТАНИЯ — ФРАНЦИЯ

Британский журнал «Модерн Рэйлэйз» отмечает возрождение интереса к применению песка на электропоездах для повышения надежности режимов тяги и торможения. Информация сопровождается фотографией французского мобильного пескозавправщика.

## ГЕРМАНИЯ

В депо Берлин-Руммельсбург применено новое устройство для автоматического отключения напряжения и заземления воздушной контактной сети при постановке на смотровую канаву электропоезда. С этой целью разработана управляющая аппаратура. Сигнальный знак в виде вписанных один в другой синих и белых квадратов служит для предупреждения подачи напряжения на отключенную и заземленную секцию контактной сети депо через токоприемник другого электропоезда.

Нам уже приходилось отмечать на страницах журнала «Локомотив», что во многих депо нашей страны много лет назад была принята практика ввода ЭПС на смотровую канаву с использованием низкого напряжения, подаваемого к тяговым двигателям. Она заменила ввод ЭПС на высоком (рабочем) напряжении, подаваемом

в воздушную контактную сеть над канавой. Отечественный опыт выгодно отличается от немецкой практики простотой и несомненно более безопасными условиями труда ремонтного персонала депо и ПТОЛ.

Отделение компании «Бомбардье Транспортэйшн» в г. Хеннигсдорф (Германия) разработало технические средства, обеспечивающие возможность рекуперативного торможения дизельного тягового подвижного состава. Ранее такое торможение использовалось только в электропоезде. В рекуперативном тепловозе используются маховичное колесо, мощные конденсаторные и аккумуляторные батареи.

В Европе отмечается стабильный рост грузовых перевозок. Большая их часть в Германии выполняется автотранспортом, который там ценят за быстроту доставки, наибольшую гибкость и экономичность. Однако уже к настоящему времени в стране ощущается ограничение провозной способности автомобильных дорог, которое не будет преодолено в обозримом будущем.

К 2015 г. ожидается рост грузовых перевозок на 60 %. Поэтому наблюдается тенденция передачи части грузов с авто-



Французский мобильный пескозавправщик экипирует электропоезд ТЖВ на путях депо Ле Ланди к северу от Парижа





мобильного на железнодорожный транспорт. Откликаясь на подобный «вызов времени» и учитывая реальные потребности индивидуальных пользователей, несколько фирм в кооперации разработали систему CargoMover. Она сочетает стратегические преимущества грузовика и тяговой железнодорожной платформы.

Созданный CargoMover является автономным, т.е. не требующим присутствия на борту машиниста. В его системе управления использованы лазерная сканирующая, радарная и видеотехника. Испытания CargoMover, проведенные фирмой «Сименс АГ Транспортэйн Системз» в Вегберге — Вильденрате, уже закончены, и он передан в эксплуатацию.

### ШВЕЙЦАРИЯ

На железной дороге Sihltal-Zurich-Uetliberg введена в эксплуатацию станция стыкования систем переменного тока 15 кВ, 16,7 Гц и постоянного 3 кВ с подачей в контактную сеть необходимого напряжения. Подобное решение прорабатывалось в Швейцарии еще в 20-х годах прошлого века для стыкования систем 15 кВ, 16,7 Гц и 1,2 кВ постоянного тока. В стране применяют и многосистемные электровазозы.

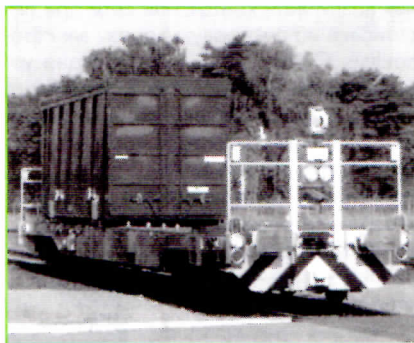
Реализованный на упомянутой дороге принцип выполнения станций стыкования — традиционный для РЖД. Он был принят у нас еще лет 50 назад на основании экономического сравнения этого варианта стыкования с вариантом применения двухсистемных электровазозов (сначала ВЛ61Д, затем ВЛ82 и ВЛ82М).

Решение в пользу станций стыкования с переключаемыми секциями контактной сети у нас тогда получилось потому, что длина стыкуемых участков обращения электровазозов той и другой систем была много больше, чем на дорогах Западной Европы. Кроме того, стоимость электровазозов двойного питания была гораздо выше односистемных.

