

# ЭТТ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
И ТЕПЛОВОЗНАЯ  
ТЯГА

12\*1986



ISSN 0422-9274



Электрическая и тепловозная тяга, 1986, № 10, 1—48



## ТРАДИЦИЯМ ВЕТЕРАНОВ СЛЕДОВАТЬ МОЛОДЫМ

На XXVII съезде нашей партии подчеркивалось, что неслучайным образом успешное движение советского общества вперед является крепкий сплав мастерства и мудрости ветеранов с достижениями новаторов поисками и энергией молодых.

Это хорошо понимают в деп. Павлодар — одном из передовых коллективов Целинной дороги. Расположенное на напряженном Средне-бирском ходу, предприятие обещает в этом году перевозку народнохозяйственных грузов в размере 25 млрд. т·км брутто.

На снимках (сверху вниз слева направо):

- ветераны депо кавалеры ордена Красной Звезды В. Д. ВОРОЖЕЙНИКОВ и почетный железнодорожник И. П. ГАЛИУЛЛИН, на встрече с молодежью в музее боевой и трудовой славы предприятия;

- за разбором скоростемерного машинист-инструктор комсомольско-молодежной колонны В. А. КАНАЕВ и техник-технолог В. Н. МЫЩЕНКО;

- среди передовиков социалистического соревнования — машинист А. П. ТАРАСОВ, В. В. ТИШКОВ и помощник машиниста И. Т. ИГНАТОВ.

- активно осваивают тонкости своей профессии, добиваются высокой производительности труда молодые слесари дизельного цеха С. Л. ИСАКИН и С. Н. КУДРЯШОВ.

Фото И. И. ГРЯЗНОВ





# УСКОРЯТЬ ВНЕДРЕНИЕ ПРИБОРОВ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

Перед железнодорожным транспортом страны стоят большие и ответственные задачи по своевременному, качественному и полному удовлетворению потребностей народного хозяйства в перевозках. Решать они должны при безусловном обеспечении безопасности движения, которая в локомотивном хозяйстве остается неблагополучной.

Так, за 10 мес. возросло число нарушений, особенно с пассажирскими поездами. Почти на 6 % увеличилось количество проездов запрещающих сигналов и на 37 % возросло столкновения подвижного состава.

Особенно тяжелое положение с обеспечением безопасности на Свердловской, Одесской, Приволжской, Среднеазиатской, Свердловской, Южно-Уральской, Западно-Сибирской и Запорожской дорогах. Крушения и аварии допустили коллективы депо Агрыз, Николаев, Знаменка, Шевченко, Верхний Баскунчак, Челябинск, Тайга.

Анализ показывает, что основными причинами поездов, крушений и аварий по-прежнему остаются сон и невнимательность машиниста, отвлечение от наблюдения за сигналами и невыполнение бригадами регламента переговоров. Браку способствовало и то, что во многих случаях локомотивные бригады выключали приборы безопасности или кнопкой ВК переключали красный огонь локомотивного светофора на белый.

В связи с этим следует сказать о некоторых достоинствах и недостатках установленных сейчас в кабинах приборов для обеспечения безопасности движения поездов, путей их совершенствования.

Основным техническим средством этого является автоматическая локомотивная сигнализация (АЛСН), разработанная в 40-х годах. Позднее она была дополнена контролем скорости движения и бдительности машиниста при соответствующих огнях локомотивного светофора.

Играя большую роль в обеспечении безопасности движения поездов, АЛСН информирует машиниста о положении впереди лежащего путевого сигнала, создавая необходимый режим работы бригады и позволяя уверенно вести поезд в условиях любой видимости. Эта сигнализация обеспечивает контроль скорости 20 км/ч при красном, а также скорости продвижения путевого светофора с белым огнем. Кроме того, периодически

проверяет бдительность машиниста при белом, красном и желтом огнях локомотивного светофора при скорости более 10 км/ч и др.

Однако по своим функциональным возможностям эта система имеет ряд недостатков. Прежде всего, она не позволяет определить действительное ежесекундное состояние машиниста, который в полудремотном или отвлеченном состоянии может рефлекторно нажимать рукоятку бдительности (РБ).

В конструкции АЛСН отсутствует прибор контроля бдительности машиниста при скоростях менее 10 км/ч и проверки состояния помощника машиниста. Нет в нем и устройств, предотвращающих самопроизвольный уход поезда назад при потере бдительности локомотивной бригадой, а также обеспечения принудительной остановки поезда перед запрещающим сигналом.

В последние годы на основе предложений работников локомотивного хозяйства, результатов научно-исследовательских и конструкторских работ внедряется ряд новых локомотивных устройств, которые позволяют устранить недостатки типовой системы АЛСН.

Согласно анализу состояния безопасности движения в локомотивном хозяйстве более половины случаев поездов допускается в условиях, когда машинисты, находясь в дремотном состоянии, автоматически нажимают на рукоятку бдительности и отменяют действие исправного автостопа. Чтобы снизить число проездов по этой причине, в 1986 г. весь парк тягового подвижного состава согласно разработкам ПКБ ЦТ МПС № Р-1131 и Р-1179 оснащается в депо устройством контроля бдительности машиниста при движении на запрещающий сигнал.

При желтом огне и скорости выше контролируемой, а также при белом огне на некодированных участках машинист пользуется типовой РБ. При желтом с красным, красном и белом (на кодированных участках) и при движении на некодированных путях станции) огнях машинист должен подтверждать свою бдительность, вставая и нажимая на дополнительную РБ, которая расположена сверху кабины. Эта дополнительная рукоятка бдительности не гарантирует остановку поезда перед запрещающим сигналом, но ее введение позволит намного снизить число проездов.

Несмотря на простоту модернизации и полное обеспечение комплектующими изделиями на Азербайджанской, Закавказской, Горьковской, Львовской и Одесской дорогах, ее установка идет крайне медленными темпами. Отстают от выполнения плановых заданий и коллективы депо Целинной, Западно-Сибирской, Красноярской, Восточно-Сибирской и Байкало-Амурской дорог. Поэтому руководителям служб локомотивного хозяйства и депо этих дорог необходимо срочно принять меры к немедленному оборудованию тягового подвижного состава таким устройством.

Несовершенна и существующая система проверки бдительности машиниста по периодически подаваемым звуковым сигналам. Ее существенный недостаток в том, что машинист может рефлекторно нажимать РБ при звуковом сигнале и потере бдительности.

Поэтому сейчас на сети начато широкое внедрение устройства контроля бдительности машиниста по световой мигающей сигнализации типа Л143. Оно значительно повышает эффективность проверки состояния машиниста, исключает возможность автоматического нажатия РБ в ответ на предупредительный сигнал. Если в течение 5—7 с мигания ламп машинист не реагирует на подаваемый сигнал, то раздается свисток ЭПК, который не прекращается нажатием РБ.

Чтобы облегчить восприятие подаваемых световых сигналов, в кабине также устанавливают две сигнальные лампочки и переключатель

*Пролетарии всех стран, соединяйтесь!*



**Ежемесячный массовый  
производственный журнал  
Орган Министерства  
путей сообщения**

**ДЕКАБРЬ 1986 г., № 12 (360)  
Издается с 1957 г., г. Москва**



яркости ламп для дневного или ночного времени. Если машинист случайно не отреагировал на подачу светового сигнала, то он может предотвратить автостопное экстренное торможение нажатием дополнительной кнопки, расположенной сверху.

В этом году заводами МПС поставлено на дороги 9 тыс. комплектов устройств Л143. На локомотивах их установлено более 5 тыс. Успешно справляются с модернизацией коллективы Северной, Прибалтийской, Донецкой и других дорог. Однако несмотря на неудовлетворительное обеспечение безопасности движения, на Горьковской, Южно-Уральской, Западно-Сибирской и Кемеровской дорогах эти устройства внедряют медленно.

Другое новое устройство безопасности — Л132 «Дозор» — позволяет ускорить проверку действия тормозов в пути следования, оценить состояние тормозов. Оно предотвращает также самопроизвольный уход поезда, обеспечивает проверку бдительности машиниста начиная со скорости 4 км/ч и контроль снижения скорости от установленной скорости проследования путевого светофора до 4 км/ч на заданном расстоянии с момента появления желтого с красным огнем на локомотивном светофоре. Кроме того, Л132 контролирует бдительность помощника при движении на запрещающий сигнал путевого светофора и по закодированным путям станций, а также регистрирует на скоростемерной ленте белый огонь локомотивного светофора.

В 1986 г. на Харьковском заводе ЭТО и Ленинградском ЭТЗ МПС будет изготовлено 4000 комплектов этих устройств.

Разработаны и прошли эксплуатационные испытания и другие устройства. Так, предложенная Уральским отделением ВНИИЖТа и его ПКБ унифицированная система автоматического управления торможением поездов САУТ-У прошла испытания на грузовых и пассажирских поездах Свердловской дороги. САУТ-У предназначена для предупреждения поездов запрещающих сигналов и увеличения пропускной способности.

Эта система может работать на участках дорог, оборудованных трех- или четырехзначной автоблокировкой и автоматической локомотивной сигнализацией (АЛСН, АЛСЧ, АЛСЕ). Ее можно устанавливать на всех локомотивах и моторвагонном подвижном составе. Она надежно работает при скоростях движения пригородных поездов до 130 км/ч, пассажирских — 160 км/ч, грузовых — 100 км/ч и скоростных — до 200 км/ч.

САУТ-У в отличие от аналогичных зарубежных разработок является системой прицельного торможения, в которой исключен ручной ввод информации о характеристиках поезда. Тормозные характеристики

каждого состава учитываются автоматически при пробном и каждом последующем торможении.

Точность прицельного торможения грузовых поездов  $\pm 40$  м, пассажирских и пригородных  $\pm 20$  м относительно расчетной точки, расположенной на расстоянии 50 м до запрещающего сигнала. Выпускают аппаратуру САУТ-У на Харьковском заводе МПС «Трансвязь». Внедрять ее в депо будут в 1987—1989 гг. на локомотивах, обслуживающих направления Москва — Ленинград и Москва — Свердловск.

Значительно может повысить безопасность движения поездов разработанное учеными МИИТа устройство контроля бдительности машиниста по параметрам электрического сопротивления кожи (ЭСК). Оно позволяет объективно контролировать состояние машиниста по параметрам ЭСК, обнаруживать появление преддверного состояния и выдавать машинисту предупредительный звуковой сигнал. Если машинист на сигнал не реагирует, а нормальное его состояние не восстанавливается, то происходит экстренное торможение поезда.

Испытания этого устройства проведены в депо Подмосковная. В 1987 г. Лосиноостровским электротехническим заводом будет выпущено 1000 шт. таких устройств.

Большое число поездов запрещающих сигналов происходит при скоростях движения менее 10 км/ч, когда бдительность машиниста не проверяется. Чтобы исключить этот недостаток, на дорогах внедряют проверку бдительности машиниста с нулевой скорости согласно разработке ПКБ ЦТ МПС № Р-457 Ин.

Это достигается снятием контакта 0—10 км/ч скоростемера из цепи реле контроля скорости. Однако для прекращения периодической проверки бдительности на стоянке машинист ключом должен выключать электропневматический клапан автостопа ЭПК. Чтобы избежать этого, работник Куйбышевской дороги Б. Н. Блохин предложил последовательно с контактом 0—10 км/ч скоростемера включить контакт пневматического датчика (разработка ПКБ ЦТ МПС № Р-1118 Ин). При этом автоматически прекращается действие периодической проверки бдительности машиниста на стоянке только после затормаживания локомотива. В результате не нужно отключать ЭПК на стоянке.

В настоящее время Пензенским производственным объединением «Электромеханика» Минприбора разработан электронный скоростемер. Его опытные образцы проходят эксплуатационные испытания на Октябрьской дороге. В этих образцах предусмотрена регистрация параметров движения на ленту.

В 1987—1988 гг. будет создан скоростемер с записью параметров дви-

жения в электронную память с возможностью послерейсовой автоматической расшифровки. Новый скоростемер разработан с применением современных элементов электронной техники, включая микропроцессоры.

По предложению машиниста депо Лобня Р. В. Лобовкина, на Московской, Южной, Приднепровской дорогах проходит испытание устройство контроля бдительности машиниста (УКБМ) для локомотивов, обслуживаемых одним машинистом. УКБМ обеспечивает периодический контроль бдительности машиниста при всех огнях локомотивного светофора по световой сигнализации с момента трогания локомотива.

Электропоезда, перевозимые на обслуживание без проводников, согласно указанию МПС № Т-2705У от 18 июня 1986 г. нужно дополнительно оборудовать сигнализацией контроля положения автоматических дверей вагонов, поездной радиосвязью в обеих кабинах с пультами управления, установленными со стороны машиниста.

Кроме того, моторвагонный подвижной состав при работе без проводников должен быть оборудован двусторонней телефонной межкабинной связью, аппаратурой «пассажир — поездная бригада — милиция» типа «Сигнал», сигнальными лампами контроля за посадкой и высадкой пассажиров, зеркалами обратного вида и системой автоматического оповещения пассажиров.

Руководителям служб, отделов отделений и депо, а также командно-инструкторскому составу необходимо постоянно разъяснять локомотивным бригадам, что повышение требований к ним в экстремальных условиях, совершенствование приборов безопасности направлены не только на своевременную доставку грузов и пассажиров, но и прежде всего на охрану здоровья и благополучия самих железнодорожников.

С ремонтными и локомотивными бригадами следует также систематически проводить технические занятия по особенностям конструкции и обслуживания вводимых приборов и устройств бдительности. Важно, чтобы каждый работник точно знал и неукоснительно выполнял основные требования по их ремонту и эксплуатации.

Только при гарантированной безопасности движения и творческом энтузиазме локомотивщиков железнодорожный транспорт сможет успешно претворить в жизнь решения XXVII съезда КПСС, справиться с необходимыми объемом перевозок народнохозяйственных грузов и пассажиров.

С. И. МИНИН,  
главный инженер Главного  
управления локомотивного  
хозяйства МПС  
Н. А. ГАЛАХОВ,  
спец. корр. журнал





# СОВЕТЫ ПЕРВОЗИМНИКУ

## Школа молодого машиниста

Как мы уже сообщали, по указанию Министерства путей сообщения в депо Чимкент Алма-Атинской дороги была проведена школа по изучению опыта технического содержания тепловоза машинистом Н. В. ГУБАРЕВЫМ (см. «ЭТТ» № 11, 1985 г.).

— Николай Владимирович, у зимы в Казахстане свои особенности и приемы. Учитывая Ваш опыт технического обслуживания тепловозов в этих условиях, какие основные практические советы считаете полезными для машинистов-первозимников?

— Сильные морозы, а затем оттепель, свирепый ветер и снежные заносы для зимы в Казахстане скорее правило, а не исключение. Для железнодорожников это самое неудобное время. Молодым машинистам советую исходить из главной задачи — водить поезд по графику, предупреждая любую неисправность, которая может вызвать сбой движения. Вот почему надо грамотно содержать локомотив в эксплуатации.

Тепловоз, отмечу, теплотехнически сложная машина. Зимой он особенно требует правильного температурного режима эксплуатации. Наиболее равномерно нагреваются детали дизеля. Для выравнивания температур и, следовательно, снижения тепловых напряжений предназначены системы водяного и масляного охлаждения.

Лучшим тепловым режимом для тепловоза является такой, при котором наступает равновесие между количеством тепла, выделяемого дизелем в воду и масло, и отводимого охлаждающим устройством в атмосферу. Если его поддерживать, то детали дизеля и холодильника меньше подвергаются деформации из-за колебаний температур воды и масла.

Исходя из рационального охлаждения поршней, экономного расхода топлива и масла, температуру последнего поддерживают в пределах сорок — восемьдесят, а воды — сорок — сорок пять градусов. Переохлаждение охлаждающих жидкостей ухудшает процесс сгорания топлива в цилиндрах, а также является причинойечи адаптеров форсунок и индикаторных кранов. Перепад температур должен быть пять — семь градусов. На малых нагрузках и нулевой позиции контроллера не следует

Он одним из первых на Алма-Атинской поддержал начинание знатного машиниста дважды Героя Социалистического Труда В. Ф. Соколова о взятии на социалистическую сохранность локомотивов и предложил хорошо

(при любых обстоятельствах) допускать в системе охлаждения дизеля температуру масла менее шестидесяти и воды семидесяти градусов. Поддерживают температуру, как правило, при закрытом положении боковых и верхних жалюзи.

Тепловоз, подготовленный к зиме, должен иметь утеплительные чехлы на секциях холодильника. Величину их открытия регулируют в зависимости от температуры окружающего воздуха. При неблагоприятных атмосферных условиях (осадках в виде снега и дождя) переходят на забор воздуха для турбокомпрессоров из дизельного помещения и одновременно для выброса сюда нагретого воздуха переключают систему охлаждения главного генератора.

При низких температурах увеличивается вязкость и обводнение топлива. Это ухудшает работу топливной аппаратуры. Поэтому не следует допускать скопления на топливных трубопроводах и баке снега, льда и влаги.

Зимой отрицательно также сказывается проникновение осадков к электрооборудованию. Они снижают сопротивление изоляции, а иногда ведут к ее пробоям и замыканию на корпус. Чтобы предупредить попадание снега и влаги в главный генератор, необходимо перейти на забор воздуха из кузова.

— С наступлением холодов повышаются и требования к обслуживанию тормозов локомотива?

— Начну с приемки пневматического и тормозного оборудования тепловоза. Ее ведут согласно инструкции по автотормозам. Кроме того, всегда контролируют правильность соединения воздушных рукавов между секциями локомотива. Если они разъединены, то соединяют их в определенной последовательности: первыми тормозную магистраль, вторыми — магистраль тормозных цилиндров,

предуманную технологию обслуживания прицепленного тепловоза.

Корреспондент нашего журнала встретился с Н. В. Губаревым, ставшим недавно главным инженером депо, и попросил поделиться методами работы зимой.

третьими — магистраль блокировки тормозов, а четвертыми — питательную магистраль.

Чтобы предупредить замерзание скопившейся влаги в главных резервуарах и соединительных рукавах, после запуска дизеля и зарядки тормозной магистрали краном № 394 выполняют ступень разрядки, проверяя, есть ли давление воздуха в тормозных цилиндрах. Затем продувают соединительные рукава между секциями, для чего поочередно перекрывают концевые краны. Накопившаяся влага выдувается через контрольное отверстие противоположного концевого крана.

При приемке тепловоза, а также переходе из одной его секции в другую проверяют плотность манжет тормозных цилиндров. Если обнаружится пропуск через них сжатого воздуха, то перед следующим переходом в другую кабину затормаживают ручной тормоз. При маневровых передвижениях по станционным путям чаще проверяют работу вспомогательного тормоза, так как из-за попадания снега на рабочую поверхность тормозных колодок его эффективность резко снижается.

— Какие же неисправности тормозов, на Ваш взгляд, наиболее характерны для зимы?

— Наиболее вероятная неисправность автотормозов в пути следования зимой — образование ледяной пробки в соединительных головках воздушных рукавов питательной магистрали между секциями тепловоза. В этом случае при включенном регуляторе давления компрессора на ведущей секции резко повышается давление в главных резервуарах, а на ведомой — срабатывают предохранительные клапаны, расположенные на нагнетательной трубе.

О такой неисправности может свидетельствовать и продолжительная работа компрессора на ведущей секции. При частом применении тормо-



зов не будет хватать воздуха для питания магистрали поезда, так как объем главных резервуаров уменьшается из-за появления льда. Когда нет возможности довести поезд до первой станции, то его лучше остановить и ликвидировать пробку.

Бывает, при включенном регуляторе давления на ведомой секции снижается давление в главных резервуарах ведущей секции. Это указывает на закупорку ледяной пробкой напорной магистрали тепловоза, что может привести к понижению давления в тормозной сети поезда и неопуску автотормозов. При невозможности переключить регуляторы для работы каждого на свой компрессор, надо остановиться и устранить закупорку.

Если в пути следования повредился соединительный рукав от воздухопровода к раздаточным устройствам компрессора, то повышается давление в главных резервуарах обеих секций. Выход из положения прост: на первой же станции переключить регуляторы для работы каждого на свой компрессор.

При замораживании питательного редуктора крана машиниста № 222 (394) в отпускном положении наблюдается завышение давления в уравнительном резервуаре и тормозной магистрали. В этом случае делают следующее. Сначала пытаются легким постукиванием верхней части корпуса редуктора посадить клапан на место. Если это не помогает, для предупреждения перезарядки тормозной магистрали ручку крана переводят в положение IV.

При следовании поезда до ближайшей станции рекомендую внимательно следить за давлением, временно перемещая ручку крана из положения IV в II и назад. На станции редуктор надо отогреть или заменить. Когда возбужденный клапан редуктора замерзнет в закрытом положении, не будет питания магистрали. Здесь следует при положении II крана редуктор обстучать, отогреть или заменить.

В случае замораживания или засорения калиброванного отверстия 0,9 (1,5) мм крана № 394 быстро повышается давление в тормозной магистрали, а по манометру уравнительного резервуара оно может быть ниже зарядного. Если установить ручку крана машиниста в служебное торможение, произойдет экстренное. В этом случае советуется остановить поезд, продуть кран воздухом главного резервуара при закрытом кране тормозной магистрали, для чего сделать несколько перемещений ручки из положения I в IV и обратно.

Кран на тормозной магистрали необходимо открывать после установления нормального зарядного давления по манометру уравнительного резервуара. Если это не поможет, то машинист снимает (не разъединяя) верхнюю и среднюю части крана и

ставит их взамен снятых частей на кран ведущей секции. После зарядки магистрали и опробования тормозов можно продолжать движение.

Для предупреждения замораживания поезда крана на ведомой секции при низкой температуре помощник машиниста включает калорифер, а машинист в пути следования внимательно следит за плотностью магистрали поезда по давлению в напорной сети тепловоза. Дизели всех секций тепловоза в сильные морозы лучше не останавливать.

При частом применении тормозов и песочницы имеющаяся в напорном воздухопроводе влага может проникнуть в кран машиниста. Особенно это вероятно в короткие оттепели. Образование льда чаще происходит под кабиной в напорном вертикальном трубопроводе к крану машиниста. Это можно обнаружить по медленному завышению или падению давления в тормозной магистрали, что вызывает срабатывание тормозов и их неопуск.

Когда заморожена тормозная магистраль на тепловозе или в головной части состава, при торможении слышен непродолжительный выпуск воздуха через атмосферное отверстие крана машиниста. При переводе его ручки в положение I давление в тормозной магистрали быстро повышается до давления в главных резервуарах. В этом случае место замораживания можно определить опробованием автотормозов.

Допустим, тормоза в части состава не срабатывают или при отпуске не отпускают. Значит, ледяную пробку надо искать на первом вагоне или за ним следующим. Замораживание тормозной магистрали на тепловозе возможно также в местах изгиба или в головных соединительных рукавах между секциями. Здесь требуется опробовать тормоза краном машиниста из ведомой секции. И если они работают нормально, то место замораживания — на ведущей секции, а когда не работают, то — на ведомой или в воздушных рукавах тепловоза или первого вагона. Тогда магистраль надо отогреть, рукав заменить.

Необходимо всегда помнить, что применяемые в пневматических приборах резиновые уплотнители под воздействием низких температур сжимаются и начинают пропускать воздух, смазки загустевают и способствуют закупорке калиброванных отверстий, что в большинстве случаев приводит к полной или частичной потере управляемости поезда.

При прохождении составом заснеженных участков на деталях тормозов и рычажной передаче образуется лед, ухудшающий подвижность устройств и уменьшающий тормозное нажатие. Иней на рельсах и гололед всегда снижают сцепление колес с рельсами, увеличивая вероятность юза.

— Очевидно, последнее надо учитывать при управлении тормозами поезда?

— Особенно хочу предупредить молодых машинистов об опасности заклинивания колесных пар тепловоза и вагонов. Чтобы этого избежать, советуется строго выполнять требования инструкции по автотормозам. Следует всегда обращать внимание на плотность тормозной магистрали поезда, выдержку времени на отпуск в зависимости от разрядки тормозной магистрали, правильную регулировку крана машиниста, своевременное удаление влаги из резервуаров, сборников и магистрали. Рекомендую также чаще проверять работу тормозов в пути следования, внимательно наблюдать за составом после отпуска тормозов.

В случае самоторможения или неопуска автотормозов у некоторых вагонов необходимо завышать давление в магистрали состава и подавать песок. Если и тогда тормоза не отпускают, то лучше остановить поезд, осмотреть колесные пары у вагона, где не опускали тормоза, выключить воздухораспределитель, выпустить воздух из запасного резервуара в рабочей камере, подвязать поводок спускового клапана или вывернуть пробку из тормозного цилиндра. Когда на колесных парах тепловоза или вагона в пути следования обнаружится ползун, машинисту надо действовать согласно рекомендациям инструкции по тормозам.

И еще один совет. Если применять полное служебное или экстренное торможение без использования песка, то могут возникнуть большие реакции, а при потере сцепления колес с рельсами — заклинивание колесных пар. С другой стороны, нельзя допускать малого снижения давления воздуха в тормозной магистрали (менее 0,5 кгс/см<sup>2</sup> в грузовых поездах), так как отдельные воздухораспределители могут не сработать из-за небольшого давления в тормозных цилиндрах, которое не преодолевает усилие возвратной пружины. В результате будет снижен общий тормозной эффект поезда.

Заклинивание колесных пар тепловоза возможно в случае создания большого давления в тормозных цилиндрах без применения песка, особенно на малых скоростях, неправильной регулировки тормозной рычажной передачи на тепловозе.

Бывает, при проверке автотормозов на первом перегоне (где она предусмотрена местной инструкцией) работа не вызывает сомнений, а при последующих регулировочных торможениях на спусках тормозной эффект оказывается недостаточным. Здесь причин может быть несколько. Возможно, например, что тормоза на первом перегоне опробовались при еще не достаточно прогретых буксах в со-



таве. В результате тормозной эффект достигался сравнительно быстро.

Случается, вагонники неудовлетворительно подготовили тормоза в поезде, а машинист при их пробе на первом перегоне не обратил внимания на то, что тормозной путь оказался намного длиннее, чем предусмотрено местной инструкцией. Тормозной эффект снижается также из-за попадания снега на рабочие поверхности колеса и колодки, замерзания манжет воздухораспределителей и тормозных цилиндров в пути при длительном слежении без применения автотормозов, несоответствия величин скорости глубины разрядки тормозной магистрали, которые предусмотрены местной инструкцией.

— Еще в начале беседы Вы отметили главную задачу для молодых машинистов — водить поезд по графику. В таком случае, о каких ошибках в управлении грузового поезда важно предупредить молодых машинистов?

— Сначала назову последствия этих ошибок: вынужденная остановка по требованию резерва, обрыв поезда. Чтобы избежать остановки грузового

состава на подъеме, еще при приемке тепловоза надо обратить внимание на наличие песка, работу песочниц, разницу в мощности дизель-генераторных установок по секциям. При ведении тяжеловесных поездов лучше предугадать начало боксования локомотива. Если же произошла вынужденная остановка поезда на подъеме, то при замедлении тепловоза необходимо подать песок на рельсовый путь. Это улучшит сцепление колес с рельсами при последующем взятии состава с места.

В условиях низких температур окружающей среды повышается вязкость смазки в буксовых подшипниках вагонов и зубчатой передачи тепловоза. В результате при трогании поезда возникают дополнительные силы сопротивления зубчатой передачи тяговых двигателей. Поэтому набирать позиции контроллера следует плавно, не допуская быстрого увеличения скорости. После длительной стоянки не рекомендую сразу нагружать главный генератор. Желательно проследовать несколько километров на девятой — одиннадцатой позициях контроллера и только после прогрева

обмоток электрических машин увеличивать нагрузку.

Обрывы поездов, как показывает практика, чаще случаются при низких температурах, когда металл автосцепок, рам, балок и других деталей подвижного состава становится хрупким. Наиболее вероятно возникновение трещин при соединении вагонов и взятии поезда с места на подъеме.

Большую опасность таит рывок (особенно когда электрическая схема тепловоза переключена на аварийный режим), при котором начало движения головной части поезда вперед совпадает с началом противоположного движения хвостовой части (на спуск). В этом случае машинист, строго соблюдая требования инструкции по автотормозам, должен начинать движение в тот момент, когда (после отпуска тормозов в предварительном сжатом составе) хвостовая часть еще не начала перемещаться на спуск.

— Благодарим Вас за полезные советы и рекомендации.

Беседу вел В. И. КАРЯНИН,  
спец. корр. журнала

## С ЗАБОТОЙ О РАБОЧЕЙ СМЕНЕ

Коллективы многих заводов Главного управления по ремонту подвижного состава и производству запасных частей МПС связывает давняя дружба с подшефными общеобразовательными школами и профессионально-техническими училищами. Проводится большая работа по профессиональной ориентации учащихся, называется материальная и практическая помощь в создании учебной базы, непосредственно в цехах предприятий школьники овладевают трудовыми навыками.

Особенно оживилась эта деятельность после принятия постановлением К КПСС и Совета Министров СССР № 314 от 12.04.84 г. «Об улучшении трудового воспитания, обучения, профессиональной ориентации школьников и организации их общественно-полезного, производительного труда», рабочую смену на завтра готовить сегодня — такую задачу поставили перед собой и успешно решают работники большинства локомотиворемонтных заводов.

Значительный вклад в трудовое воспитание подрастающего поколения вносит коллектив Улан-Удэнского локомотивового завода (ЛВРЗ). Он оказывает шефскую помощь пяти школам, двум СПТУ и одному цеху межшкольного учебно-производственного комбината. Учащиеся часто бывают у своих шефов, встречаются с коллективами цехов.

Лучшие рабочие завода, ветераны войны и труда — частые гости школ и СПТУ во время «первых» и «последних» звонков, Ленинских уроков, классных часов, где рассказывают о заводских профессиях, рабочих династиях, лучших людях завода.

Инженерно-технические работники совместно с педагогическими коллективами проводят во Дворце культуры кинолектории и слеты старшеклассников с целью их профориентации. В школах демонстрируется снятый по инициативе завода кинофильм «Я иду в ПТУ». В течение учебного года организуются совместные экскурсии в цехи завода, в заводской музей и базовые СПТУ, проводятся совместные субботники.

Завод ежегодно выделяет крупные суммы для приобретения школами и СПТУ учебных пособий и оформления кабинетов, производит текущий ремонт и выделяет материалы, оплачивает счета за объявления по радио и в печати о наборе в училища, за изготовление цветных фотографий для стендов профориентации. В 1985 г. в СПТУ-2 полностью заменили отопительную систему, построили сварочный участок, установили один станок с ЧПУ. Планируется оборудовать электромонтажную мастерскую, а в СПТУ-13 — кузнечный участок и кабину-тренажер для подготовки машинистов электромоновых кранов.

Большое внимание уделяется ук-

реплению материальной базы подшефных школ. В прошлом учебном году четырем школам выделено по 10 тыс. руб., а одной — 7,5 тыс. руб., закуплено 20 наборов столярных инструментов. Для мастерских одной из школ завод выделил и отремонтировал помещение, завез оборудование, частично обновил станки в другой. Силами ЛВРЗ изготовлены стенды профориентации, технически оснащаются школьные учебные мастерские.

Ученики 9-х и 10-х классов проходят трудовое обучение в межшкольном учебно-производственном комбинате, где завод оборудовал токарный цех, выделил двух мастеров производственного обучения и слесаря-инструментальщика. Старшеклассники изготавливают для завода детали 17 наименований в количестве 25 тыс. шт. в год. Базовые училища, в свою очередь, делают для ЛВРЗ инструмент и детали 12 наименований в количестве 70 тыс. шт. в год. Труд учащихся оплачивается по утвержденным нормам и расценкам.

Летнюю производственную практику учащиеся проходят в цехах завода. В прошлом году ими было изготовлено 50 тыс. деталей 35 наименований на сумму 12,5 тыс. руб. Общая заработная плата учащихся составила 2,8 тыс. руб. Лучшие были награждены грамотами и подарками. В настоящее время для проведения практики



на заводе подготовлено 90 рабочих мест, а к 2000 г. планируется увеличить это число более чем вдвое.

