



# **АВТОМАТИКА - ТЕЛЕМЕХАНИКА - СВЯЗЬ**



**№ 4 1973**





Н. В. Владимиров



В. А. Чернов

## ПРАВОФЛАНГОВЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ

В о Всесоюзном социалистическом соревновании работников ведущих профессий железнодорожного транспорта в числе тех, кто завоевал звание лучших по профессии — Николай Васильевич Владимиров и Василий Александрович Чернов. Оба они трудятся на столичной магистрали в хозяйстве сигнализации и связи. И хотя люди они разные по возрасту, по стажу работы, обоих роднит высокое сознание своего долга, мастерское владение техникой, творческое отношение к порученному делу.

Николай Васильевич Владимиров — электромонтер СЦБ Московско-Павелецкой дистанции. Участник Великой Отечественной войны, коммунист, ударник коммунистического труда, он все свои силы и знания отдает любимой работе. И в строительстве электрической централизации, и в обслуживании действующих устройств он всегда показывает пример. Как общественный инспектор по безопасности движения, Николай Васильевич часто бывает на соседних участках, делится своим опытом с товарищами. Его рационализаторские предложения служат дальнейшему повышению надежности действия устройств. Коммунисты избрали Н. В. Владимирова в состав партийного бюро дистанции.

Василий Александрович Чернов работает на Московско-Киевской дистанции. До недавнего времени он тоже был электромонтером, сейчас назначен электро-механиком СЦБ. Растут опыт и квалификация молодого связиста. Когда в прошлом году на станции Внуково велось строительство электрической централизации, Василий Александрович принял непосредственное участие в пуско-наладочных работах. Каждое производственное задание он выполняет точно в срок, с высоким качеством. Передовой электромеханик и активный общественник — товарищи избрали его профоргом цеха.

Связисты Московской дороги с новой силой развернули соревнование за успешное выполнение заданий третьего, решающего года пятилетки. Лучшие по профессии — на правом фланге этого соревнования.





# АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И СВЯЗЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ МАССОВЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ • ОРГАН МИНИСТЕРСТВА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР № 4 АПРЕЛЬ 1973

## ИДУТ ПОЕЗДА ПЯТИЛЕТКИ — ДАДИМ ИМ «ЗЕЛЕНУЮ УЛИЦУ»!

Связисты Московской Ордена Ленина железной дороги  
подводят итоги работы, делятся опытом,  
вскрывают резервы, намечают пути решения  
новых задач

В Правилах технической эксплуатации железных дорог Союза ССР сказано: «Основной обязанностью работников железнодорожного транспорта является выполнение плана перевозок пассажиров и грузов при безусловном обеспечении безопасности движения, полном использовании имеющихся резервов и технических средств, неуклонном повышении производительности труда и снижении себестоимости перевозок». В «Условиях Всесоюзного социалистического соревнования работников ведущих профессий железнодорожного транспорта» говорится, что главной задачей связистов является обеспечение бесперебойной работы устройств СЦБ и связи. Таким образом, умелое содержание всей техники автоматики, телемеханики и связи, призванной гарантировать безопасность движения поездов, надежное ее действие — это задача номер один всех работников хозяйства сигнализации и связи.

Московская дорога — одна из крупнейших в стране. Здесь 37 дистанций. На многих из них накоплен значительный опыт широкого внедрения новой техники, отличного ее обслуживания, высокой производственной культуры. Большую роль в этом играют передовики соревнования, новаторы производства, общественные инспектора по безопасности движения поездов.

Недавно в Орле состоялось совещание связистов Московской дороги. Здесь собрались руководители службы и дистанций, общественные инспектора, представители ревизорского аппарата, всего около 250 человек. Доклад сделал начальник службы сигнализации и связи Н. П. Пересолов.

Затем состоялся обмен опытом. Итоги совещания подвел заместитель начальника дороги Д. А. Жуков. Был оглашен приказ о поощрении лучших общественных инспекторов.

Речь на совещании шла о борьбе за высокую культуру производства на каждой дистанции, о роли общественности в укреплении безопасности движения, о решении больших задач, вытекающих из постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О развертывании Всесоюзного социалистического соревнования работников промышленности, строительства и транспорта за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1973 год». В принятых обязательствах и рекомендациях содержится конкретный план действий связистов столичной магистрали.

### К новому подъему соревнования

Н. П. Пересолов,  
начальник службы сигнализации  
и связи

Связисты нашей дороги соревнуются за досрочное осуществление заданий пятилетки, ускорение технического прогресса, успешное освоение все возрастающего объема перевозок. В 1972, юбилейном году многое сделано по дальнейшему оснащению дороги новейшими средствами автоматики, телемеханики и связи. Проведены важные организационно-технические мероприятия, направленные на повышение надежности работы устройств и обеспечение безопасности движения поездов.

На дороге продолжается дальнейшее внедрение электрической централизации на малых станциях за счет ссуд Госбанка и фонда развития производства. В 1972 г. на электрическую централизацию перевели 313 стрелок, модернизировали ЭЦ на станциях в объеме 330 стрелок. Наибольший вклад в строительство и модернизацию устройств электрической централизации внесли коллективы Смоленской, Узловской, Железнодорожной и ряда других дистанций.

На 75 переездах были оборудованы устройства автоматики. На 10 пунктах установлены приборы для определения нагрева букс ПОНАБ. Еще 407 км линий получили поездную радиосвязь. Сейчас 92% участков, где обращаются электропоезда и тепловозы, имеют поездную радиосвязь.

Емкость АТС возросла на 1200 номеров. Дополнительно организовано 360 телефонных и 250 телеграфных каналов внутридорожной связи. Завершен перевод поездной диспетчерской связи на тональный избирательный вызов.

Большинство дистанций работает устойчиво, повышает уровень технологической дисциплины, хорошо сочетает эксплуатационную работу с внедрением и освоением новой техники. В их числе — Орловская, Калужская, Тульская, Узловская, Рязанская, Смоленская, Фаянсовская и др. Из 37 дистанций 27 проработали весь год без брака, а такие, как Люблинская, Орловская, Львовская, Рязанская и Фаянсовская, вот уже пять лет не допускают ни одного случая брака в поездной и маневровой работе.

Вместе с тем на семи дистанциях в прошлом году допущено 11 случаев



брака в работе. Это 75% всего брака по хозяйству сигнализации и связи нашей дороги. В числе наиболее неблагополучных такие дистанции, как Московско-Ярославская, Московско-Павелецкая, Верховская, Ожерельская, Московско-Смоленская и Московско-Киевская. На Унечской, Московско-Рижской, Люберецкой дистанциях произошло большое число повреждений и задержек поездов. Все это результат ослабления трудовой и производственной дисциплины. На этих дистанциях предстоит особенно упорная работа по наведению должного порядка в содержании устройств, в выполнении ПТЭ, должностных инструкций и приказов.

Немалую роль в обеспечении безопасности движения играют общественные инспектора. Они участвуют в проверках, помогают вскрывать и устранять недостатки. Но это еще только полдела. Важно, если общественный инспектор является еще и добрым советчиком, умелым наставником, если он собственным примером, показом учит, передает опыт другим. Именно так и поступает большинство связистов-общественников. Среди них — электромеханики Е. М. Ефимов, И. А. Кананаев, Г. М. Арсенов, Н. В. Борзенков, старшие электромеханики В. М. Макаркин и П. В. Казаков и многие другие.

За последнее время значительно активизировалась работа советов общественных инспекторов. Больше стало в ней целенаправленности, конкретности, а следовательно, и результативности. Наиболее активно действуют такие советы на Брянск-Льговской дистанции (председатель ст. инженер Ф. Н. Тарасенков), Льговской (ст. электромеханик Н. Б. Боккер), Орловской (ст. инженер А. И. Цуканов), Рязанской (ст. инженер В. И. Курбатов) и др.

В условиях постоянного усложнения техники автоматики, телемеханики и связи весьма целесообразна специализация работы общественных инспекторов в определенных видах устройств. Так, например, построена работа на Брянск-Льговской дистанции. Опыт показывает, что это дает наиболее ощутимые результаты.

Известно, какое значение имеет правильное содержание рельсовых цепей. Тут особенно важно тесное производственное содружество связистов с путейцами. Пример такого содружества показывают работники Калужского отделения. Здесь начали с того, что подробно разобрались со всеми элементами рельсовых цепей, размножили необходимые чертежи и снабдили ими путейцев и связистов, по-деловому, сообща стали устранять узкие места. Это подняло культуру содержания рельсовых цепей, сказало в бесперебойной работе устройств. Опыт калужских товарищей заслуживает поддержки и распространения.

С большой активностью прошел на дороге общественный смотр безопасности движения. В нем приняли участие 6800 работников дистанций и 1875 общественных инспекторов-связистов. Они провели 1750 проверок несения службы и технического состояния устройств. Поступило около 600 организационных и технических предложений, направленных на улучшение работы. По итогам общественного смотра и дорожного конкурса организации работы по обеспечению безопасности движения поездов в 1972 г. коллективы Орловской, Льговской и Московско-Савеловской дистанций были отмечены Почетными грамотами и премиями.

Смотр явился хорошей школой воспитания. Задача состоит в том, чтобы закрепить достигнутые успехи, развить их дальше.

Бесперебойное действие устройств, повышение производительности труда во многом зависят от научной организации труда и управления, высокой культуры производства, внедрения передовых методов обслуживания. Такие дистанции, как Орловская, Рязанская, Брянск-Льговская, являются инициаторами ряда ценных начинаний. Недаром им присвоено звание предприятий высокой культуры производства. Почин передовиков подхвачен другими коллективами.