Однако сейчас в России возникла и в дальнейшем будет возрастать потребность в двухсистемном ЭПС. Причины две: первая — дальнейшее удлинение плеч обращения электровазозов (не только пассажирских, но и грузовых), вторая — необходимость перевода ряда линий РЖД с постоянного тока на переменный с учетом несомненных преимуществ последнего. Впрочем, в ряде случаев может оказаться целесообразным и сооружение новых станций стыкования, например, Веселое на Северо-Кавказской дороге.

Швейцарская фирма «Фуррер унд Фрай», занимающаяся проектированием и монтажом контактной сети и ее элементов, провела испытания своей контактной подвески в тоннеле. Изучалось ее взаимодействие с двумя поднятыми передними асимметричными токоприемниками типа WBL85 («колено» назад) двух электровазозов Re460, за которыми следовал вагон-лаборатория. Выяснили, что если при скорости примерно 160 км/ч среднее нажатие составляло 90 — 100 Н, то при 220 км/ч оно находилось в пределах 116 — 118 Н.

Этот результат можно считать весьма успешным: он снимает ряд сомнений отдельных специалистов относительно качества токо-



Автоуправляемая тяговая грузовая платформа CargoMover в испытательном центре фирмы «Сименс»

ема при более чем одном поднятом токоприемнике, в частности при жесткой тоннельной контактной подвеске.

### ИТАЛИЯ

При электрификации железных дорог на участке Катания — Сиракузы (о. Сицилия) для тоннелей принята жесткая контактная подвеска, разработанная швейцарской фирмой «Фуррер унд Фрай» в разном конструктивном исполнении. Такая подвеска будет смонтирована в тоннеле длиной около 2,2 км.

Общим в разновидностях конструкций является то, что традиционный медный контактный провод сечением 100 или 120 мм<sup>2</sup> по всей длине зажат с боков двумя или даже одним специальным высоким профилем из алюминиевого сплава с присадками магния и кремния. Такая жесткая контактная подвеска успешно применяется в тоннелях в течение нескольких десятилетий на линиях переменного и постоянного тока ряда стран. Сейчас общая длина такой подвески в мире составляет примерно 200 км.

Из-за стесненных габаритов тоннеля на о. Сицилия по его своду (обделке) будет укреплен электроизоляционный материал Кевлар-49. Фирмой «Фуррер унд Фрай» разработаны технические средства монтажа жесткой контактной подвески, в частности — механизированной раскатки медного контактного провода и его заделки в алюминиевый профиль.

Для РЖД применение жесткой контактной подвески в тоннелях сейчас не особенно актуально, но в будущем... В печати уже называют в качестве перспективных тоннели между материком и о. Сахалин, между Чукоткой и Аляской.

По материалам журналов «Modern Railways», «Elektrische Bahnen», «Ingegneria Ferroviaria», «Der Eisenbahningenieur»

Канд. техн. наук **Ю.Е. КУПЦОВ**

## ПРИГЛАШАЕМ НА ЮБИЛЕЙ — 40 ЛЕТ

*МИИТ, родной наш факультет,  
Студентов бывших братия  
С надеждой через сорок лет  
Вновь ждет тебя в объятия.*

*Дела оставь и приезжай  
На юбилей красивый  
Приедут многие из нас,  
Со всех концов России.*

**Дорогие выпускники механического факультета МИИТа 1964 г.! Кафедры «Локомотивы», «Вагоны и вагонное хозяйство» и оргкомитет приглашают вас на юбилейную (40 лет!) встречу выпускников производственного потока МИИТа 1964 г. по тепловозным и вагонным специальностям. Встреча состоится в субботу, 12 июня 2004 г., в большом актовом зале.**

**Сбор гостей 12 июня в 12 ч в сквере II корпуса.**

**Справки по телефонам 684-24-96, 578-46-21 (А.Н. ШАМАКОВ — председатель оргкомитета); 264-87-87, 684-24-96 (В.С. НЕФЁДОВ).**





Так выглядит здание УПЦ-3



Возглавляет учебный центр П.П. Еленков



За пультом тренажера по управлению мотовозом МПТ-3



Преподаватель А.С. Скрипкин в кабинете «Электрооборудование тепловозов»

## ПОДГОТОВКУ РАБОЧИХ КАДРОВ – НА СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ

Учебно-производственный центр № 3 Октябрьской дороги был образован в 1996 г. на базе дорожной школы машинистов, основанной в 1943 г. За все прошедшие годы учебное заведение подготовило более 60 тыс. квалифицированных рабочих железнодорожных профессий.