Для уссурийских старшеклассников на местном локомотиворемонтном заводе создан учебно-производственный участок, в который входят три цеха и учебный кабинет профориентации. Ежегодно здесь проходят производственное обучение 150 школьников. Практические занятия с младшими классами в школьной мастерской ведут три заводских мастера. В 1986 г. в цехе по выпуску товаров народного потребления создана бригада одного дня из девятиклассников. Один день в неделю 5-6 учащихся в течение 4 ч. трудятся на рабочих местах. С февраля нынешнего года 24 школьника стали осваивать профессию слесаря, 3 человека работают в колесном цехе.

На каждом отремонтированном за последние два года тепловозе стоят детали, изготовленные школьниками. В прошедшем учебном году ими сделано около 65,6 тыс. различных деталей 50 наименований на общую сумму свыше 22 тыс. руб.

Профессии слесаря-электрика, токаря, шлифовщика, сверловщика, фрезеровщика, наладчика станков-автоматов, контролера ОТК, контролера столярных и слесарных работ, разметчика и дефектоскописта приобретают во время производственного обучения на Изюмском тепловозоремонтном заводе старшеклассники подшефных школ. Они сами изготавливают и обрабатывают детали тепловозов, а также выполняют контрольно-измерительные работы.

Ученики 9-х классов в июне проходят производственную практику в цехах завода. Помимо этого в период каникул школьники привлекаются к посильному труду. Ведется учет и реализации изготовленной ими продукции, в установленном порядке оплачивается труд. На базе школьных мастерских учащиеся делают муфты, шайбы, заглушки, шпильки, втулки и другую продукцию, согласованную с отделом главного технолога. Предприятие предоставляет школьным мастерским материалы и техническую документацию, выделяет необходимые инструменты и приспособления.

В конце учебного года проводится аттестация учащихся выпускных классов на присвоение им квалификационного разряда по полученной специальности.

150 учащихся четырех общеобразовательных школ проходят производственную практику на Новосибирском электровозоремонтном заводе по следующим специальностям: токарь, слесарь по ремонту подвижного состава, фрезеровщик, оператор СПМ. За каждым учащимся закреплен наставник из числа передовых рабочих. Школьников знакомят с трудовыми достижениями коллектива завода, его

структурой и выпускаемой продукцией.

Из четырех часов, выделенных еженедельно для практики, три отводятся на практическое обучение в цехах и один — на теоретическую подготовку. Для занятий оборудован учебный класс с наглядными пособиями, привлекаются преподаватели из числа квалифицированных инженерно-технических работников.

Особое внимание уделяется тому, чтобы школьники непосредственно участвовали в производственном процессе и выпуске готовой продукции. Для этого выделены станки, на которых учащиеся изготавливают детали для нужд производства. Старшеклассники, осваивающие специальность слесаря по ремонту подвижного состава, работают непосредственно в бригадах и выполняют ту же работу, что и заводчане.

В период летней производственной практики школьникам, наиболее успешно освоившим рабочие профессии, предоставляется возможность поработать в цехах с оплатой, соответствующей данному разряду. После окончания трудового обучения успешно сдавшим квалификационные экзамены присваиваются разряды и выдаются удостоверения.

Ежегодно часть выпускников школы остается на заводе и работает по специальностям, приобретенным в период производственной практики. Их число составило уже более 30 человек. Девяти выпускникам школ были даны направления для поступления в институты железнодорожного транспорта.

Полтавский тепловозоремонтный завод выделил 107 рабочих для проведения производственной практики учащихся 9-10-х классов подшефной школы. Ребята распределены по цехам, где осваивают профессии слесаря, станочника, слесаря-электрика, электромонтера. За каждым практикантом закреплен шеф-наставник из числа квалифицированных рабочих.

В настоящее время ученики-практиканты приобрели определенные навыки в работе. В энергосиловом цехе они самостоятельно разбирают и собирают двигатели, подготавливают их к испытаниям, заменяют подшипники. Обучающиеся профессии токаря изготавливают метизы и некоторые инструменты.

В межшкольном учебном комбинате, над которым шефствует Киевский ЭВРЗ, старшеклассники овладевают профессией токаря. Завод оборудовал учебный механический цех и оснастил его 30 единицами металлорежущего оборудования. Сейчас ребята производят в год около 100 тыс. деталей 46 наименований. Механический цех межшкольного комбината является структурным подразделением завода.

Помимо занятий в школьных мастерских учащиеся работают в электроаппаратном цехе ЭВРЗ, а в период летних каникул трудовой отряд старшеклассников в том же цехе участвует в производительном труде вместе с рабочими.

Прививая молодежи профессиональные навыки, здесь не забывают и об организации досуга. Совместно с другими предприятиями завод построил лагерь труда и отдыха на 300 учащихся.

Заботится о подрастающей рабочей смене и коллектив Челябинского ЭРЗ. Ежегодно 40 учащихся проходят практику по следующим специальностям: электромонтажник, слесарь по ремонту электроподвижного состава и слесарь по контрольно-измерительным приборам. Работники завода принимают участие в подготовке и проведении конкурсов профессионального мастерства, победители которых награждаются грамотами и ценными подарками.

Неплохо поставлена работа по профориентации и оказанию помощи подшефным общеобразовательным школам и ПТУ также на Даугавпилсском, Саранском, Ташкентском, Октябрьском и Ярославском локомотиворемонтных заводах. На этих предприятиях ученики-практиканты самостоятельно выполняют многие операции, ремонтируют различное оборудование.

За время производственной практики школьники близко знакомятся с предприятием, его коллективом, сложными трудовыми традициями. И для значительной их части вопрос о выборе дальнейшей профессии решается именно здесь. Они остаются на заводе, где получили первые трудовые навыки и первые самостоятельно заработанные деньги. Так, более 70 % выпускников школы, прошедших практику на Даугавпилсском ЛРЗ, пошли работать на производство, а 31 чел. остался работать на заводе.

Однако постановление о трудовом воспитании школьников и их профориентации на ряде заводов выполняют недостаточно широко и активно. К ним относится Гайворонский, Стрыйский, Одесский, Абдулинский и др. Иногда эту важную работу предприятия ограничивают лишь оказанием материальной помощи школам, ссылаясь на отсутствие свободных производственных площадей, материальных средств, нормативных документов.

Такое отношение к важному государственному заданию не делает чести руководителям этих предприятий. Нельзя забывать, что постоянное совершенствование профессиональной ориентации школьников направлено на создание действенного резерва рабочего класса для наших заводов.

Инж. А. И. КОНДРАТЬЕВ



# У САМОГО БЕЛОГО МОРЯ...

Фоторепортаж

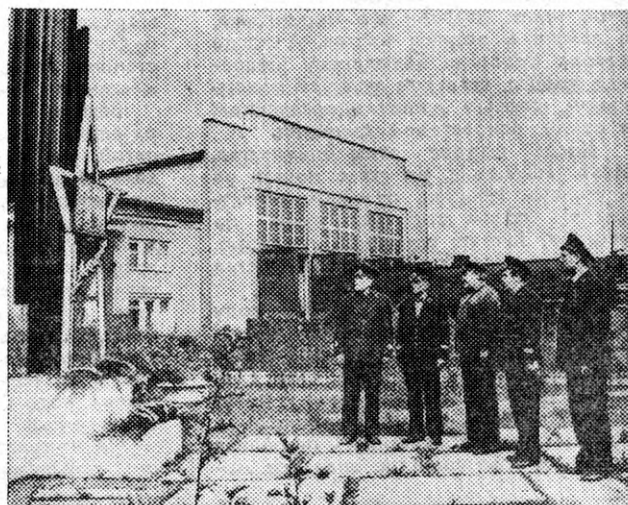


Архангельское депо Исакогорка — одно из самых северных в нашей стране. Суровые природные условия заставляют депонач особенно ответственно относиться к ремонту и эксплуатации тепловозов. Успешное освоение растущих перевозок грузов и пассажиров — результат настойчивого труда опытных рабочих, воспитания ими достойной смены. Новыми трудовыми подарками встречают северяне XXIV съезд отраслевого профсоюза.

Фото Ю. Я. КРАВЧУКА

На снимках (сверху вниз, слева направо):

- у входа в депо;
- один из самых опытных в автоматном отделении — слесарь **В. П. БАРАБАНОВ**;
- заслуженный работник транспорта РСФСР, кавалер ордена Трудовой Славы III степени, слесарь по ремонту высоковольтного оборудования **Б. А. МАТВЕЕВ** и его ученик, ударник коммунистического труда **П. Ф. ОДОЕВ**;
- четыре десятка лет ударно работает на предприятии токарь механического цеха **Л. Н. НИКОЛАЕВСКИЙ**;
- до 120 % нормы выдают слесари дизель-агрегатного отделения **И. И. КУСТОВ**, **И. Н. ДЕНИСОВ** и **А. Ф. СМЕРНОВ**;
- у памятника депоначам, погибшим в годы Великой Отечественной войны





# ТАКОЙ У НЕГО ХАРАКТЕР

Очерк



Тепловоз для Владимира Ильича Выграненко — это живое существо, родное и близкое. Как получил в 1975 году маневровый ТЭМ2 за номером 1967, так и работает на нем по сей день. В депо Первая Речка Дальневосточной дороги даже шутят, что Володя ухаживает за тепловозом лучше, чем за собственными «Жигулями». Слесарям порой делать нечего. Сам все подтянет, проверит, отрегулирует, подкрасит. Внимательно следит за «здоровьем» машины, взяв ее на социалистическую сохранность по методу машиниста В. Ф. Соколова.

Такое отношение мы называем любовью к технике, к своей профессии, к гордому званию — железнодорожник. А привили эту любовь ему с детства, в семье.

Дальневосточником В. И. Выграненко можно назвать уже коренным. В конце прошлого века за лучшей долей, на вольные земли перебрался сюда с Украины его дед Наум. Вместе с такими же, как он, переселенцами построили поселок в уссурийской тайге. Назвали его Черниговка, в память о родных местах. А когда вскоре пролегла неподалеку железная дорога, стал дед путевым обходчиком, первым железнодорожником в семье, основателем династии.

Когда подросток отец Владимира, Илья Наумович, он тоже пошел на «чугунку». Начинать путевым обходчиком, потом стал дежурным по станции. Так, по семейной традиции, и внук украинского переселенца стал железнодорожником.

Закончив семилетку, в 1952 году поступил в железнодорожное училище на станции Бикин, что под Хабаровском. Через два года стал слесарем по ремонту паровозов и получил назначение в депо Комсомольск. Дотошный, работающий парнишка вскоре в совершенстве знал все мо-

дели паровозов и выполнял самые сложные работы наравне с опытными ремонтниками. И когда подал заявление с просьбой направить на курсы помощников машинистов, его не сразу отпустили — хорошие слесари депо тоже нужны. Но настоял на своем Владимир, проявил характер и в январе 1957 года, закончив дортехшколу, прибыл в депо Ружино.

Эксплуатировались здесь тогда американские паровозы серии Е<sup>а</sup>, полученные во время войны по ленд-лизу. По паспорту эта машина должна была водить составы весом 1700 т, но местные умельцы модернизировали паровоз, и теперь по сложному горному профилю он спокойно тащил до трех тысяч. В депо посмеивались:

— Неплохую машину сделали американцы, но до русской смекалки им далеко!

Толковые специалисты трудились в ружинском депо. По душе им пришелся и новичок. Начал он, как положено, кочегаром. Не один десяток тонн угля перекидал он в прожорливую топку. А спустившись в будку, внимательно наблюдал за действиями помощника, слушал советы машиниста, учился искусству топить.

Вскоре молодой кочегар уже одинаково грамотно владел как лопатой, так и стокером-углеподатчиком. И даже самые привередливые машинисты стали разрешать ему работать за помощника. А затем Владимир уже по праву занял место за левым крылом локомотива. Как ему тогда говорили, это был единственный случай в истории депо, когда молодой парень, еще не служивший в армии, стал помощником машиниста. В те годы, чтобы «выбиться в люди», надо было с десяток лет «по-кочегарить».

Но недолго пришлось поработать ему помощником — подошел срок

призыва в армию. Крепко сложенного, плечистого парня военкомат направил в десантные войска. Годы службы в «крылатой пехоте» закаляли парня, воспитали в нем чувства товарищества и взаимовыручки.

Обстоятельства сложились так, что, уволившись в запас, приехал он во Владивосток. Работу нашел сразу — помощником машиниста паровоза в грузовом порту. За восемь лет трудовой деятельности здесь произошло много событий. На смену паровозам пришла новая техника, и стал Владимир Выграненко вначале помощником, а потом и машинистом тепловоза. Тут он поступил на факультет тепловозного хозяйства Хабаровского техникума железнодорожного транспорта, который успешно закончил в 1970 году. А когда в этом же году порт стала обслуживать железная дорога, переехал в депо Первая Речка.

Поначалу пришлось привыкать к условиям работы на новом месте. В локомотивном депо Первая Речка сконцентрирован весь моторвагонный состав Владивостокского узла, имеется колонна вывозных электровазов и тепловозов, колонна маневровых локомотивов. По сравнению с портом, где было всего четыре машиниста, коллектив огромный — 850 человек. Можно было переквалифицироваться, но остался верен привычной хлопотливой и суетной маневровой работе.

Покрутился помощником на самых разных станциях узла, узнал их особенности, познакомился с клиентурой. И к 1975 году, когда ему доверили новенький ТЭМ2, был уже опытным, авторитетным машинистом. Проверил тепловоз до последнего болтика, отрегулировал «как часы», работал не зная отказов и браков. Сам относился к делу предельно добросовестно и требовал того же от сменщиков. Все шло хорошо до тех пор, пока не пришлось столкнуться с варварским отношением к своему делу со стороны ремонтников.

Машина была еще хоть куда — ухоженная, смазанная, чистенькая (потолок с мылом мыли!), «летала, как ласточка». Но подошел срок ТР-2. В своем депо этот вид ремонта тепловозам не производят. Пришлось гнать машину в Партизанск. Походили вокруг нее тамошние слесари, покрутили головами.

— И не жалко такую красавицу нам оставлять?

— А что такое? — насторожился машинист.

— Да ведь угробят ее здесь, не узнаешь, — буркнул один из ремонтников.

Хотел остаться Выграненко вместе с тепловозом в Партизанске, чтобы самому следить за ремонтом, но не разрешили — не положено. Скрепя сердце уехал домой. А когда вернулся забирать локомотив — ахнул. «Сдержали» слово горе-слесари. Так



Изуродовали машину, что, если бы не номер на борту, никогда бы не признал. Вместо хромированных ручконок поставили проржавевшие, к которым и прикоснуться-то противно. Кресло заменили. В машинное отделение заглянуть страшно — такая там грязь. Да и снаружи вид не лучше.

Какими словами клял машинист ремонтников — история умалчивает. Но в таком состоянии принимать тепловоз категорически отказался. Вручил им на нескольких листах список недоделок и уехал. Через некоторое время снова прибыл за своим ТЭМ2. Кое-что на сей раз подделали, поставили на место «родные» детали. «Ладно, доведу до ума сам», — махнул рукой Владимир Ильич.

Завел дизель, только выехал за ворота депо, как тот пошел вразнос. А это зрелище не для слабонервных. Все слесари и мастера — враспыленную. Один машинист остался бороться за жизнь тепловоза. Выключил топливный насос, но дизель, видимо, черпнул масла и продолжает реветь. Тормоза затянул, попробовал заглушить набирая позиции — тоже не получилось. Пока дизель все масло не выработал, не заглож.

Снова целый месяц стоял тепловоз в депо Партизанск. Что только не делали с ним, толку — ноль. Только заведут, а он тут же глохнет. Разобрали снова. Оказалось, когда пошел дизель вразнос, скрутило коленвал. Пропала машина. До того ее «доремонтировали», что пришлось гнать на завод в Астрахань.

Но и астраханские «специалисты» недалеко ушли от партизанских. Раскучили машину в полном смысле этого слова. Демонтировали второй пульт управления, хотя по документам было ясно, что локомотив обслуживается машинистом в одно лицо. А самое главное, не успели завести дизель, как из-под него масло ручьями — 100 килограммов в сутки!

Но не такой характер у Выграненко, чтобы потакать бракоделам. Телеграммой вызвал с завода по рекламации одну бригаду ремонтников, потом вторую. До министерства шум поднял, но заставил-таки сделать тепловоз как следует. И пульт снова смонтировали, и течь масла устранили. Оказалось, что при сборке двигателя на прокладке кто-то оставил шплинт — вот масло и хлестало.

Ну, а по мелочам «доводил» машину вместе со сменщиками. Теперь снова самый красивый, производительный и экономный в депо — ТЭМ2 № 1967, «боевая машина», как с гордостью называет свой тепловоз машинист.

Я не зря назвал слово «экономный». При очень жестких нормах расхода горючего В. И. Выграненко в прошедшей пятилетке сэкономил свыше 5 тыс. кг дизельного топлива. Нынешний год в этом отношении, правда, не очень показательный, по-

скольку опытный машинист-наставник вынужден был длительное время замещать заболевшего инструктора.

— А нормы расхода топлива у нас ежегодно сокращают, доводя их уже до нереальных цифр, — делится машинист. — Посудите сами: на станциях Мыс Чуркин и Океанская, на которых я работаю, раньше давали на час 15—16 кг, сейчас же сократили до 10—12. А недавно вообще удушили — выдали мне всего 8 кг на час. «Раз ты, — говорят, — самый экономный, тебе и этого хватит». Но, извините, тепловоз — это все-таки не «Жигули». Объемы работ все увеличиваются, а количество топлива уменьшается. Возмущился, пошумел — восстановили старые нормы. И вообще считаю, что система планирования «от достигнутого плюс сокращение» себя не оправдывает. Когда практически все машинисты начинают пережигать топливо — терется стимул экономии. Некоторые начинают рассуждать так: раз не удастся ничего сберечь, буду работать не задумываясь. За пережог ничего не будет...

— Ну, а сами-то все-таки экономите? За счет чего?

— Да разве это экономия? Слезы. Да и то за счет большого опыта. И характер не позволяет, наверное. Начиная с того, что при приеме локомотива обращаю внимание на выхлопной дым, проверяю и регулирую топливную аппаратуру. Во время ТО провожу профилактику форсунок. Как старший машинист, постоянно контролирую и обучаю молодых машинистов. Многие из них боятся лишний раз заглушить дизель — а вдруг не заведется? Но при маневровой работе на станциях бывают «перекуры» по 10—15 мин. Надо иметь контакт с составителем и дежурным по станции, тогда они всегда подскажут, если возникает пауза в работе. Вот и глушу двигатель — чего зря гонять... Так, по крохам, и экономим.

Случался у Владимира Ильича и думал: что все-таки для него экономия топлива? Обязанность машиниста? Строка в производственных показателях? Рубли премии? Или большее — долг честного человека? Да, скорее всего последнее. Поскольку волнует его не только выполнение этого показателя бригадами своего локомотива, но и экономия топлива в целом по депо.

Много лет он борется за то, чтобы передали в другое хозяйство старенький ТЭЗ. Держат его «под парами» только для подстраховки — вдруг на линии что-нибудь случится. Вот и стоит он целыми днями, тархтит, топливо зря сжедает. Трутень. Возражали Выграненко: «Чего ты этим добьешься? Уберут ТЭЗ, так и фонды на него срежут».

— Как вы не можете понять, — доказывал машинист, — ведь топливо-то он жжет из государственного котла, а он не бездонный!

И еще один резерв экономии топлива увидел машинист. На станции ТЭЦ-2. Пятитысячники с углем подвозят сюда электровозы ВЛ80Р. Поводят и... бросают в восьмистах метрах от места разгрузки. Дальше нет контактной сети. А к электростанции уголь подвозят уже два тепловоза ТЭМ2. Таскают круглые сутки парой по двадцать вагонов, поскольку профиль тут трудный — выемка и подъем. Топливо сжигают.

Вот и подумал Выграненко: если натянуть контактную сеть на этих восьмистах метрах, то электровоз мог бы сходу подводить состав с углем прямо к ТЭЦ. Выгода прямая. Обратился с предложением в отделение дороги. Его поддержали. Зашел к руководству электростанции. И там все — за. Нашли деньги, даже столбы контактной сети уже установили. Но на этом дело и кончилось. Вот уже длительное время две серьезные организации — отделение дороги и ТЭЦ — не могут решить простой вопрос: на чьем балансе будут числиться два пути теплоэнергоцентрали?

— Опять эти межведомственные разногласия, — качает головой Владимир Ильич. — Но я не отступаю. Поставлю вопрос на городском партативе. Верю — должны поддержать.

Коммунистом В. И. Выграненко стал в 1964 году, когда работал еще в грузовом порту. И в старом коллективе, и в депо Первая Речка товарищи всегда уважали спокойного и рассудительного машиниста за отличную профессиональную подготовку, принципиальность, хорошо развитое чувство нового, умение общаться с людьми. Вот уже пятый год подряд он — бессменный секретарь парторганизации цеха эксплуатации, член парткома депо.

Преодоление любых производственных или экономических трудностей Выграненко считает партийной задачей. Вот и сейчас он задался целью — разработать совместный план-график работы машинистов маневровых тепловозов, составителей и дежурных по станции. К этому решению он пришел, проанализировав показатели разных локомотивов на всех станциях. Машины одни и те же, условия тоже, а показатели разные! Значит дело в людях, во взаимоотношениях между движущими и локомотивщиками.

А если разработать совместные обязательства, завести экран соревнования, пересмотреть систему премирования, чтобы оплата зависела от конечных результатов труда всех служб? Уверен Владимир Ильич — толк будет! Пока, правда, свое предложение он еще не внедрил. На пути нового всегда немало противников. Но пробьет, наверняка пробьет. Такой уж характер у кавалера ордена Трудового Красного Знамени, машиниста В. И. Выграненко.





# МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ-86»

[Окончание подборки. Начало см. «ЭТТ» № 10, 11, 1986 г.]

## 6. Новая тормозная техника

Наиболее широко и разнообразно тормозная техника была представлена в экспозиции СССР. Сюда вошли системы и приборы управления, оборудование для диагностики и обслуживания, а также отдельные детали и устройства тормозов.

Системы автоматического дистанционного управления тормозами способствуют с одной стороны интенсификации перевозок на железных дорогах, а с другой — повышают безопасность движения поездов. Демонстрируемые советскими специалистами разработки показали, что в этой области на железнодорожном транспорте нашей страны достигнут значительный прогресс, вызванный в первую очередь развитием тяжеловесного движения.

Сотрудниками УрЭМИИТа разработана комплексная носимая система управления локомотивами (телемеханическая) КОНСУЛ-Т. Она предназначена для дистанционного управления автотормозами поезда и тяговыми единицами, рассредоточенными в соединенном поезде. При этом информацию передают по каналу поездной радиосвязи. Управляют движением по командам телеуправления с головного локомотива, выполняемым как автоматически с помощью исполнительных блоков, так и вручную машинистом.

Система КОНСУЛ-Т состоит из двух блоков (рис. 1): основного телеуправления — телесигнализации (ТУ-ТС) и исполнительного — управления автотормозами. Возможно добавление исполнительного блока управления тяговым режимом локомотивов. Передают команды ТУ и ТС помехоустойчивым кодом по каналу поездной связи в КВ или УКВ диапазоне практически без влияния на переговоры по радио. Используют 5 команд ТУ и 4 команды ТС с количеством адресов до 10, что позволяет организовать на участке одновременно движение до 10 соединенных поездов с системами КОНСУЛ-Т без взаимного влияния друг на друга.

Основной блок — переносной. Он имеет размеры 310×220×150 мм и массу около 6 кг. Блок может быть установлен на любом магистральном локомотиве с помощью стыковочного разъема. Исполнительный блок пред-

ставляет собой небольшую электропневматическую приставку к крану машиниста, устанавливаемую между корпусом крана и редуктором. Система получает питание от бортовой сети напряжением 50 или 75 В.

В системе КОНСУЛ-Т величину первой ступени торможения можно регулировать предварительной установкой в пределах от 0,4 до 1,1 кгс/см<sup>2</sup>, а последующие ступени обрабатываются по 0,3 кгс/см<sup>2</sup>. Автоматическое исполнение на локомотивах в составе команды «Экстренное торможение» обеспечивается воздействием на ЭПК автостопа. Данную команду можно передать с любого локомотива и в любой момент времени. Система сохраняет возможность резервного управления автотормозами краном машиниста.

Система СМЕТ-Р1 (СМЕТ-радио), созданная во ВНИИЖТе, демонстрировалась в действии на двух электропоездах ВЛ10, совершавших поездки по Опытному кольцу ВНИИЖТ.

Систему СМЕТ-Р1 используют для дистанционного управления тягой и торможением на электропоездах постоянного тока в грузовых поездах как по системе многих единиц, так и рассредоточенными по длине состава. Для передачи команд управления и контроля используют канал поездной радиосвязи в УКВ диапазоне. В качестве исполнительного органа для дистанционного управления автотормозами использована разработанная ВНИИЖТом и московским заводом «Трансмаш» приставка № 046. Ее устанавливают отдельно от крана машиниста и пневматически соединяют с уравнительным резервуаром. Возможность резервного управления автотормозами краном машиниста сохраняется полностью.

Управляют тормозами при наличии приставки № 046 либо специальными кнопками «Торможение» и «Отпуск», либо краном машиниста с контроллером, применяемым для электропневматических тормозов (№ 395.000-4). Величину первой ступени торможения задают автоматически (соответствующим объемом дополнительного резервуара), последующие ступени — от 0,1 кгс/см<sup>2</sup> и более. Экстренное торможение выполняют краном машиниста с передачей команды на другие локомотивы.

Системы автоматического управления тормозами были представлены системой САУТ-У (унифицированная). Последняя предназначена для увеличения пропускной способности участков и предупреждения проездов запрещающих сигналов. Она может быть использована на линиях железных дорог, оборудованных автоблокировкой, практически на всех типах тягового подвижного состава при скоростях движения пригородных поездов до 130 км/ч, пассажирских — до 160, грузовых — до 100 и высокоскоростных — до 200 км/ч.

Система САУТ-У, являясь системой прицельного торможения, исключает ручной ввод информации о тормозах поезда. Его тормозные характеристики устройства САУТ-У контролирует автоматически при пробном и каждом последующем торможении. Адаптация системы по фактической эффективности тормозных средств в движущемся составе резко увеличивает техническую эффективность системы прицельного торможения по предупреждению проездов запрещающих сигналов.

Внедрение САУТ-У позволяет повысить допустимые скорости проследования путей световых сигналов с желтым показанием и организовать движение поездов с разграничением их двумя блок-участками. Кроме того, благодаря созданию условий для безопасности движения повышается производительность труда локомотивных бригад. Во всех случаях увеличения допускаемой скорости на 5 км/ч система САУТ-У вызывает экстренное торможение поезда через электропневматический клапан автостопа.

Пульт машиниста САУТ-У выдает информацию о расстоянии до сигнала, допускаемой скорости поезда в конце каждого блок-участка, резерве скорости по безопасности движения (разность между программной и фактической скоростью), фактической эффективности тормозных средств в движущемся составе.

Точность прицельного торможения грузовых поездов составляет ±40 м, пассажирских и пригородных — ±20 м относительно расчетной точки, расположенной на расстоянии 50 м до запрещающего сигнала. При необходимости, нажав кнопку «Подтягивание», можно остановить состав с требуемой точностью.



Системы диагностики тормозного оборудования в поездах и отдельных тормозных приборов были представлены натурными образцами. Система контроля целостности тормозной магистрали поезда, разработанная в депо Основа, контролирует давление в тормозной магистрали хвостового вагона и передает с помощью радиопередатчика соответствующие данные на радиоприемник в кабине машиниста.

Концевое устройство обеспечивает передачу информации на все локомотивы, находящиеся в соединенном поезде, а также на локомотивы попутного и встречного направлений. Устройство выполнено отдельным герметичным блоком с габаритами 400×400×400 мм и массой 10 кг, подключаемым шлангом с головкой к соединительному рукаву хвостового вагона.

Заслуживает сожаления недостаточность информации об этой системе. Ведь в скором потребуются широкое внедрение данных устройств на сети дорог. Они позволяют сократить время на подготовку и проверку тормозов на станциях и в пути следования, исключить задержки грузовых поездов на перегонах, вызванные необходимостью проверки состояния тормозов, повысить безопасность движения. Опыт применения таких устройств на железных дорогах США доказал необходимость и эффективность использования концевых устройств в грузовых поездах.

Автоматическая система ускоренной зарядки и опробования тормозов АСОТ-У2 создана в Уральском отделении ВНИИЖТа. Она предназначена для применения в парках отправления поездов. Система в автоматическом режиме выполняет зарядку тормозной сети поездов повышенным давлением (с определением момента ее окончания), а также контролирует плотность тормозной сети, а при достижении установленных параметров — торможение.

В основе исполнительного органа — уравнительная часть крана машиниста, которая одновременно выполняет функции расходомерного устройства. Величину ступени торможения при опробовании задают в диапазоне от 0,6 до 1,2 кгс/см<sup>2</sup>. Конструктивно система состоит из исполнительного пневматического блока и пульта оператора, управляют с которого электропневматическими вентилями.

Универсальный стенд модели А 1394 для испытания отдельных тормозных приборов тягового подвижного состава разработали в ПКБ Главного управления локомо-

тивного хозяйства (ЦТ) МПС. Стенд позволяет испытывать и регулировать практически все тормозные приборы, эксплуатируемые на локомотивах, дизель- и электропоездах.

Стенд модели СТВРГ-ПУ-1М с программным управлением также изготовили в ПКБ ЦВ МПС. Он предназначен для испытания воздухораспределителей № 270 и 483 грузового состава в автоматическом режиме посредством блока программного управления. Реализуемый в стенде технологический процесс позволяет сократить время на неконтролируемые операции, повысить производительность труда при испытании воздухораспределителей.

## КУРСОМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Отдельные тормозные приборы и детали были представлены воздухораспределителем № 498, тормозными колодками разных типов, резиновыми уплотнителями для тормозных приборов и другими изделиями.

Воздухораспределитель № 498 выпускает московский завод «Трансмаш» для вагонов карьерного транспорта, эксплуатируемых на уклонах крутизной до 40—60‰. Этот

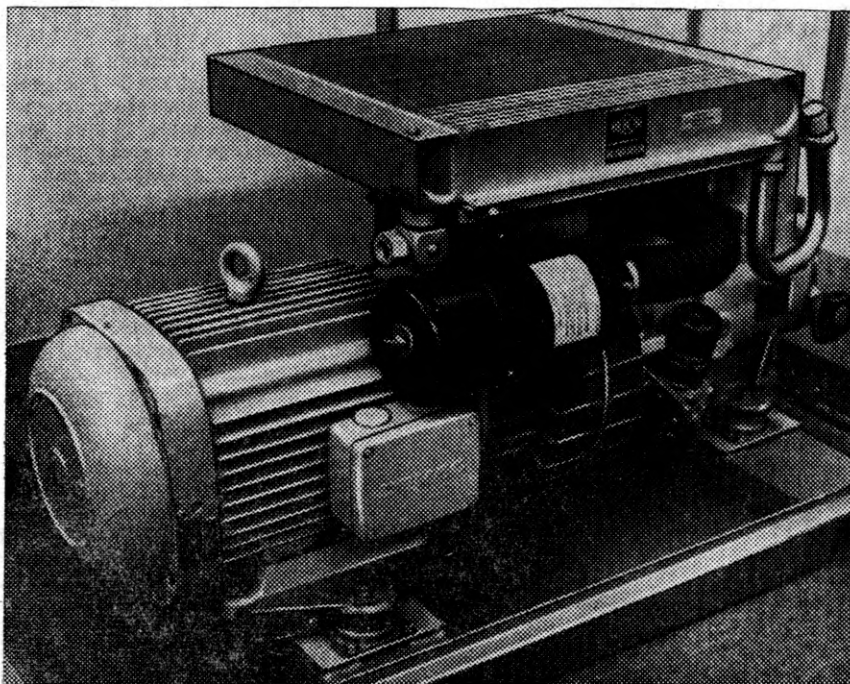
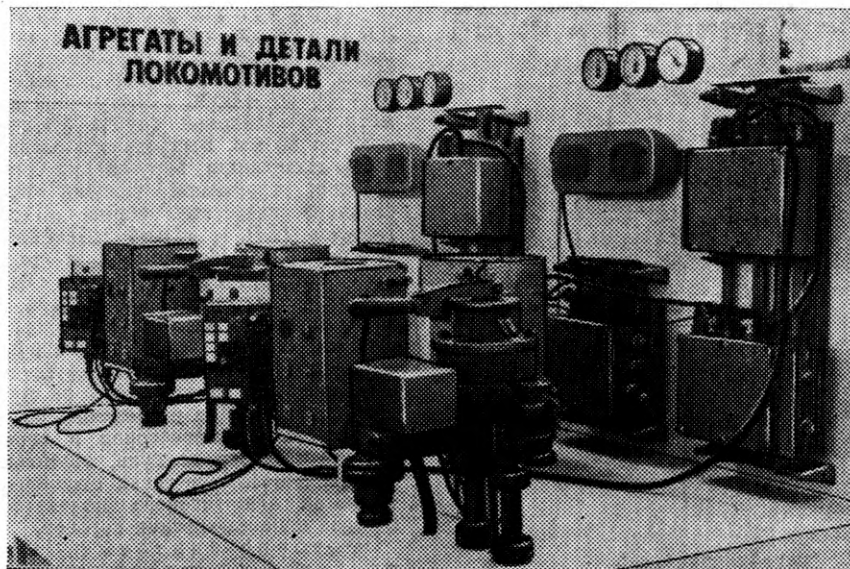


Рис. 1. Система КОНСУЛ-Т для дистанционного управления автотормозами в соединенных поездах по радиоканалу

Рис. 2. Винтовой роторный компрессор типа SL фирмы «Кнорр-Бремзе» (ФРГ)



прибор сконструирован на основе известных «жестких» воздухораспределителей № 388. Он имеет два режима по загрузке вагона: груженный и порожний, переключаемые вручную или дистанционно с помощью встроенного электропневматического вентиля. Диапазон регулирования зарядного давления 5,0—6,5 кгс/см<sup>2</sup>. Конструктивно прибор состоит из отдельных узлов, навешиваемых на камеру № 295 воздухораспределителей № 270 и 483 взамен главной и магистральной частей последних.