В третьем году пятилетки у связистов Московской дороги большой объем нового строительства и капитального ремонта. Некоторые дистанции завершат свой план в августе-сентябре с тем, чтобы помочь своим товарищам на других дистанциях, имеющих большой объем работ. Такая взаимопомощь в ходе соревнования дает возможность успешно решать поставленные задачи.

Сейчас особенно важно поддерживать и распространять все ценное и полезное, что рождается в соревновании связистов за досрочное выполнение плана решающего года пятилетки, года ударного труда. При этом девиз «Безопасность движения — прежде всего!» всегда остается первой заповедью каждого железнодорожника.

## За высокую культуру производства

**В. Н. Сидоров,**  
начальник Орловской дистанции

В современных условиях все большее значение приобретает культурное состояние устройств, рабочих мест. Работники нашей дистанции обязались, внедряя высокую производственную культуру на каждом рабочем месте, повысить надежность дейст-

вия устройств, а значит и улучшить безопасность движения поездов.

Первыми добились успеха работники КИПа. КИП давно уже является цехом высокой производственной культуры, цехом коммунистического труда.

Вопросам производственной эстетики, улучшению условий труда здесь уделяется большое внимание. На рабочих местах предусмотрен максимум удобств. В ремонтных залах установлена новая мебель. Реле, поступающие для ремонта и находящиеся в запасе, расположены на специальных стеллажах. Вентиляционные устройства исключают загрязнение воздуха.

В КИПе применяется циклический график проверки приборов в сочетании с комплексной заменой приборов на перегонах и линейных станциях. Для этой цели используется дрезина АС и специально изготовленные контейнеры. Электромеханик В. Я. Верижников изготовил наглядный световой циклический график, охватывающий всю периодичность проверки приборов на пять лет. Работники КИПа успешно справляются с производственными заданиями, уже много лет не было случаев, чтобы по их вине приборы выходили из строя.

Вслед за работниками КИПа высокой культуры производства добились и связисты линейных околотков. В этом хорошие результаты дают организуемые на дистанции конкурсы. В период конкурса проводится целый комплекс работ по приведению в культурный вид релейных помещений, стрелочных электроприводов, путевых коробок, релейных шкафов и др.

Регулярно проводятся школы передового опыта и технические занятия. Главный инженер дистанции А. Ю. Плясов вместе с группой рационализаторов и старшим электромехаником Л. А. Уколовым оборудовали в техническом кабинете действующий макет кодовой автоблокировки и ЭЦ станции в полном соответствии с действующими устройствами. Это значительно облегчило проведение занятий, позволило организовать тренировку работников по поиску и устранению отказов.

Многое делают для повышения надежности действия устройств общественные инспектора по безопасности движения. Они проявили хорошую инициативу, организовав комплексную проверку околотков связистами и путейцами. Такой метод позволяет оперативно устранять вскрытые недостатки в содержании стрелок и рельсовых цепей.

Большие обязательства взяли связисты нашей дистанции в этом году. Все усилия трудового коллектива направлены на успешное их выполнение.



## В тесном содружестве

**Е. М. Ефимов,**  
электромеханик Пушкинской дистанции, общественный инспектор

Коллектив нашей дистанции в прошлом году значительно сократил число повреждений устройств СЦБ, не допустил ни одного случая брака в работе. В этом немалая заслуга деятельности общественных инспекторов.

От отношения каждого работника к выполнению своих обязанностей, от его знаний, дисциплинированности, уважения правил безопасности зависит успех дела. Это лежит в основе нашей работы. Всех, кто приходит трудиться на дистанцию, мы прежде всего учим соблюдать законы безопасности, умению выполнять их.

На дистанции 84 общественных инспектора. Руководство ими осуществляют отраслевой совет общественных инспекторов при отделении дороги, совет при дистанции, старшие общественные инспектора цехов.

План работы группы общественных инспекторов цеха на каждый месяц составляют старший инспектор вместе со старшим электромехаником исходя из условий и особенностей работы цеха. Мы участвуем в проверках, которые организует руководство дистанции, и в проверках по своему плану. При этом мы беседуем с электромеханиками и электромонтерами околотов, делимся с ними опытом содержания устройств.

На каждой станции имеется журнал общественного инспектора, куда записываются обнаруженные недостатки. Раз в месяц старшие общественные инспектора цеховых групп участвуют совместно со старшими электромеханиками и старшими инженерами в совещании по разбору эксплуатационной работы. Также раз в месяц на собраниях работников цеха подводятся итоги, детально разбирается работа каждого электромеханика и электромонтера. Туго приходится тем, кто допустил брак или какое-нибудь нарушение.

На станции у нас создана объединенная группа общественных инспекторов из работников смежных служб. Сюда входят дежурный по станции, дорожный мастер и электромеханик. Совместные проверки содержания рельсовых цепей, стрелочных переводов на станции Бужаниново позволили нам добиться, что в цехе старшего электромеханика В. М. Прохорова не допускаются нарушения нормального действия устройств.

## На страже безопасности

### движения

**И. А. Кананаев,**  
электромеханик-бригадир  
Рязанской дистанции,  
общественный инспектор

С большой пользой прошел на нашей дистанции общественный смотр безопасности движения. В смотре приняли участие 90 работников дистанции, в том числе 30 общественных инспекторов. Немало было выявлено различных нарушений и недостатков, которые быстро устранялись.

Совет общественных инспекторов выпускает сатирический листок «Крокодил», в котором критикуются отстающие околотов, нарушители дисциплины. «Гости» «Крокодила» стараются больше туда не попадать.

Внимание общественных инспекторов сосредоточено не только на качестве содержания устройств СЦБ, но и на состоянии подвижного состава. У нас выдвинут лозунг «Общественный инспектор, будь внимателен к подвижному составу и к перевозимым грузам». В результате бдительного несения службы были приняты необходимые меры при обнаружении горящих букс, лопнувших рессор.

Чтобы улучшить качество проверок, совет общественных инспекторов решил составлять планы-графики. Мы исходим из того, что на околотове в течение месяца должны быть три проверяющих лица — один из руководителей дистанции, старший электромеханик, общественный инспектор. Чтобы не было дублирования, каждый околотов разделен на три части и конкретно указано, кто, когда, какую часть проверяет. План-график составлен так, чтобы до минимума свести отрыв электромеханика от выполнения графика технологического процесса.

### Большие задачи связистов

**Д. А. Жуков,**  
зам. начальника дороги

Большие задачи решают сейчас связисты Московской дороги, выполняя постановление ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ о развертывании социалистического соревнования за досрочное выполнение народнохозяйственного плана на 1973 год. На дистанциях и в целом по службе взяты высокие обязательства по внедрению новой техники, повышению уровня эксплуатационной ра-

боты. Необходимо мобилизовать все резервы для выполнения взятых обязательств.

Нужно еще шире развернуть соревнование между отдельными электромеханиками и электромонтерами, бригадами, околотов, цехами и участками, коллективами дистанций. Соревнование должно быть пронизано духом состязательности, трудового соперничества. Больше внимания следует уделять гласности соревнования, сравнимости достигнутых результатов. Опыт передовых коллективов, таких как Брянск-Льговской, Рязанской, Орловской и ряда других дистанций, должен стать общим достоянием.

На XXIV съезде КПСС была выдвинута важная и почетная задача — превратить Москву в образцовый коммунистический город. В решении этой задачи многое могут и должны сделать железнодорожники столичной магистрали. Связисты Московских дистанций призваны сделать все, чтобы превратить свои предприятия в образцовые, служащие примером для других.

## Рекомендации в действие

Совещание приняло рекомендации, направленные на успешное выполнение социалистических обязательств. Решено по опыту передовых дистанций повсеместно внедрять высокую культуру производства. Большое внимание будет уделено распространению передовых методов труда — комплексной замены приборов СЦБ на перегонах и станциях с использованием для перевозки автотранспорта или моторельсового транспорта и специальных контейнеров, бригадного обслуживания устройств ЭЦ, комплексной замены съемных устройств связи, радио и вокзальной автоматики, бесшумного обслуживания устройств ЭЦ и АТС в домах связи.

Для улучшения безопасности движения поездов намечены пути совершенствования и активизации работы общественных инспекторов. Предусмотрены также меры по усилению групп надежности на дистанциях.

Участники совещания призвали всех связистов Московской дороги ознаменовать третий, решающий год пятилетки высокопроизводительным ударным трудом, внести достойный вклад в осуществление решений XXIV съезда партии.