Светлые и просторные кабинеты учебного центра оснащены наглядными и техническими средствами обучения. Имеются полигон для проведения практических занятий, общежитие на 180 мест. Ежегодно в УПЦ-3 получают профессию и повышают квалификацию около тысячи машинистов локомотивов и электропоездов, водителей специального самоходного подвижного состава, работников хозяйства электрификации и электроснабжения.

Расположен учебно-производственный центр очень удачно. Окна классов выходят на пути главного направления Октябрьской магистрали, где постоянно кипит работа, мчатся скоростные поезда. Тут же рядом находится и депо. Нередко, приводя пример, преподаватели просят учащихся просто посмотреть в окно.

Стенды и картины на стенах холлов и коридоров центра рассказывают о развитии железнодорожного транспорта. Демонстрируются все типы локомотивов, искусственные сооружения, образцы обмундирования рабочих, техников, инженеров и руководителей железных дорог за последние 200 лет. В классах обилие компьютерной техники, действующих стендов и макетов, наглядных пособий.

Будущие машинисты имеют возможность своими руками собрать и разобрать электрические цепи локомотивов. При повороте ручки контроллера, щелкая, начинают включаться контакторы, загораются и гаснут разноцветные сигнальные лампы. В кабинете «Электрооборудование тепловозов» находятся высоковольтная камера тепловоза ТЭП70 и пульт управления тепловоза 2ТЭ116. Электроаппараты подключены к компьютеру, на котором при помощи специального программного обеспечения можно изучать работу локомотива в различных режимах.

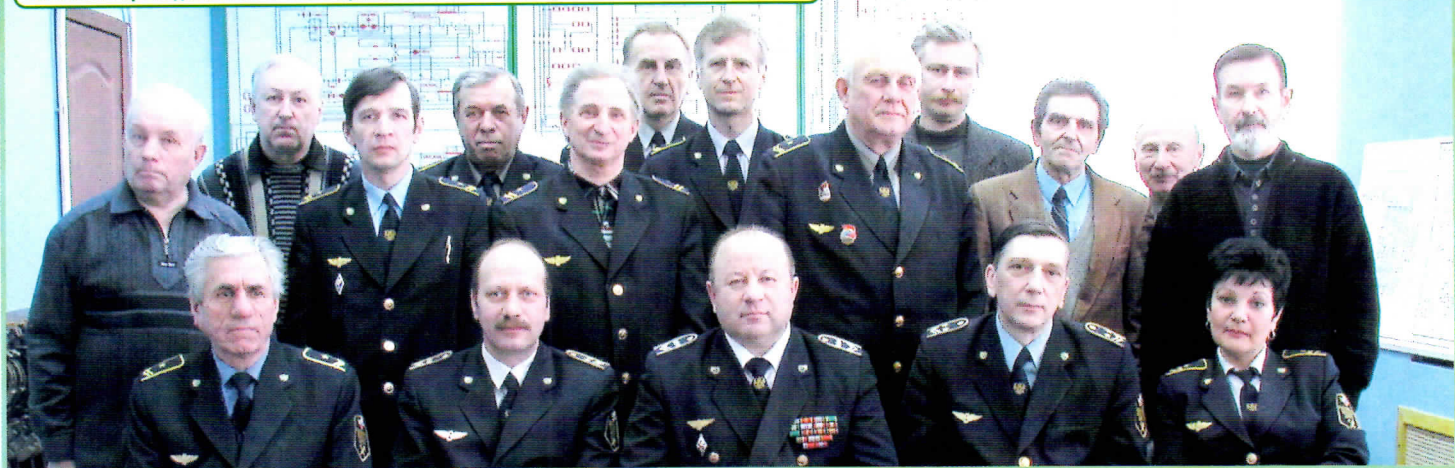
В кабинете «ПТЭ» демонстрируются устройства безопасности КЛУБ-У, КПД-3, ТСКБМ, САУТ, радиостанция РВ-1М. В кабинете «Автотормоза» установлены девять стендов, на которых представлено тормозное оборудование локомотивов и вагонов. Подготовку машинистов дрезин и мотовозов также ведут в специализированных классах. Большое внимание при обучении уделяют технике безопасности и охране труда.