Тормозные колодки демонтировались: серийные композиционные из материала 8-1-66 СПК, применяемые на грузовых вагонах, и материала 328-303, используемые на пассажирских вагонах, эксплуатируемых со скоростями более 120 км/ч.

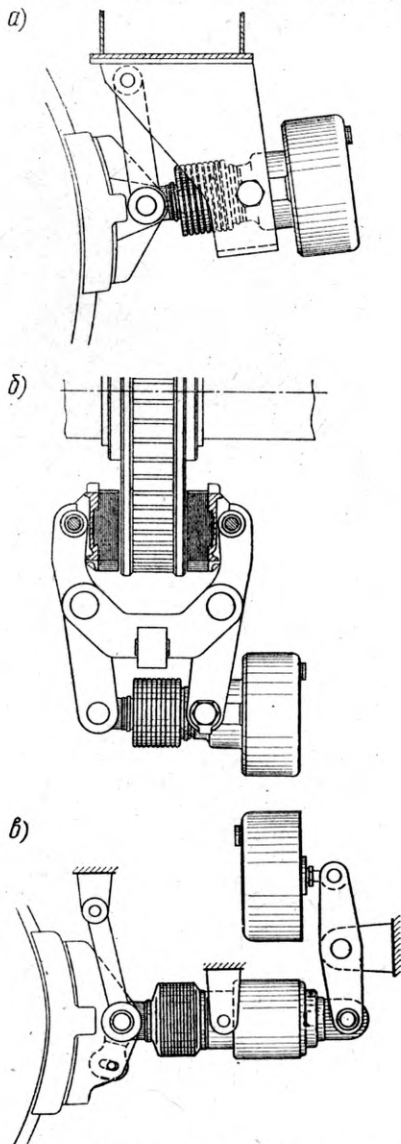


Рис. 3. Тормозные блоки типа РВ и РВС фирмы «САБ»: а — блок РВ для колодочного; б — дискового тормоза; в — авторегулятор РВС с тормозным цилиндром

Кроме того, были представлены чугунные гребневые колодки для маневровых локомотивов. Они изготовлены из белого частично графитизированного чугуна без твердых вставок и обладают в 3 раза большей износостойкостью по сравнению с обычными колодками из серого чугуна.

Резиновые маслостойкие уплотнители (манжеты, диафрагмы, прокладки), используемые для уплотнения подвижных соединений тормозного пневмооборудования, обладают температурными пределами работоспособности от —60 до +60 °С (допускают кратковременный нагрев до +80 °С). В настоящее время такие уплотнители используют во всех тормозных приборах и устройствах.

Тормозной соединительный рукав типа Р17Б повышенной прочности и морозостойкости имеет рабочий диапазон температур от —60 до +60 °С. Внутренний диаметр его резиновой трубки увеличен с 32 до 35 мм. Выпускается серийно.

В экспозиции зарубежных стран новинки тормозной техники представляли известные фирмы «Кнорр-Бремзе» (ФРГ), «САБ» (Швейцария) и «САБ-НИФ» (Франция), а также предприятие Металски завод «Тито» (Югославия). Некоторые узлы и детали тормозов были выставлены на стендах других фирм. Показанные образцы характеризуют такие тенденции развития автотормозов за рубежом, как широкое применение роторно-винтовых компрессоров и систем осушки сжатого воздуха, тормозных блоков и автоматических стояночных тормозов для тягового подвижного состава и пассажирских вагонов.

Роторно-винтовые компрессоры имеют принципиальные по сравнению с традиционными поршневыми преимущества: больший срок службы из-за отсутствия значительных сил трения и инерции и меньшие размеры при одинаковой производительности. Кроме того, они практически исключают шум и вибрации, обладают изотермическим процессом сжатия воздуха, вследствие чего его температура на выходе из компрессора не превышает +100 °С. Однако, данные компрессоры требуют высокой точности изготовления роторов и связанные с этим возможные трудности при обслуживании в эксплуатации в случае их неисправности (роторы не ремонтируют, а заменяют), а также несколько большей мощности электропривода по сравнению с поршневыми компрессорами при одинаковой производительности.

Фирмой «Кнорр-Бремзе» разработана серия роторно-винтовых компрессоров типа SL для разных видов тягового подвижного состава. На стенде фирмы демонстрировался натуральный образец локомотивного компрессора (рис. 2). Компрессоры этой серии (всего 9 типов) имеют производительность от 0,6 (тип SL6) до 5,5 м<sup>3</sup>/мин (тип SL60-1), максимальное давление

10 кгс/см<sup>2</sup>, число оборотов роторов — от 1500 для высокопроизводительных компрессоров до 3500 об/мин для низкопроизводительных. Мощность электропривода компрессоров — от 4,5 до 50 кВт. Компрессоры обеспечивают работоспособность при температурах от +60 до —40 °С (со специальным устройством для подогрева).

Основным элементом компрессора являются два винтовых ротора — ведущий и ведомый, имеющие минимальные зазоры. Для уменьшения возможных внутренних перетечек сжатого воздуха через зазоры и одновременно для смазки узлов компрессора засасываемый через фильтр воздух содержит масло. После сжатия происходит грубое механическое и тонкое (через специальный маслоотделитель) отделение масла из воздуха и его обратное поступление к роторам.

Часть масла после тонкой очистки поступает для смазки роторных подшипников, а основная часть после грубой очистки и охлаждения через масляный фильтр направляется в полость засасываемого воздуха перед роторами. Процессы охлаждения сжатого воздуха и масла протекают в общем холодильнике типа радиаторов. Уровень шума для высокооборотного компрессора типа SL6 (до 3500 об/мин) составляет менее 60 дБ на расстоянии 4,6 м.

Установки для осушки сжатого воздуха, разработанные и выпускаемые фирмой «Кнорр-Бремзе», по принципу действия аналогичны отечественным применяемым на некоторых сериях локомотивов. Эти установки двухкамерного типа с адсорбентом — вертикальные. В качестве адсорбента использован кристаллический металлизированный алюминосиликат.

Установки предназначены для применения с компрессорами производительностью от 1 до 7 м<sup>3</sup>/мин. Относительная влажность воздуха на выходе из установки не превышает 35 % при температурах окружающего воздуха до —30 °С. Допускаемая минимальная температура —40 °С. Максимальная температура воздуха внутри установки +60 °С. Устройства рассчитаны на давление сжатого воздуха от 3 до 10 кгс/см<sup>2</sup>.

Имеется 2 типа установок производства фирмы «Кнорр-Бремзе»: LTZ — с электронным таймером (реже времени для переключения через определенные интервалы резервуаров с осушки на регенерацию адсорбента и наоборот), управляющим электромагнитным вентилем; LTZP — с пневматическим таймером (с дополнительным резервуаром) и пневматическими клапанами управления. Установки LTZ применяют с компрессорными установками, имеющими электропривод, отключаемый регулятором давления. Установки LTZP используют с компрессорами, получающими при-



вод от дизеля и оснащенными разгружающими устройствами.

**Пневматические тормозные блоки**, состоящие из тормозного цилиндра, встроенного авторегулятора зазоров между колодкой (накладкой) и колесом (диском) и башмака для колодки или накладки, широко применяются за рубежом на тяговом подвижном составе и пассажирских вагонах. Небольшие размеры и масса, компактность конструкции, возможность рационального размещения на тележках, особенно моторных, отсутствие громоздкой рычажной передачи обусловили их широкое применение.

За последние годы получили распространение также автоматические пружинные стояночные тормоза в виде пневмоцилиндров (автономных или встроенных в тормозные блоки). Они включаются в случае, если давление в тормозной системе падает ниже определенной величины. Наиболее характерными образцами таких устройств являются представленные на выставке тормозные блоки фирм «Кнорр-Бремзе» и «САБ».

**Колодочные тормозные блоки** типа PR 216L фирмы «Кнорр-Бремзе» имеют встроенный в блок рычажный привод от цилиндра диаметром 216 мм на колодку и авторегулятор зазоров между колодкой и колесом. Блок может применяться как с обычными, так секционными колодками в широких диапазонах сил нажатия. Максимальная сила на башмак при давлении в цилиндре 10 кгс/см<sup>2</sup> составляет 10 тс.

Передаточное число рычажного привода от 2,2 до 4 в зависимости от конструктивного исполнения. Рабочий ход авторегулятора — 140 мм. Устанавливаемый и автоматический поддерживаемый авторегулятором зазор между колодкой и колесом в зависимости от модели может быть от 7 до 12 мм (через 1 мм). Габариты блока (без башмака с колодкой) 630×250×400 мм.

Тормозной блок РВ фирмы «САБ» (рис. 3) может применяться для колодочных и дисковых тормозов. Он имеет простую, легкую конструкцию и небольшие габариты 360×270×270 мм для колодочного тормоза). Диаметры цилиндров в блоке 10", 8" и менее. Конструкция вынесенным компактным авторегулятором имеет обозначение РВ. Усиление от цилиндра на авторегулятор передается через рычаг. Максимальное усилие составляет 3,5 тс. Длина регулятора по осям крепления — 335 мм.

**Колодочные тормозные блоки** типа ВР2 фирмы «САБ» со встроенным авторегулятором могут применяться с чулковыми или композиционными колодками, одианными или секционными. Они имеют разные конструктивные исполнения — вертикальное или горизонтальное в зависимости от диаметра колеса (800—1250 мм) и цилиндра (127—216 мм). Рабочий ход авто-

регулятора составляет 100 мм. Сила нажатия на башмак при давлении в цилиндре 3,8 кгс/см<sup>2</sup> — от 1,6 до 5 тс. Допускаемое давление в цилиндре — 7 кгс/см<sup>2</sup>.

**Колодочный тормозной блок** типа ВРС фирмы «САБ» со встроенным авторегулятором зазоров и клиновым механизмом передачи усилия от поршня на башмак благодаря особому конструктивному решению имеет небольшие размеры (200×200×300 мм) и позволяет реализовать 11 градаций силы нажатия на башмак в диапазоне от 1,3 до 3,6 тс без изменения диаметра цилиндра. Блок может применяться с одианными и секционными колодками. Устанавливаемый и регулируемый автоматический зазор между колодкой и колесом составляет от 3 до 12 мм (через 1 мм). Рабочий ход авторегулятора — 110, 125 и 145 мм.

**Тормозной блок ВРС-Р** представляет собой блок ВРС с присоединенным к нему цилиндром автоматического пружинного стояночного тормоза, воздействующего на поршень. Максимальное усилие на башмак от стояночного тормоза составляет 3,5 тс, т. е. эквивалентно пневматическому тормозу. Цилиндр стояночного тормоза выключается давлением сжатого воздуха или принудительно (вручную) специальным устройством. Если он выключается под давлением из тормозной магистрали, то стояночный в этом случае является дополнительным для экстренного торможения. При этом максимальное усилие на башмак от пневматического и стояночного тормозов может быть 7 тс. Обычно на вагоне устанавливают два блока ВРС-Р со стояночным тормозом.

**Цилиндры автоматического пружинного стояночного тормоза** типа FS фирмы «САБ» представляют собой устройство, автономно устанавливаемое на вагоне и воздействующее на рычажную передачу автоматического тормоза. Цилиндр имеет вращающийся зубчатый механизм закрепления штока и поршня, выключающее устройство с ручным приводом, и сообщается с запасным резервуаром или тормозной магистралью напрямую. При давлении менее определенной величины пружины стояночного тормоза включают и прижимают колодки к колесам через рычажную передачу автотормоза или воздействуют на привод ручного тормоза одного из тормозных блоков.

Величина силы нажатия стояночного тормоза на колодки определяется усилием пружин, диаметром цилиндра, передаточным числом рычажной передачи. Конкретный тип выбирается в зависимости от условий монтажа на тележке и кузова вагона.

**Тормозной диск** (осевой), показанный фирмой «Кнорр-Бремзе», отличается от известных ранее конструкций наличием цилинд-

рических перемишек в теле диска, связывающих его боковины, вместо радиальных ребер. Такая конструкция позволяет существенно снизить мощность, затрачиваемую на вентиляцию диска при больших скоростях движения. Например, для одного диска с радиальными ребрами при скорости 180 км/ч дополнительная мощность на его вентиляцию составляет около 1,6 кВт, а для нового диска с цилиндрическими перемишками — только 0,6 кВт. Кроме того, новая конструкция диска оказалась менее склонной к образованию термических трещин при остановочных торможениях.

На стенде предприятия Металски завод «Тито» (Югославия) был представлен широкий ассортимент тормозных приборов для локомотивов и вагонов, выпускаемых по лицензии фирмы «Эрликон» (Швейцария) и отвечающих требованиям Международного союза железных дорог для колеи 1435 мм. К ним относятся: краны машиниста типа FV4a и вспомогательного тормоза типа FD1, воздухораспределители типа LST-1 и EST (с ступенчатым отпуском), реле давления, авторежимы, тормозные цилиндры и блоки, авторегуляторы, электронные противоюзные устройства, вспомогательные устройства и оборудование, арматура и др.

**Арматура для трубопроводов пневматических тормозов** подвижного состава была широко представлена фирмой «Forges de Belles Ondes» (Франция). Это разнообразные безрезьбовые трубные соединения типа «VEBEO», не требующие специальной обработки и подготовки соединяемых концов труб, разобщительные краны со сферической пробкой из нержавеющей стали и уплотнительными элементами из полимерного материала «VITON» (рабочие температуры от +180 до —25 °C), обратные клапаны типа заслонки для трубопроводов диаметром от 1 1/2 до 40".

Диагностическое оборудование было представлено установкой «PNEUCONT» (ВНР), предназначенной для регистрации процессов в пневматических системах подвижного состава и контроля неисправностей. Устройство представляет собой переносной электронный прибор с записью процессов на бумажную ленту. Давление преобразуется специальными датчиками в электрический сигнал, регистрируемый на ленте.

Габариты регистрирующего устройства 435×385×175 мм, масса 12 кг, питание от сети 220 В, потребляемая мощность 30 В·А, рабочая температура окружающей среды от +50 до —5 °C. Датчики давления имеют габариты 127×127×310 мм, массу 8 кг, рассчитаны на давление до 16 кгс/см<sup>2</sup>, значения соответствующих сигналов — 4—20 мА.

Инж. В. В. КРЫЛОВ,  
ВНИИЖТ



# 7. Тяговое электроснабжение и токосъем

Советский раздел выставки содержал большое число экспонатов, относящихся главным образом к устройству контактной сети и телеуправлению устройствами тягового электроснабжения. В зарубежном были представлены в основном аппараты защиты от токов короткого замыкания (к. з.) и перегрузок. Экспонаты, проспекты, а также сведения о зарубежном опыте из научнотехнической и патентной литературы позволяют оценить уровень и тенденции технического прогресса средств тягового электроснабжения и токосъема.

**Быстродействующие выключатели** постоянного тока типов В и С фирмы «Ансальдо» (Италия) на напряжение 4 кВ и номинальный ток 3150 А для фидеров тяговых подстанций и электроподвижного состава (э.п.с.) имеют для цепей с малой индуктивностью более высокую отключающую способность (до 60 кА при индуктивности 1 мГн), чем отечественный ВАБ-43-4000. Однако для СЖД требуются выключатели на номинальный ток 6000 А, что достигается у нас сдвиганием аппаратов. Одинарных аппаратов на такой ток фирма «Ансальдо» не имеет.

Представители фирмы «Броун-Бовери Компани» (Швейцария), экспонировавшей на выставке выключатели на напряжение 1000 В, сообщили, что сейчас изготавливается аппарат на напряжение 4000 В и ток 6000 А. Поэтому целесообразно более подробно ознакомиться с характеристиками выключателей и выбрать возможные формы использования зарубежных достижений для повышения надежности работы защиты на линиях постоянного тока СЖД.

**Вакуумный выключатель** фирмы «АЭГ» (ФРГ) для фидеров тяговых подстанций системы переменного тока 2×25 кВ имеет номинальный ток до 2000 А, ток отключения 12 500 А, причем допускается не менее 40 таких отключений. В каждой фазе выключателя находятся две вакуумные камеры (два разрыва). Привод пружинный, взводится электродвигателем. Время отключения примерно 7 мс, что практически гарантирует от пережога контактного провода при к.з. в э.п.с.

Выключатель широко применяется на электрифицированных линиях ФРГ, экспортируется в другие страны. По параметрам он пригоден для СЖД. Однако аппарат выполнен для внутренней установки, тогда как у нас приняты открытые распределительные устройства (РУ) 25 кВ.

Поскольку фирма и некоторые зарубежные дороги считают целесообразным размещать вакуумные выключатели в закрытых РУ, то желательно, чтобы наши проектные органи-

зации оценили этот вариант для условий СЖД. Но при всех обстоятельствах темп и объем применения вакуумных выключателей на фидерах тяговых подстанций взамен устаревших масляных (в первую очередь питающих участковые станции и депо) должны быть увеличены.

**Изоляторы** в экспозиции СССР были представлены полимерными образцами — консольными, фиксаторными, подвесными, опорными (они подробно описаны в «ЭТП» № 9, 1986 г.). Изоляторы, отличающиеся малой массой, высокой механической прочностью (в том числе на изгиб), стойкостью к воздействию электрической дуги, удобством монтажа, прошли широкую эксплуатационную проверку и показали высокую надежность. Поэтому к ним было привлечено большое внимание специалистов.

По нашему мнению, необходимо, чтобы Минэнерго ускорило развитие производственных мощностей по выпуску полимерных изоляторов и полностью удовлетворило потребности МПС. При этом можно было бы сократить импорт фарфоровых стержневых изоляторов контактной сети. Их качество сейчас улучшено, однако по ряду важных показателей фарфоровые изоляторы и в дальнейшем будут уступать полимерным.

**Секционные изоляторы** советского производства с полимерными изолирующими элементами и дугогасящими рогами превосходят уровень зарубежных образцов. Они надежно гасят электрическую дугу при напряжении 25 кВ и токе 400 А. Некоторые типы отечественных секционных изоляторов успешно применяются и за рубежом для создания нейтральных вставок контактной сети.

**Соединения проводов** на выставке были представлены образцами, выполненными сваркой взрывом, которая при соблюдении технологических требований создает надежный безарматурный безремонтный токоведущий элемент контактной сети, а также образцами аргоно-дуговой сварки механически ненагруженных проводов и шин. Арматура контактной сети из цветных металлов на выставке не экспонировалась.

Однако известно, что в последние годы за рубежом созданы надежные стыковые зажимы для контактного провода и несущего троса, питающие и соединительные, монтируемые с помощью легкого гидравлического пресса, представляющие интерес для СЖД. Следует отметить, что замена устаревшей арматуры более совершенной, в том числе с использованием некоторых незаслуженно «забытых» отечественных предложений 50—60-х гг. (например, обжимного струнового зажима для кон-

тактного провода) должна быть учтена.

Вниманию специалистов привлекла **электронная защита фидеров** контактной сети переменного тока «АЗФИ». Она отличается устойчивой работой при бросках тока намагничивания трансформаторов и при нестабильном токосъеме во время гололеда. Это существенно повышает надежность тягового электроснабжения. Поэтому необходимо начать выпуск защиты «АЗФИ» в объеме потребности дорог.

**Рельсово-безрельсовый автомобиль** «СРС Стормобил» для обслуживания и ремонта контактной сети был представлен на выставке фирмой «Сведиш Рэйл Систем» (Швеция). Он имеет алюминиевую рабочую площадку 1,1×2 м грузоподъемностью 350 кг, которая перемещается по высоте от 1,5 до 10 м, в сторону от оси пути на 4,5 м. Вдоль пути стрела может поворачиваться на 45°. Скорость движения достигает 70 км/ч на подъеме 10‰.

Во время работ на контактной сети движением автомобиля со скоростью до 8 км/ч управляет с рабочей площадки монтер-оператор. «Стормобил» используется также при обслуживании мостов, тоннелей и зданий. Вход и сход его с рельсов осуществляется очень быстро, без нарушения габарита соседнего пути. Подобное транспортно-технологическое средство позволяет существенно повысить производительность труда электромонтеров, сократить продолжительность занятия перегона и доставки бригады к месту повреждения контактной сети при занятости пути.

Однако среди специалистов нет единого мнения о возможности применения рельсово-безрельсового технологического транспорта. По-видимому, целесообразно рассмотреть возможность его применения с учетом оборудования современной радиосвязью. При положительном решении следует создать аналогичный автомобиль, отвечающий требованиям условиям работы на СЖД.

Говоря о разделе тягового электроснабжения, необходимо отметить показанные фирмой «Карсен» (Австрия) силовые конденсаторы на напряжение 0,4 кВ, используемые в установках компенсации реактивной мощности. Они выпускаются в широком диапазоне номинальных мощностей — от 1,5 до 75 квар с минимальной ступенью 0,5 квар. Их отличают очень низкие удельные потери мощности — всего 0,3 Вт/квар, тогда как в МПС продолжают поступать конденсаторы с удельными потерями до 4 Вт/квар.

Фирма «Хоффманн унд Ко Электроколле» (Австрия), выпускающая



угольные вставки для токоприемников, демонстрировала на выставке свои изделия на новом токоприемнике ВБЛ-85 австрийской фирмы «Эйзенбантехнische конструкионен» (она изготавливает известные токоприемники системы Ваниш). Токоприемник, рассчитанный на скорости 250—300 км/ч, снабжен встроеной пневморессорой в качестве подъемного механизма взамен традиционных подъемных пружин. Это позволяет, изменяя давление воздуха, изменять в широких пределах нажатие токоприемника на контактный провод.

Токоприемник снабжен гидравлическим амортизатором, аэродинамическим односторонним экраном, индивидуальным подрессориванием расставленных на расстоянии 580 мм двух рядов угольных вставок. Рога размещены не на полозе, как обычно, а на верхней раме. Приведенная масса токоприемника — 28 кг.

Обращает на себя внимание то, что все металлические части конструкции выполнены из коррозионно-стойкой стали. Целесообразность использования такого материала для аппарата, эксплуатируемого в самых суровых условиях при сроке службы около 30 лет, сомнения не вызывает, по крайней мере в отношении полоз токоприемников.

Достижения в области высокоскоростных токоприемников необходимо учесть изготовителям э.п.с. Новые конструкции токоприемников и применяемые в них материалы должны обеспечить повышенную надежность

токоосъема, минимальное изнашивание контактного провода, малые затраты труда на обслуживание и ремонт.

В качестве удачной схемы токоосъема можно считать схему для двенадцатисекционного двухсекционного электровоза ВЛ15 с часовым током 3 кА. Локомотив имеет четыре запараллельных токоприемника (по два на секцию), из которых в работе всегда два. Вызывает, однако, недоумение, что ТЭВЗ оснастил токоприемники неэффективными медными пластинами, а не угольными вставками, для которых при указанной схеме токоосъема создаются наиболее благоприятные условия экономичной работы. Известно, что такая схема ранее была успешно применена на электровозах ЧС200 и ЧС6.

Угольные вставки токоприемников, кроме советского раздела и упомянувшейся австрийской фирмы «Хоффманн унд Ко Электроколе», демонстрировались также фирмой «Морганайт интернэшнл» (Великобритания). Отечественные вставки, не содержащие металла, находятся на уровне лучших зарубежных углеродных материалов подобного класса и при этом значительно дешевле. Они применяются СЖД на всем э.п.с. переменного тока, почти всех электропоездах и примерно на 27 % электровозов постоянного тока.

Однако, как показывают испытания, на некоторых локомотивах постоянного тока в гололедных районах более долговечны металлосодержащие угольные вставки с удельным

сопротивлением 8 мкОм·м и плотностью 2,5 г/см<sup>3</sup> при твердости около 90 единиц по Шору. Их экспонировала фирма «Морганайт».

По-видимому, целесообразно исследовать металлосодержащие вставки зарубежных фирм, определить их сравнительные преимущества и недостатки и выработать соответствующие технические требования для освоения подобного изделия отечественной промышленностью.

Завершая обзор экспонатов выставки, относящихся к тяговому электроснабжению и к токоосъему, следует отметить, что направления технического прогресса на железнодорожном транспорте определяются тремя из пяти приоритетных: электрификацией, комплексной автоматизацией и применением новых материалов. Реализация достижений научно-технического прогресса на СЖД в значительной мере зависит от развития машиностроительного комплекса.

Многие советские экспонаты находятся на уровне лучших зарубежных. Они конкурентоспособны на мировом рынке. Ряд зарубежных представляли интерес для обеспечения дальнейшего технического прогресса электрифицированных дорог нашей страны. Использовать достижения научно-технического прогресса — насущная задача всех железнодорожников.

Канд. техн. наук Ю. Е. КУПЦОВ,  
ВНИИЖТ

## 8. Развитие автоматизации, телемеханики и связи

На международной выставке «Железнодорожный транспорт-86» были широко представлены новые системы автоматизации, телемеханики и связи для управления движением поездов. Цифры свидетельствуют: внедрение устройств автоблокировки и диспетчерской централизации на наших дорогах повышает пропускную способность однопутных участков на 50—60 %, а двухпутных — в 2—3 раза.

При этом участковая скорость на однопутных линиях возрастает на 10—30 %, на двухпутных — на 20—30 %, а на однопутных с двухпутными вставками — на 50—70 %. С каждых 100 км высвобождаются 45—50 чел., расходы на заработную плату снижаются на 100 тыс. руб., значительно повышается производительность труда.

Именно внедрение средств автоматизации и связи способствует значительной интенсификации работы железнодорожного транспорта. При этом первостепенное значение придается разработке, освоению и внед-

рению устройств на новой элементной базе с применением интегральной и микропроцессорной техники, новых электронных приборов, малогабаритных реле, аппаратуры повышенной надежности и долговечности.

Об этом свидетельствуют экспонаты советского раздела выставки. Среди новых разработок — система и аппаратура диспетчерской централизации АСДЦ, применяемая в устройствах диспетчерского управления движением поездов на грузонапряженных линиях. Она выполняет функции телеуправления, телесигнализации, обмена дискретной информацией. В ней обеспечена возможность сопряжения устройств телеуправления и телесигнализации с микропроцессорными комплексами системы «МикроДАТ» для отображения номеров поездов и выполнения функций автоматизации управления движением поездов. Конструктивы логической аппаратуры АСДЦ и системы «МикроДАТ» унифицированы.

Представленная на выставке автоматическая блокировка УСАБ с

УДК 061.43:656.25  
рельсовыми цепями частотой 25 Гц повышает пропускную способность двухпутных участков, так как по каждому пути предусмотрено двустороннее движение. Схемы этой системы построены на новой элементной базе — малогабаритных реле типа РЭЛ первого класса надежности.

Надежность работы системы по сравнению с существующей возросла в четыре раза, она вдвое сокращает затраты на обслуживание устройств. Система позволяет расширить зону контроля до шести впередилежащих двухкилометровых блок-участков, что дает возможность увеличивать скорости движения поездов до 200 км/ч.

Особый интерес у посетителей выставки вызвала автоматическая блокировка с централизованным размещением аппаратуры ЦАБ. С ее помощью организуется интервальное регулирование движения поездов по сигналам автоматической локомотивной сигнализации с рельсовыми цепями без изолирующих стыков.

Среди экспонатов — новая электрическая централизация на малога-



баритных реле и стативах уменьшенных габаритов УЭЦ КБ ЦШ. Она отличается от существующих систем повышенной надежностью, расширенными функциональными возможностями, меньшими затратами труда на техническое обслуживание. Количество разновидностей электротехнических приборов в ней сокращено на 50 %, металлоемкость рележных стативов — на 45 %, расход меди на монтаж статива уменьшен до 40 %.

Внимание специалистов привлекли современные технические средства сортировочных горок. Это — трехсекционный вагонный замедлитель с пневмогидравлическим приводом ВЗПГ-ВНИИЖТ-3с, пятисекционный вагонный замедлитель с пневматическим приводом ВЗП-ВНИИЖТ-5с, рычажно-нажимной вагонный замедлитель РНЗ-2.

На выставке были представлены радиолокационный измеритель скорости РИС-В2 для измерения скорости движущихся отцепов в системах автоматического ее регулирования на сортировочных горках, вычислитель тормозных характеристик ВТХ, радиотехнический датчик защиты РТД-С от перевода стрелок под вагонами.

В советском разделе выставки демонстрировались электропривод стрелочный невзрезной бесконтактный СПГБ-4М для перевода, запирания и контроля положения стрелок на сортировочных горках с нераздельным ходом острия, трехзначный линзовый мачтовый светофор на базе унифицированной однозначной головки.

У специалистов вызвала интерес комплексная система сбора, обработки и регистрации информации о техническом состоянии устройств железнодорожной автоматики «Прогноз», а также стенд контроля бесконтактной аппаратуры СКА-1.

Комплексная система железнодорожной технологической радиосвязи «Транспорт» была представлена на выставке семейством радиостанций и устройствами, которые предназначены для организации поездной, станционной и оперативной радиосвязи.

Система «Транспорт» предназначена для оперативного управления движением поездов и технологическими процессами на железнодорожном транспорте. Она обеспечивает двустороннюю связь между подвижными и стационарными объектами. В нее входят 7 типов возимых, 7 типов стационарных, 4 типа носимых радиостанций, переносный приемник, 3 типа распорядительных станций, линейные и антенно-фидерные устройства, контрольно-испытательные стенды. Внедрение системы позволит повысить безопасность движения поездов, перерабатывающую и пропускную способность станций и перегонов, сократить эксплуатационные расходы, улучшить условия труда железнодорожников и культуру обслуживания пассажиров.

Среди экспонатов техники пассажирского хозяйства — электронная билетно-кассовая машина ЭБКМ, билетопечатающий автомат АБ6М-56.349, автоматическая справочная установка АСУ-3, устройство счета денежных билетов УСД-УХЛ4.2, автоматическая камера хранения КХС-8 и др.

В советском разделе выставки широко были представлены технические средства метрополитена. Это автоматическая локомотивная сигнализация с автоматическим регулированием скорости, система удаленного управления аппаратурой устройств автоблокировки и автоматического регулирования скорости, автоматизированное рабочее место диспетчера линии метрополитена, вагон-лаборатория с регистрационно-измерительным комплексом, диагностический стенд для проверки блока логики системы автоведения поездов типа САММ, сигнализатор «Сигнал-31М», автоматический контрольный пункт АКП-73, автоматы для размена монет АРМ и др.