## Кроссовая система монтажа постовых устройств электрической централизации

И. С. ОШУРКОВ, Ю. Ф. СМАЛЬ, Л. Н. ИВЛЕВА,  
инженеры института «Гипротрансигналсвязь»

УДК 656.257—83.002.7

При кроссовой системе монтажа для разделки напольных кабелей применяются специальные кроссовые стивы, предусматривающие возможность отключения жил кабеля от постового монтажа без отпайки, с помощью штепсельных соединителей. На верхних клеммах стива производится кроссировка напольных кабелей по релейным и релейно-блочным стивам. Кабели проходят в релейные помещения через кабельные шкафы.

| Тип поста    | Тип кабель-ростов                   | № чертежа                                 | Место установки                                     |
|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| I (СЗ-7)     | КР-5-70                             | 15473-00-00                               | Релейная                                            |
| II (СЗ-8)    | КР-9-70<br>КР-1/4-70                | 15474-00-00<br>15475-00-00                | Релейная<br>Кроссовая                               |
| III (СЗ-9)   | КР-11-70<br>КР-22-70<br>КР-2/8-70   | 15477-00-00<br>15476-00-00<br>15478-00-00 | Одна основная релейная<br>Две релейные<br>Кроссовая |
| Ik (СЗ-14)   | КР-5-73                             | 15876-00-00                               | Релейная                                            |
| IIk (СЗ-15)  | КР-6С-73<br>КР-10С-73<br>КК-1/4-73  | 15877-00-00<br>15878-00-00<br>15883-00-00 | Одна основная релейная<br>Две релейные<br>Кроссовая |
| IIIk (СЗ-16) | КР-8С-73<br>КР-16С-73<br>КК-2/6-73  | 15879-00-00<br>15880-00-00<br>15884-00-00 | Одна основная релейная<br>Две релейные<br>Кроссовая |
| IVk (СЗ-17)  | КР-11С-73<br>КР-23С-73<br>КК-2/8-73 | 15881-00-00<br>15882-00-00<br>15885-00-00 | Одна основная релейная<br>Две релейные<br>Кроссовая |
| СЗ-4         | КР-12-69<br>КР-18-69<br>КР-2-69     | 15067-00-00<br>15066-00-00<br>15068-00-00 | Одна основная релейная<br>Две релейные<br>Кроссовая |
| СЗ-20        | КР-4-73                             | 15831-00-00                               | Релейная                                            |

Примечание. Кабельросты заказываются для одной основной или двух релейных полных комплектов независимо от количества устанавливаемых стивов.

Для раскладки постовых кабелей применяются кабельросты: продольные, расположенные вдоль каждого ряда стивов, и два поперечных — для распределения кабелей по рядам стивов. Кабельросты опираются непосредственно на стены здания, что дает возможность раскладывать постовые кабели до установки стивов, предварительно подставив под кабельросты временные подпорки. В таблицах приведены типы кабельростов и кабельных шкафов.

| Тип поста    | Тип кабельного шкафа | № чертежа                  | Количество | Место установки       |
|--------------|----------------------|----------------------------|------------|-----------------------|
| I (СЗ-7)     | ШКП-69               | 15069-00-00                | 2          | Релейная              |
| II (СЗ-8)    | ШКП-69<br>ШКП-70     | 15069-00-00<br>15482-00-00 | 2<br>1     | »<br>Кроссовая        |
| III (СЗ-9)   | ШКП-69<br>ШКП-70     | 15069-00-00<br>15482-00-00 | 2<br>1     | Релейная<br>Кроссовая |
| Ik (СЗ-14)   | ШКП-73               | 15888-00-00                | 2          | Релейная              |
| IIk (СЗ-15)  | ШКП-73<br>ШКП-70     | 15888-00-00<br>15889-00-00 | 2<br>1     | »<br>Кроссовая        |
| IIIk (СЗ-16) | ШКП-73<br>ШКП-70     | 15888-00-00<br>15889-00-00 | 2<br>1     | Релейная<br>Кроссовая |
| IVk (СЗ-17)  | ШКП-73<br>ШКП-70     | 15888-00-00<br>15889-00-00 | 2<br>1     | Релейная<br>Кроссовая |
| СЗ-4         | ШКП-69               | 15069-00-00                | 2          | Релейная              |
| СЗ-20        | ШКП-69<br>ШКП-73     | 15069-00-00<br>15888-00-00 | 1<br>2     | Кроссовая<br>Релейная |

В связи с тем, что постовые кабели располагаются над стивом, релейно-блочные и релейные стивы не имеют нижних клеммных панелей и устанавливаются на пол релейного помещения на специальных подставках. На питающей установке временно сохранены нижние клеммные панели. Кроссовые стивы на одноэтажных постах размещаются в релейной, а на трехэтажных — в отдельном помещении на первом этаже непосредственно под питающей установкой. Кабель на питающую установку подводится через отверстие в полу ре-



лейной на кабельросты кроссовых стативов (рис. 1).

При кроссовой системе монтажа увеличивается емкость стативов на 20%, облегчается измерение напольных кабелей, намного упрощается конструкция перекрытий релейных помещений.

Для применения кроссовой системы монтажа разработаны типовые посты электрической централизации.

Конструкция стативов. Стативы кроссовой системы монтажа применяются четырех типов.

Статив кроссовый СККМ-71 (чертеж № 14698-00-00) предназначен для ввода, разделки, подключения и кроссирования напольного кабеля в среднем для 30 централизованных стрелок. На нем могут быть установлены: 80 коммутационных панелей типа ПК-8-69 для разделки до 640 жил напольного кабеля, 30 клеммных панелей типа ПП-20 для распайки постовых кабелей, одна боковая рамка на 4 панели типа ПП-20 для переходов от одного кроссового статива к другому.

Статив типа СККМ-71 устанавливается в кроссовых помещениях; высота его 2300 мм.

Для совместной установки кроссовых, релейных и релейно-блочных стативов применяется кроссовый статив типа СККМ-69 (чертеж № 15621-00-00); высота его 2900 мм. Размещаются стативы в кроссовом помещении (рис. 2).

Для малых станций, где нецелесообразно устанавливать отдельный кроссовый статив, рекомендуется кабели разделять на коммутационных панелях, устанавливаемых на релейном стативе типа СРКМ-71.

Статив релейно-блочный типа СРБКМ-18-69 (чертеж 15622-00-00) предназначен для установки 18 полных релейных блоков электрической централизации, располагаемых в шесть рядов, и одного ряда реле НМШ, размещаемого над блоками. На нем также устанавливаются диодные блоки БДШ-20, реле ЖМС, ПС, МГ, КМГ, ПС — обратный повторитель сигнального реле и т. п.

Для подключения кабелей в верхней части статива установлены два ряда панелей типа ПП-20 по 12 в каждом. В случае необходимости можно установить третий ряд клеммных панелей вместо ряда панелей для реле НМШ. На одной из боковых стоек статива устанавливается до трех рамок с клеммными панелями для перехода с одного статива на другой. На двух рамках размещается по 4 панели типа ПП-20, на третьей — 4 панели на 8 клемм, используемые для подключения питающих проводов; панели взаимозаменяемы.

С монтажной стороны статива на каждой рамке с блоками может быть установлена шина питания на 30 лепестков.

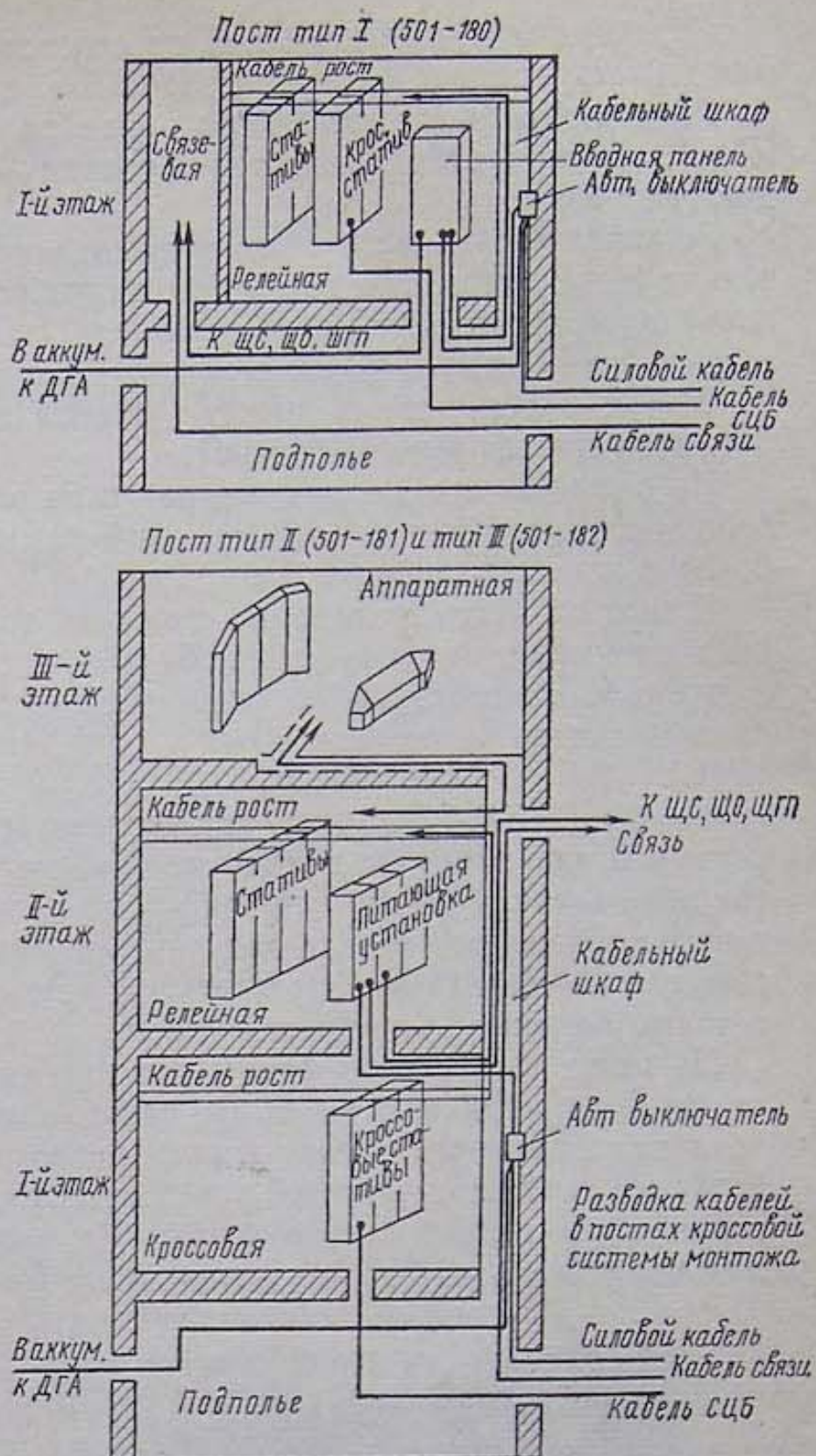


Рис. 1. Разводка кабелей на постах

Статив релейный типа СРКМ-71 (чертеж № 15846-00-00) предназначен для установки:

- а) штепсельных реле;
- б) одной рамы с блоками вместо четырех нижних полок или двух рам вместо шести нижних полок;

в) однорядной стойки предохранителей, резисторов и измерительной панели (чертеж № 15846-00-00);

г) однорядной стойки предохранителей и резисторов с установкой на торце сигнальной лампы (рядового контроля перегорания предохранителей и розетки для паяльника), чертеж № 15846-00-02;

д) платы с двухрядными клеммными панелями, четыре клеммы по 20 зажимов ПП-20 (чертеж № 14664-62-00) для присоединения проводов к нештепсельным приборам;

е) одной рамы с четырнадцатью коммутационными панелями ПК-8-69 (чертеж № 15846-02-00) вместо двух нижних полок или двух рам вместо четырех нижних полок.