УПЦ-3 продолжает самосовершенствоваться: новые стенды и тренажеры, мультимедийные средства обучения появляются здесь постоянно. В этом центре помогают службы и линейные предприятия Октябрьской дороги. Но, несмотря на прекрасные результаты, преподаватели говорят, что сделать еще предстоит очень многое.

Более подробно о материально-технической базе учебного центра, некоторых его проблемах рассказывается на с. 11 — 13 журнала.

Фото И.Ю. РЫЖЕНКОВА

Коллектив преподавателей Учебно-производственного центра № 3 Октябрьской дороги





Дизайн-проект тепловоза 2ТЭ25



# ЗНАКОМЬТЕСЬ: МАГИСТРАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЗ 2ТЭ25

Для планомерного обновления парка магистральных тепловозов ОАО «РЖД», в соответствии с утвержденным типажом перспективного подвижного состава, Программой создания и освоения производства новых локомотивов в 2004 – 2010 годах, на Брянском машиностроительном заводе создается новый грузовой магистральный тепловоз 2ТЭ25. Двухсекционный грузовой локомотив придет на смену выводимым из эксплуатации отслужившим свой срок тепловозам серий 2ТЭ10 и 2ТЭП6.

Тепловоз имеет тяговую электрическую передачу переменного тока с поосным регулированием силы тяги, которая позволит повысить тяговые усилия, улучшить противобоксовочные характеристики, снизить износ бандажей и тормозных колодок.

На каждой из двух секций тепловоза будет установлен дизель-генератор с 12-цилиндровым дизелем типа Д49 типоразмерного ряда ЧН26/26. Мощность дизеля – 2500 кВт (3400 л.с.).

Службная масса шестиосной секции магистрального тепловоза – 138 т (нагрузка от колесной пары на рельсы 23 тс). Кузов секции – вагонного типа с несущей главной рамой, опирается на две трехосные бесчелюстные тележки. Индивидуальное рессорное подвешивание посредством цилиндрических пружин передает вертикальную нагрузку на поводковые роликовые буксы. Для демпфирования применены фрикционные гасители колебаний. Подвешивание коллекторных двигателей – опорно-осевое.

Секция тепловоза 2ТЭ25 будет иметь конструкционную скорость 120 км/ч, силу тяги при трогании 419 кН (42,7 тс), запас топлива 7000 кг. Климатическое исполнение отвечает требованиям ГОСТ 16350 для работы при температурах от -50 до +40 °С.

Тепловоз оборудуется электрическими приводами вентиляторов охлаждающего устройства дизеля, вентиляторов охлаждения тяговых электродвигателей, тормозного компрессора. На новом ло-

комотиве предусмотрен электрический реостатный тормоз мощностью 2800 кВт.

Кабина машиниста тепловоза будет удовлетворять современным санитарно-гигиеническим и эргономическим требованиям. Предусмотрена система обеспечения микроклимата, включая кондиционирование воздуха. Новая конструкция пульта управления предусматривает установку двух дисплеев.

Тепловоз 2ТЭ25 оборудуется микропроцессорной системой управления, диагностики и комплексным локомотивным устройством безопасности движения, обеспечивающими регистрацию параметров движения и режимов работы основного оборудования, а также бортовую диагностику.

Первый опытный образец магистрального тепловоза 2ТЭ25 планируется изготовить во II квартале 2005 года. Типажом перспективного подвижного состава предусмотрено, что шестиосная секция грузового тепловоза мощностью 2500 кВт станет базовой для целого ряда новых машин. Так, на ее основе могут быть созданы односекционный тепловоз мощностью 2500 кВт с двумя кабинами управления и секция мощностью 3500 кВт для вождения тяжелых грузовых поездов.

**Г.М. ВОЛОХОВ,**  
главный конструктор  
по транспортному машиностроению  
ЗАО УК «Брянский машиностроительный завод»

ISSN 0869-8147



9 770869 814001 >

Цена по подписке — 30 руб.,  
одноразовый — 60 руб.

Индекс 71103  
ISSN 0869-8147

ISSN 0869-8147 Локомотив, 2004, № 5, 1 — 48