Совершенствование технологии и управления перевозочным процессом основывается на широком применении достижений научно-технического прогресса, в первую очередь, автоматизированных систем управления и микропроцессорной техники. Среди экспозиций советского раздела — автоматизированная система оперативного управления перевозками, автоматизированная система управления продажей билетов и бронирования мест на поезда дальнего следования АСУ «Экспресс-2», автоматизированная система управления оперативной работой сортировочной станции АСУСС на базе ЭВМ СМ-2М.

Были представлены также система автоматизации подготовки и обработки поездной информации на станциях (технических конторах), АСУ контейнерными пунктами на базе микроЭВМ, АСУ техническим обслуживанием грузовых вагонов, комплексная автоматизированная система управления ремонтным производством.

Внимание посетителей выставки привлекли автоматизированные рабочие места: дежурного по станции АРМ ДСП, оперативного персонала депо «АРМ депо» на базе микроЭВМ ТАП-34, работника управления, эконома, плановика, технолога на базе микроЭВМ «Искра-226».

Экспозиция СССР позволила широко и полно ознакомиться с современным уровнем и перспективами развития многих отраслей промышленности, обеспечивающих железнодорожников прогрессивными устройствами автоматики, телемеханики и связи, техническими средствами автоматизации и вычислительной техникой.

Широко были представлены устройства и системы автоматики, телемеханики, связи и вычислительной

техники в экспозициях зарубежных стран. Так, на стенде Народной Республики Болгарии демонстрировалась система автоматического регулирования движения поездов. Она представляет собой комплекс микропроцессорных технических и программных средств. Система обеспечивает передачу на локомотив необходимой информации и контролирует правильность действий машиниста.

Информация с пути на локомотив передается посредством пассивных точечных датчиков. Она включает в себя данные о максимальной допустимой скорости движения поезда, о так называемых предельной скорости, предельном расстоянии и уклоне и предельной точке (точка, с которой начинается ограничение скорости).

Путевой точечный датчик включает в себя кодирующее устройство и путевой индуктор. Кодирующие устройства зашифровывают переменную информацию (например, сигнальные показания светофора) и соответствующим образом настраивают путевые индукторы. Установленная на локомотиве антенна излучает непрерывный поисковый сигнал, который при проходе поезда над путевыми индукторами активирует их и они передают на локомотив закодированную в них информацию. Принятая на локомотиве информация обрабатывается в соответствии с заложенным алгоритмом и выдается машинисту в виде цифровой индикации, а также звуковой и световой сигнализации.

Если меры, принимаемые машинистом, не удовлетворяют требованиям системы, то происходит автоматическое принудительное воздействие на тормозную систему, чтобы уменьшить скорость до заданного значения или полностью остановить поезд.

Безопасность движения обеспечивается в основном программным методом. Это означает, что локомотивная микроЭВМ принимает решение только в случае совпадения результатов обработки данных по двум разным независимым управляющим программам. Система работоспособна при скоростях движения поездов до 300 км/ч. Ее полный информационный объем превышает 3000 различных сообщений.

Для управления движением поездов болгарские специалисты предлагают информационную телеуправляющую систему, построенную на основе микроЭВМ. Система обеспечивает управление поездными и маневровыми маршрутами на обслуживаемом участке, местное управление стрелками, трансляцию и индикацию номеров поездов, вывод информации на поездограф и выдачу сигналов о неисправностях.

На центральном посту устанавливается световое табло, отображающее весь обслуживаемый участок. Кроме того, поездной диспетчер име-



т цветной дисплей, на который можно вызвать изображение путевого плана любой станции участка. При этом на дисплее будет полностью изображена поездная обстановка с указанием номеров поездов.

Внимание специалистов на стенде НРБ привлекли также стрелочный электропривод СОА-3, изготавливаемый по лицензии шведской фирмы Ericsson, и переездный шлагбаум с гидравлическим приводом.

Среди экспонатов, выставленных на стенде Польской Народной Республики, — стрелочный электропривод ЕЕА-4, электропривод шлагбаума, аппаратура бесстыковых рельсовых цепей наложения, билетно-кассовый аппарат СОМРАСТ-ТТ на основе микроЭВМ.

Аппарат СОМРАСТ-ТТ служит для продажи билетов различных типов на поезда всех категорий. При этом автоматически ведутся регистрация финансовых данных, составление отчетов кассиров о приеме и сдаче дежурств, суточных и месячных финансовых сводок.

Билетно-кассовый аппарат управляется микропроцессором, оснащен алфавитно-цифровым дисплеем и печатающим устройством, имеет запоминающее устройство большой емкости. Аппарат может работать автономно, а также в составе автоматизированной системы по продаже билетов.

Аппарат СОМРАСТ-ТТ обеспечивает продажу билетов на 400 заранее запрограммированных маршрутов, причем каждый маршрут состоит из пяти станций и перегонов между ними. Билет может быть выдан как на весь маршрут, так и для проезда между любыми станциями, входящими в него.

В дополнение к программному режиму билетно-кассовый аппарат можно эксплуатировать в ручном режиме. Он позволяет продавать билеты для проезда между любыми станциями. Для этого кассир на клавиатуре набирает названия станций и расстояние между ними. СОМРАСТ-ТТ может выдавать один билет на 1 или 8 пассажиров (в зависимости от класса вагона) с учетом их прав на различные льготы и скидки.

В экспозиции Социалистической Федеративной Республики Югославия был представлен индуктивный точечный автостоп Indusi. Принцип его действия основан на срыве генерации локомотивного генератора при его проходе над пассивным резонансным контуром путевого индуктора. В системе Indusi принята трехчастотная схема. Используются частоты 500, 1000 и 2000 Гц.

На локомотиве одновременно работают три генератора, каждый из которых генерирует одну из рабочих частот. На выходе генераторов включены импульсные реле. При обесточивании реле в цепи 1000 Гц на локомотиве включаются устрой-

ства контроля скорости и бдительности машиниста. Если машинист не нажал кнопку бдительности или превысил допустимую скорость, включаются устройства автоторможения. Контроль скорости на частоте 1000 Гц ведется у предупредительного сигнала, установленного перед основным сигналом с запрещающим показанием.

В определенной точке между предупредительным и основным сигналами устанавливается путевого индуктор, настроенный на частоту 500 Гц. В этой точке прекращается работа локомотивного импульсного реле в цепи 500 Гц и проверяется превышение допустимой скорости.

Путевой индуктор с резонансной частотой 2000 Гц устанавливается у сигнала с запрещающим показанием. Его проследование вызывает экстренное торможение поезда.

Среди экспонатов, представленных фирмами Франции, — система передачи информации в пути на локомотив TVM-300. Она обеспечивает передачу как непрерывных, так и дискретных сигналов. Непрерывные сигналы передаются по рельсовой линии, дискретные — по шлейфу, уложенному между рельсами.

Локомотивная аппаратура системы TVM-300 размещена на печатных платах. Условия безопасности движения при неисправностях устройств обеспечиваются проверкой непрерывности принятого сигнала, идентификацией несущей частоты, контролем наличия частотной нагрузки с отклонениями  $\pm 10$  Гц. Система может соприкасаться с устройствами контроля скорости, автоторможения и автоматического ведения поезда.

Фирмы Великобритании представили различные экспонаты — от комплексных систем, в частности микропроцессорной системы электрической централизации, до отдельных элементов и устройств. В новой микропроцессорной системе централизации, как и в других вновь строящихся или реконструируемых системах централизации на Британских железных дорогах, используются гидравлические стрелочные приводы типа UIC-60.

Стрелочный привод типа UIC-60 имеет два отдельных гидравлических механизма, перемещающих подвижные тяги, опирающиеся на рамные рельсы и проходящие ниже уровня шпал. На каждом острьке стрелки шарнирно закреплен крюкообразный запорный рычаг. Когда перевод стрелки закончен и прижатый острьк доведен в крайнее положение, незакрепленное плечо запорного рычага поднимается за рамным рельсом, плотно прижимая к нему острьк. Подвижные тяги имеют выступы и углубления, фиксирующие запорные рычаги прижатого и отведенного острьков в крайних положениях.

С внешней стороны к каждому рамному рельсу крепится контроль-

ный механизм релейно-контактного типа. Контакт контроля положения стрелки замыкается, когда в определенном положении находятся два линейных кулачка — один на контактном рычаге, подключенном к острьку, второй — на выдвижной тяге.

Время перевода стрелки посредством гидравлического привода составляет около 2,5 с. Простота конструкции, отсутствие ударных нагрузок позволили сделать привод почти необслуживаемым. Осмотр и техническое обслуживание требуется проводить не чаще одного раза в 6 мес.

Посетителям выставки была представлена радиоэлектронная жезловая система блокировки для малодеятельных линий. В ней приняты те же принципы организации движения, что и в обычной электрожезловой системе, т. е. на перегоне может находиться только один поезд и разрешением на занятие перегона служит жезл. Однако в данной системе «жезл» представляет собой сообщение, передаваемое по радиосвязи с центрального поста на поезд.

Кабина машиниста каждого поезда оборудована радиоаппаратурой для передачи и приема данных и речевых сообщений. В состав локомотивной аппаратуры входит также дисплей, и когда на локомотиве принимается сообщение-жезл, на экране дисплея появляется и сохраняется название перегона, который поезд имеет право занять.

Все блокировочные зависимости осуществляются аппаратурой центрального поста и отображаются на табло диспетчера. Пока электронный жезл находится на поезде, диспетчер не может передать его ни на какой другой поезд. После освобождения перегона и прибытия поезда на станцию машинист по радио возвращает электронный жезл на центральный пост. Для обмена жезлами требуются совместные действия машиниста и диспетчера.

Другая система путевого блокировки для малодеятельных линий также с использованием радиоканалов была показана фирмой AEG (Западный Берлин). Все поезда, курсирующие по участку, оборудованному такой системой блокировки, имеют точечный датчик, устанавливаемый на сцепном устройстве последнего вагона. В этом датчике закодирован номер поезда.

Вдоль пути на определенном расстоянии один от другого устанавливаются стационарные путевые детекторы. Антенна детектора излучает сигнал частотой 130 кГц, который задействует генератор кодовых посылок поездного датчика, построенный на К-МОП микросхемах. Генератор вырабатывает сигнал, который воспринимается путевым детектором.

В состав путевого детектора входит микропроцессорный блок обработки информации, в котором прове-



ряются кодовые послышки, принятые от поездного датчика, и к этой информации добавляется адресная часть, указывающая местонахождение путевого детектора. Эти данные в виде телеграммы по радиоканалу передаются на локомотив, а оттуда также по радиоканалу — на центральный пост.

Таким образом, на центральном посту определяется местонахождение каждого поезда на участке и обеспечивается свобода предыдущих блок-участков, так как датчик нахо-

дится в хвосте поезда и получение телеграммы говорит о том, что поезд прибыл в полном составе. На основании имеющейся информации о поездной обстановке ЭВМ центрального поста может выдавать управляющие команды на локомотив. Такая система внедрена на городской скоростной железной дороге Гамбурга.

Выставка «Железнодорожный транспорт-86» показала основные тенденции развития техники автоматики, телемеханики и связи. Это широкое внедрение вычислительной техники,

мини- и микроЭВМ в системы управления перевозочным процессом, в том числе в узлы, обеспечивающие безопасность движения; сочетание принципов централизации и децентрализации в управляющих системах; использование нетрадиционных каналов передачи информации, относящейся к безопасности движения; применение цифровых систем передачи и обработки данных и др.

Инженеры **Н. Н. ШВЕЦОВ,**  
**Б. С. ИЦКОВИЧ**

## 9. Прогресс в путевом хозяйстве

Среди тематических разделов выставки «Железнодорожный транспорт-86» были такие, как «Конструкции пути», «Машины, механизмы и аппаратура для постройки, ремонта и содержания пути», «Технические средства метрополитенов». В них были показаны лучшие образцы отечественной и зарубежной техники и технологии.

Как известно, ключевая роль в ускорении научно-технического прогресса советского путевого хозяйства отводится машиностроению. Раздел, посвященный отечественным путевым машинам, включал около полусотни экспонатов.

Современные требования к путевым машинам — это максимальная автоматизация, универсальность, высокая производительность и качество работы. Именно такая техника и будет выпускаться в ближайшем будущем. Машинизация позволит ускорить темпы оздоровления стальной колеи, *сократить затраты ручного труда.*

Наиболее интересным путевым экспонатом была, пожалуй, техноло-

УДК 061.43:[625.144.5/7+625.17.002.5] гия капитального ремонта пути с помощью машинизированного комплекса. Она разработана на Московской дороге. В основе лежит цепочка высокопроизводительных путевых машин.

Ведущая из них — путеукладочный кран УК-25/20. Внешне он почти не отличается от своего предшественника, однако грузоподъемность его выше — 20 тс. Кран укладывает 25-метровые звенья путевой решетки, в том числе и в кривых. Производительность его достигает 800 м/ч при железобетонных и 1000 м/ч при деревянных шпалах.

Для перевозки звеньев и подачи их к крану в состав цепочки включена самоходная моторная платформа МПД-2. Она служит также для маневров как тяговая единица и для перетяжки пакетов по оборудованным роликовыми транспортерами платформам.

Если очищать щебень приходится без снятия рельсо-шпальной решетки, в состав комплекса вводят машину ЩОМ-4М. Она обрабатывает загрязненный балласт по всей ширине призма со скоростью от 0,5 до 3 км/ч. За счет отбора и перераспределения чистого щебня в объеме около 500 м<sup>3</sup>/ч

можно понизить отметку продольного профиля пути до 100 мм.

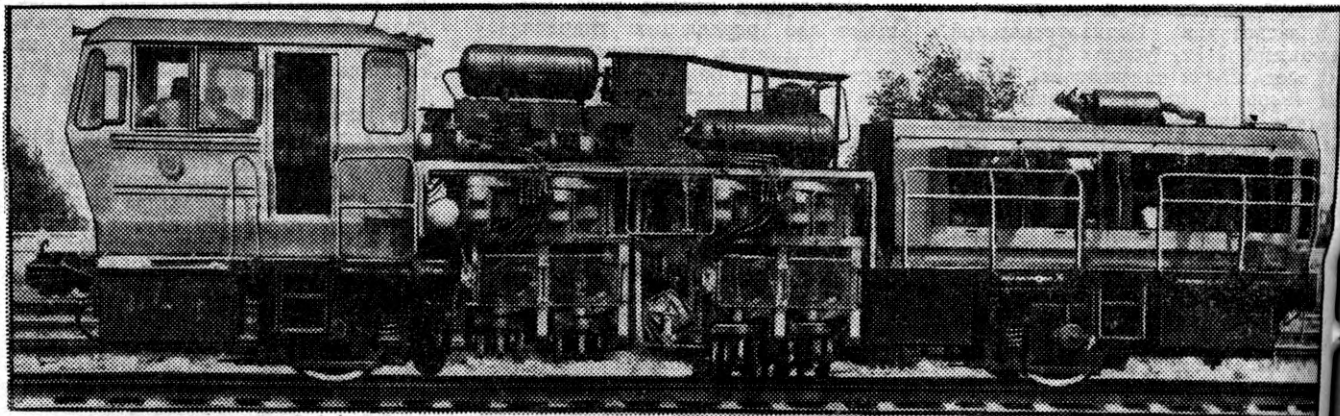
Машина БМС, входящая в комплекс, также очищает балласт от засорителей и подготавливает подшпальное основание для укладки пути. Она одинаково успешно вырезает как песчаный, так и асбестовый балласт и удаляет его за пределы колеи, передвигаясь со скоростью до 10,2 км/ч.

Для отвинчивания, смазки и завинчивания гаек клеммных и закладных болтов предназначена машина непрерывного действия ПМГ. Это самоходный двухосный экипаж, на раме которого смонтированы силовая установка, кабина машиниста и четыре блока рабочих органов с гидравлическим приводом. Машина-гайковерт оборудована системой охлаждения тяговых двигателей и электронной системой стабилизации рабочего хода.

Обязательное звено цепочки — хоппер-дозатор. На выставке демонстрировалась новинка в этой области — саморазгружающийся вагон ЦНИИ-ДВЗ-М. Он вмещает 63 т балласта любого типа. Пневматические цилиндры служат для подъема и опускания дозатора, открытия и закрытия крышек. Высота слоя выгружаемого балласта регулируется по шкале винтового фиксатора.

Машинный комплекс может работать на пути с самыми современными типами верхнего строения. Благо-

Новая советская машина-гайковерт ПМГ





даря ему удается в 2—3 раза повысить темп ремонта, вчетверо снизить его трудоемкость. Комплекс позволяет резко увеличить выработку за 1 ч «окна».

С интересом осматривали посетители выставки и другие отечественные машины. Одна из них — РОМ-3, которая служит для очистки рельсов и скреплений, удаления засорителей из-под подошвы рельсов высоконапорной струей воды.

Самым высоким современным требованием удовлетворяет передвижная рельсоварочная машина ПРСМ-4. С ее помощью сваривают электроконтактным способом рельсы, лежащие как непосредственно в пути, так и внутри или снаружи колеи. Машина может двигаться самостоятельно или в составе поезда.

Успешно эксплуатируется в СССР рельсошлифовальный поезд. Свыше ста абразивных головок этой машины регулируются автоматически с помощью гидропривода и устраняют все дефекты поверхности катания (волнообразный износ, ступеньки в сварных стыках, расслоение головки и др.). Своевременная шлифовка продлевает срок службы рельса, удешевляет текущее содержание пути. Поезд очень экономично расходует время «окна», обрабатывая около 4 км/ч.

В последнее время появилось несколько новых снегоочистительных машин, которые также можно было увидеть на выставке. Фрезерно-роторный снегоочиститель ФРЭС-2 устраняет заносы глубиной до 4,5 м. Он оснащен рабочим органом фрезерно-роторного типа, боковыми крыльями и подрезным ножом.

Снегоочиститель СПУ-Н относится к универсальным агрегатам. Два отбрасывающих устройства позволяют ему отбрасывать снег вправо, влево от оси пути или на обе стороны одновременно. Боковые крылья автоматически обходят встречающиеся препятствия. Для уборки снега со стационарных путей и с перегонов, очистки занесенных снегов, скола льда, а также ремонта земляного полотна летом предназначен струг-снегоочиститель СС-1М.

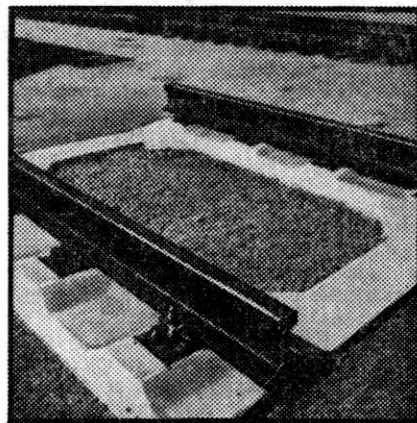
Среди экспонатов советского раздела выделялся механизированный путевой инструмент с маркой Калужского завода транспортного машиностроения. Это, в частности, станки для резания закаленных и обычных рельсов всех типов — РА-2, РМ5Г и РМК, рельсосверлильный станок РСМ-1М, шуруповерт ШВ-2М, шпалоподбойки ЭШП-8 и др.

Наша рельсовая дефектоскопия по праву занимает одно из ведущих мест в мире. Среди экспонатов были ультразвуковые дефектоскопы «Поиск-2» и «Поиск-4» УК-20ПР. Их применяют для контроля рельсов в пути и на стеллаже, проверки сварных стыков, определения координат дефекта по длине. Дефектоскопами можно поль-

зоваться при температурах от —40 до +50 °С, обследуя по 7 км в день. Один из аппаратов — «Рельс-6» — выпускается в виброустойчивом и пылезащитном исполнении.

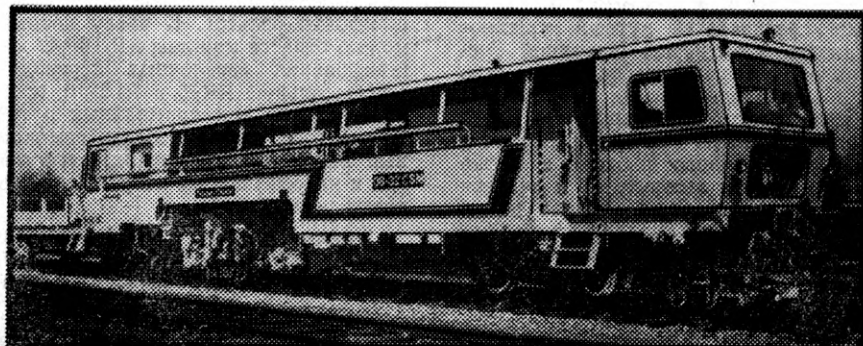
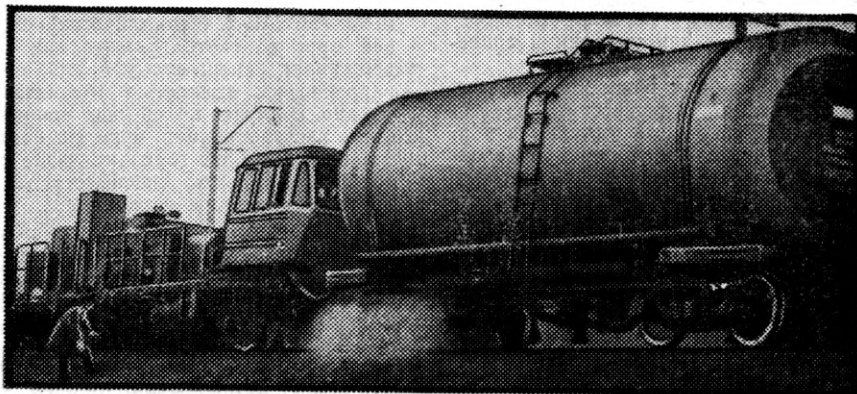
Для оповещения путейцев, работающих на перегоне, о приближении поезда, создана автоматическая система «Сирена». Звуковой сигнал, длящийся 40 с, предупреждает бригаду, что нужно покинуть место работ.

Очень содержательным был раздел «Конструкции пути». Большой интерес представил серийный стрелочный перевод Р65 марки 1/11 с гибкими острями, крестовиной с поворотным сердечником и усовиками из специального профиля. Срок службы такой крестовины в 3—4 раза больше, чем типовой. Прост в обслуживании и весьма прочен перевод Р65 марки 1/7. Его укладывают в местах пересечений с путями промышленных предприятий.



Секция пути с железобетонными малогабаритными рамами МГР-2у

Рельсоочистительная машина РОМ-3  
Польская мотодрезина WM-15A  
Выправочная машина 09-32 CSM фирмы «Пляссер унд Тойер»





Новый элемент подрельсового основания — малогабаритная предварительно-напряженная железобетонная рама МГР-2у. Она заменяет собой 5 шпал и весит около полутора тонн. Рама воспринимает нагрузку от подвижного состава и гораздо более равномерно, чем шпалы, передает ее на балластный слой, снижая вибрации земляного полотна.

Как самостоятельные экспонаты на выставке были показаны объемно-закаленные рельсы типа Р75, уложенные на малогабаритных рамах.

Особенности эксплуатации пути в пределах искусственных сооружений вынуждают конструкторов и ученых искать все новые решения. Прежде всего это относится к бесстыковому пути с уравнительными рельсами на мостах со 100-метровыми и более длинными пролетными строениями. Уравнительные рельсы позволяют отказаться от дорогих и сложных уравнительных приборов, а значит, намного облегчить уход за сооружением. Интересны и безбалластные конструкции пути для укладки в тоннелях, показанные на выставке.

Насыщенной и разнообразной была экспозиция технических средств метрополитенов. Для укладки в тоннелях мелкого заложения предназначен путь с железобетонным рамным основанием. Рамы опираются на основание через резиновые подкладки, которые можно легко заменять, не снимая верхнее строение. В другом варианте вместо рам используются железобетонные лежни, между которыми оставлен лоток по всей длине сооружения. Очистка лотка полнотью механизирована.

Виброзащитные конструкции снижают уровень динамических воздействий, передающихся жилым зданиям вблизи трассы метро. Меньше и доносящийся из-под земли шум.

Для откачки грунтовых вод, в том числе при аварийном затоплении, предназначена автоматическая насосная установка ВУ-3. Она оснащена программным распределителем. Другая установка, ПА-7, служит для промывки тоннелей метро веерообразной струей воды. Она смонтирована на двухосной платформе и легко перемещается мотовозом.

На выставке было представлено немало интересных путейских экспонатов из зарубежных стран. Так, уверенно развивается путевое машиностроение в Польской Народной Республике. Внешнеторговое общество «Кольмекс» показало на выставке самоходный профилировщик РЛТ-500. Он предназначен для срезки обочин и откосов земляного полотна, а также уборки с пути засорителей и очистки балласта со стороны торцов шпал. Рабочий орган с гидравлическим приводом способен работать с любой стороны пути.

Эту машину нередко включают в состав для транспортировки отсева щебня РТО-200А. Такое сочетание особенно эффективно в тоннелях, на станциях и в выемках, где засорители нельзя отбросить на обочину.

Поливочный поезд СНОТ-50А служит для борьбы с растительностью на пути и обочинах земляного полотна. Три цистерны вместимостью 130—160 м<sup>3</sup> заправляют гербицидным раствором и с помощью системы сопел и клапанов разбрызгивают на ширину до 18 м. Рабочая скорость при этом достигает 50 км/ч. Этот поезд можно быстро переоборудовать в противопожарный.

Для перевозки сыпучих грузов, инструмента, механизмов «Кольмекс» предлагает мотодрезину WM-15А. Как и другие польские машины, ее выпускает завод «Старгард». В дрезине пять посадочных мест для путейцев.

Внешнеторговое общество «Трансимпекс» из Софии продемонстрировало гидравлический шлагбаумный механизм МБ-2. Металлический сварной брус со светоотражателями выдерживает самый сильный удар. Управление им полностью автоматизировано. В случае какой-либо неполадки в электропитании брус самостоятельно принимает горизонтальное положение и надежно фиксируется электрогидравлическим устройством.

Специалисты путевого машиностроения получили возможность ознакомиться с экспозицией австрийской фирмы «Пляссер унд Тойрер». На протяжении многих лет не ослабевает интерес советских путейцев к ее деятельности. Среди экспонатов была, например, выправочная машина нового поколения 09-32СМ, которая работает по принципу разобщения рабочих органов и агрегата в целом. Рама с подвижными блоками и подъемно-рихтовочным устройством движется циклически от шпалы к шпале, а вся машина перемещается непрерывно. За счет более экономичного соотношения сил разгона и торможения производительность выправки повышается на 30—40 %.

Фирма «Сожекред» организовала коллективное участие в выставке фирм «Спено», «Матиза» и «Матикс», входящих в один концерн. Уже четверть века «Спено Интернейшнл» конструирует разнообразные машины для шлифовки рельсов. К числу новинок можно отнести машины RR-16P-D для шлифования стрелочных переводов, универсальную RR48 и RLT-16, предназначенную для трамвайных путей. Кроме того, фирмой создан самоходный вагон для измерения, регистрации и классификации повреждений головки рельсов.

Фирма «Матикс Индастриз» специализируется в трех областях: рельсосварочное оборудование, ультразву-

ковая дефектоскопия и борьба с растительностью. Так, каждый из агрегатов, размещенных на рельсосварочном участке, выполнен по последнему слову техники и рассчитан на непрерывность технологического процесса. Наибольший интерес представляют высокопроизводительные сварочные станки, шлифовальные устройства, прессы, придающие сварному соединению безупречный вид.

Оборудование для неразрушающего контроля рельсов в пути включает серию приборов, начиная от портативного аппарата MINIX-3 и прибора ВFX-21 до автодрезин, способных «прослушивать» до 20 тыс. км рельсов в год со скоростью 45 км/ч.

Третий участник концерна — «Матиза». Для контроля состояния пути эта фирма выпускает путеизмерительный вагон G50А, снабженный анализирующим электронным устройством AV523. Оно следит за ходом измерений, обрабатывая результаты. Фирма изготавливает серию выправочных и щебнеочистительных машин, путеукладчики и др.

Французская фирма «Гейсмар» продемонстрировала путевую продукцию свыше 40 наименований. В их числе разнообразный инструмент, станки, дрезины, устройства для укладки путей, шлифовки рельсов, пропитки шпал антисептиком, измерительные приборы.

О достижениях путейцев Финляндии можно было судить по экспозиции акционерного общества «Валмет». Его новая снегоочистительная машина оснащена двумя плугами, каждый из которых может быть передним или боковым. При столкновении с препятствием плуг автоматически поворачивается и не получает повреждений. Снег расчищается на ширину 4,8 м.

Представляли на выставке путейские новшества и организации из ФРГ. Фирма FAG показала приспособление для установки колес подвижного состава на рельсы в случае схода. Вниманию гостей выставки были предложены разнообразные типы клеммных рельсовых креплений фирм «Фоссло» и «Шмиттхельм», пригодные как для железобетонных, так и для деревянных шпал. Все они отличаются простой конструкцией, их легко ставить и снимать.

Шведская компания «Бранд» продемонстрировала сигнализатор приближения поездов и детектор габарита груза, который защищает искусственные сооружения и обустройства пути от повреждений.

Таковы лишь некоторые новинки. Но и по ним можно проследить основные направления научно-технического прогресса в путевом хозяйстве.

Инж. А. О. КЛЮЧАРЕВ  
Фото В. И. БОРИСЕНКО





# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ТЕПЛОВОЗОВ 2ТЭ10Л

## Цветная схема — на вкладке

Тепловозы 2ТЭ10Л выпускались производственным объединением «Ворошиловградтепловоз» в период с 1962 по 1977 г. и эксплуатируются в настоящее время на ряде дорог. Особенности электрических схем этих локомотивов неоднократно описывались в журнале «ЭТТ». Подробно их электрические схемы рассмотрены в книге Б. И. Вилькевича «Электрические схемы тепловозов 3ТЭ10М, 2ТЭ10М, 2ТЭ10В, 2ТЭ10Л и ТЭП60» (М.: Транспорт, 1983).

Однако в редакцию журнала поступают многочисленные просьбы локомотивных и ремонтных бригад опубликовать электрическую схему тепловоза. Описание составлено применительно к схеме 2ТЭ10Л.70.01.008сх, по которой выпускались тепловозы в 1971—1977 гг.

### СИЛОВАЯ ТЯГОВАЯ ЦЕПЬ

Эта цепь (см. вкладку) включает тяговый генератор Г, тяговые электродвигатели 1—6, силовые контакторы П1—П6, групповые контакторы ослабления возбуждения тяговых электродвигателей ВШ1, ВШ2, резисторы для ослабления возбуждения СШ1—СШ6 и реверсор РР.

При установке рукоятки контроллера управления (КМ) на первую позицию включаются силовые контакторы и параллельно включенные тяговые электродвигатели (ТЭД) подсоединяются к генератору. Включаются контакторы возбуждения генератора и возбудителя, генератор начинает вырабатывать напряжение для питания ТЭД, и тепловоз трогается с места.

При скорости около 25 км/ч включается контактор ВШ1 и параллельно обмоткам возбуждения ТЭД включаются резисторы ослабления возбуждения (режим ОП1). Когда скорость достигнет 50 км/ч, включается контактор ВШ2 и параллельно ранее включенным резисторам подсоединяются новые, осуществляя вторую ступень ослабления возбуждения (ОП2). При снижении скорости движения сначала отключается вторая ступень ослабления возбуждения, а затем и первая.

Для изменения направления движения тепловоза меняется направление тока в обмотках возбуждения ТЭД при помощи реверсора.

### ЦЕПИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЯГОВОГО ГЕНЕРАТОРА И ВОЗБУДИТЕЛЯ

Тяговый генератор Г получает независимое возбуждение от возбудителя после того, как включается контактор КВ, начиная с первой позиции КМ. Возбудитель В получает независимое возбуждение от синхронного подвозбудителя (СПВ) через распределительный трансформатор ТР, рабочие обмотки амплитата Н1-К1, Н2-К2 и выпрямительный мост БВ.

Обмотка возбуждения И1-И2 СПВ питается от вспомогательного генератора ВГ через резистор СВГВ после включения контактора ВВ, начиная с первой позиции КМ.