ж) других плат, панелей и т. п., перечисленных в инструктивных материалах И-03-67.

Одна стойка занимает место ряда реле НМШ, стойки устанавливаются подряд — две, три и более.

Устанавливать одну стойку с предохранителями не рекомендуется ввиду стесненных условий производства монтажа на заводе (высота стойки 118 мм).

Стойка с резисторами может устанавливаться на стативе рельсовых цепей.

На релейном стативе так же, как и на релейно-блочном, устанавливаются три рамки боковых клеммных панелей.

В верхней части статива размещаются три ряда клеммных панелей (типа ПП-20) по 12 в каждом. Вместо третьего ряда клеммных панелей можно установить ряд реле типа НМШ.

Статив СРКМ-71 должен устанавливаться первым в ряду. На нем всегда используются три ряда верхних клемм, так как на этом стативе располагаются все предохранители ряда стативов — сигнальные, стрелочные и другие, а также разводится питающий кабель.

На месте трех первых клемм каждого ряда стативов устанавливаются две силовые панели для подключения питающих проводов большого сечения со щитовой установки с разводкой их по первым стативам ряда. На панелях для реле типа НМШ на место одного реле

можно устанавливать шину питания на 30 лепестков. Панели с предохранителями, резисторами и измерительная панель устанавливаются на стативе на специальной стойке. Нештепсельные приборы размещаются на нижних полках статива.

Комплектация стативов и их взаимное расположение. В релейном помещении устанавливаются стативы, как правило, по пять в ряду и вместе с ними питающая установка. Ближайшие к питающей установке ряды стативов используются для рельсовых цепей. Размещение резисторов рельсовых цепей на панелях своего статива (слева направо и сверху вниз) должно соответствовать размещению аппаратуры рельсовых цепей на стативе. Затем идут ряды со стативами для пусковых стрелочных блоков. Остальные ряды заполняются однотипно: первые стативы в ряду — релейные с панелями для предохранителей, следующие за ними — релейно-блочные или релейные.

Для удобства распределения питания приборы схемы реле направления, шин направления, выдержки времени и другие размещаются в первом ряду на первом релейном стативе.

Сигнальные предохранители для одного сигнала устанавливаются один над другим на разных панелях. Например, на седьмой панели устанавливаются предохранители с питанием «ОХС», а на восьмой — с питанием «ПХС». Такое размещение предохранителей позволяет соединить их типовыми перемычками. На стативах со стрелочными пусковыми блоками рабочие предохранители с питанием «РПБ» смонтированы на одной панели с предохранителями «ПХКС». Вместо контрольных предохранителей используется измерительная панель (в качестве панели отключения).

Плата с предохранителями для «СПБ», «СХ», «КСХ», «СМ», «СХМ» устанавливается на девятой панели.

Монтаж стативов. Внутренний монтаж стативов осуществляется аналогично существующему монтажу штепсельных и блочных стативов. Смежные стативы соединяются через боковые клеммы, остальные стативы между собой и с аппаратом управления — по верхним клеммным панелям кабелем.

Для монтажа стативов на посту используются кабели с числом жил 21, 9 и 5, причем резервные жилы, как правило, не предусматриваются. Одиночные провода объединяются на смежных стативах в кабели, но не более одной транзитной передачи. В одном кабеле можно объединять жилы со смежных секций пультов управления, смежных кроссовых стативов и выносных табло.

Напольный кабель разделяется на ниж-

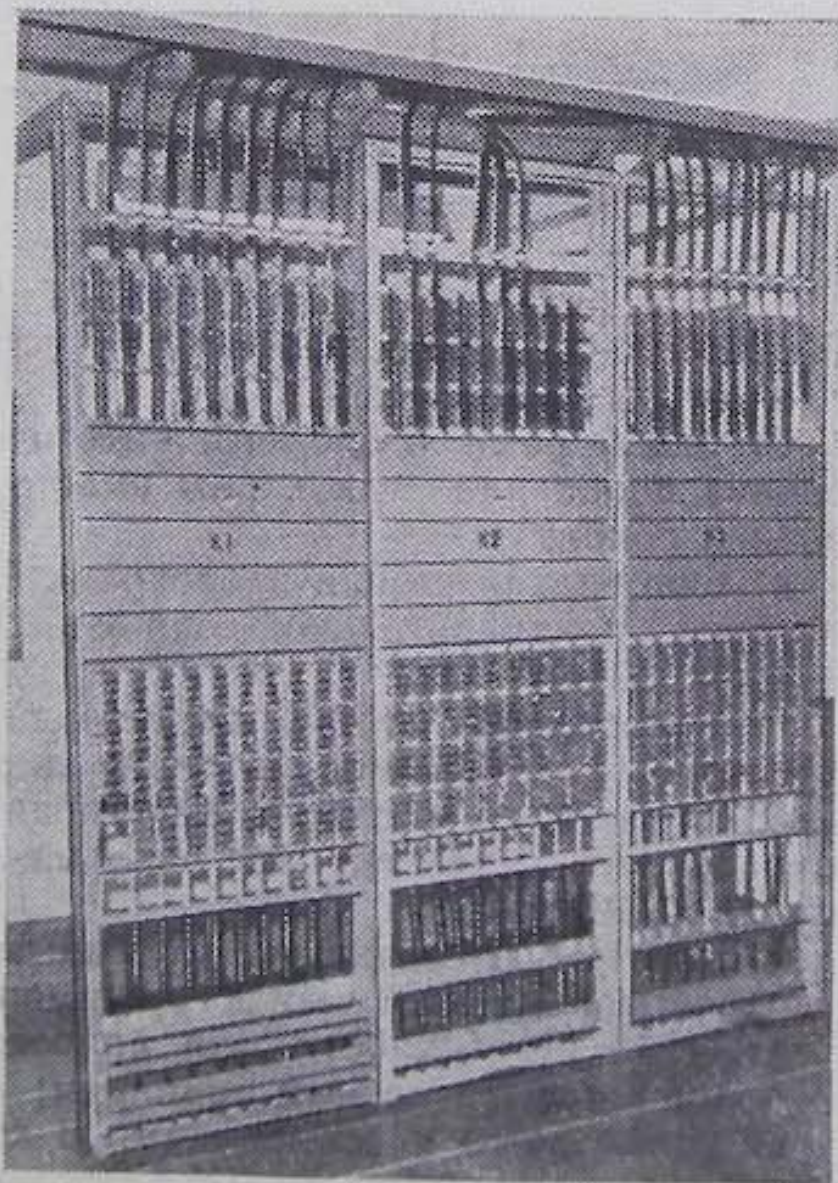


Рис. 2. Размещение стативов в кроссовом помещении



# Пути исследования и повышения эффективности системы технического обслуживания устройств автоматики и телемеханики

А. И. БРЕЙДО,  
канд. техн. наук, руководитель научно-исследовательской лаборатории  
ЛИИЖТа

УДК 656.25.003.13

Значительные изменения, происшедшие за последние годы на железнодорожном транспорте в результате высоких темпов технического прогресса, а также новые достижения науки и техники указывают на необходимость повышения уровня научных исследований с целью развития и совершенствования системы технического обслуживания устройств (СТОУ) автоматики и телемеханики.

Очевидно, что сейчас нужно обеспечить опережающее развитие научных исследований процесса технического обслуживания, на основе которых можно уверенно разрабатывать практические рекомендации и прогнозы, а также осуществлять научное обобщение и систематизацию имеющегося передового опыта.

На основе ранее проводившихся исследований разрабатывались в основном отдельные элементы СТОУ автоматики на железнодорожном транспорте (методы обслуживания, система планирования, определение оптимальной периодичности работ и др.). Исследование же системы в целом, с учетом совместного решения комплекса организационно-технических, экономических и социальных задач, представляющей собой сложную проблему, пока не проводилось. В статье показаны возможные пути ее решения, ведущие к дальнейшему повышению общей технико-экономической эффективности СТОУ.

Сугубо теоретический аспект проблемы был изложен автором в докладах на проводившихся в 1971—1972 гг. Всесоюзных симпозиумах. В данной статье изложены лишь некоторые положения, имеющие значение для практического использования работниками эксплуатации и разработчиками систем автоматики.

## Влияние научно-технического прогресса на процесс технического обслуживания

За период с 1950 по 1970 г. на железнодорожном транспорте было осуществлено бурное развитие средств автоматики и телемеханики: количество устройств электрической централизации (ЭЦ) возросло в восемь раз,

автоблокировки — в три раза, диспетчерской централизации (ДЦ) — в семнадцать раз, полуавтоматической блокировки — в шесть раз.

В результате столь значительного увеличения и усложнения техники резко возросла общая трудоемкость ее технического обслуживания. Используя в качестве оценки основных систем автоматики и телемеханики (автоблокировки, ЭЦ, ДЦ и др.) единый измеритель — технические единицы, новая шкала которых разработана Нормативно-исследовательской станцией Главного управления сигнализации и связи, можно рассчитывать нарастание общей трудоемкости обслуживания всех устройств автоматики. Так, если уровень 1950 г. принять за 100%, то за последующие 10 лет общая трудоемкость обслуживания возросла на 60%, а за 1960—1970 гг. — еще на 140% (рис. а).

Столь интенсивное развитие устройств автоматики было обусловлено необходимостью значительного увеличения грузооборота на железных дорогах страны. На рис. б в условных единицах показан рост грузооборота. Сравнение двух графиков показывает, что они имеют одинаковую тенденцию развития. Учитывая, что в последующие годы ожидается еще более интенсивное увеличение грузооборота, можно уверенно предсказать еще больший темп роста и устройств автоматики.

Среднегодовой прирост затрат труда на техническое обслуживание устройств автоматики на сети дорог систематически увеличивается. Если в 1950—1955 гг. он составлял 5 условных единиц, то в 1965—1970 гг. уже 14, а по плану девятой пятилетки возрастет до 16 единиц в год.

Для анализа происшедших изменений представляет интерес не только тенденция роста, но и удельные величины затрат труда на техническое обслуживание. В соответствии с ГОСТом 16503—70 «Номенклатура и характеристика основных показателей надежности промышленных изделий» для количественной оценки трудоемкости обслуживания в числе других характеристик должны быть рассчитаны и такие показатели, как: средняя трудоемкость технического обслуживания — средние сум-

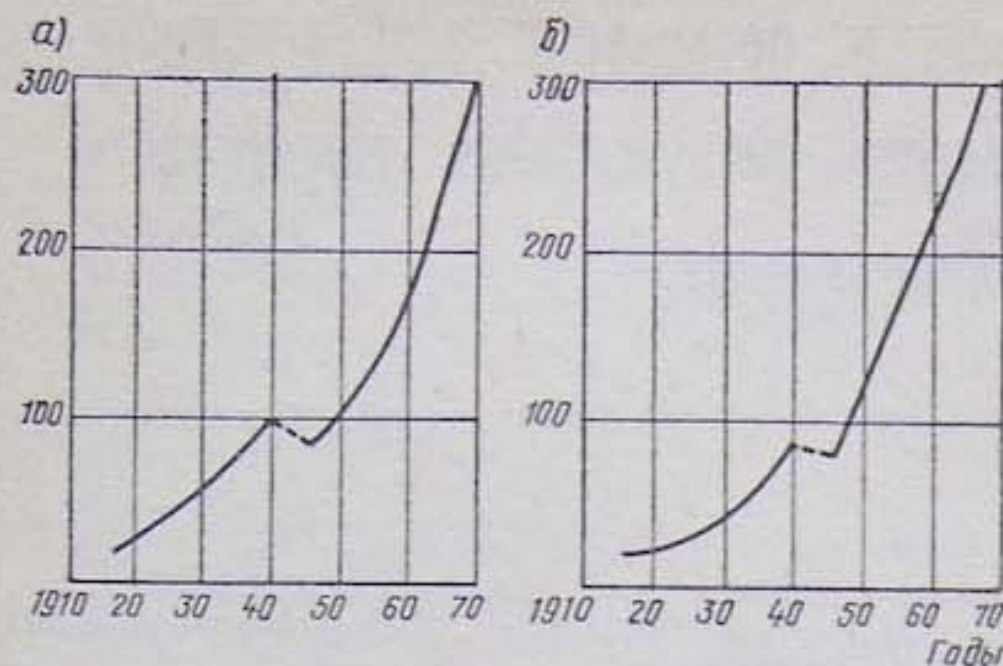
них клеммах кроссового статива, где первый промежуток между рамой статива и клеммными панелями используется для жгутов заводского монтажа, второй — для напольного кабеля.

Под каждый штырь клеммы подключается только одна жила кабеля. Дублирующие жилы перепайваются со стороны монтажа и подключаются на верхние клеммы проводом. Кабель в пределах одного кроссового статива группируется по стативам на верхних клеммах. На каждой клеммной панели объ-

единяются жилы кабеля для одного релейного или релейно-блочного статива.

Все кабели, идущие по кабельростам из кроссовой в релейную, распределяются по соответствующим стативам, разделяются на верхних клеммах обязательно по одноименным штырям с кроссовым стативом. Кабель с питающей установки через щель в полу выводится в кроссовую на кабельросты кроссовых стативов, затем подается в релейную вместе с остальными и разводится в релейной по первым стативам ряда.





марные трудозатраты на проведение обслуживания за определенный период ( $G_c$ ), которая измеряется в человеко-часах; удельная трудоемкость технического обслуживания — отношение  $G_c$  к средней наработке изделия за тот же период ( $G_y$ ), измеряется в человеко-часах за один час работы устройств; средняя стоимость технического обслуживания — стоимость средних суммарных затрат на проведение технического обслуживания за определенный период эксплуатации, например за год ( $C_3$ ).

В табл. 1 приведены результаты расчета этих характеристик для основных наиболее распространенных систем автоматики и телемеханики (за год). Из таблицы видно, что как удельная трудоемкость, так и стоимость технического обслуживания устройств еще велики. Следует сказать для сравнения, что некоторые системы того же назначения на зарубежных дорогах эксплуатируются со значительно лучшими показателями  $G_c$  и  $C_3$ .

За рассматриваемый период возросли интенсивность и скорость движения поездов, что также усложняет процесс технического обслуживания устройств автоматики. На ряде грузонапряженных дорог поезда сейчас следуют с интервалом 4—5 мин. В этих условиях особое значение приобретает еще один из показателей вышеуказанного ГОСТа — коэффициент технического использования  $K_T$ , характеризующий готовность устройств к непрерывной эксплуатации, который раньше мало учитывался. Определяется этот коэффициент по известной формуле

$$K_T = \frac{T}{T + T_v + T_{cp}},$$

где  $T$  — суммарная наработка за период времени  $t$ ;  
 $T_v$  — среднее время восстановления системы;  
 $T_{cp}$  — среднее время выключения отдельных устройств для выполнения регламентных (профилактических) работ.

Таблица 1

| Система автоматики и телемеханики                              | Измеритель  | Расчетные среднегодовые величины показателей ГОСТа |                              |                   |
|----------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|
|                                                                |             | $G_c$ , чел.-ч                                     | $G_y$ , чел.-ч за 1 ч работы | $C_3$ , тыс. руб. |
| Электрическая централизация                                    | 100 стрелок | $3,16 \cdot 10^4$                                  | 3,65                         | 28,8              |
| Диспетчерская централизация (с учетом ЭЦ на станциях)          | 100 км      | $5,13 \cdot 10^4$                                  | 5,96                         | 47,9              |
| Автоблокировка (без переездов и станций)                       | 100 км      | $1,35 \cdot 10^4$                                  | 1,6                          | 12,7              |
| Полуавтоматическая блокировка (средняя длина перегона — 10 км) | 100 км      | $0,92 \cdot 10^4$                                  | 1,07                         | 7,3               |

Сама готовность устройств может быть более четко охарактеризована показателем — среднее время простоя системы  $T_{cp}$

$$T_{cp} = T_v + T_{cp}.$$

В табл. 2 сведены результаты расчета указанных показателей для ЭЦ и автоблокировки за 1000 ч непрерывного использования этих устройств, сделанные на основе анализа большого количества данных.

Таблица 2

| Система автоматики          | Измеритель | Время простоя в ч |          |          | $K_T$ |
|-----------------------------|------------|-------------------|----------|----------|-------|
|                             |            | $T_v$             | $T_{cp}$ | $T_{cp}$ |       |
| Электрическая централизация | 1 стрелка  | 0,05              | 3,9      | 3,95     | 0,996 |
| Автоблокировка              | 1 км       | 0,13              | 1,7      | 1,83     | 0,998 |

При рассмотрении данных табл. 2 можно сделать важный вывод, что при существующей системе технического обслуживания  $T_{cp} \gg T_v$ , а следовательно, для повышения величины  $K_T$  нужно в основном снижать время  $T_{cp}$ . Однако это не значит, что величиной  $T_v$  можно пренебречь, так как отказы системы (т. е. время  $T_v$ ), которые возникают в случайное время, часто приводят к большим потерям, чем плановые выключения устройств для выполнения профилактических работ ( $T_{cp}$ ).

Обеспечить высокий уровень надежности устройств в период их эксплуатации можно лишь при одновременном решении двух задач: создании надежной техники и оптимальной организации процесса ее обслуживания персоналом. Целесообразно рассмотреть, какая из этих задач сейчас в большей мере влияет на безопасность движения.

Для этой цели были проанализированы на 15 дорогах сети за пять лет наиболее опасные отказы устройств автоматики, относимые к категории брака. При этом случаи брака были разделены на две группы: происшедшие по вине персонала  $B_n$  и происшедшие из-за неисправности техники  $B_t$ . Оценить соотношение этих величин удобно по коэффициенту отказов по вине персонала

$$K_n = \frac{B_n}{B_n + B_t} = \frac{B_n}{B_o},$$

где  $B_o$  — общее количество брака.