Для того, чтобы проследить направление тока в обмотке независимого возбуждения Н1-Н2 возбудителя и в рабочих обмотках Н1-К1 и Н2-К2 амплитата, обратимся к схеме на вкладке. Пусть в первую половину периода переменного тока СПВ у вывода Н1 распределительного трансформатора ТР будет «плюс», а у вывода О1 — «минус». Тогда ток потечет по проводу 446 на рабочую обмотку амплитата Н2-К2, по проводу 472, через контакт 5 штепсельного разъема (ШР), диод панели БВ, контакт 2 ШР, провод 475, шунт 116, провод 468, обмотку возбуждения возбудителя Н1-Н2, провода 469, 474, контакт 1 ШР, диод, контакт 3 ШР и провод 445 на условный «минус» у вывода О1. Так же можно проследить направление тока и во вторую половину периода, когда полагаем условный «плюс» у вывода О1, а условный «минус» — у вывода Н1.

Таким образом, каждую половину периода ток течет только через одну рабочую обмотку амплитата и в каждой из рабочих обмоток ток проходит только в одном направлении. Этим создается внутренняя обратная связь в амплитате, которая значительно увеличивает его коэффициент усиления. Следует обратить внимание, что на выходе амплитата — в цепи возбуждения возбудителя — течет выпрямленный ток.

Задающая обмотка ОЗ амплитата получает питание от СПВ через бесконтактный тахометрический блок БТ, благодаря чему ток в этой обмотке пропорционален частоте вра-

щения якоря генератора или позиции КМ. Эта зависимость обеспечивает изменение мощности генератора пропорционально позиции КМ. Проследить указанную цепь можно по схеме на вкладке.

Напряжение СПВ подводится к блоку БТ через резистор СБТ и контакты 1,4 ШР блока. Задающая обмотка ОЗ амплитата подключена на выход блока через резисторы ССН и СОЗ и контакты 2,3 ШР. Начиная со второй позиции КМ, замыкающим контактом (з. к.) реле РУ8 шунтируется первая ступень резистора СОЗ, а начиная с четвертой позиции — з. к. реле РУ10 шунтируется вторая ступень этого резистора.

Включение этих ступеней резистора в цепь задающей обмотки на низких позициях обеспечивает плавное трогание тепловоза с места. Третья ступень резистора СОЗ вводится в цепь задающей обмотки при выключении одного из отключателей ОМ1—ОМ6, чем снижается ток в задающей обмотке и уменьшается мощность генератора при работе с отключенным ТЭД.

Параллельно резистору ССН включен размыкающий контакт (р. к.) реле РУ17, который при срабатывании реле боксования включается и резистор ССН вводится в цепь задающей обмотки амплитата, чем уменьшает в ней ток, а следовательно, и мощность генератора.

Рабочие обмотки Н1-К1 и Н2-К2 трансформатора постоянного напряжения ТПН получают питание от СПВ через распределительный трансформатор ТР и его обмотку Н5-К5. В эту цепь включены выпрямительный мост В4 и резистор СБТН. Обмотка управления НУ-КУ ТПН получает питание от тягового генератора через резистор СТН так, что ток в этой обмотке пропорционален напряжению генератора. Следовательно, ток выхода ТПН, падение напряжения на резисторе СБТН и ток, подведенный к управляющей обмотке амплитата, пропорциональны напряжению тягового генератора.

Рабочие обмотки Н1-К1 и Н2-К2 трансформаторов постоянного тока ТПТ1—ТПТ4 также получают питание от СПВ через распределительный трансформатор ТР через обмотки Н1-О2, Н2-К2, Н3-К3, Н4-К4. В эти цепи включены соединенные после-



довательно выпрямительные мосты В6, В1, В2, В3, которые замкнуты на балластный резистор СБТТ и образуют узел выделения максимального сигнала УВМ.

Роль обмотки управления каждого ТПТ выполняет один виток силовой цепи, через который протекает ток двух ТЭД. Ток выхода ТПТ пропорционален току двух ТЭД. На резистор СБТТ подводится наибольший ток от тех двух ТЭД, которые связаны с небоксующими колесными парами. Падение напряжения на резисторе СБТТ будет пропорциональным наибольшему току двух ТЭД небоксующих колесных пар (или току тягового генератора).

Управляющая обмотка амплитата ОУ включена в цепь селективного (избирательного) узла, который образуется резисторами СБТН и СБТТ, а также диодами В5 и В7. Одним из свойств селективного узла является то, что в зависимости от уровня потенциалов на резисторах СБТН и СБТТ управляющая обмотка может получать питание как за счет падения напряжения на резисторе СБТТ, так и за счет падения напряжения на резисторе СБТН, или падения напряжения на обоих резисторах.

При большом токе и низком напряжении генератора падение напряжения на резисторе СБТТ будет больше, чем на резисторе СБТН. Тогда ток в управляющую обмотку потечет от цепи рабочих обмоток ТПТ через диод В5. Этот ток в цепь рабочих обмоток ТПН при работе на позициях 8—15 не потечет, так как диод В7 его не пропустит. Этим обеспечиваются отсечки пускового тока по позициям КМ.

При работе на более низких позициях КМ диод В7 будет шунтировать р. к. реле РУ15. Тогда параллельно управляющей обмотке будет включена цепь рабочих обмоток ТПН. Ток в управляющей обмотке уменьшается, подмагничивание сердечника амплитата возрастает, и при работе на этих позициях отсечки пускового тока не будет.

При средних значениях тока и напряжения генератора (в пределах рабочей части его характеристики) падение напряжения на резисторах СБТТ и СБТН будет одинаковым и управляющая обмотка получит питание как от цепи рабочих обмоток ТПТ, так и от цепи рабочих обмоток ТПН.

При этом режиме, когда будет снижаться ток нагрузки генератора, в управляющей обмотке будет снижаться доля тока, пропорциональная току нагрузки генератора, а доля тока, пропорциональная напряжению генератора, будет увеличиваться. Следовательно, при уменьшении тока нагрузки генератора будет возрастать его напряжение. Такую характеристику и должна обеспечить система автоматического управления генератором, включающая селективный узел, амплитат, ТПТ и ТПН.

При малом токе нагрузки генератора и большом напряжении падение напряжения на резисторе СБТН будет больше, чем на резисторе СБТТ. Тогда ток в управляющую обмотку будет поступать через диод В7 от цепи рабочих обмоток ТПН. При этом обеспечивается ограничение максимального напряжения генератора.

Регулировочная обмотка амплитата ОР, получающая питание от СПВ через индуктивный датчик ИД объединенного регулятора частоты вращения и мощности, обеспечивает дополнительное автоматическое управление дизель-генератором по мощности.

Объединенный регулятор, изменяя ток в регулировочной обмотке, поддерживает мощность генератора постоянной в пределах рабочей части характеристики. При увеличении нагрузки на дизель ток в регулировочной обмотке снижается, уменьшая мощность генератора. При снижении нагрузки ток в регулировочной обмотке увеличивается и увеличивает мощность генератора.

Стабилизирующая обмотка амплитата ОС соединена непосредственно со вторичной обмоткой Н2-К2 стабилизирующего трансформатора СТр. Первичная обмотка Н1-К1 трансформатора через резистор СТС подключена на напряжение возбuditеля. При резком увеличении напряжения возбuditеля (например, при увеличении позиции КМ) в стабилизирующей обмотке возникает ток, который снижает подмагничивание амплитата и сдерживает увеличение напряжения возбuditеля. При резком снижении напряжения возбuditеля в стабилизирующей обмотке амплитата возникает ток обратного направления, подмагничивание амплитата увеличивается и сдерживается снижение напряжения возбuditеля. Таким образом, с помощью стабилизирующей обмотки и стабилизирующего трансформатора обеспечивается успокоение переходных процессов.

Размагничивающая обмотка возбuditеля НЗ-Н4 используется для надежного ограничения тока генератора при трогании тепловоза с места. При этом аварийный переключатель АР включен в положение «Нормальный режим», когда замкнуты его нечетные контакты. Если переключатель АР ставится в положение «Аварийный режим», замыкаются четные контакты, и в обмотке возбuditеля НЗ-Н4 ток течет в обратном направлении (обмотка будет намагничивающей).

В цепь резистора СБВ включены з. к. реле РУ8 и РУ10, чем обеспечивается плавное трогание тепловоза с места при аварийном режиме. В эту же цепь включен р. к. реле РУ5, который размыкается при срабатывании реле боксования, что уменьшает мощность генератора при боксовании.

## СИЛОВАЯ ЦЕПЬ ПУСКА ДИЗЕЛЯ

Тяговый генератор используется также и для пуска дизеля, для чего он имеет пусковую обмотку. При пуске дизеля генератор работает в режиме двигателя с последовательным возбуждением, получая питание от аккумуляторных батарей через пусковые контакторы Д1 и Д2.

Для уменьшения разряда батареи и повышения надежности пуска дизеля на тепловозе используется параллельное соединение батарей двух секций через контакторы Д3, которые включаются на обеих секциях.

## ЦЕПЬ УПРАВЛЕНИЯ ПУСКОМ И ЗАЩИТЫ ДИЗЕЛЯ

Для пуска дизеля необходимо включить рубильник аккумуляторной батареи и убедиться, что рукоятка КМ находится на нулевой позиции. Затем включают автоматы «Топливный насос», «Управление дизелем» и устанавливают переключатель режимов ПкР в положение в зависимости от одно- или двухсекционной работы. На пульте управления ведущей секции вставляют и поворачивают замковый ключ КЗ, включают автоматы «Топливный насос» и «Управление». После этого включают и отпускают кнопку «Пуск дизеля». При неудавшемся пуске повторную попытку осуществлять следует не ранее, чем через 1—2 мин.

При включении автомата «Топливный насос» включаются реле РУ3 и вентиль ВП9. Этот вентиль, включась, подводит сжатый воздух в цилиндр механизма выключения пяти топливных насосов правого ряда (на тепловозах 2ТЭ10Л этот механизм применяется с 1975 г.). В цепи вентилей включены р. к. реле РУ6 и РУ8. Поэтому пять насосов отключаются после окончания пуска дизеля при работе лишь на нулевой и первой позициях КМ.

После срабатывания реле РУ3 включаются двигатель топливоподкачивающего насоса ТН и вентиль ВП6 механизма выключения топливных насосов левого ряда. Выключение этих насосов происходит как при пуске дизеля, так и при его работе в режиме холостого хода. Одновременно создается цепь независимого возбуждения вспомогательного генератора от аккумуляторной батареи.

На тепловозах применяется автоматическое управление пуском дизеля, при котором после кратковременного нажатия кнопки «Пуск дизеля» включается двигатель маслоподкачивающего насоса и затем, спустя установленную выдержку времени, включаются пусковые контакторы. Происходит пуск дизеля. Когда давление масла в системе дизеля достигнет заданного значения, отключаются все электрические аппараты, связанные с пуском, а также двигатель маслоподкачивающего насоса (на тепловозах, выпускаемых до 1972 г., прокачка масла отключается



перед включением пусковых контактов).

При включении автомата «Управление» напряжение батареи через плюсовые зажимы 11/1-2 и контакты замкового ключа КЗ подводится к контактам КМ и далее через 9-й контакт, включенный на нулевой позиции, р. к. реле РУ16 — к кнопкам «Пуск дизеля» ПД1, ПД2. Включение в эту цепь 9-го контакта КМ исключает возможность пуска дизеля на рабочих позициях.

Кнопку «Пуск дизеля» включают и сразу же отпускают. При этом срабатывает реле РУ6 и через один из контактов этого реле создается новая цепь питания катушки реле, т. е. цепь замещения в цепи кнопки «Пуск дизеля» после ее выключения. Через другой з. к. этого реле создается цепь на катушку реле времени РВ1. При срабатывании последнего через включившийся з. к. мгновенного действия между контактами 8 и 9 ШР ток пойдет на катушку контактора КМН. Этот контактор включает двигатель маслопрокачивающего насоса, который начинает прокачку масла в системе дизеля. При включении контактора КМН его з. к. подготавливает цепь питания катушек пусковых контакторов Д1—Д3.

Спустя установленную выдержку времени (90 с), з. к. реле времени РВ1 создает цепь на катушки пусковых контакторов Д1—Д3. Эти контакторы создают цепь питания от батарей обеих секций к генератору, который, работая в режиме двигателя последовательного возбуждения, раскручивает валы дизеля.

При пуске дизеля одновременно с включением пусковых контакторов должен быть включен электромагнит ЭТ регулятора, что приведет к подъему силового поршня регулятора, выдвигению реек топливных насосов и подаче топлива в цилиндры при повороте валов дизеля. Для этого при включении контактора Д1 через его з. к. ток пойдет на катушку электромагнита ЭТ. Через з. к. контактора Д2 ток подводится к катушке вентиля ВП7, впускающего воздух в цилиндр ускорителя пуска дизеля.

На электромагнит ЭТ, кроме описанной цепи через з. к. контактора Д1, имеется цепь через з. к. реле давления масла РДМ1 и реле РУ9. Когда давление масла превысит 70—80 кПа (0,7—0,8 кгс/см<sup>2</sup>), срабатывает реле РДМ1 и через его з. к. создается цепь на катушку реле РУ9. Через включившиеся з. к. реле РДМ1 и РУ9 ток потечет на электромагнит ЭТ. Р. к. реле РУ9 выключает все аппараты, связанные с пуском дизеля (кроме электромагнита ЭТ, реле РДМ1, РУ9, РУ3, вентилей ВП6, ВП9).

Таким образом, начиная с этого момента электромагнит ЭТ получает питание через з. к. реле РДМ1 и РУ9. Если теперь давление масла снизится ниже 50—60 кПа (0,5—0,6

кгс/см<sup>2</sup>), реле РДМ1 разорвет цепь на катушку реле РУ9, з. к. которого выключит электромагнит ЭТ и этим остановит дизель.

Если пуск дизеля не произойдет, все аппараты должны отключиться через 30 с после включения пусковых контакторов. Для этого служит реле времени РВ2. Ток подводится к катушке этого реле через з. к. контактора Д1. Спустя указанную выдержку времени, з. к. реле РВ2 создает цепь на катушку реле РУ9, последнее срабатывает и через р. к. выключает все аппараты, которые были включены в процессе пуска дизеля. Кроме того, р. к. РВ2 разрывает цепь на катушку электромагнита ЭТ (этим как бы повышается надежность остановки дизеля).

На тепловозе предусмотрена защита от работы при давлении газов через трещину в головке поршня или уплотнительные кольца. Для этого на тепловозе имеется дифманометр, контакты которого КДМ замыкаются при давлении газов в картере выше 0,3—0,35 кПа (30—35 мм вод. ст.). При включении контакта КДМ дифманометра ток течет на катушку реле РУ7. Это реле при срабатывании разрывает цепь на катушку реле РУ3 и электромагнит ЭТ, останавливая этим дизель. После срабатывания реле РУ7 его катушка получает питание через свой з. к. Поэтому для отпущения реле следует выключить рубильник батареи или автомат «Управление дизелем».

Для аварийной остановки дизеля на пульте помощника машиниста установлена аварийная кнопка АК. При включении этой кнопки, так же как при включении контакта КДМ дифманометра, срабатывает реле РУ7 и останавливает дизель.

#### **ЦЕПИ ВОЗБУЖДЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ГЕНЕРАТОРА И ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ**

Как указывалось выше, после включения автомата «Топливный насос» и срабатывания реле РУ3 вспомогательный генератор получает независимое возбуждение от аккумуляторной батареи. После пуска дизеля вспомогательный генератор переходит на самовозбуждение. В цепи его возбуждения включен бесконтактный регулятор напряжения БРН-3В, который поддерживает напряжение вспомогательного генератора равным  $75 \pm 1$  В независимо от позиции КМ и тока нагрузки.

Вспомогательный генератор и аккумуляторная батарея тепловоза подключены параллельно друг другу. При неработающем дизеле все цепи управления и освещения питаются от аккумуляторной батареи. После того, как начнет работать дизель-генераторная установка и напряжение вспомогательного генератора превысит напряжение батареи, вспомогательный генератор начнет заряжать

батарею и питать цепи управления, освещения и пр.

В цепь заряда батареи включен кремниевый диод ДЗБ. Когда напряжение вспомогательного генератора превысит напряжение батареи, через диод ДЗБ протекает ток заряда батареи, управления, освещения и пр. При снижении напряжения вспомогательного генератора ниже напряжения батареи диод не допустит разряда батареи на вспомогательный генератор, цепь которого имеет малое сопротивление.

Диод марки В2-200 смонтирован на панели ПВК-6011, рассчитан на длительный ток: 200 А. Панель для охлаждения диода размещается в воздухопроводе вентилятора тягового генератора. От перегрузки диод защищается плавкими предохранителями вспомогательного генератора батареи.

Для того, чтобы в период пуска дизеля вспомогательный генератор (уже работающей секции) не перегружался, будучи подключенным к цепи тягового генератора, предусмотрено выключение его возбуждения. Для этого в цепь обмотки возбуждения вспомогательного генератора включены р. к. контакторов Д1 и Д3.

#### **ЦЕПИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВАЛОВ ДИЗЕЛЯ**

Частоту вращения валов дизеля можно менять посредством изменения силы затяжки всережимной пружины объединенного регулятора при помощи электромагнитов МР1—МР4, которые включаются и выключаются при повороте рукоятки КМ (см. таблицу замыканий на вкладке).

Для увеличения частоты вращения валов дизеля без трогания тепловоза с места необходимо предварительно выключить автомат «Управление тепловозом».

#### **ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ КОНТАКТОРАМИ СИЛОВОЙ ТЯГОВОЙ ЦЕПИ И ВОЗБУЖДЕНИЯ**

**(включение тягового режима)**

Для трогания тепловоза с места нужно включить автомат «Управление тепловозом», подать сигнал отправления, поставить рукоятку КМ на первую и последующие позиции. При этом поворачивается кулачковый вал реверсора, включаются контакторы силовой тяговой цепи П1—П6, контакторы возбуждения КВ, ВВ, срабатывают электромагнитное реле времени РВ3, реле управления РУ4. Генератор начинает вырабатывать напряжение, и тепловоз трогается с места.

#### **ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ОСЛАБЛЕНИЕМ ВОЗБУЖДЕНИЯ ТЭД**

Для включения и выключения контакторов ВШ1, ВШ2 служат реле преклонения РП1 и РП2.

#### **ЦЕПИ РЕЛЕ БОКСОВАНИЯ**

Реле боксования РБ1—РБ3 служат для предотвращения боксования колесных пар, а также для сигнали-



зации машинисту о боксовании. Катушка каждого реле включена в цепь двух ТЭД. При отсутствии боксования ток в каждом из ТЭД одинаков (с определенным допуском на расхождение характеристик этих двигателей), а тока в катушках реле не будет.

В момент боксования колесной пары частота вращения якоря соответствующего ТЭД возрастает, ток нагрузки уменьшается. Это приводит к возникновению разности потенциалов в точках включения катушек реле боксования и их срабатыванию. При включении з. к. реле РБ1—РБ3 срабатывают реле РУ5, РУ17 и РВ4, включают магнит МР5, а также зуммер СБ и сигнальная лампа на пульте машиниста. Р. з. реле РУ17, включившись, вводит в цепь задающей обмотки амплитаста резистор ССН, уменьшая в ней ток, а з. к. реле РВ4 шунтирует часть резистора СОУ, увеличивая ток в управляющей обмотке амплитаста.

Включение электромагнита МР5 приводит к выключению тока в регулировочной обмотке амплитаста. Уменьшение тока в задающей обмотке, увеличение тока в управляющей, выключение тока в регулировочной обмотках приводят к уменьшению подмагничивания сердечника амплитаста, уменьшению тока выхода его и, следовательно, мощности генератора. Это должно снять причину, вызывающую боксование.

## ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕСОЧНИЦАМИ

На каждой секции тепловоза имеется по два клапана песочницы КлП1 и КлП2 с вентилями «Вперед» и «Назад». При включении педали песочницы КН ток идет на два вентиля клапанов КлП1 и КлП2 («Вперед» или «Назад» в зависимости от положения реверсора).

Предусмотрена возможность индивидуальной подачи песка под первую колесную пару. При включении кнопки КПП ток идет на катушку вентиля «Вперед» клапана КлП1, обеспечивая подачу песка только под первую колесную пару.

## ЦЕПЬ РЕЛЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Катушка реле заземления РЗ включена в «минусовую» цепь генератора через рубильник ВРЗ и резистор СРЗ. Другой конец цепи припаян к корпусу тепловоза.

При заземлении в силовой тяговой цепи ток от места заземления по корпусу поступает в катушку реле и уходит на «минус» генератора. Когда ток достигает 10 А, реле срабатывает и р. к. разрывает цепь катушек контакторов КВ и ВВ. При включении контактора ВВ его р. к. включает красную сигнальную лампу «Сброс нагрузки».

## ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ МУФТОЙ ВКЛЮЧЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА И ЖАЛЮЗИ ХОЛОДИЛЬНИКА

Привод к вентилятору холодильника осуществлен через гидромфуту переменного наполнения, автомати-

чески регулирующую частоту вращения в зависимости от температуры воды и масла в системе дизеля. Предусмотрена возможность увеличения частоты вращения вентиляторного колеса до номинальной за счет ручного управления через вентиль ВП2.

Открытие и закрытие жалюзи холодильника (верхних, водяных и масляных) может производиться с помощью вентилей ВПЗ—ВП5 как автоматически при достижении заданной температуры через конечные выключатели ВКВ и ВКМ, так и вручную дистанционным путем.

## ЦЕПИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

У правой и левой стенок расположено по девять термодатчиков, в правой аппаратурной камере — два, в левой — один. В сигнальной коробке смонтированы исполнительные реле Р1 и Р2, кнопки проверки сигнализации К1, К2, предохранитель, а также сигнальные лампы ДП1, ВВК1, ДП2 и ВВК2, сигнализирующие о пожаре в дизельном помещении и в аппаратурной камере первой или второй секции.

При перегреве термодатчиков происходит резкое снижение их сопротивления, увеличение тока, срабатывание исполнительных реле и включение соответствующих сигнальных ламп.

Канд. техн. наук **Б. И. ВИЛЬКЕВИЧ**,  
ТашИИТ

# ИСПЫТАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

На электровозах ВЛ80С установлены автоматические выключатели А63, предназначенные для отключения электрических цепей при токовых перегрузках и коротких замыканиях. В случае нарушения их регулировки или других дефектах возможны ложные срабатывания А63. Кроме того, автоматический выключатель иногда не срабатывает при коротком замыкании в защищаемой цепи. В этом случае могут быть очень тяжелые последствия из-за возгорания изоляции отдельных проводов.

Необходимость проверки автоматических выключателей возникает при их срабатывании в эксплуатации. Проверка нужна для того, чтобы установить, было ли короткое замыкание в защищаемой цепи или неисправен сам выключатель.

Требуется также профилактический контроль величины тока уставки всех автоматических выключателей электровоза при текущих ремонтах ТР-2 и ТР-3. Важно помнить, что чем дольше работает выключатель, тем необходимее их проверка.

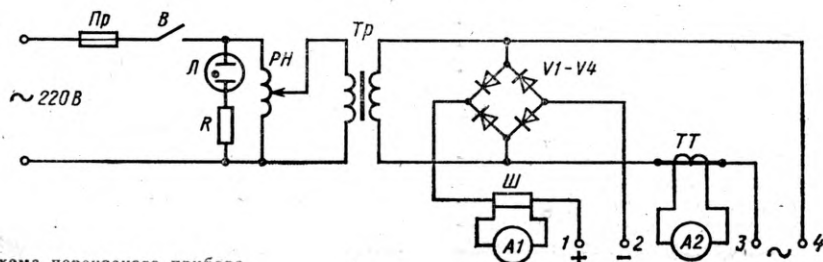


Схема переносного прибора

Чтобы облегчить труд персонала и повысить точность контроля, в депо Горький-Сортировочный изготовили переносной прибор для проверки тока уставки автоматических выключателей А63 как постоянного, так и переменного тока (см. рисунок). Выключатель постоянного тока контролируют следующим образом. Выводы автоматического выключателя подсоединяют к выводам 1, 2 прибора, который подключают к депокской сети 220 В.

Затем включают выключатель В и с помощью регулятора напряжения РН на вторичной обмотке трансформатора ТР увеличивают ток. Он выпрямляется с помощью кремниевых диодов V1—V4. При срабатывании выключателя по амперметру А1 определяют величину тока.

При контроле выключателей переменного тока их подсоединяют к выводам 3, 4 прибора и проверяют аналогично выключателям постоянного тока. За током срабатывания следят по амперметру А2.

Переносной прибор удобен и позволяет испытывать автоматические выключатели без демонтажа непосредственно на электровозе.

Инж. **И. Д. МУРАШОВ**,  
депо Горький-Сортировочный,  
Горьковской дороги



# ОЗДОРОВЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ПРИ ЗАПРАВКЕ ПЕСКОМ

Воздушная среда производственных экипировочных помещений загрязняется в основном при заправке песочниц локомотивов. Крайне высоких концентраций запыленности воздуха достигает в холодные периоды года, когда сквозное проветривание недопустимо из-за переохлаждения помещений.

Наиболее тяжелые условия труда создаются у пескозаправщиков, когда они подвергаются воздействию пылевого облака в период загрузки песка в карманы локомотивов. Эта пыль содержит до 70 % кристаллической двуокиси кремния. Технологически снизить концентрацию пыли до предельно допустимого уровня (2 мг/м<sup>3</sup>) невозможно. Поэтому сейчас используют средства вентиляции.

Система общеобменной вентиляции, рассчитанная на уменьшение концентрации вредных примесей, малоэффективна и не экономична. Более надежны в работе местные отсосы. В этом отношении заслуживают внимания боковые местные отсосы (рис. 1), размещаемые вдоль перил площадки пескозаправщиков напротив люков песочниц электроваз. Их устанавливают на высоте 300 мм от плоскости люков песочниц и на расстоянии не менее 250 мм от их осей. Живое сечение отсосов должно быть 200×500 мм (размеры люков песочниц 200×400 мм).

Исследование поля скорости таких размеров воздухоприемника показало, что затухание спектра всасывания вдоль оси факела, характеризующее отношение скоростей воздуха  $V_x$  — на расстоянии  $x$  от плоскости отсоса к  $V_0$  — в плоскости всасывающего отверстия, имеет вид, представленный на рис. 2. При этом соотношение между средней скоростью воздуха  $V_{ср}$  в сечении воздухоприемника и  $V_0$  описывается уравнением  $V_{ср}/V_0 = 0,85$ .

Удаление пыли возможно при скорости воздуха в центре площади сечения люка более 0,3 м/с. Тогда, воспользовавшись уравнением, определяющим расход воздуха,

$$L = 3600 \cdot F_0 \cdot V_{ср},$$

где  $F_0$  — площадь живого сечения воздухоприемника, и подставив вышеуказанные результаты исследования, получим уравнение для расчета расхода воздуха в зависимости от местоположения  $x$  воздухоприемника

$$L = 3600 \cdot F_0 \cdot \frac{0,255}{\psi(x)} = 918 \cdot \frac{F_0}{\psi(x)}, \text{ м}^3/\text{ч},$$

УДК 628.511:629.423.1.082.6  
где  $\psi(x)$  — параметр, характеризующий отношение  $V_x/V_0$  в зависимости от  $x$  (см. рис. 2).

С учетом принятых размеров воздухоприемника получим

$$L = 91,8/\psi(x).$$

При возможном размещении воздухоприемника (см. рис. 1)  $x = 300$  мм,  $\psi(x) = 0,13$  минимальный расход воздуха на местный отсос составит 710 м<sup>3</sup>/ч. Получается, что на односекционный электроваз расходуется при пескозаправке 5700 м<sup>3</sup>/ч, а на двухсекционный — 11 400 м<sup>3</sup>/ч.

Однако повышенная подвижность воздуха в зонах пескозаправки и возникающие сквозняки при открытых воротах цеха экипировки приводят к размыванию всасывающего факела местных отсосов. В результате полное удаление пыли становится возможным только при увеличении расхода воздуха на местные отсосы в 2 раза по сравнению с указанными.

Окантовка боковых и верхней кромки всасывающих отверстий резиновыми закрывками вылетом 100—150 мм улучшает работу отсосов, но значительного снижения расхода воздуха все же не достигается. Поэтому возникла необходимость в пересмотре конструкции местных отсосов.

Анализ работы различных средств обеспыливания показал, что наиболее эффективен и экономичен в эксплуатации воздухоприемник опрокинутой ковшеобразной формы с резиновыми уплотнителями по контуру (рис. 3). В периоды загрузки песка в песочницы электроваз ковш накрывает открытый люк и локализует пыль. Пескозаправочный шланг заводят через прорезь в крышке ковша. Через это же отверстие ведут наблюдение за наполнением песочницы.

Вентиляционная установка с местными отсосами ковшевой формы (воздухоприемниками) смонтирована в депо Москва-Сортировочная-Рязанская Московской дороги (рис. 4). Воздухоприемники подсоединены к магистральным воздухопроводам, расположенным параллельно боковым сторонам электровазов. Магистрали шарнирно соединены со стойками и последующей сетью воздухопроводов, по которым отсасываемый запыленный воздух поступает в циклоны. После отделения пыли воздух отсасывается радиальным вентилятором и удаляется в атмосферу.

Установка работает следующим образом. У поставленного на позицию экипировки электроваз открывают люки песочниц. Посредством пневмопривода (поворотом магистральных участков) воздухоприемники из поднятого положения переводятся в рабочее (накрывают люки). Включают вентиляционную установку и подводят пескозаправочные шланги для загрузки песочниц. По окончании заправки электроваз шланги удаляют, выключают вентиляционную установку, воздухоприемники с помощью пневмопривода поворачивают в начальное положение.

Система пневмопривода воздухоприемников смонтирована с пусковым устройством электроваз, что исключает возможность его передвижения при опущенных на люки воздухоприемниках. Длина воздухоприемника 600 мм (см. рис. 3) допускает отклонения постановки электровазов от строго заданного в пределах  $\pm 100$  мм.

Исследования и эксплуатационная проверка работы вентиляционной установки показали, что наиболее активное снижение пылепоступления в помещение экипировки происходит по мере увеличения расхода воздуха на местный отсос до 250 м<sup>3</sup>/ч (рис. 5). В результате этого концентрация пыли у люков сни-

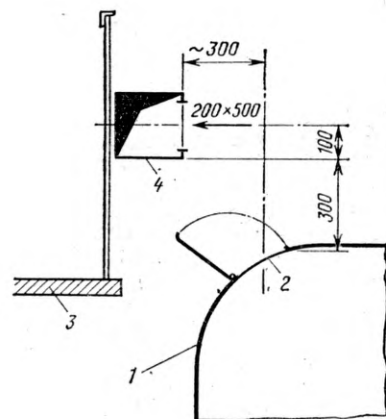


Рис. 1. Схема размещения бокового местного отсоса:  
1 — электроваз; 2 — люк песочницы; 3 — площадка пескозаправщиков; 4 — воздуховод местного отсоса

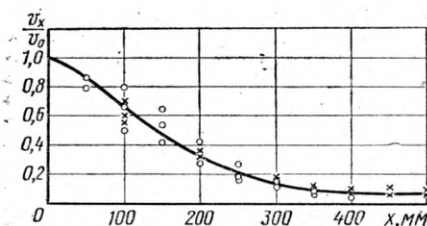


Рис. 2. Характер затухания относительной скорости воздуха по оси воздухоприемника для удаления пыли при заправке электроваз песком



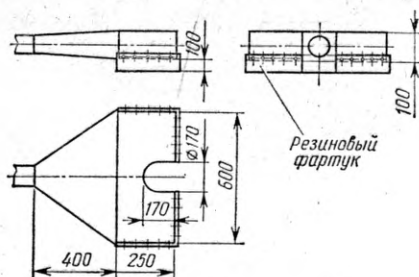


Рис. 3. Воздухоприемник ковшевой формы

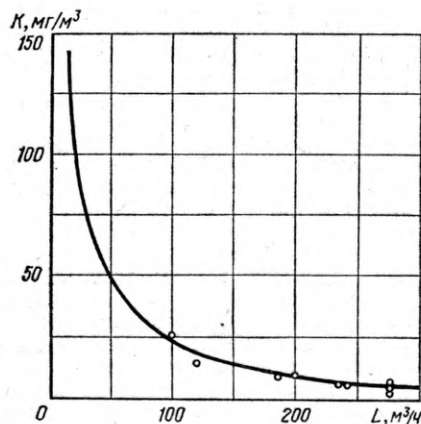


Рис. 5. Тенденция влияния режима работы воздухоприемников ковшевой формы на концентрацию пыли в воздухе у смотрового отверстия

жается с 1700 до 3 мг/м³. При этом в зоне дыхания пескозаправщиков загрязненность не превышает предельно допустимую концентрацию, т. е. достигнут необходимый санитарно-гигиенический эффект.