В результате выяснилось, что  $K_n = 0,58$ , т. е. 58% из числа наиболее опасных отказов произошли по вине персонала, а 42% — из-за отказов техники вследствие недостаточно высокой ее надежности. Следовательно, при дальнейшем развитии устройств автоматики необходимо уделить значительно большее внимание повышению ремонтпригодности техники, а также совершенствованию процесса технического обслуживания.

Общий социально-экономический прогресс нашего общества привел к росту требований, определяющих условия труда и быта технического персонала. Это также необходимо учитывать при разработке теоретических и практических рекомендаций для повышения эффективности работы персонала, что будет способствовать закреплению работников на дистанциях, а следовательно, совершенствованию их опыта и повышению качества работы.

## Системный подход к исследованию проблемы

Из приведенных данных можно сделать вывод, что в хозяйстве сигнализации и связи наступил период, когда большие количественные изменения, вызванные резким увеличением оснащенности дистанций, требуют качественных изменений СТОУ во всех ее звеньях.



Организация технического обслуживания в масштабе железных дорог страны включает в себя сложный комплекс взаимосвязанных предприятий, которые осуществляют технические, экономические и социальные мероприятия с целью обеспечения бесперебойного и безопасного процесса перевозок. Теоретические и экспериментальные исследования этого комплекса представляют значительную сложность, так как в нем взаимодействуют люди и техника, а «человеческий фактор», который еще мало изучен, имеет решающее влияние на результаты.

Поэтому для совершенствования столь сложного комплекса целесообразно использовать методику системного анализа (см. журнал № 9 за 1969 г.). При этом вся совокупность исследуемых организаций, процессов и явлений рассматривается как единый системотехнический комплекс «человек — техника» (СТК). Чтобы упростить исследования СТК, рационально подразделить его на несколько уровней, на которых осуществляется взаимосвязь человека или группы людей (Ч-системы) с различными элементами техники (Т-системы). В табл. 3

Т а б л и ц а 3

| Уровни систем ЧТ | Взаимодействующие элементы    |                                      | Наименование уровней в зависимости от характера задач человека в системе «человек — техника» | Группы уровней         |
|------------------|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                  | технических систем (Т-систем) | организационных систем (Ч-систем)    |                                                                                              |                        |
| I                | Отдельный элемент или узел    | Отдельный специалист                 | I технологический уровень                                                                    | Технологические уровни |
| II               | Технический объект            | Группа специалистов (бригада)        | II технологический уровень                                                                   |                        |
| III              | Техническая система           | Комплекс взаимосвязанных групп (цех) | Оперативно-технологический уровень                                                           |                        |
| IV               | Группа технических систем     | Предприятие (дистанция)              | Производственно-экономический уровень                                                        | Организационные уровни |
| V                | Множество технических систем  | Отдел НОДШ, служба Ш, главк          | Организационно-экономический уровень                                                         |                        |

приведены классификация и разделение всего комплекса на уровни Т- и Ч-систем в соответствии с существующей на дорогах системой технического обслуживания.

Выделение уровней Т-систем проводится с целью подразделения устройств автоматики от отдельного элемента на уровне I (реле, электропривод и т. п.) до совокупного использования различных систем (автоблокировка, ЭЦ и др.) на уровне V.

Выделение Ч-систем предполагает разделение всех организационных комплексов по уровням от отдельного специалиста (электромеханика, электромонтера и др.) на уровне I до аппарата служб и главка на уровне V.

В результате можно определить типичные уровни взаимодействия «человека» и «техники», т. е. соответствующие взаимосвязи уровней Ч-систем с Т-системами. При этом оказалось наиболее целесообразным для дальнейшего анализа выделить всего пять уровней ЧТ, указанных в табл. 3.

Каждый уровень систем «человек — техника» — ЧТ следует рассматривать как множество относительно обобщенных однотипных систем (СТОУ). Так, например,

в СТК имеются десятки тысяч элементов уровня I (электромехаников), 380 элементов уровня IV (дистанций) и т. д.

Таким образом, в результате проведенной систематизации элементов исследования всего многообразия структурных подразделений СТК можно заменить анализом всего пяти типовых систем ЧТ и их основных взаимосвязей.

Из проведенного анализа можно сделать практический вывод как для работников эксплуатации, так и для разработчиков технических систем: для комплексного совершенствования СТОУ необходимо анализировать и разрабатывать меры для повышения эффективности взаимодействия «человека» и «техники» на каждом уровне ЧТ. Только такой подход может обеспечить всестороннее решение проблемы и значительное улучшение результатов эксплуатации.

Так, например, анализ на I уровне ЧТ показал, что из всех элементов систем автоматики в первую очередь следует коренным образом усовершенствовать два: электроприводы и рельсовые цепи. С одной стороны — это самые ненадежные элементы, а с другой — они обладают низкой ремонтпригодностью; затраты труда на их обслуживание занимают у технического персонала на ЭЦ до 50%, а на автоблокировке — до 40% времени.

Социально-экономическая среда, в которой практически осуществляется процесс технического обслуживания, ставит перед СТК следующие основные цели: обеспечить систематический рост производительности труда персонала, снижать общую стоимость устройств автоматики, удовлетворять растущие социальные требования работников эксплуатации. Осуществление этих целей является особенно актуальным, принимая во внимание изменения, происшедшие в СТК за последние годы.

Процесс перевозок как внешняя система предъявляет к СТК два основных требования: обеспечение надежного функционирования устройств автоматики, а также заданного уровня их готовности для безопасного и бесперебойного движения поездов.

Таким образом, СТОУ каждого уровня является многоцелевой системой, что нужно учитывать как при разработке техники, так и при совершенствовании организации ее обслуживания для удовлетворения всех требований, предъявляемых к СТК.

## Выбор основных направлений для совершенствования и развития системы обслуживания

Необходимо научно обосновать и четко определить основные направления развития СТК, а также выбрать наиболее важные темы для первоочередных исследований проблемы, обеспечивающие достижение указанных выше целей. Все задачи для совершенствования СТК можно разделить на три группы: приспособление техники автоматики к процессу длительного технического обслуживания, с учетом сформулированных выше целей СТК; оптимизация всего процесса технического обслуживания; совершенствование управления системой технического обслуживания.

Впоследствии каждая группа задач должна разрабатываться в двух направлениях: для существующих систем автоматики и для вновь разрабатываемых. Поэтому набор основных задач развития СТК должен производиться с учетом этих групп и направлений.

Для выявления и систематизации всех конкретных задач, которые возникают при выборе основных направлений развития СТК, была составлена «таблица целей» (форма ее соответствует табл. 4). В ней вертикально расположены четыре графы, соответствующие главным целям СТОУ: повышение надежности функционирования техники с учетом готовности устройств (цель Н), повы-



Таблица 4

| Уровни ЧТ      | Задачи для достижения целей СТК |    |    |    | Общее количество задач по уровням |
|----------------|---------------------------------|----|----|----|-----------------------------------|
|                | Н                               | П  | Т  | С  |                                   |
| V              | 8                               | 4  | 2  | 4  | 18                                |
| IV             | 7                               | 5  | 3  | 3  | 18                                |
| III            | 5                               | 1  | 1  | 1  | 8                                 |
| II             | 6                               | 4  | 2  | 1  | 13                                |
| I              | 4                               | 2  | 2  | 1  | 9                                 |
| Итого по целям | 30                              | 16 | 10 | 10 | 66                                |

шение производительности труда (П), улучшение условий труда и быта персонала (Т), минимизация общей стоимости устройств в процессе их создания и эксплуатации (С). По горизонтали таблица разделена на пять частей, каждая из которых отведена для соответствующего уровня систем «человек — техника» (ЧТ).

Каждая ячейка таблицы была заполнена перечнем мероприятий или тем для разработок, которые обеспечивают достижение данной цели для СТОУ соответствующего уровня ЧТ. Так, например, для достижения цели Н на уровне V была определена необходимость разработки направления «Определение общих требований СТОУ к техническим системам».

Составленная таким образом таблица велика по размерам и в статье не приводится. Поэтому в табл. 4 показано лишь общее количество планируемых мероприятий на каждом уровне.

В результате проведенных предварительно обобщений и группировок в таблице разместилось 66 мероприятий или тем, которые предстояло разработать для повышения эффективности СТК на данном этапе развития науки и техники. Выбор этих мероприятий был осуществлен на основе обобщения передового опыта дистанций, зарубежного опыта, а также разработок лаборатории ЛИИЖТа.

Для количественного сравнения важности каждой из намеченных тем разработок создана специальная методика. Одним из ее элементов является оценка взаимной значимости («веса») каждой из четырех целей: Н, П, Т и С.

Такая оценка важна и для работников эксплуатации. Дело в том, что решать многие производственные задачи на дистанциях приходится в условиях определенных противоречий. Например, обычно требуется одновременно достигнуть две цели: повысить надежность устройств и в то же время увеличить производительность труда. Очевидно, что эти цели противоречивы — ведь труднее повысить надежность с меньшим штатом (чем сейчас существует). Однако жизнь требует от руководителей осуществления этих целей. И вот здесь возникает необходимость сопоставить значимость целей Н, П, Т, С с учетом сложившихся условий, чтобы решить, сколько ресурсов, времени и усилий необходимо затратить на достижение каждой цели.

Количественная оценка целей проводилась по специально разработанной методике с помощью экспертных оценок, где в качестве экспертов были привлечены высококвалифицированные специалисты: 23 главных инженера служб сигнализации и связи дорог и 26 начальников дистанций.

Результаты были получены такие: цели Н дана сравнительная оценка — 35, цели П — 25, цели Т — 21 и цели С — 19 (сумма всех оценок равна 100). Это значит, что в существующих условиях, по мнению экспертов, если принять все имеющиеся у нас ресурсы на 100%, то 35% из них нужно выделить на достижение цели Н, 25% — цели П, 21% — цели Т и 19% — цели С.

Очень знаменательно, какая большая значимость придается экспертами целям П и Т по сравнению с главной целью Н. Это следует учитывать главку, службам и дистанциям при планировании мероприятий по комплекс-

ному совершенствованию СТОУ, а также разработчикам новой техники автоматики и телемеханики.

Используя экспертные оценки, по специальной методике из 66 тем в «таблице целей» были отобраны 20 тем, получивших самую высокую количественную оценку. Интересно перечислить некоторые из них: совершенствование методов технического обслуживания, совершенствование системы управления дистанцией; оптимизация объема профилактических работ на основе стратегии технического обслуживания; разработка научных основ совершенствования СТОУ; автоматизация и механизация профилактических работ; оптимизация жилищных и бытовых условий технического персонала; оптимизация разделения функций обслуживания между «человеком» и «машиной».

## Организация разработок

Приведенные исследования дали возможность более обоснованно определить пути дальнейшего развития и оптимизации СТК по сравнению с ранее применявшимся методом. Отобрав наиболее важные темы исследований, далее были определены связи между ними и необходимая очередность разработок.

Анализ 66 тем и мероприятий, систематизированных в «таблице целей» приводит к выводу, что для дальнейшего совершенствования СТК необходимо использовать достижения ряда новых научных направлений, возникших на стыке разных наук.

Очевидно, что техническое обслуживание систем автоматики на железнодорожном транспорте (ТОСАЖТ) тоже является таким направлением.

Необходимо отметить, что в организациях, руководимых Главным управлением сигнализации и связи МПС, в основном решаются две проблемы: первая — разработка и совершенствование новой техники автоматики; вторая — эксплуатация существующих устройств. Научной разработкой первой проблемы занято много организаций: ЦНИИ МПС, КБ ЦШ, институт «Гипротрансигналсвязь», пять отраслевых лабораторий в вузах и др. В результате эта проблема успешно решается. Вторая проблема в научном плане до последних лет почти не разрабатывалась и здесь образовалось отставание теории от потребностей практики. Поэтому в дальнейшем следует сосредоточить больше ресурсов на решении задач ТОСАЖТ.

О большой технико-экономической эффективности разработки данной проблемы говорят такие факты. По данным служб сигнализации и связи всех дорог, от внедрения в 1969—1971 гг. комплекса мер по совершенствованию СТОУ только на станциях с ЭЦ (бригадный метод обслуживания, новая система планирования профилактических работ и др.) уже получена экономия не менее 500 тыс. руб. в год за счет роста производительности труда. Одновременно повысилась и надежность функционирования техники ЭЦ на этих станциях.

Особое внимание должно быть уделено разработке и внедрению мер, обеспечивающих всестороннее воздействие на СТОУ. Например, как показал опыт, совершенствование методов обслуживания сразу ведет к достижению целей Н, П, Т и С. Поэтому на дистанциях следует переходить к комплексному использованию научных разработок последних лет по совершенствованию СТОУ. Так, служба сигнализации и связи и Полетаевская дистанция Южно-Уральской дороги совместно с отраслевой лабораторией ЛИИЖТа сейчас проводит разработку и внедрение на участках автоблокировки и ЭЦ так называемой комплексной системы МПКС (метод — план — контроль — стимулирование).

За последние годы на дорогах сети проведены значительные исследования и практические работы по совершенствованию СТОУ. Несомненно, что научная разработка проблемы поможет еще больше повысить общую технико-экономическую эффективность всего рассматриваемого системотехнического комплекса.



# Усовершенствование аппаратуры поездной радиосвязи ШРПС-62М<sup>1</sup>

М. В. АНПИЛОВ,  
гл. конструктор отдела радио КБ ЦШ,  
С. Б. ВИШНЯКОВА,  
ведущий конструктор

УДК 656.254.16:621.396.6.004.68

## Радиопроводное переходное устройство

### ШРПС-62М. Блок переходного устройства БПУ

БПУ предназначен для согласованного перехода с двухпроводного симплексного канала поездной диспетчерской связи на четырехпроводный симплексный канал радиосвязи, организуемый на радиостанциях типа ЖР-3 и ЖР-3М. При этом переходное устройство должно обеспечивать наряду с трансляцией разговорных сигналов прием и исполнение команд, передаваемых с диспетчерской станции, а именно: избирательного подключения совместно с ПТИВ или селектором; включения радиостанции на передачу; отключения (отбоя) ШРПС от линии связи.

При вызове диспетчера машинистом локомотива переходное устройство должно обеспечивать подключение радиостанции к линии связи и ретрансляцию вызова диспетчеру.

При избирательном подключении БПУ должно обеспечивать также передачу сигнала контроля подключения на диспетчерскую станцию. Наблюдающееся неудовлетворительное качество передачи речи объясняется следующими причинами: перегруженностью проводного канала поездной связи разнотипными устройствами и вследствие этого снижение надежности функционирования радиопроводного канала поездной радиосвязи в целом; взаимными помехами, возникающими из-за повреждений или неправильной эксплуатации этих устройств; узкой полосой частот проводных линий связи; затуханием в линиях связи, превышающим нормы; отсутствием утвержденных норм на остаточное затухание и частотную характеристику радиопроводного канала в целом; отсутствием проверенной на практике методики установки и периодического контроля уровней и остаточного затухания радиопроводного канала и необходимой для этого измерительной аппаратуры.

Эти недостатки приводят к тому, что качество связи по радиопроводному каналу в некоторых случаях бывает ниже удовлетворительного. Оно может быть улучшено, если параметры существующих линий связи будут доведены до норм и в точках стыковки проводного и радиоканалов установлены правильные уровни. Однако дальнейшее повышение качества связи может быть достигнуто лишь при выделении для поездной радиосвязи отдельного линейного канала, снижении уровня помех в радиоканале и применении более совершенной аппаратуры, имеющей, в частности, автоматическую регулировку уровней разговорных сигналов в радиопроводном переходном устройстве.

В БПУ на качество связи оказывает влияние фильтр Д-2,2, частотная характеристика которого имеет неравномерность из-за неизбежного рассогласования с линией связи и неточности настройки. Перевод ШРПС-62М на управление постоянным током позволяет выключить фильтр из разговорного тракта и тем самым устранить одну из причин снижения качества связи.

Устойчивость и надежность подключения тонального управления и отбоя в основном зависят от качества и надежности работы приемника тонального управления ПТУ и приемника отбоя-подключения (тиккер-приемника).

Рассмотрим способы повышения устойчивости работы этих приемников

**Приемник тонального управления ПТУ.** При избирательном или циркулярном вызове ДСП основным источником помех, вызывающих ложное срабатывание ПТУ, является сигнал контроля вызова ДСП, который в большинстве приемников избирательного вызова создается работой звонка постоянного тока и имеет вид импульсной помехи. Вызывают ложное срабатывание ПТУ также разговорные сигналы ДСП, ДНЦ, помехи и разговорные сигналы с выхода приемника радиостанции. Защитить ПТУ от этих помех можно, введя задержку на срабатывание. При приеме сигнала подключения допустима задержка на срабатывание ПТУ до 200 мсек. Такая задержка вполне достаточна для защиты от импульсных помех.

При управлении радиостанциями во время ведения переговоров допустима задержка на срабатывание не более 100 мсек, так как при большей задержке становится невозможным нормальное ведение переговоров из-за потери слогов или даже слов в начале передачи речи.

На основе этих соображений и выбраны параметры схемы защиты ПТУ от импульсных помех, которая приведена на рис. 6 (обведена штрихпунктирной линией).

Схема выполнена на двух транзисторах ПП5 и ПП6 и имеет задержку на срабатывание исполнительного реле У2 50—100 мсек при управлении радиостанцией и 100—200 мсек при избирательном подключении ШРПС к линии. Цепь задержки состоит из резистора R20 и конденсатора C9 — в режиме управления и того же резистора и конденсаторов C9, C10 — в режиме подключения.

Отличительная особенность схемы защиты — отсутствие накопления напряжения помех на конденсаторах. Благодаря этому достигается необходимая защищенность от импульсных помех при подключении и значи-

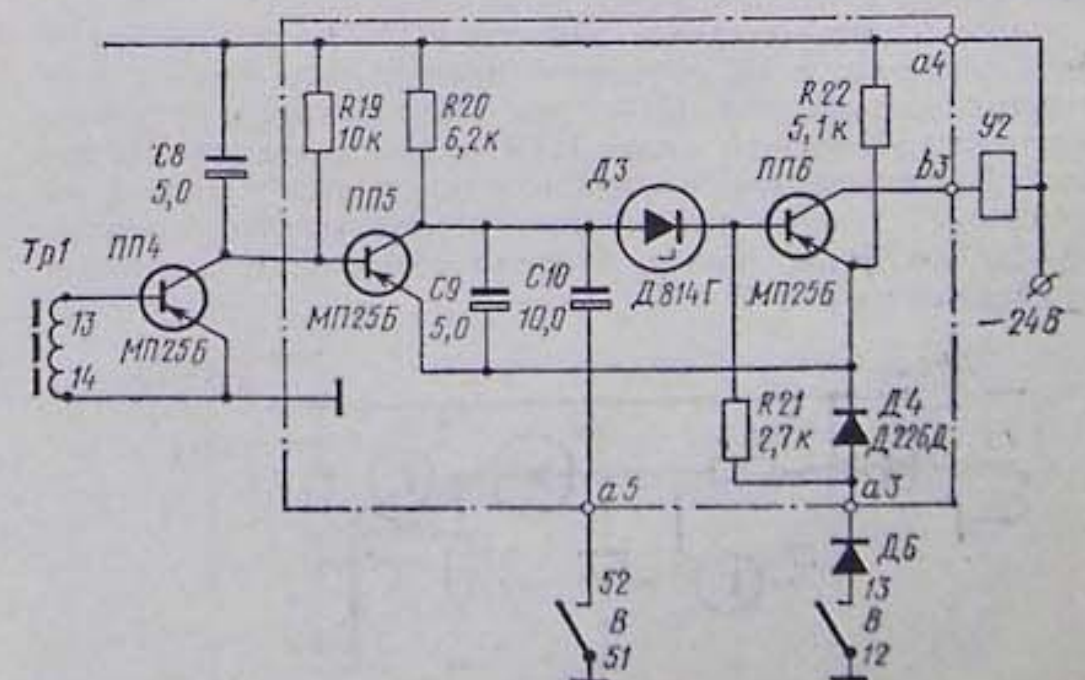


Рис. 6. Схема защиты ПТУ от помех

<sup>1</sup> Окончание. Начало см. в № 3 1973 г.