Эффективность вентиляционной установки с воздухоприемниками также подтвердил опыт, во время которого люки песочниц остались не

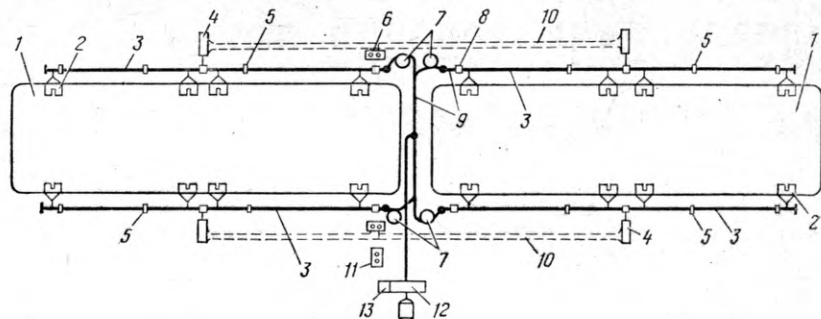


Рис. 4. План размещения оборудования вентиляционной установки для удаления пыли при пескозаправке двухсекционных электровозов: 1 — секции электровозов; 2 — воздухоприемники; 3 — поворачивающаяся часть воздухопроводов; 4 — пневмоцилиндры; 5 — опорные подшипники; 6 — пульт управления воздухоприемниками; 7 — циклоны; 8 — шарнирно-поворотное устройство; 9 — неподвижные воздухопроводы; 10 — магистраль сжатого воздуха; 11 — пульт включения установки; 12 — радиальный вентилятор; 13 — вытяжная шахта

перекрытыми по длине на 100 мм. Оказалось, что при расходе воздуха 250 м³/ч концентрация пыли в зоне дыхания рабочего находилась также в пределах допустимой концентрации.

Все это позволяет сделать вывод, что для локализации пыли, выходящей из люков песочниц односекционного электровоза, достаточен расход воздуха 2000 м³/ч, а двухсекционного — 4000 м³/ч. Спроектированная вентиляционная установка с симметричным размещением воздухопроводов (см. рис. 4) позволяет применять ее в тех депо, где выполняются экипировочные работы не только двух-, но и односекционных электровозов.

С целью обеспечения максимальной очистки воздуха от пыли в циклонах они сделаны минимально возможного диаметра — 300 мм. По результатам испытаний концентрация пыли после циклонов НИИОГАЗ типа ЦН-15 не превышала 60 мг/м³, что составляло величину валового выброса пыли в атмосферу не бо-

лее 0,055 г/с (допустимый выброс 0,063 г/с при высоте устья источника 15 м от уровня земли).

Проектно-конструкторская документация на разработанную систему обеспыливания выполнена филиалом Проектно-конструкторского бюро Главного управления локомотивного хозяйства МПС г. Торжок (проект А-1825) и может служить типовым решением для локомотивных депо всей сети. Высокий санитарно-гигиенический эффект, способствующий экипировочным работам, экономически целесообразные режимы расхода воздуха, простота и незначительная стоимость устройства позволяют обеспечить его широкое внедрение в ближайшее время. Созданная установка полностью соответствует как технологическим, так и санитарно-гигиеническим требованиям, предотвращает возможность возникновения профессиональных заболеваний.

Д-р техн. наук А. А. КУРНИКОВ,  
инж. Ю. В. ШУКАЕВ,  
ВНИИЖТ

## АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ПЕСКОСНАБЖЕНИЕМ

В депо Южно-Уральской дороги существуют различные системы автоматики управления пескоснабжением пунктов технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ). Однако все они имеют какие-либо недостатки. В первую очередь системы обладают низкой надежностью и требуют круглосуточного контроля за работой.

В депо Магнитогорск до недавнего времени устройства пескоснабжения также обслуживали 4 дежурных (по одному в смену), которые практически подменяли автоматику и устраняли неисправности. Заработная плата дежурных составляла 170—180 руб. в месяц. Теперь в схеме

пескоснабжения ПТОЛ (рис. 1) задействован управляющий автомат (рис. 2). Его разработали и изготовили рационализаторы: слесари экспериментального цеха Н. С. Чесноков, Ю. А. Стульба и С. А. Абдрахманов, электросварщик Ю. А. Самойлов, электромонтер В. П. Лунев и машинист В. Н. Пидпалько.

Уровень песка в выжимных баках контролируют датчики (фотореле), работа которых основана на принципе фотоэффекта. Их устанавливают в схему управления баками так, как показано на рис. 3. В сигнальную трубу бака встроены фотореле 1 (ФСК-1) и электрическая лампа 5 на 12 В (рис. 4). При наполнении бака до

верхнего конца сигнальной трубы 7 песок перекрывает луч света лампы на фотореле. Последнее через усилитель посылает сигнал на подачу в бак сжатого воздуха, который выжимает песок по трубопроводу в раздаточный бункер. Когда уровень песка достигает нижнего конца сигнальной трубы, то песок из нее высыпается и открывает доступ лучу лампы на фотореле. Через усилитель оно дает команду исполнительному органу на прекращение подачи воздуха. В результате бак снова наполняется песком.

За основу регулирования уровня песка в раздаточных бункерах положен принцип работы датчиков УКИ



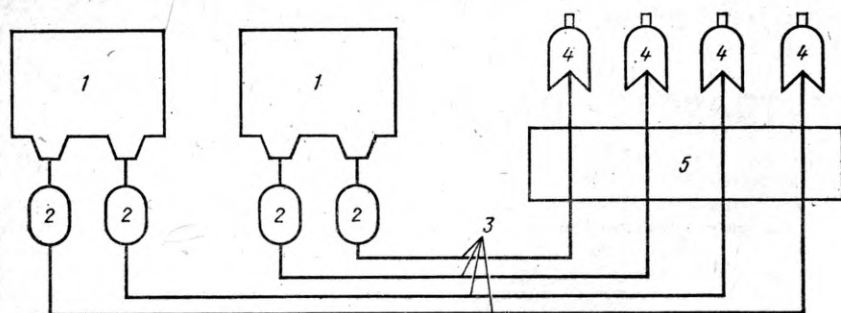


Рис. 1. Принципиальная схема пескоснабжения ПТОЛ депо Магнитогорск:  
1 — башня сухого песка; 2 — выжимные баки; 3 — трубопроводы; 4 — пескораздаточные бункера; 5 — здание ПТОЛ

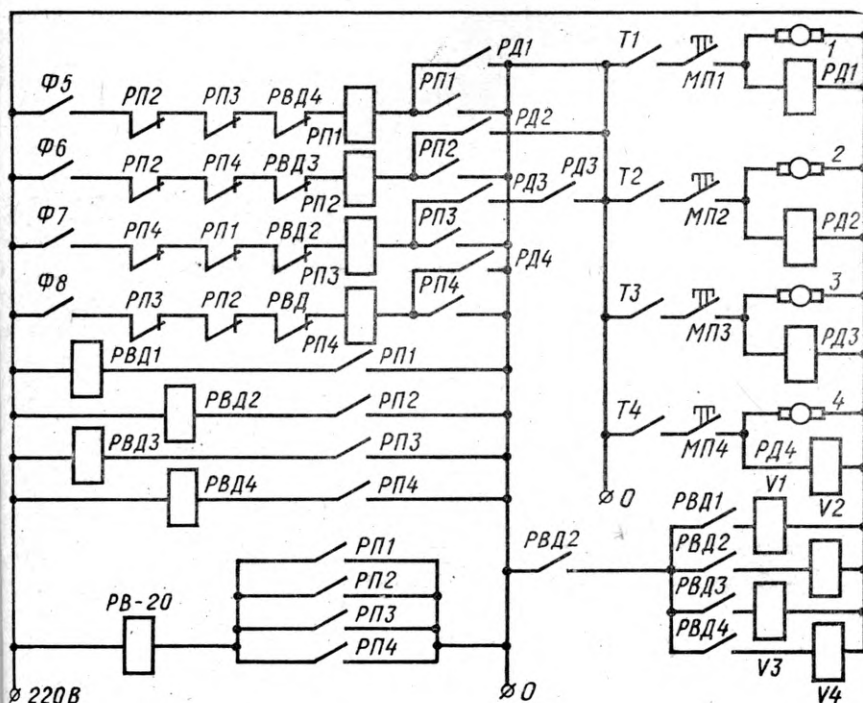


Рис. 2. Схема автоматики управления пескоснабжением:  
1 — датчик уровня; Т — тумблер для перехода на ручное управление; РП — промежуточное реле; МП — микропереключатель; РД — реле датчика уровня; В — электропневматический вентиль; РВД — реле времени для полной продувки труб пескопровода; РВ-20 — реле времени, исключающее звонковую работу вентиля

Рис. 3. Схема управления выжимными баками под печами № 1 и 2:  
Ф — фотореле; РП — промежуточное реле, управляющее вентилями и исключающее одновременную работу двух выжимных баков; В — электропневматические вентили; Т — тумблер для перехода на ручное управление

Рис. 4. Датчик уровня выжимного бака:  
1 — фоторезистор; 2 — корпус (труба диаметром 76 мм); 3, 4 — штуцера; 5 — лампа; 6 — стекло; 7 — специальная труба

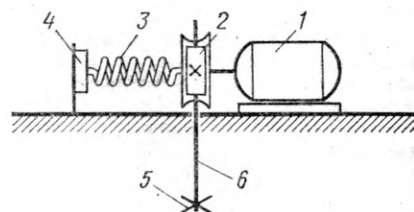
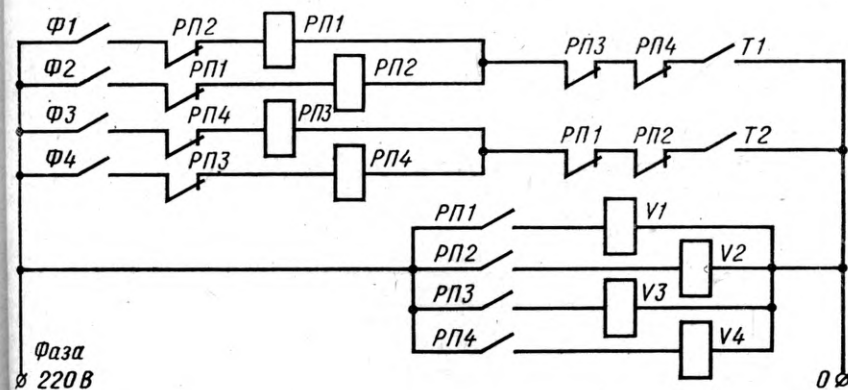


Рис. 5. Датчик уровня песка в раздаточном бункере:  
1 — электродвигатель; 2 — червячная пара; 3 — пружина; 4 — микропереключатель; 5 — крыльчатка; 6 — вал



(рис. 5). При отсутствии песка в бункере его крыльчатка 5 свободна. Через микропереключатель 4 подается сигнал на вращение электродвигателя 1 датчика и начало подачи песка в бункер. Когда бак наполнится, песок начинает выжиматься в бункер до нужного уровня. При этом крыльчатка датчика оказывается в слое песка и останавливается, а вал червяка 2, продолжая вращаться, перемещается вперед и нажимает на микропереключатель 4. Цепи питания и подачи песка разрываются, и двигатель останавливается. При отсутствии песка цикл повторяется. Для поддержания уровня песка в пескораздаточных бункерах крыльчатка вставлена в трубу диаметром 120—150 мм. Верхний и нижний концы трубы соответствуют верхнему и нижнему уровням песка в бункере.

Данная система автоматического управления пескоснабжением работает устойчиво. Обслуживание всех аппаратов по разработанному графику возложили на одного электромонтера, уплотнив его рабочий день. При применении этой системы резко сократился выброс песка из бункеров при их переополнении.

И. А. ВЕРЗИЛИН,  
главный инженер  
депо Магнитогорск



# СТЕНД ПРОВЕРКИ И НАСТРОЙКИ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ80С

Для проверки и настройки блоков БУРТ-125 и РН-43 в нашем депо изготовлен стенд (см. рисунок). Он позволяет контролировать электронные схемы согласно техническим условиям и получает питание от сети переменного тока напряжением 380 В, 50 Гц.

Для имитирования сигналов датчика токов возбуждения, якоря и напряжения, тахогенераторов электроваза использованы стабилизаторы-регуляторы напряжения (СР) с выходным регулируемым напряжением постоянного тока. Электрическая схема СР представляет собой последовательный стабилизатор, в схему которого введены элементы ограничения по току.

Это надежно защищает от пробоя выходной транзистор. СР позволяет

плавно регулировать напряжение от 0 до 75 В и ток нагрузки от 0 до 1,5 А, чем обеспечивает задание любых параметров по току и напряжению в испытываемых каскадах блоков БУРТ или РН-43.

Число СР в стенде (4) соответствует числу входных сигналов блока БУРТ. СР-1 имитирует работу датчика тока ТПТВ, СР-2 — ТПТЯ 1—4, СР-3 — ТПТЯ 5, СР-4 имитирует напряжение тахогенераторов. На входы каждого СР подается переменное напряжение от понижающих трансформаторов.

Созданная установка содержит устройство для контроля транзисторов, стабилитронов, диодов, что не требует разбирать схему при выполнении ремонтных работ. Кроме того, в ней используются электроизмери-

тельные приборы: цифровой вольтметр В7-20, вольтметры магнитоэлектрической системы М253 (класс точности 0,5), осциллограф С1-18, вольтметры электромагнитной системы Э59 с пределом измерений 0—15 и 0—75 В (класс точности 0,5), комбинированный прибор Ц4313. Для создания управляющих сигналов используется контроллер машиниста КМ-70-4.

Схема стенда проста и собрана на элементах, широко применяемых в устройствах электроваза. Поэтому он может широко применяться во всех депо при проведении ремонтно-профилактических работ электронной аппаратуры электроваза ВЛ80С.

инж. Р. З. КАСИМОВ,  
депо Лянгасово Горьковской дороги

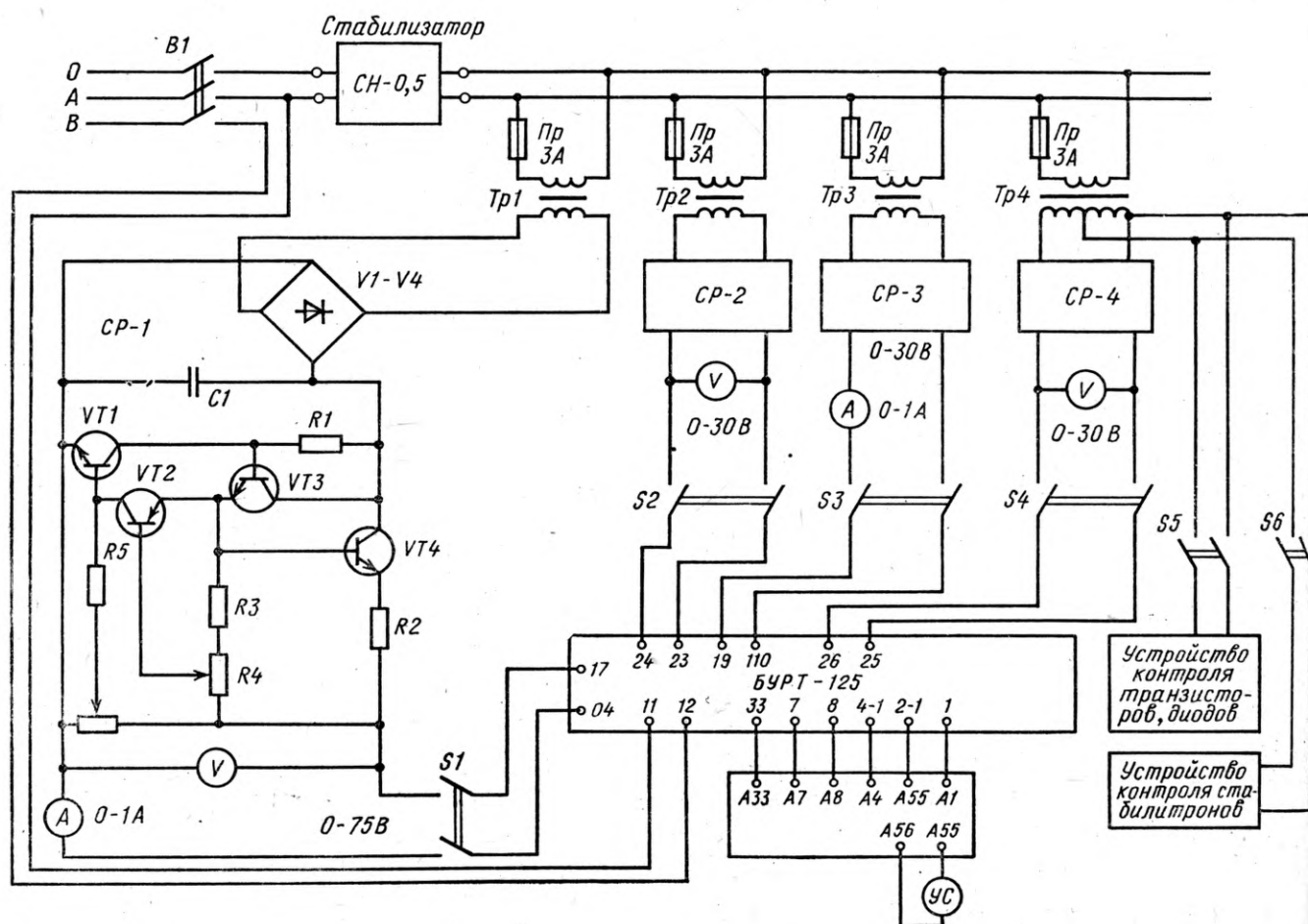


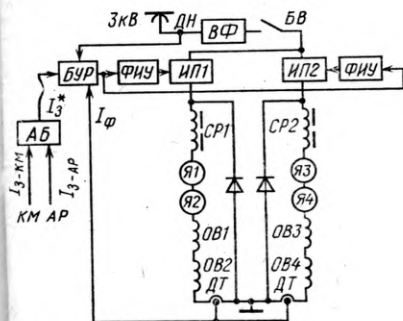
Схема проверочного стенда





Коллектив производственного объединения Таллинского электротехнического завода имени М. И. Калинина и ученые МИИТа предложили новую систему автоматического регулирования тяговых двигателей электропоезда ЭР12. Система предназначена для автоматического безреостатного пуска и электрического торможения тяговых машин на основе принципа широтно-импульсного регулирования с постоянной частотой.

В ее состав входят: импульсные прерыватели ИП1 и ИП2, осуществляющие регулирование тяговых двигателей, выходные сглаживающие реакторы СР1 и СР2, обратные диоды ОД1 и ОД2, входной фильтр ВФ, защитный выключатель БВ, блок управления-регулирования БУР, работающий по сигналам датчиков тока ДТ и датчиков напряжения ДН. Блок управления-регулирования поддерживает пусковой ток на заданном уровне.



Регулирование напряжения на тяговых двигателях при пуске осуществляется импульсными прерывателями, которые выполнены на тиристорах по схеме с параллельной конденсаторной коммутацией.

Применение системы на электропоездах пригородного сообщения типа ЭР12 сокращает расход электроэнергии только за счет безреостатного пуска на 10—12 %. Одновременно облегчается протекание переходных процессов изменения тока в цепях тяговых двигателей, благодаря чему, как показал опыт эксплуатации, интенсивность их отказов снижается на 18—22 %, а ремонтные расходы — на 25—28 %.

Технико-экономический эффект составляет около 60 тыс. руб. в год на 12-вагонный электропоезд при пробе-ге 500 км/сут.

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Питающее напряжение, В . . . . .	3000 (2200—4000)
Пусковой ток, А . . . . .	$2 \times (120—220)$
Пульсации тока тягового двигателя, не более, А . . . . .	12
Пульсации входного тока, не более, А . . . . .	0,1
Мощность, кВт . . . . .	1320
К. п. д. при максимальном токе $2 \times 220$ А . . . . .	0,97
Рабочая частота, Гц . . . . .	$2 \times 400$

В редакцию журнала поступило письмо от машиниста депо Рубцовск А. А. Трофименцева, в котором он поставил ряд вопросов по особенностям конструкции тепловоза 2ТЭ10М. На эти вопросы мы попросили ответить главного конструктора Производственного объединения «Ворошиловградтепловоз» С. П. ФИЛОНОВА.

Для какой цели контакты реле РУ13 включены в цепь МР1—МР4? Включенные в цепи электромагнитов регулятора дизеля МР1, МР2, МР3 и МР4 размыкающие контакты реле РУ13 размыкают цепи питания магнитов при переводе дизеля одной из секций на холостой ход и работе второй секции под нагрузкой. Это реле постоянно обесточено и поэтому при слабой пружине коря магнитной системы реле РУ13 в этих цепях нарушается электрический контакт, особенно при сильных вибрациях, например, уда-че входной дверью. В этом случае реле следует заменить. Необходимо также следить за исправностью двер-ных замков и уплотнений.

Как можно уменьшить частоту вращения вентилятора холодильной камеры при выключенном тумблере «Автоматическое управление холодильником»?

При выключенных тумблерах автоматического и ручного управления холодильником остаточные обороты вентилятора холодильника могут быть в пределах 40—140 об/мин. При более высокой частоте вращения вентиляторного колеса необходимо проверить исправность запорного клапана 2ТЭ10Л, 20.30.0344, подающего масло на питание гидропривода. Он имеет следующие режимы работы:

«открыт» — при открытых боковых левых и верхних жалюзи или боковых правых и верхних жалюзи; «закрыт» — при закрытых боковых и верхних жалюзи.

### Автомашинист-прогревальщик

Рационализаторы депо Основа и ученые ХИИТа внедрили автоматизированное устройство для прогрева тепловозных дизелей в холодное время «автомашинист-прогревальщик». Устройство осуществляет запуск дизеля при понижении температуры охлаждающей воды до  $+50^{\circ}\text{C}$ , дает выдержку времени на нулевой позиции, выводит на оптимальный режим его прогрев при повышенных оборотах.

С повышением температуры воды до  $+70^{\circ}\text{C}$  устройство уменьшает обороты дизеля и после 20 с работы на нулевой позиции останавливает дизель. Через 80—100 с после остановки дизеля производится проворот коленчатого вала. Далее устройство работает в режиме «ожидания», пока вода вновь не остынет до  $+50^{\circ}\text{C}$ . В случае, если дизель не запускается, срабатывает аварийная сигнализация.

Внедрение новшества ликвидирует понижение вязкости масла и разжижение его топливом, на 25—30 % повышает моторесурс подшипников коленчатого вала, на 23 % снижает расход дизельного масла. По сравнению с аналогичными отечественными и зарубежными образцами обладает универсальностью (применим для любой серии тепловоза), автономностью работы и простотой конструкции.

Экономический эффект составляет 239,5 тыс. руб. в год на 1000 секций тепловозов.



### наша консультация

Почему в водяной системе тепловоза 2ТЭ10М находится больше вентиля, чем на тепловозе ТЭ3?

Наличие в водяной системе тепловоза 2ТЭ10М увеличенного по сравнению с тепловозом ТЭ3 количества вентиля конструктивно оправдано и диктуется применением на тепловозе двух контуров охлаждения: воды дизеля и масла с наддувочным воздухом (на тепловозе ТЭ3 применена одноконтурная система охлаждения).

Кроме того, тепловоз оборудован системой перепуска, обеспечивающей прогрев II контура в зимний период эксплуатации, а также системой заправки тепловоза водой с обеих сторон, чего не было на ТЭ3. Порядок работы вентилей указан в схеме расположения кранов, установленной в дизельном помещении тепловоза.





## Правила технической эксплуатации

Нужен ли для возобновления движения состава повторный сигнал, если во время маневровой работы он был остановлен по команде составителя на стрелках? (Л. А. Сапов, машинист депо Пишпек.)

Да, нужен. В соответствии с п. 15.5 ПТЭ каждый пост управления стрелками и сигналами должен находиться в ведении только одного работника, ответственного за перевод управляемых им стрелок, сигналов и за безопасность движения.

Стрелочный пост находится в ведении дежурного стрелочного поста. Поэтому, кроме указания или сигнала руководителя маневров, для возобновления движения по стрелочному переводу необходимо получить сигнал от дежурного стрелочного поста.

**Г. П. НАЗАРОВ,**  
помощник Главного ревизора  
по безопасности движения МПС

Можно ли применять формулу 79 пункта 1. 4. 4. ПТР-85 для расчета массы состава грузового поезда при трогании с места на расчетном подъеме? (А. П. Попов, г. Свердловск.)

Да, для проверки массы состава при трогании с места на подъеме можно использовать формулу 79 (п. 1. 4. 4. ПТР-85). Однако, учитывая разнообразие условий эксплуатации железных дорог, структуру грузопотока на участках и наличие в поездах вагонов на подшипниках роликовых и скольжения, помимо расчетов при опытных поездках с динамометрическим вагоном, предусматривается и практическая проверка возможности трогания поезда на подъемах для определения условий пропуска поездов с нормой массы состава, установленной графиком движения.

**Б. П. БЕЛОКОСОВ,**  
заместитель начальника  
Главного технического управления МПС

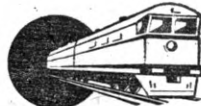
Можно ли при выполнении маневровой работы на путях, имеющих горизонтальный профиль, оставлять на 5—10 мин состав или группу вагонов, заторможенных автоматическими тормозами, но не закрепленных башмаками и ручными тормозами? (А. Н. Облонский, машинист Норильской железной дороги.)

Нет, нельзя. В соответствии с п. 11.7 Инструкции по движению поездов на путях с уклонами не круче 0,0025 (следовательно, и на горизонтальных площадках) можно оставлять без закрепления на время не более 20 мин только прибывшие составы, заторможенные автоматическими тормозами, и только при смене локомотива.

На составы или группы вагонов (даже если они оставлены на таких же станционных путях с заторможенными автоматическими тормозами) такое разрешение не распространяется. Это объясняется тем, что при выполнении маневровой работы нет гарантии в том, что локомотив вернется за оставленной группой вагонов через 5, 10 или 20 мин. Ведь машинист не распоряжается маневровой работой, а дежурный по станции при этом может не знать, какими средствами закреплена оставленная группа, и свое-

временно не сможет предупредить персонал о необходимости ее закрепления при вынужденных задержках маневрового локомотива.

**В. Ф. ЯСЕНЦЕВ,**  
заведующий отделением  
автотормозного хозяйства ВНИИЖТа



## Труд и заработная плата

В каких размерах выплачивается премия за минуту нагона рабочих локомотивных бригад, обслуживающих дальние и местные пассажирские поезда? (В. К. Верескун, машинист депо Днепропетровск.)

Локомотивным бригадам, обслуживающим дальние и местные пассажирские поезда, выплачивают премию за каждую минуту нагона опоздания в размере: машинисту — до 8 коп., помощнику машиниста — до 5 коп. Право устанавливать конкретный размер премии по каждому участку обслуживания и направления предоставлено руководителю предприятия по согласованию с профсоюзным комитетом.

**В. В. ЯХОНТОВ,**  
заместитель начальника  
Главного управления локомотивного хозяйства МПС

Какая должна быть норма слуха у работников локомотивных бригад? (И. В. Миналов, г. Заринск Алтайского края.)

К работе в должностях: машинисты и помощники машинистов электровозов, тепловозов, электро- и дизель-поездов, машинисты паровозов допускаются лица, у которых острота слуха при тональной аудиометрии соответствует нормальным уровням таблицы возрастных порогов слуха. Шепотная речь должна восприниматься с расстояния не менее 5 м на каждое ухо.

Для старослужащих снижение остроты слуха при тональной аудиометрии на основных речевых частотах (500—4000 Гц) допускается в пределах до 15 дБ воздушной проводимости звуков, восприятие шепотной речи с расстояния не менее 3 м на каждое ухо.

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

В каких случаях взимаются комиссионные сборы за услуги при предварительном оформлении разовых железнодорожных билетов? (А. А. Кондратьев, г. Слюдянка.)

Согласно действующим на железнодорожном транспорте правилам комиссионные сборы за услуги, оказанные при предварительной продаже билетов, с железнодорожника не взимаются при условии, если он оформляет проездной документ на место согласно предоставленному ему служебным или разовым билетом праву.

При повышении категории поезда или вагона комиссионные сборы с железнодорожников взимаются на общих основаниях.

**Г. В. ФОМИН,**  
заместитель начальника  
Главного пассажирского управления МПС





# МАКЕТ ПОМОГАЕТ В РАБОТЕ

## Опыт Минского участка энергоснабжения

УДК 656.25:621.332.63

Как показала практика, одной из причин отказов устройств дистанционного управления разъединителями контактной сети, линий автоблокировки и ДПР на Минском участке энергоснабжения является несоблюдение правил переключения их персоналом дистанций контактной сети и дежурными по станции. Научиться правильно делать переключения на действующем оборудовании практически невозможно, так же, как нельзя собрать для учебы всех дежурных по станции вместе на действующем полигоне, где можно было бы без помех переключать разъединители.

Поэтому два года назад в ремонтно-ревизионном цехе (РРЦ) Минского участка энергоснабжения создан макет-тренажер. Он представляет собой типовой пульт дистанционного управления ПУУ-ПБ без изменений внешних органов управления и сигнализации, но имеющего электронную схему.

Макет позволяет имитировать процесс переключения разъединителя с соответствующей сигнализацией нормального переключения, потерю питания цепи управления, ошибочные и правильные действия оператора. Он питается от батареи 3336Л (КБС-Л-0,50) напряжением 4,5 В. Потребляемый схемой ток равен около 0,1 А.

Схема макета (см. рисунок) состоит из двух элементов памяти на микросхемах D1 — D2, двух усилителей (транзисторы V1, V2, V7, V8), элемента времени (транзисторы V10, V11), органов управления и сигнализации (тумблеры B1, B2, B3, кнопка КН, лампы ЛО, ЛВ).

Элементы памяти служат для запоминания команд управления, подаваемых при имитации переключения разъединителя. Каждый элемент собирается на микросхеме К155ЛР1, объединяющей в себе две логические схемы 2И—2ИЛИ—НЕ. Схема 2И из работы исключается шунтированием входов 2 и 4, 3 и 5, 9 и 1, 10 и 13. Усилители необходимы для усиления слабых сигналов, получаемых от элементов памяти, чтобы обеспечить нормальную работу ламп сигнализации. Элемент времени задает необходимую задержку сброса памяти, запомнившей предыдущую команду, на время переключения привода (около 5 с).

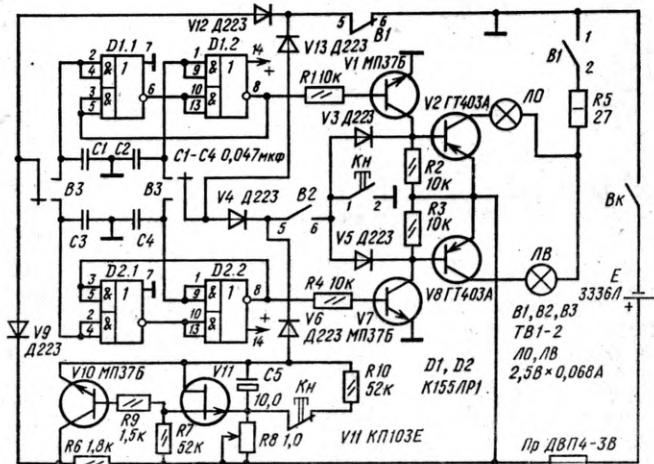
Макет работает следующим образом. При подаче питания на схему выключателем Вк через диоды V13, V12 задается определенная сигнализация в зависимости от положения тумблера B3. На выходе 8 микросхемы D1, D2 появляется сигнал «0», открываются транзисторы V1, V2, а на выходе 8 микросхемы D2.2 в это время появляется сигнал «1» и транзисторы V7, V8 закрываются. Теперь при включении тумблера B1 (имитация подачи питания на пульт) загорается зеленая лампа ЛО, сигнализирующая о готовности схемы к работе. Если тумблер B3 находится в положении «Вкл», то загорается красная лампа ЛВ.

Отработку навыков включения разъединителя ведут в такой последовательности. Согласно типовой инструкции для включения разъединителя необходимо «подать питание на пульт тумблером B1, установить тумблер B2 в положение «РУ», а тумблер B3 — в положение «Вкл», нажать кнопку КН и держать в нажатом состоянии не менее 5 с. После отпускания кнопки КН загорится красный сигнал».

Те же операции нужно выполнять и на макете для имитации включения разъединителя. При этом при нажатии кнопки КН, как и в типовой схеме ДУ, сразу загорится двойная (вполнакала) сигнализация. Через диоды V3 и V5 подается открывающий потенциал «1» на базы транзисторов V2 и V8, но часть напряжения теряется на резисторе R5 и поэтому лампы ЛО, ЛВ будут гореть вполнакала. Кроме того, через диод V4 «1» подается на микросхему D2.2, после чего открывается транзистор V7.

Элемент памяти D2.1, D2.2 запомнит команду включения и на выходе 8 будет постоянно присутствовать сигнал «0», поддерживающий открытым транзистор V7. Через диод V6 будет подано питание на элемент времени V10, V11, который сработает и по истечении времени уставки подает сигнал «1» через диод V9 на вход сброса элемента памяти команды отключения, т. е. предыдущей команды (микросхема D1.1, D1.2) и транзистор V1 закроется. Теперь после отпускания кнопки КН открывающий потенциал с баз транзисторов V2, V8 снимается и они примут положение своих предварительных усилителей (транзисторов V1, V7), т. е. V2 закроется, V8 останется открытым и красная лампа ЛВ загорится полным накалом, а зеленая ЛО — погаснет.

Операцию отключения разъединителя выполняют аналогично. Тумблер B2 устанавливают в положение «РУ», тумблер B3 — в положение «Откл». Нажимают кнопку КН, после чего команду управления запоминает элемент памяти зеленой лампы. Память красной лампы через определенное время сбрасывается и после отпускания кнопки КН остается гореть только зеленая лампа ЛО. Если кнопку КН при переключении удерживать меньшее время, то предыдущая команда управления не сбросится и после отпускания кнопки останутся гореть обе лампы. На практике это одна из наиболее частых и тяжелых по последствиям ошибок оператора. Она ведет к потере цепи управления и, как следствие, к появлению на пульте двойной сигнализации.





Тумблером В2 в типовой схеме ДУ задается вид управления — ручное или телеуправление. В положении «ТУ» ручное управление отключается. Это забывают операторы и часто выполняют переключения разъединителей, не установив тумблер В2 в положение ручного управления. В схеме макета тумблер В2 разрывает цепь кнопки КН и в положении «ТУ» при нажатии кнопки КН появляется двойная сигнализация, но после ее отпущения восстанавливается прежняя сигнализация. Это дает возможность оператору исправить свою ошибку.

Обучение на макете ведется согласно инструкции по переключениям разъединителей с дистанционным управлением в присутствии представителя дистанции контактной сети. Применение макета при обучении не требует

участия в нем энергодиспетчера, не создает необходимости сборки ложных схем электроснабжения, не создает угрозу безопасности движения поездов, сокращает время обучения. На Минском участке энергоснабжения сейчас работают 3 макета. Они пользуются большой популярностью среди персонала и способствуют скорейшей отработке правильных навыков переключения разъединителей.

С. О. ФЕЛЬДМАН, А. П. ЛАГОДИЧ,  
старшие электромеханики РРЦ  
Минского участка энергоснабжения  
Белорусской дороги  
Г. Г. СЕДОВ,  
начальник РРЦ

## ИЗМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИИ КОНТАКТНОЙ СЕТИ

В 1984 г. принят в эксплуатацию новый электрифицированный участок Беслан — Прохладная Северо-Кавказской дороги. На нем использован ряд новых материалов и технологий монтажа. Так, контактная сеть переменного тока напряжением 27,5 кВ укреплена на изолированных консолях. На них в некоторых местах использована дополнительная изоляция тарельчатыми и подвесными изоляторами. Монтаж консолей выполнялся с вышки автомотрисы АГВМ.

Основной особенностью контактной сети участка стало использование в качестве несущего троса сталеалюминиевого биметаллического провода ПБСА-50/70, выпускаемого Запорожским метизно-металлургическим заводом вместо обычного сталеалюминиевого троса ПБСМ-70. Использование этого провода по-

требовало новых конструктивных решений и технологических приемов при монтаже подвески, которые уже были опробованы в 1982 г. при электрификации таких участков: 406 км — Ракитная Московской, Чеповичи — Коростень Юго-Западной и Кострома — Нерехта Северной дорог.

На основе исследований, проведенных в ЦНИИСе в 1982—1983 гг., и опыта монтажа подвески новым несущим тросом, накопленного электромонтажными поездами треста «Трансэлектромонтаж» на этих участках, были разработаны Технические указания по конструктивному выполнению узлов и технологии монтажа контактной сети с биметаллическими сталеалюминиевыми проводами ПБСА-50/70. Монтаж контактной сети на участке Беслан — Прохладная произведен в соответствии с этими Указаниями.

Для обеспечения сохранности алюминиевого покрытия проволок провода ПБСА-50/70 при его раскатке внутреннюю поверхность седел (деталь 009-76 или 011-76) покрывали полиамидом-6 (см. рисунок). Работу производили в стационарных условиях на комплекточной базе электромонтажного поезда. Перед покрытием седла осматривали и их внутреннюю поверхность очищали от острых приливов цинкового покрытия. Границы полиамида засыпали в сосуд и разогревали до жидкого состояния. Нагретые в электропечи до 120—150 °С седла опускали в расплав так, чтобы их внутреннюю поверхность были покрыты жидкостью и сразу вынимали. Затем детали укладывали сушить на специальные стеллажи.

Другой особенностью участка стало использование капроновых струн. Подпорные и косые струны сочлененных фиксаторов выполняли из капроновых крученых канатов диаметром 4 мм или плетеных диаметром 6 мм. Причем на несущем тросе полимерные струны (кроме косых струн сочлененных фиксаторов) закрепляли без использования струно-

вых зажимов 046-76, а для регулирования длины струн применяли регулировочную скобу из сталеалюминиевой проволоки диаметром 4 мм. При заготовке таких струн на комплекточной базе использовали электронный конструктор треста «Трансэлектромонтаж», работающий от сети переменного тока 220 В.

Анкеровки провода ПБСА-50/70, а также концевые заделки фиксирующих тросов жестких поперечин и врезки в них изоляторов секционирования выполняли с помощью зажимов 035-76-ПБСА, их стыковки производили с помощью тех же зажимов через соединительные планки 082-76. В этих же узлах (кроме концевых заделок фиксирующих тросов и врезок изоляторов секционирования) использовали и зажимы НБН-2-7 Минэнерго.

Для закрепления рессорных струн к несущему тросу ПБСА-50/70 использовали зажимы 040-76. Но так как эти зажимы не проходят через ролик монтажной стрелы автомотрисы АГВМ, рессорные струны приходилось монтировать поверху. Для снижения трудоемкости работ необходим специальный зажим, например, клинового типа, который проходит через ролик монтажной стрелы автомотрисы. Опытные образцы такого зажима уже разработаны и испытаны в ЦНИИСе.

Опыт электрификации участка Беслан — Прохладная показал, что эти работы можно выполнять в соответствии с упомянутыми выше Техническими указаниями без большого увеличения трудозатрат. Экономия меди при использовании подвески несущим тросом ПБСА-50/70 на этом участке составила более 20 т, экономия денежных средств — свыше 20 тыс. руб.

Канд. техн. наук Л. Ф. БЕЛОВ,  
ЦНИИС,  
инж. И. Н. ЗИНЧЕНКО,  
ЭМП-704



Седло, покрытое полиамидом-6





# ЭЛЕКТРОВОЗЫ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

(Продолжение. Начало см. «ЭТТ» № 1—3, 5—11, 1986 г.)

## 9. Проблемы стыкования переменного и постоянного тока

Начиная со статьи «Восьмиосные грузовые электровозы постоянного тока», редакция публикует сведения не только о локомотивах, выпуск которых окончился более 10 лет назад, но и о электровозах, изготавливаемых в настоящее время. Строго говоря, поступающие на дороги страны локомотивы ВЛ80С, ВЛ80Р, ВЛ10У, ВЛ11, ЧС4Т, ЧС7, строившиеся в 1970—1980 гг., машины ВЛ80Т, ВЛ10, ЧС2Т, а также опытные электровозы ВЛ84, ВЛ83, ВЛ85, ВЛ86Ф, ВЛ15, ЧС8 и небольшие парки локомотивов ВЛ82М, ЧС200, ЧС6 относятся к современному подвижному составу. О них можно было бы не упоминать в рубрике «Странички истории». Однако для того чтобы читатели имели наиболее полное представление о электроподвижном составе СССР, автор во всех последующих статьях будет кратко рассказывать о современных локомотивах, уделяя также внимание опытным машинам.

Применение переменного тока промышленной частоты на напряжением 25 кВ потребовало найти способ «стыкования» этой системы электрификации с другой — постоянного тока напряжением 3000 В. При решении такой задачи возникло несколько вариантов организации движения поездов через пункты стыкования.

К основным из них относились: оборудование станций переключателями, позволяющими подавать на отдельные секции контактной сети переменный или постоянный ток; создание электровозов, рассчитанных на работу как на постоянном, так и на переменном токе.

Рассматривали также вариант, названный «тепловозная вставка», при котором между участками, электрифицированными на переменном и постоянном токе, оставалось небольшое тяговое плечо, обслуживаемое тепловозами. Технически все варианты позволяли решить вопрос стыкования. Но в зависимости от размеров движения поездов и развития станций они создавали разный экономический эффект и неодинаковые дополнительные трудности в эксплуатации.

Оборудование станций переключателями увеличивает стоимость электрификации и содержания устройств энергоснабжения. Требуется также менять электровозы в пункте стыкования. Электровозы двойного питания имеют большую массу, стоимость их выше, а содержание дорож. Применение «тепловозной вставки» ухудшает условия эксплуатации.

Проанализировав варианты, установили, что при длинных тяговых плечах и больших размерах движения целесообразно применять стыкование контактной сети, так как только при небольшой потребности электровозов двойного питания их применение экономически оправдано.

В 1957—1958 гг. велись большие споры о способах стыкования. Кроме уже названных, рассматривали варианты подвески второго контактного провода, укладки третьего рельса на станции стыкования с одновременным оборудованием дополнительными токоприемниками электровозов одной из систем тока.

Изучали также прицепку к локомотивам постоянного тока «тендера» с установкой для преобразования переменного тока в постоянный, проход электровозов по станции

УДК 621.331.3.024/.025+629.423.1:621.3.024/.025 с опущенным токоприемником (выбег) и оборудование путей станций различными системами тока.

Следует отметить, что практически все специалисты из числа работников энергоснабжения и даже часть специалистов-локомотивщиков видели выход только в создании локомотивов двойного питания или, как тогда было принято говорить, «бикурантных электровозов». Но при этом они не учитывали, что еще не решились, применять ли для электрической тяги переменный ток, и что технический уровень электровозостроения не позволял создать электровозы на два рода тока, приемлемые по весовым показателям и тяговым свойствам.

Поэтому решение проблемы стыкования только созданием специального электровоза было равносильно отказу от применения переменного тока. Например, ориентация на локомотивы двойного питания для Красноярской дороги, а не на оборудование станций стыкования Зима и Мариинск устройствами переключения рода тока в контактной сети привела бы к необходимости электрифицировать линию на постоянном токе. Следствием было бы запоздалое освоение производства электровозов переменного тока, которое не позволило бы электрифицировать на переменном токе другие участки.

В течение 1958—1965 гг. стыкование постоянного и переменного тока, за исключением станции Минеральные Воды, осуществлялось переключением контактной сети. Одновременно различные организации работали над созданием машин для двух систем тока: двойного питания, использующих полную мощность на двух родах тока, и так называемых стыковых, у которых на одной из систем энергоснабжения используется только часть мощности.

Так, НЭВЗ разработал эскизные проекты восьмиосного и шестиосного стыковых электровозов. Восьмиосный локомотив предполагалось выполнить с кузовом, тележками и тяговыми двигателями от электровоза ВЛ8. Предполагалось, что на переменном токе он будет использовать полную мощность, на постоянном токе — половинную (тяговые двигатели соединялись только последовательно и последовательно-параллельно).

В качестве вспомогательных машин проектом предусматривалось применение двигателей переменного тока. На участках постоянного тока они должны получать питание от синхронного генератора 380 В, приводимого двигателем постоянного тока на 3000 В. Проектная масса электровоза составила 196,8 т, т. е. давление от колесной пары на рельсы 24,6 тс.

Шестиосный электровоз намечалось выполнить с механической частью и электрическим оборудованием, подобным тому, которое предназначалось для первого электровоза ВЛ60 с тяговыми двигателями НБ-410. На нем предполагалось дополнительно установить пусковые резисторы, защитную аппаратуру, преобразователь постоянного тока в переменный для питания двигателей вспомогательных машин.

На участках переменного тока локомотив мог использовать полную мощность, а на станциях стыкования, для которых на тяговых подстанциях должны были установить



специальный агрегат постоянного тока 1500 В, использовать только треть мощности. При этом тяговые двигатели соединялись последовательно-параллельно (по три последовательно), т. е. работали с напряжением на зажимах 500 В. Проектная масса стыкового электровоза составляла 145,8 т.

В 1957 г. в Ленинградском институте инженеров железнодорожного транспорта выполнили эскизный проект стыкового электровоза на базе механической части и тяговых двигателей электровоза ВЛ8 с использованием трансформаторов электровоза ВЛ61 и установкой синхронного генератора для привода вспомогательных машин.

На переменном токе он мог развивать часовую мощность 3900 кВт, на постоянном токе —  $\frac{1}{4}$  мощности электровоза ВЛ8, так как предусматривалось только одно последовательное соединение всех двигателей. Проектная масса его достигала 192 т. Но учитывая высокие массы проектных электровозов и низкие тягово-эксплуатационные качества, в дальнейшем работу над ними прекратили.

В 1959 г. группа работников МПС разработала принципиальную схему стыкового электровоза, взяв за основу схему локомотива ВЛ60. На станциях стыкования предусматривалось его питание постоянным током напряжением 2000 В и работа на двух соединениях двигателей — последовательном и последовательно-параллельном (667 В на двигатель).

### ЭЛЕКТРОВОЗЫ ВЛ61Д

Первыми электровозами двойного питания, рассчитанными на переменный ток 25 кВ и постоянный ток 3000 В, стали шестисосные грузовые локомотивы, переделанные из электровозов переменного тока ВЛ61 (см. «ЭТТ» № 6, 1986 г.). Эскизный проект такой переделки выполнило Проектно-конструкторское бюро Главного управления локомотивного хозяйства (ПКБ ЦТ) МПС.

Однако оборудование станции Ожерелье в мае 1958 г. переключателями секций контактной сети, а затем сооружение стыкования контактной сети на станциях Зима и Марининск несколько снизили актуальность проекта. Вновь о переоборудовании электровозов ВЛ61 заговорили в связи с электрификацией на переменном токе линии Ростов — Кавказская — Минеральные Воды и образованием пункта стыкования переменного и постоянного тока на станции Минеральные Воды.

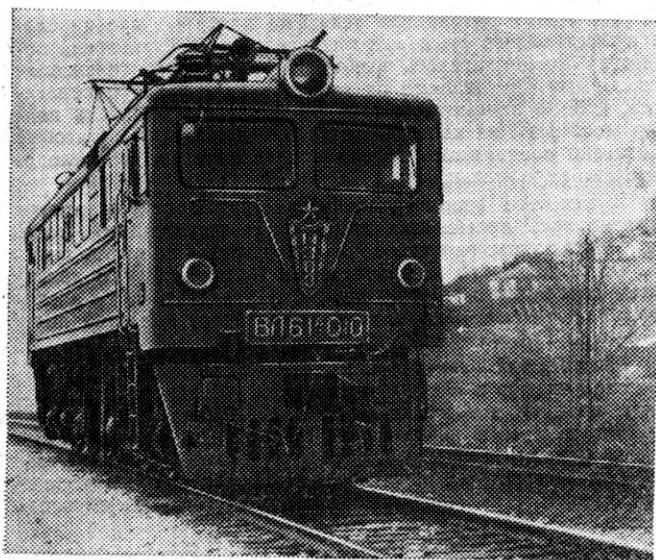


Рис. 1. Электровоз ВЛ61Д

Учитывая небольшое протяжение участка Минеральные Воды — Кисловодск и сохранение на станции Минеральные Воды приемо-отправочных путей для моторвагонных поездов на постоянном токе, решили вместо оборудования станции переключателями контактной сети применить локомотивы двойного питания. После разработки технического проекта и рабочих чертежей, выполненных под руководством инженеров Б. В. Забродина, А. П. Архипова в мастерских ПКБ ЦТ МПС, в конце 1963 г. переоборудовали первый электровоз ВЛ61 № 004 в машину двойного питания.

Он получил обозначение ВЛ61Д (рис. 1). С электровоза ВЛ61 № 004 были сняты контакторы, переключающие секции вторичной обмотки трансформатора, трехфазные асинхронные двигатели вентиляторов и компрессоров, контроллеры машиниста и ряд другого оборудования. Были поставлены быстродействующий выключатель, фехрале-вые пусковые резисторы, групповой переключатель, электропневматические контакторы, двигатели НБ-404А компрессоров и ДК-403Г вентиляторов и другие аппараты, применяемые на электровозах ВЛ22М без рекуперативного торможения.

Для выпрямления тока использовали четыре игнитрона ИВС-500/5. Силовые цепи тяговых двигателей и вспомогательных машин выполнили подобно цепям локомотива ВЛ22М. В них добавили элементы, обеспечивающие работу выпрямительной установки и защиту ее при питании переменным током, 4 реле, позволяющие включать аппараты по роду тока в контактной сети. На постоянном токе локомотив ВЛ61Д работал как обычный электровоз ВЛ22М.

На переменном токе тяговые двигатели и вспомогательные машины питались выпрямленным током, для этого вторичную обмотку трансформатора ОЦР-2400/25 и четыре игнитрона соединили по мостовой схеме. В этом случае напряжение на вторичной стороне трансформатора не регулировалось. При напряжении в контактном проводе 25 000 В и часовом токе тяговых двигателей напряжение, подведенное к двигателям, составляло 3000 В. Поэтому на участках переменного тока электровоз работал в тех же режимах, что и на участках постоянного тока.

Допускалось питание цепей двигателей и вспомогательных машин половинным напряжением 1500 В. Для этого использовалась половина вторичной обмотки трансформатора. В качестве контроллеров машиниста применили оборудование электровозов ВЛ8. Правда, в нем изменили схему и сохранили 16, 27 и 36-ю позиции ходовыми, как у локомотивов ВЛ22М.

Для системы охлаждения игнитронов использовали секции холодильников тепловозов ТЭЗ. Электровоз был оборудован устройствами для питания электроэнергией системы отопления пассажирских вагонов. Масса электровоза после переоборудования увеличилась до 134 т.

Тяговые характеристики электровоза ВЛ61Д № 004 при работе на постоянном токе полностью соответствовали характеристикам машин ВЛ22М с передаточным числом редуктора 1:4,45. При работе на переменном токе вместо режима «полное поле» использовали режим с 92 % возбуждения, что позволило пропускать вне обмоток главных полюсов переменную составляющую выпрямленного тока. Конструктивная скорость составляла 85 км/ч.

Электровоз ВЛ61Д № 004 испытывали на участке Москва — Ожерелье (постоянный ток) и Ожерелье — Павелец (переменный ток). Затем на Запорожском электровагоноремонтном заводе было переоборудовано еще 10 локомотивов ВЛ61, которые затем направили для обслуживания грузовых и пассажирских поездов на участке Минеральные Воды — Кисловодск. К этому времени он был переведен с напряжения 1500 В на напряжение 3000 В. В дальнейшем после замены на электровозах игнитронных выпрямителей кремниевыми они получили обозначение серии ВЛ61ДК.

Необходимость отметить, что электровозы ВЛ61Д после переоборудования утратили преимущества машин переменного тока, имевших параллельное включение тяговых двигателей. Кроме того, несмотря на увеличение сцепной массы, они стали более склонны к боксованию.



Проанализировав результаты эксплуатации машин ВЛ61Д, решили создать ограниченный парк восьмиосных электровозов двойного питания. Он позволил бы, с одной стороны, не связывать перевод движения на вновь электрифицированных участках переменного тока, примыкающих к участкам постоянного тока, с окончанием оборудования станций стыкования переключателями. С другой — в ряде случаев вообще отказаться от них. Поэтому МПС выдало задание промышленности на разработку восьмиосного двухсекционного грузового электровоза двойного питания.

В 1964 г. ВЭЛНИИ подготовил проект локомотива, получившего обозначение ВЛ82, а в июне 1964 г. НЭВЗ построил 2 опытных электровоза (рис. 2). Их механическая часть имела много однотипных элементов с деталями электровозов ВЛ80К (тележки, кабины управления, элементы кузова). Зубчатая передача была выполнена с передаточным числом 21:86.

На каждой секции установили трансформатор ОДЦЭ 4000-25. Первичная обмотка на 25 кВ имела номинальную мощность 3680 кВ·А, вторичная — нерегулируемая — была выполнена на напряжении 3800 В. Масса трансформатора с маслом составила 5800 кг. От вторичной обмотки через выпрямительные установки ВУКЭЛ-11000 питались тяговые двигатели.

Выпрямительная установка состояла из кремниевых вентилях ВКД-200-8, соединенных по мостовой схеме. В каждом его плече имелось по 6 параллельных цепей с 16 последовательно включенными приборами. Общее количество вентилях — 384 на секцию или 768 на электровоз. Выпрямленное напряжение при часовой мощности локомотива 3000 В, ток 1050 А.

Главный контроллер ЭКГ-82 состоял из переключателя ступеней реостатов с 32 позициями и переключателя соединений тяговых двигателей. Переключатель ступеней имел 20 контакторных элементов без дугогашения (длительный ток 600 А) и 4 с дугогашением (длительный ток 800 А). Переключатель двигателей содержал 6 контакторных элементов с дугогашением и 1 без дугогашения.

На электровозы установили шестиполосные двигатели НБ-420А с компенсационной обмоткой. Якори имели петлевою обмотку с уравнительными соединениями. Изоляция якоря класса В, катушек главных и дополнительных полюсов и компенсационной обмотки — класса F. При напряжении на зажимах 1500 В и возбуждении 96 % двигатели имели следующие данные: мощность часовой (продолжительного) режима 700 (635) кВт, ток 495 (450) А, скорость вращения якоря — 890 (925) об/мин, масса двигателя 4500 кг.

На каждой секции было установлено 2 мотор-вентилятора (двигатель ТЛ-105 на 3000 В, 29 кВт, 12,8 А, 1000 об/мин), мотор-компрессор (двигатель ТЛ-104 на 3000 В, 21 кВт, 11,2 А, 370 об/мин, компрессор КТ-6ЭЛ). Один из мотор-вентиляторов приводил во вращение генератор тока управления ТЛ-106 (4,5 кВт, 50 В, 90 А, 1600 об/мин).

Кроме того, на каждой секции имелся мотор-вентилятор для охлаждения пускотормозных резисторов и силового трансформатора, а также вспомогательный мотор-компрессор. На электровозе установили аккумуляторные батареи 38КН-100 (по одной на секцию).

У секций электровоза были одинаковые электрические схемы, способные работать по системе многих единиц. При питании локомотива переменным током энергия к двигателям подводилась через понижающий трансформатор и выпрямительную установку. При питании постоянным током она поступала непосредственно в цепь тяговых двигателей. На обоих системах тока напряжение на двигателях регулировалось реостатом.

Тяговые двигатели включались по 4 последовательно и последовательно-параллельно. Переход от одного соединения к другому осуществлялся по мостовой схеме. На последовательном соединении было 22 реостатные позиции (из них 2 маневровые), на последовательно-параллельном — 10 реостатных, т. е. общее количество позиций на

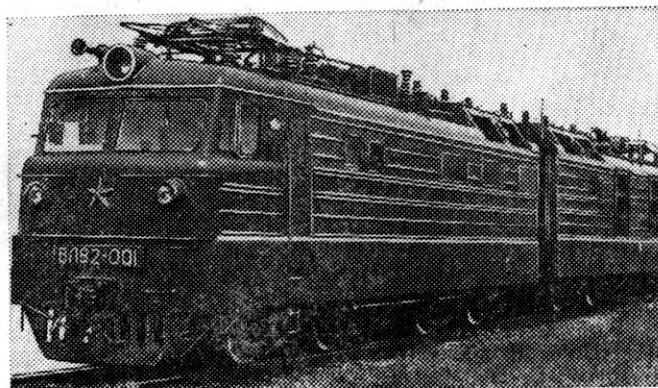


Рис. 2. Электровоз ВЛ82

полном поле 34. На позициях 23 и 34 (наиболее экономичных) предусмотрели 4 ступени ослабления поля (до 35 % возбуждения). В цепи резисторов ослабления поля включили индуктивные шунты и кремниевые вентили. Это позволило защитить их от генераторных токов. Схема электровоза предусматривала использование реостатного торможения, при котором тяговые двигатели соединялись по схеме перекрестного включения.

Цепи двигателей защищались быстродействующими выключателями БВП-3А, на переменном токе в цепь трансформатора включили выключатель ВОВ-25-4. В схеме применили также реле перегрузки, разрядники, реле боксования и другие защитные аппараты. Цепи управления питались постоянным током с напряжением 50 В.

Конструктивная скорость электровоза составила 110 км/ч, минимальный радиус проходимых кривых при скорости 10 км/ч 125 м. В соответствии с техническими условиями электровоз при 2/3 запаса песка имел массу 184 т, фактическая достигала 188 т.

Первые электровозы ВЛ82 испытывались на Северо-Кавказской дороге и Экспериментальном кольце ВНИИЖТа. В дальнейшем в их конструкцию были внесены некоторые изменения. Так, с электровоза № 003 применили выпрямительные установки ВУК-6700, в каждой из которых имелось 240 вентилях ВЛ-200-8 по 6 параллельных цепей в плече моста из 10 вентилях последовательно. Номинальный выпрямленный ток установки 1600 А.

Вместо тяговых двигателей НБ-420А применили равные им по мощности, но несколько отличающиеся по скорости вращения якоря (905 об/мин при часовом режиме, 935 при длительном и наибольшая 2030) двигатели НБ-420Б. Коллектор был посажен на якорную втулку (у двигателя НБ-420А непосредственно на вал якоря). Применили синхронный генератор 2ГВ-001, несколько изменили схему управления серводвигателем главного контроллера. Масса электровоза составила около 192 т.

Партия электровозов ВЛ82 поступила в депо Буй Северной дороги. Здесь она обслуживала поезд на участке Свеча — Буй — Данилов — Ярославль, на котором в то время не было станции стыкования переменного и постоянного тока. На большинстве локомотивов в последующем тяговые двигатели НБ-420Б были заменены на двигатели НБ-407Б.

Используя опыт работы электровозов ВЛ82, НЭВЗ в конце 1972 г. построил 2 более совершенных электровоза двойного питания ВЛ82М с лучечным подвешиванием кузовов, тяговыми двигателями НБ-407Б и передаточным числом редукторов 26:88. Они выпускались заводом небольшими партиями в течение 1973—1979 гг.

В. А. РАКОВ,  
заслуженный работник транспорта РСФСР

(Продолжение следует)





# ПОСТРОЙ СВОЮ ДОРОГУ

(Окончание. Начало см. «ЭТТ» № 4, 5, 7, 9, 1986 г.)

**Р**едкий макет железной дороги обходится без мостов, путепроводов, виадуков и других искусственных сооружений. Как и в жизни, с помощью мостов на макете прокладываются рельсовые пути и шоссейные дороги через реки и различные водоемы. Когда железнодорожные линии пересекаются на разных уровнях между собой или с автомобильными дорогами, то строят путепроводы. Если невозможно или неэкономично возводить насыпь, то сооружают виадуки. Большое их число возведено в Карпатах.

## МОСТЫ — ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Выбор типа моста, а затем его постройка — сложная, но весьма познавательная работа. Мосты классифицируют по нескольким признакам. В зависимости от материала пролетного строения их подразделяют на деревянные, каменные, металлические и железобетонные. По схемам строения мосты бывают балочные, рамные, арочные, висячие, разводные и двухъярусные совмещенные (рис. 1). Основными частями всех мостов являются пролетное строение и опоры (быки и устои).

Более подробно о видах и конструкциях мостов можно прочитать, например, в книге Пунина А. Л. Архитектура отечественных мостов. Л.-Стройиздат, 1982. В рекомендуемом издании, кроме того, можно достаточно полно ознакомиться с историей мостостроения и некоторыми

видами мостов как в нашей стране, так и за рубежом.

При выборе типа моста для макета исходят из его технических характеристик и времени постройки. Мост должен быть красивым и вписываться в общий ландшафт.

На железных дорогах СССР встречаются мосты, имеющие балочные пролетные строения, сплошные или решетчатые металлические фермы с ездой поверху или понизу (рис. 2). При выборе типа моста следует учесть, что решетчатые фермы с ездой понизу обладают значительной высотой, поэтому загромождают макет. Вместе с тем решетчатые фермы придают строению больший зрелищный эффект. Мосты с ездой понизу требуют меньшей высоты опор, следовательно, и длины насыпей — подходов. Поэтому их лучше использовать для постройки путепроводов.

Торговая сеть для советских модельистов предлагает несколько видов мостов производства ГДР в типоразмере N и TT (каталог «Berliner TT-Bahnen» № 7111). Данные мосты имеют сплошные фермы, устои из каменной кладки и предназначены для езды понизу. Арочного вида мосты, изготовленные этой фирмой, на дорогах нашей страны практически не встречаются, поэтому применять их для макета вряд ли уместно. Хотя при некоторой находчивости и умении модельист может использовать отдельные элементы этих мостов для постройки самостоятельно разработанной конструкции, например, балочного металлического моста с ездой поверху.

Многие предпочитают, а чаще из-за отсутствия готовых деталей вы-

нуждены самостоятельно делать макет металлического моста. Фермы, как правило, собирают пайкой из тонких латунных или стальных луженых листов. На усиливающих конструкцию уголках, а также различных по форме косынках и накладках

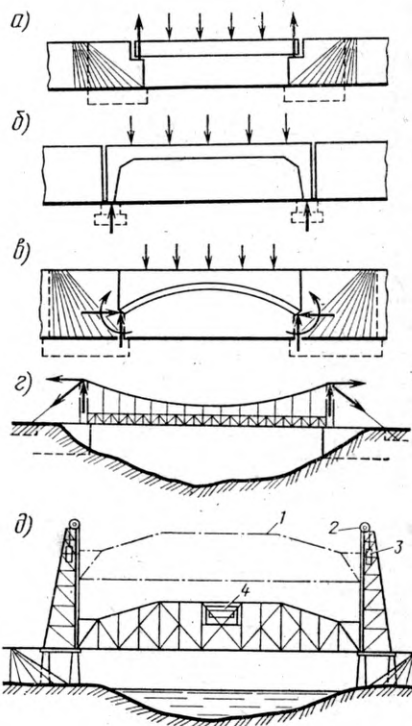


Рис. 1. Схемы мостов: а — балочный; б — рамный; в — арочный; г — висячий; д — разводной

## ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Бородин А. П. Проверка цепей управления пассажирских тепловозов ТЭП60, 2ТЭП60 и ТЭП10. — М.: Транспорт, 1986. — 159 с. — 55 к.

В книге приведен метод проверки работоспособности цепей управления пассажирских тепловозов ТЭП60, 2ТЭП60 и ТЭП10. Этот метод основан на комплексной оценке признаков состояния отказавших и работоспособных элементов по показаниям контрольно-измерительных приборов, результатам проверок срабатывания аппаратов, а также на оптимальной последовательности проверок элементов цепи несработавшего аппарата. Последовательность проверок

аппаратов и элементов цепи управления представлена в виде наглядных схем.

Книга будет полезна локомотивным и ремонтным бригадам, а также представляет интерес для инженерно-технических работников.

Расчеты и испытания тяжёловесных поездов / Е. П. Блохин, Л. А. Манашкин, Е. Л. Стамблер и др.; Под ред. Е. П. Блохина. — М.: Транспорт, 1986. — 263 т. — 3 р. 20 к.

Описан пакет прикладных программ, схемы электронных моделей, методика проведения экспериментов и обработки их результатов, применяемая аппаратура, предназначенная

для решения практических задач расчета и испытаний поездов, связанных с определением продольных сил в автосцепках, ускорений вагонов и грузов при нестационарных режимах движения поездов (трогание, различные виды торможения, отпуск тормозов, движение по пути с переломами продольного профиля, соударения вагонов и сцепов, в том числе и аварийные).

Книга предназначена для научных и инженерно-технических работников, занимающихся разработкой рациональных приемов вождения поездов, созданием автоматических тормозов и поглощающих аппаратов автосцепки вагонов, систем управления локомотивами.



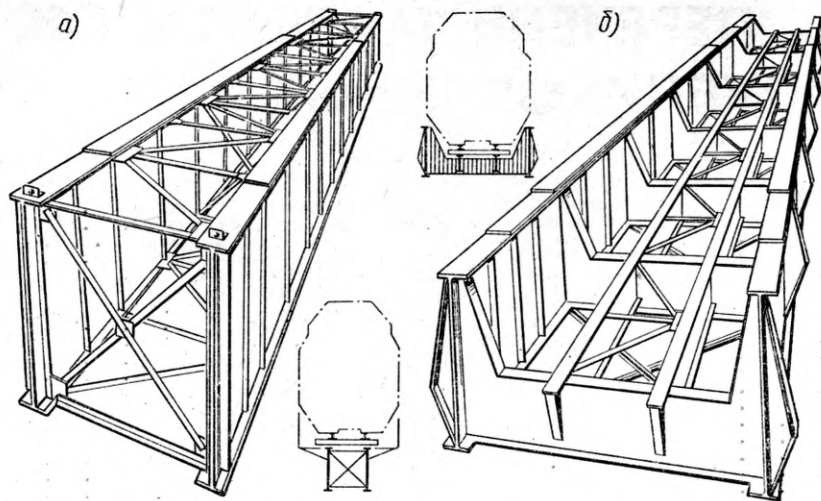


Рис. 2. Пролетное строение со сплошными балками:  
а — при езде сверху; б — снизу

предварительно имитируют заклепки. Клепанные мосты выглядят более эффектно, чем сварные. Самостоятельное изготовление металлических мостов весьма трудоемко. Здесь, безусловно, требуются мастерство и умение паять небольшие по размерам детали.

Начинающему моделисту лучше ограничиться переделкой ферм промышленного изготовления из полистирола или склеиванием их из картона и бумаги, которые по прочности вполне удовлетворяют требованиям (особенно если незаметно усилить конструкцию деревянными брусками, уложенным под шпалы).

Путь на мостах несколько отличается от обычного (рис. 3). На металлических мостах в большинстве случаев рельсовые нити укладывают на деревянные подрельсовые поперечины (длиной 3,2 и 4,2 м), расположенные друг от друга на расстоянии 100—150 мм. Такой интервал между поперечинами выбран для того, чтобы в случае схода подвижного состава с рельсового пути колесная пара не проваливалась между шпал, а катилась по ним.

Кроме того, для предохранения сошедшей с рельсов колесной пары от чрезмерного отклонения в сторону внутри колеи устанавливают контр-

рельсы и снаружи — охранные бруссы. Контррельсы выводят на расстояние 10 м за пределы моста, где затем плавно сводят к оси пути.

Чтобы обеспечить служебные проходы по мосту, через определенные промежутки укладывают более длинные (4,2 м) поперечные бруссы. На концы последних укладывают доски, которые вместе со стойками перил образуют площадку для прохода. Каждый поперечный брус крепят к верхнему поясу поддерживающих балок лапчатыми болтами.

Поперечные балки на макете можно изготовить из деревянных брусков, окрашенных в черный цвет. Их длина и сечение должны соответствовать выбранному типоразмеру. Затем поперечины укрепляют на главные балки пролетного строения. Сверху на поперечины укладывают охранные бруссы, ходовые рельсы, контррельсы и пешеходные площадки с перилами. Качество и вид моста зависят от фантазии и способностей моделиста. Не стоит самому придумывать конструкцию моста, лучше обратиться к существующим прототипам.

Модель железобетонного балочно-го моста сделать относительно просто, но моделисты к ним обращаются редко, так как они не столь привле-

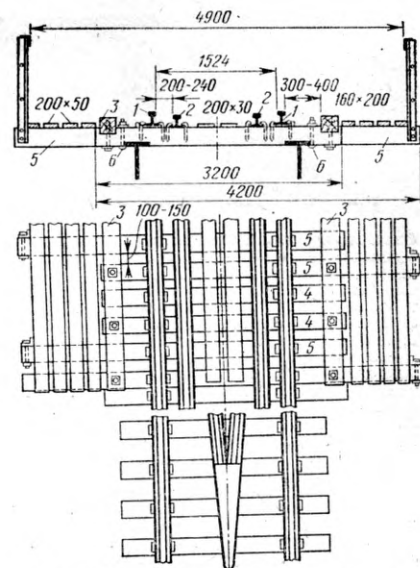


Рис. 3. Мостовое полотно на деревянных подрельсовых поперечинах:  
1 — ходовой рельс; 2 — контррельс; 3 — охранный брус; 4 — поперечина длиной 3,2 м; 5 — поперечина длиной 4,2 м; 6 — лапчатый болт

кательны. Более интересны железобетонные мосты и эстакады рамной конструкции. К тому же они просты в изготовлении из толстого листового полистирола.

Несомненными архитектурными достоинствами обладают арочные мосты как металлические, так железобетонные и каменные. Постройка модели металлического арочного моста с большим пролетом по сложности не отличается от изготовления металлических ферм.

Прекрасными образцами арочных металлических мостов являются два моста через Москву-реку на Московской окружной железной дороге. Они были построены в начале нынешнего века и, несомненно, представляют собой памятники архитектуры. Правда, моделирование их в масштабе вряд ли возможно из-за значительных размеров. Вместе с тем, на модели длиной 75—100 см (в типоразмере НО) целесообразно передать общие очертания и конструктивную схему этих мостов.

Инженеры Ю. Л. ИЛЬИН,  
К. ПРОХАЗКА

## ЧТО БУДЕТ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ?

- Впереди — новые задачи [к XXIV съезду отраслевого профсоюза]
- Отечественным железным дорогам — полтора столетия
- Электрическая схема электропоезда ЭР2 (цветная схема — на вкладке)
- Самая восточная дорога [особенности эксплуатации тепловозов на Сахалине]
- ЭВМ на службе диагностики локомотивов
- Как повысить надежность выпрямительно-инверторных преобразователей тяговых подстанций
- Электровазы Советского Союза [странички истории]
- В мире моделей





# ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 1986 г.

## ОБЩИЕ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Ответственные задачи железнодорожников	
Руднева Л. В. Международная выставка «Железнодорожный транспорт-86»	1
Сергеев Н. А. Особенности нового Устава о дисциплине (интервью с Е. М. Проценковым)	1
Лукин А. Ф. Строительство жилья хозяйственным способом	1
Права и обязанности (машинисту-инструктору)	1
К новым трудовым свершениям!	2
Бжицкий В. Н. Курсом научно-технического прогресса (интервью с Б. Д. Никифоровым)	2
Кельперис П. И. Высокими темпами к новым рубежам	2
Лисицын А. Л. Крепим союз науки и труда	2
Жуков В. П., Курочка А. Л. Наука — производству	2
Петров В. П. Баллада о машинисте	2
Сергеев Н. А. Эстафета в надежных руках (очерк)	2
Ветров И. Е. На огненных рельсах (библиография)	2
Увлечений наших мир	2
Капустин П. С. Международная выставка «Железнодорожный транспорт-86»	3
Лерман В. Д. Научно-технический прогресс в организации движения поездов	3
О знаке «Почетному железнодорожнику»	3
Профессиональный отбор	3
Новые Правила технической эксплуатации	4
Изменения в форменной одежде	4
Езерский Н. Н. Профессия машиниста-инструктора. Какой она должна быть?	4
Жуков Л. Ф. Путь и технический прогресс	4
Повышать качество пассажирских перевозок (передовая)	5
Галахов Н. А. Итоги общественного смотра	5
Карянин В. И. Полигон транспортной науки	5
Гоголев А. В. Вагоны и технический прогресс	5
Соколов В. Ф. Советую прочесть	5
Шишков А. Д., Пономарев В. М. Повышение эффективности ремонтного производства	5
Капустин П. С. Международная выставка «Железнодорожный транспорт-86»	6
Сергеев Н. А. На переднем крае науки (фоторепортаж)	6
Важные программы научно-технического прогресса	7
Об инициативе машиниста депо Лобня Р. В. Лобовкина (В Коллегии МПС)	7
Миллер Е. Л. Электрификации Советских железных дорог — 60 лет	7
Котельников А. В., Лобачева М. Н. Ускоряя внедрение новой техники (В Научно-техническом совете МПС)	7
Совершенствовать стиль и методы работы	8
Награды за техническое творчество	8
Готовность хозяйства — прежде всего	8
Безопасность движения — дело первостепенной важности	9
Кельперис П. И. Работу локомотивов и бригад — на более высокий уровень	10
Своевременно подготовиться к зиме!	10
Международная выставка «Железнодорожный транспорт-86»	10
Сергеев Н. А. Автоматизация и компьютеризация транспорта	10
Зиминин Б. Н. Скорость, комфорт, безопасность	10
Палей Д. А. Вычислительная техника — дежурному по депо	10
Дню железнодорожника — 50 лет	11
Карянин В. И., Скуев В. Б., Руднев В. С. Оборудование для обслуживания и ремонта локомотивов	11
О новых ПТЭ и инструкциях	11
Никоноров Г. А., Свечников Г. В. Контроль провисания автосцепки	11
Кондратьев А. И. С заботой о рабочей смене	12
Курников А. А., Шукаев Ю. В. Оздоровление условий труда при заправке песком	12
Верзилин И. А. Автомат управления пескоснабжением	12
Международная выставка «Железнодорожный транспорт-86»	12
Швецов Н. А., Ицковский Б. С. Развитие автоматики, телемеханики и связи	12
Ключарев А. Л. Прогресс в путевом хозяйстве	12
Официальное сообщение	1, 10
Ответы на вопросы	1—9, 11, 12
Наша консультация	3, 4, 6, 8, 10—12
Уголок изобретателя и рационализатора	1—9, 11, 12
Если бы я был конструктором	3
Эх, прокачу! (сатирический раздел)	4
Реплика	1
Почетные железнодорожники	1—8, 11
Вышли из печати	2, 3, 5, 6, 8—10, 12
Редакции отвечают	8

## ПРАВОФЛАНГОВЫЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО СОРЕВНОВАНИЯ

Предприятие высокой культуры производства (подборка из шести материалов по опыту депо Москва):  
Климов Ю. И. Передавать эстафету дальше (интервью с А. Н. Стражниковым)

Лившиц А. Л. Совершенствуем ремонт электровозов	1
Прохорихин Г. В. Экспериментальный цех депо	1
Ефимьев А. В. Энтузиасты технического прогресса	1
Александров Н. С. Бережливость — черта хозяйская	1
Викторинов А. В. Как живешь, Москва?	1
Ударный труд батайских локомотивщиков (фоторепортаж Ю. Я. Кравчука)	2
Гордость советских железнодорожников	3
Делегаты XXVII съезда КПСС	3
Подколзина Г. Г. Хозяйка диспетчерского пункта	3
Встречи с делегатами съезда	6
Малишев В. К. Гражданин Шахунья	7
Социалистическому соревнованию — широкий размах! (передовая)	8
Яковлев Ю. Я. Творческий труд таллинских ремонтников (фоторепортаж)	8
Зиминин Б. Н. Главная награда (очерк)	8
Компансеев Г. А. Фонду мира — бескорыстный труд	8
Зиминин Б. Н. Дорога без конца (очерк)	9
Заславский Л. Н. Честь династии	10
Сергеев Н. А. Лауреаты премии имени П. Ф. Кривоноса	11
Зиминин Б. Труженик (очерк)	11
У самого Белого моря (фоторепортаж Ю. Я. Кравчука)	12
Зиминин Б. Такой у него характер (очерк)	12

## ЭЛЕКТРОВОЗЫ И ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

Предприятие высокой культуры производства (подборка из шести материалов по опыту депо Москва)	1
Коновалов В. П. Депо Хабаровск II — полвека	2
Андреев А. И. Работать устойчиво, без аварий	2
Кулиш В. Ф. Грузовой электровоз ВЛ15	2
Аникин Ю. Г., Бжицкий В. Н. По пути технического прогресса	3
Даниченко Ю. В., Сергеев Н. А. Механизация — основа успеха	3
Зенькович Н. В. Новые книги для электровозников и электрификаторов в 1986 году	3
Иванов В. В. Изменения в схеме электровозов ВЛ11 (цветная схема — на вкладке)	3
Титов В. В., Антонов А. Л. и др. Тренажеры для обучения локомотивных бригад	3
Флагман отечественного электровозостроения (подборка материалов, посвященных 50-летию НЭВЗ):	4
Дуваров В. И., Лебедев В. П. Завод-вчера, сегодня, завтра	4
Юрковецкий Е. Ш. Новая технология: задачи и перспективы	4
Таран Н. А. Передовики — наша опора	4
Климов Ю. И. Испытатель (очерк)	4
Пыров А. Е. Система телеуправления локомотивами по радио	4
Викторчик М. Б. Энергосберегающая технология	5
Поталов А. С., Монахов Л. И. Поезда повышенной массы и длины (Уроки одной «инициативы»)	5
Шаварина И. А., Чернышев В. И., Донской А. Л. Нелинейный ограничитель перенапряжений	5
Продовольственный электровоз	6
Половин М. В. Особенности цепей управления двигателями вентиляторов на электровозах ЧС2	6
Исаев И. П., Иньков Ю. М. и др. Создается новый подвижной состав	6
Иванов В. В., Жулев О. Н. Электровоз ВЛ186Ф	6
Пятьдесят трудовых лет Трансэлектропроекта (подборка из пяти материалов):	7
Акопян Г. С. Творчество, поиск, прогресс	7
Голубицкий С. М. Локомотивному хозяйству — лучшие проектные решения	7
Козлова Е. И. Совершенствование проектов электротяговых устройств	7
Петров В. П. Энергия, воплощенная в проектах (очерк)	7
Флюков Б. Г., Казанцев Ю. В. Сотрудничая с зарубежными партнерами	7
Капустин Л. Д., Находкин В. В. Правильно измерять расход электроэнергии	7
Храмцов В. Н., Рачеев А. В. и др. Диагностика тиристорного регулятора возбуждения	7
Сапрыкин В. Н. Соединение станет надежнее	8
Васко Н. М., Розенберг И. С. Электрическая схема электровоза ВЛ80С (цветная схема на вкладке)	8
Ищенко В. Н., Левицкий А. Л. Новым локомотивам — безопасность и комфорт	9
Васко Н. М., Розенберг И. С. Электрическая схема электровоза ВЛ80С	9
Электронная аппаратура — повышенное внимание (подборка из трех материалов):	9
Горленко А. В., Лакин И. К., Донской А. Л. и др. Будущее — за автоматизированной диагностикой	9
Перцовский М. Л. Тестер упрощает поиск	9
Давыдов Ю. А. Устройство «Гамма» — в действии	9
Максимов Б. Г., Суворов А. Г., Лорман Л. М., Шепилов Н. Е. Совместная работа электровоза и снегоборочной машины	9



Касимов Р. З. Тепловой метод контроля полупроводниковых приборов	9
Бжицкий В. Н. Новый электроподвижной состав	10
Татаев Г. И. Новая упругая муфта	10
Топчиев Н. А. Определение неисправностей электропоездов ВЛ82М по показаниям сигнальных ламп	10
Кучеров А. Ф., Украинский Э. В. Усовершенствовали вспомогательный двигатель	10
Нестеров А. М., Кузнецов А. П. Обслуживание электропоездов	10
Антонов А. Л., Барышев В. В. Первое депо на Московской	11
Ашкалов К. П., Путкардзе Г. В., Левитский В. М. Электропоезд ВЛ10У с вентиляльным переходом	11
Фарафонов А. В., Воронов Ю. И., Донской А. Л. Правильно обслуживать разрядник	11
Щербаков В. Г., Седов В. И., Захаров А. Г. Новый тяговый двигатель для электропоездов	11
Козлов Н. Ф., Таран Н. В. и др. Результаты испытаний электропоездов ЭР2И с импульсным регулированием	11
Кучумов В. А., Покровский С. В. Особенности вентиляционного привода	12
Мурашов И. Д. Испытание автоматических выключателей	12
Касимов Р. З. Стенд проверки и настройки электронных схем электропоезда ВЛ80С	12
Ракон В. А. Электропоезда Советского Союза (серия статей): Первые магистральные электропоезда	1
У истоков электропоездов переменного тока	2
Грузовые электропоезда постоянного тока первых послевоенных пятилеток	3, 5
Шестисменные грузовые электропоезда переменного тока	6
Поколение электропоездов ВЛ60	7, 8
Опытные локомотивы Ф, К	9
Восьмисменные грузовые электропоезда постоянного тока с несочлененными тележками	10
Восьмисменные грузовые электропоезда переменного тока	11
Проблемы стыкования переменного и постоянного тока	12

## ТЕПЛОВОЗЫ И ДИЗЕЛЬ-ПОЕЗДА

Долежал З., Новак Л. Тепловоз ЧМЭЗТ	1
Лебедев Ю. А., Данковцев В. Т. и др. Электрический обогрев силовых установок тепловозов	3
Лысенко В. И. Осваиваем ремонт тепловозов ЧМЭЗ	4
Субоч Н. И. Тепловозы Советского Союза (Локомотивы Камбарского завода)	4
Кудряшев Н. М. Содружество ученых и практиков	5
Дробинский В. А. Книги тепловозникам в 1986 году	5
Морозкин Б. Н. Схемы электрических цепей тепловоза ТЭП60	5
Пини В. Е., Ляшенко А. А., Горепекин И. Е. Как повысить надежность подшипников редукторов	5
Муськин Г. И., Волобеев И. Н. Система осушки сжатого воздуха тепловоза 2ТЭ11Б	6
Перечень электрооборудования тепловоза ТЭП60	6
Нотик З. Х. Электрическая схема тепловоза ЧМЭЗ (цветная схема — на вкладке)	6, 7
Федотов Г. Б., Шевлягин В. П., Якушин В. Н. Восстановление работоспособности распылителей дизельных форсунок	7
Кондрахин Ю. В. Тепловоз 2М62: этапы совершенствования и перспективы	7
Горбенко В. Ф., Рачев А. В. и др. Диагностика тиристорного регулятора возбуждения	7
Лосавин Н. Г., Терпелянц Ю. В. Тепловой комфорт в кабине тепловоза 2ТЭ121	7
Буш Э. А., Иунихин А. И., Миросиниченко Ю. В. Повышение эффективности поточной линии дизельного цеха	7
Багметов Н. Д. Чтобы меньше простаивали тепловозы	8
Макуров А. В., Пахомов Э. А., Черепашенцев Р. Г. Диагностика приводов силовых механизмов	8
Айрумянц М. А. Модернизация карданных валов системы «КРАЗ»	8
Маневровый тепловоз ЧМЭ5	9
Новачук А. Я., Баранов В. М. Резервы эффективности тепловозов типа ТЭ10	9
Смирнов Б. П., Добровиз А. А. Тепловоз ТГМ23В с двухтрансформаторной гидропередачей	9
Июффе А. Г. Назначение контактов электрических аппаратов тепловоза ЧМЭЗ	9
Еркалов В. П. Замеры сопротивления резисторов ослабления поля	10
Егунев П. М., Рогачев Е. Я., Туров Л. С. и др. Межконтурный перепуск охлаждающей воды на тепловозах типа ТЭ10	10
Цейтлин Е. Л. Фрикционные гасители колебаний	10
Руднева Л. В. Новое в тепловозной тяге	10
Галахов Н. А. Сезонная подготовка и эксплуатация дизельных локомотивов	11
Романов В. П. Обкаточный стенд узлов тепловоза	11
Вилькевич Б. И. Электрическая схема тепловозов 2ТЭ10Л (цветная схема — на вкладке)	12
Карянин В. И. Советы первозимнику (интервью с Н. В. Губаревым)	12
Беседы с молодыми тепловозниками (серия статей): Кузьмич В. Д., Зюбанов В. З. Мощность дизеля	12
Кузьмич В. Д., Зюбанов В. З. Топливо, наддув и экономичность дизеля	1
Зюбанов В. З. Топливная аппаратура дизеля	3
Кузьмич В. Д., Руднев В. С. Топливо и воздух: их роль в работе дизеля	4

Кузьмич В. Д., Руднев В. С. Масляная и водяная системы дизеля	8
Кузьмич В. Д., Пузанков А. Д. Необходимость тяговой передачи	11

## АВТОТОРМОЗА И АЛСЭ

Моховиков Д. И. Тормозное оборудование электропоезда ВЛ60	1
Рекомендации для определения тормозных путей при маневровой работе	4
Моховиков Д. И. Тормозное оборудование электропоезда ВЛ10	5
Крылов В. И. Выдающийся изобретатель тормозов	6
Коморный Н. Д. Предупреждать замораживание воздухопровода	8
Макаров Л. П. Как предотвратить разрыв поезда	8
Перекрестова В. В., Шаруни А. А. и др. Опытная смазка для кранов машиниста	8
Терещенко В. П., Попов В. Е., Абашкин И. В. Поезда повышенной массы и длины	9
Фокин М. Д. Устройство замещения электротормоза	9
Терещенко В. П., Попов В. Е., Абашкин И. В. Поезда повышенной массы и длины (Особенности управления тормозами при различных схемах формирования)	10
Крылов В. В. Новая тормозная техника	12

## ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Контактники о безопасности труда (подборка из двух материалов):	
Спирин Г. А. Нужна легкая и безопасная вышка	1
Овчинников Н. Г. Усилиям дистанций — поддержку	1
Рябцев П. Н. Полезные уроки на будущее	1
Шилин П. М. Важные задачи электрификаторов	2
Панфилов Л. С. Настоятельная потребность времени	2
Порошин Ю. М., Селектор Э. З., Юшкевич А. П. Контактная сеть высокоскоростной линии	2
Кикнадзе О. В., Орагвелидзе М. Ш. Достижения закавказских электрификаторов	3
Кондратенко А. Н. Крепкая связь науки и труда	4
Внимание: рельсовые цепи (подборка из двух материалов): Сапронов Ю. Д., Векслер М. И. Правильно эксплуатировать элементы	5
Артемьев Ф. А. Анализ схем замещения	5
Бородулин Б. М., Герман Л. А. Новые требования к устройствам компенсации реактивной мощности	5
Котельников А. В. Новая инструкция по заземлению устройств	6
Полухина З. В. Маршрутами электрификации	7
Хариков В. Ф. Как повысить надежность пунктов параллельного соединения	7
Гончаров В. В., Савченко В. А. Совершенствовать конструкцию полостей	8
Горохов Ю. И., Косарева Б. И., Лукьянов А. М., Кручинин Е. В. Испытываются полимерные изоляторы	9
Брозгин В. А. Саморегулируемая воздушная стрелка	9
Брод Г. Н., Неборако Н. Н., Новогрудский В. Я. Контактная сеть: новые решения	10
Луквинкова И. Н. Телемеханизация устройств электроснабжения	10
Кисляков В. А., Чернов Ю. А. Укрепляем связь науки с производством	11
Бородулин Б. М., Герман Л. А. Модули конденсаторных установок повышают качество электроэнергии	11
Чехович В. П., Березовский Б. Н. Повысили надежность установок продольной компенсации	11
Купцов Ю. Е. Тяговое электроснабжение и токоосъем	12
Фельдман С. О., Седов Г. Г. Макет помогает в работе	12
Белов Л. Ф., Зинченко И. Н. Изменения в конструкции контактной сети	12

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Чевалков Н. П. Новости электрической и тепловозной тяги	4, 8
Макаренко А. Н. Высокоскоростные поезда	5
Соболев В. М., Белова Г. А. Высокоскоростной французский электропоезд	7
Иванов Н. Н. Системы высокоскоростного пассажирского транспорта	9
Маслинковский А. Б., Пахомов Э. А. Электроника на тепловозах США и Канады	11

## ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Чурин Б. Т. Не только для музея	1
Нормы европейских моделей железных дорог (нормы 313 и 314)	1
Евстратов И. А. История транспорта в копиях	2
Ильин Ю. Л., Прохазка К. Построй свою дорогу	4, 5, 7
Нормы европейских железных дорог (нормы 350 и 360)	8
Прохазка К. Построй свою дорогу	9
Ильин Ю. Л., Прохазка К. Построй свою дорогу	12
Модели из польского депо	12



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

АФАНАСЬЕВ В. А.  
БЕВЗЕНКО А. Н.  
БЖИЦКИЙ В. Н. (отв. секретарь)  
ГАЛАХОВ Н. А.  
(зам. главного редактора)  
ДУБЧЕНКО Е. Г.  
ИНОЗЕМЦЕВ В. Г.  
КАЛЬКО В. А.  
ЛАВРЕНТЬЕВ Н. Н.  
ЛИСИЦЫН А. Л.  
МИНИН С. И.  
НИКИФОРОВ Б. Д.  
РАКОВ В. А.  
СОКОЛОВ В. Ф.  
ШИЛКИН П. М.  
ЯЦКОВ С. Е.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Беленький А. Д. (Ташкент)  
Ганзин В. А. (Гомель)  
Дымант Ю. Н. (Рига)  
Евдокименко Р. Я. (Днепропетровск)  
Ермаков В. В. (Жмеринка)  
Звягин Ю. К. (Кемь)  
Иунихин А. И. (Даугавпилс)  
Кирияйнен В. Р. (Ленинград)  
Козлов И. Ф. (Москва)  
Коренко Л. М. (Львов)  
Макаров Л. П. (Георгиу-Деж)  
Мелкадзе И. Г. (Тбилиси)  
Нестрахов А. С. (Москва)  
Осяев А. Т. (Москва)  
Ридель Э. Э. (Москва)  
Савченко В. А. (Москва)  
Скачков Б. С. (Москва)  
Спиров В. В. (Москва)  
Фукс Н. Л. (Иркутск)  
Хомич А. З. (Киев)  
Четвергов В. А. (Омск)  
Шевандин М. А. (Москва)  
Ясенцев В. Ф. (Москва)

РЕДАКЦИЯ:

ЗИМТИНГ Б. Н.  
КАРЯНИН В. И.  
РУДНЕВА Л. В.  
СЕРГЕЕВ Н. А.  
ДМИТРИЕВА О. С.  
ЩЕЛКИНА Ю. Ю.

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

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

# В НОМЕРЕ:

МИНИН С. И., ГАЛАХОВ Н. А. Ускорять внедрение приборов безопасности движения . . . . . 1  
**СОРЕВНОВАНИЕ, ИНИЦИАТИВА И ОПЫТ**

КАРЯНИН В. И. Советы первозимнику (интервью с Н. В. ГУ-БАРЕВЫМ) . . . . . 3  
КОНДРАТЬЕВ А. И. С заботой о рабочей смене . . . . . 5  
КРАВЧУК Ю. Я. У самого Белого моря... (фоторепортаж) . . . . . 7  
ЗИМТИНГ Б. Такой у него характер (очерк) . . . . . 8  
Международная выставка «Железнодорожный транспорт-86» (подборка из четырех материалов):  
КРЫЛОВ В. В. Новая тормозная техника . . . . . 10  
КУПЦОВ Ю. Е. Тяговое электроснабжение и токосъем . . . . . 14  
ШВЕЦОВ Н. Н., ИЦКОВИЧ Б. С. Развитие автоматики, телемеханики и связи . . . . . 15  
КЛЮЧАРОВ А. О. Прогресс в путевом хозяйстве . . . . . 18  
**В ПОМОЩЬ МАШИНИСТУ И РЕМОНТНИКУ**

ВИЛЬКЕВИЧ Б. И. Электрическая схема тепловозов 2ТЭ10Л (цветная схема — на вкладке) . . . . . 21  
МУРАШОВ И. Д. Испытание автоматических выключателей . . . . . 24  
КУРНИКОВ А. А., ШУКАЕВ Ю. В. Оздоровление условий труда при заправке песком . . . . . 25  
ВЕРЗИЛИН И. А. Автомат управления пескоснабжением . . . . . 26  
КАСИМОВ Р. З. Стенд проверки и настройки электронных схем электровоза ВЛ80С . . . . . 28  
Уголок изобретателя и рационализатора . . . . . 29  
Наша консультация . . . . . 29  
Ответы на вопросы . . . . . 30  
**ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

ФЕЛЬДМАН С. О., ЛАГОДИЧ А. П., СЕДОВ Г. Г. Макет помогает в работе . . . . . 31  
БЕЛОВ Л. Ф., ЗИНЧЕНКО И. Н. Изменения в конструкции контактной сети . . . . . 32  
**СТРАНИЧКИ ИСТОРИИ**

РАКОВ В. А. Электровозы Советского Союза (Проблемы стыкования переменного и постоянного тока) . . . . . 33  
**В МИРЕ МОДЕЛЕЙ**  
ИЛЬИН Ю. Л., ПРОХАЗКА К. Построй свою дорогу . . . . . 36  
Вышли из печати . . . . . 36  
Перечень материалов, опубликованных в 1986 г. . . . . 38

В номере вкладка — цветная схема электрических цепей тепловозов 2ТЭ10Л

На 1-й с. обложки: почетный железнодорожник, машинист I класса депо Исакогорка Северной дороги Владимир Константинович ЕГОРОВ. Фото Ю. Я. КРАВЧУКА.

Сдано в набор 15.10.86  
Подписано в печать 13.11.86 Т-18181  
Высокая печать. Усл.-печ. л. 4,2+1,3 вкл.  
Усл. кр.-отт. 14,86 Уч.-изд. л. 7,32+1,86 вкл.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Тираж 113 250 экз. Зак. 2550 тип.  
Ордена «Знак Почета»  
издательство «Транспорт»

Ордена Трудового Красного Знамени  
Чеховский полиграфический комбинат  
ВО «Союзполиграфпром»  
Государственного комитета СССР  
по делам издательств, полиграфии  
и книжной торговли

142300, г. Чехов Московской обл.



# Творчество наших читателей НА ТРУДОВОЙ ВАХТЕ ПЯТИЛЕТКИ

Ударник коммунистического труда, машинист электропоезда депо Новокузнецк Кемеровской дороги **Михаил Иосифович КРАВЦОВ**

Фото А. Н. ВОЕНКОВА (Кемерово)

Ветеран труда; бывший машинист депо Москва-Сортировочная-Рязанская **Анатолий Алексеевич КИРЬЯНОВ** (в центре) с молодым слесарем мотороаппаратного цеха **Александром Васильевичем КИСЕЛЕВЫМ** и мастером **Евгением Алексеевичем БЕЗОТНЫМ**

Фото А. П. ВАКАЛОВА (Москва)







## МОДЕЛИ ИЗ ПОЛЬСКОГО ДЕПО

Более 20 лет назад в депо Еленя Гура Польских Государственных железных дорог создали мастерскую, где строят исторические копии паровых, дизельных и электрических локомотивов. Они восхищают яркими красками, ювелирной точностью исполнения, фантазией... И, конечно, никого не оставляют равнодушными модели старинных паровозов, воссоздающих историю железнодорожного транспорта.

На снимках [слева направо, сверху вниз]:

- дети железнодорожного сада в г. Еленя Гура с интересом слушают рассказ об истории локомотивов;
- паровоз «Ракета» Стефенсона [1829 г.];
- первая железнодорожная карета на конной тяге;
- польский паровоз P1-47 [1947 г.];
- паровоз «Адлер» [1837 г.];
- паровоз «Колумбус» [1837 г.];
- первый польский электровоз ET21 [1957 г.].

Фото В. ЮРЧАКА