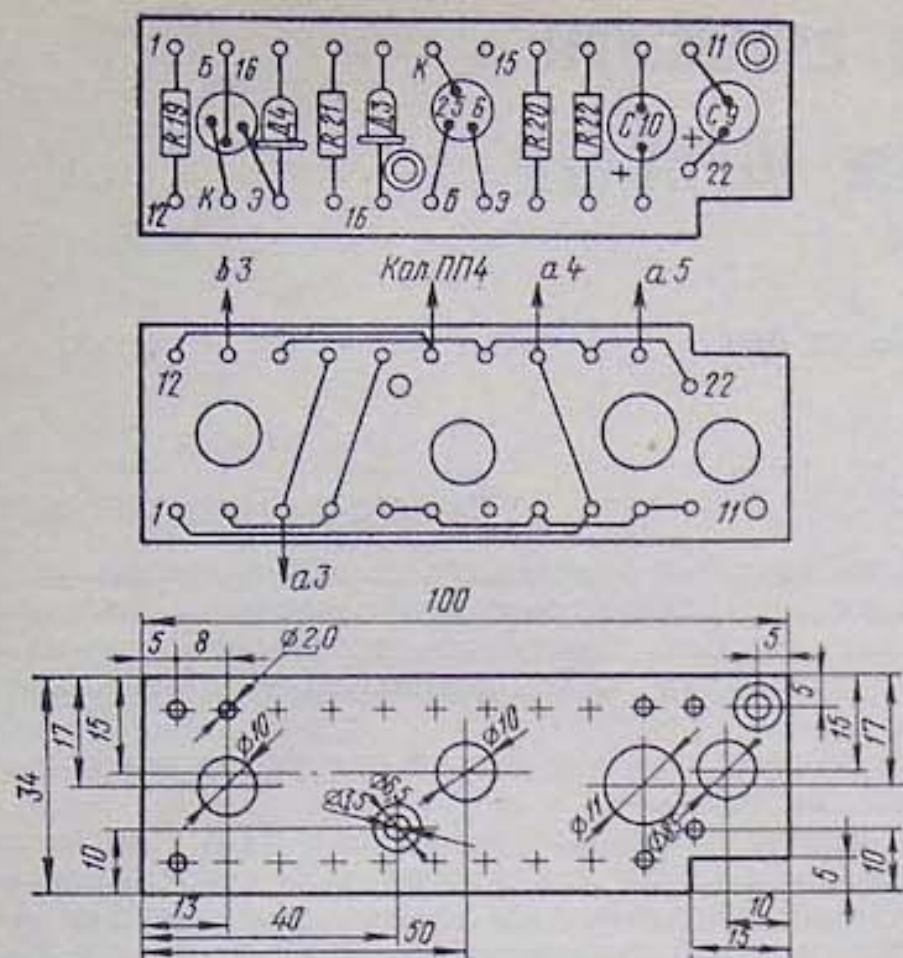


Рис. 7. Дополнительная панель ПТУ

тельно повышается защищенность при управлении тональным сигналом 2400 Гц.

Схема работает следующим образом.

При отсутствии сигнала на входе ПТУ транзисторы ПП4 и ПП6 закрыты, ПП5 — открыт. При появлении сигнала транзистор ПП4 открывается, а ПП5 — закрывается. В момент запирающего транзистора ПП5 начинается заряд конденсаторов C9 и C10 через резистор R20. При увеличении напряжения на конденсаторах до напряжения пробоя стабилитрона Д3 (около 11 В) открывается выходной транзистор ПП6, в результате чего срабатывает реле У2, включенное в коллекторную цепь этого транзистора.

При воздействии на ПТУ импульсных помех или разговорных сигналов конденсаторы задержки не успевают заряжаться до напряжения пробоя стабилитрона Д3. В момент исчезновения или резкого уменьшения напряжения помехи транзистор ПП5 открывается и конденсаторы задержки разряжаются через открытый переход коллектор-эмиттер этого транзистора. Режим насыщения транзистора рассчитан так, чтобы время разряда конденсаторов составляло не более 0,1 от времени их заряда. Такое соотношение времени разряда и заряда практически исключает возможность накопления помех.

При отсутствии сигнала на входе ПТУ выходной транзистор ПП6 заперт напряжением около 0,7 В, поданным на его эмиттер с делителя R22—Д4.

Все элементы схемы защиты ПТУ от помех могут быть размещены на отдельной панели из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 мм. Панель крепится двумя винтами на несущей плате ПТУ рядом с трансформатором. Для прокладки проводов и жгута под панелью на крепящие винты необходимо надеть втулки высотой 15—20 мм. Эскиз панели и схема соединений элементов приведены на рис. 7.

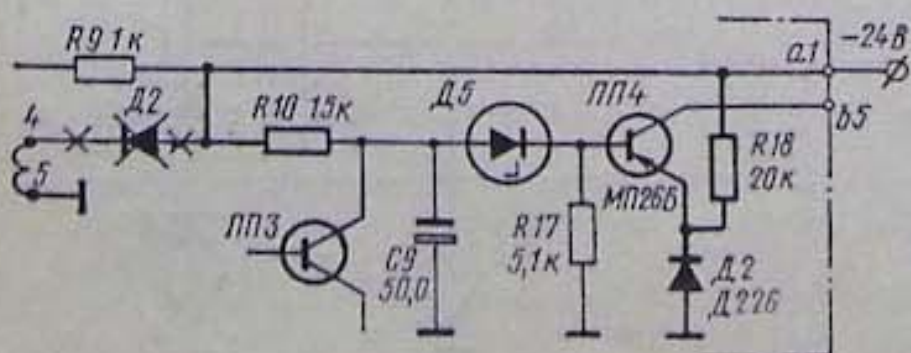


Рис. 8. Изменения схемы тиккер-приемника

**Тиккер-приемник.** Приемник сигнала отбоя и сигнала подключения ШРПС со стороны локомотивной радиостанции имеет некоторые схемные недостатки, снижающие его надежность. Для устранения этих недостатков схема приемника должна быть изменена, как показано на рис. 8, на котором новые соединения даны утолщенными линиями, а снимаемая цепь зачеркнута.

Транзистор ПП4 заменяется на транзистор типа МП26А или МП26Б.

Защищенность приемника от срабатываний при воздействии на него помех и разговорных сигналов обеспечивается благодаря задержке на срабатывание величиной около 0,9 сек.

Схема задержки полностью аналогична схеме задержки ПТУ, описанной выше. Устойчивость работы приемника тональных сигналов определяется не только защищенностью от ложных срабатываний, но и способностью принимать сигнал на фоне помех, уровень которых превышает порог чувствительности приемника, так как помехи могут подавлять принимаемый сигнал. Источниками помех, вызывающих подавление сигналов избирательного подключения, тонального управления и отбоя на линиях диспетчерской связи являются разговорные сигналы ДСП и ДНЦ и разговорные сигналы и помехи с выхода приемника радиостанции, взаимное подавление сигналов избирательного подключения и контроля подключения при одновременной передаче двух и более частот, и, наконец, помехи в линии связи.

Вероятность подавления сигнала помехой на нелинейном элементе прямо пропорциональна отношению суммарной мощности помех — во всей полосе частот к мощности одночастотного сигнала, действующего на ограничителе. Само собой разумеется, что если мощность сигнала больше мощности помех, то сигнал подавляет помеху.

Устранить подавление помехами сигналов управления и вызова можно только путем их полного разделения по времени или по частоте, т. е. применив временное или частотное уплотнение канала связи, или передавая сигнал управления по отдельному каналу. На существующих линиях диспетчерской связи отдельный канал управления радиостанциями наиболее просто может быть организован на постоянном токе.

На тех линиях диспетчерской связи, на которых должно быть сохранено тональное управление, устойчивая работа ПТУ может быть обеспечена только при обязательном выполнении следующих требований: остаточное затухание канала должно соответствовать действующим нормам; нелинейные искажения в канале диспетчерской связи не должны превышать норм, установленных техническими условиями на конкретную аппаратуру; уровень сигналов, в том числе и суммарный уровень двух сигналов, передаваемых одновременно по каналам высокочастотного уплотнения и линиям диспетчерской связи, не должен превышать действующих на сети норм.

**Повышение устойчивости избирательного подключения.** Повысить устойчивость приема сигналов избирательного подключения и уменьшить помехи, создаваемые аппаратурой при избирательном подключении ШРПС можно, выбрав такое построение схемы БПУ, которое исключало бы возможность передачи по каналу связи одновременно более одного сигнала.

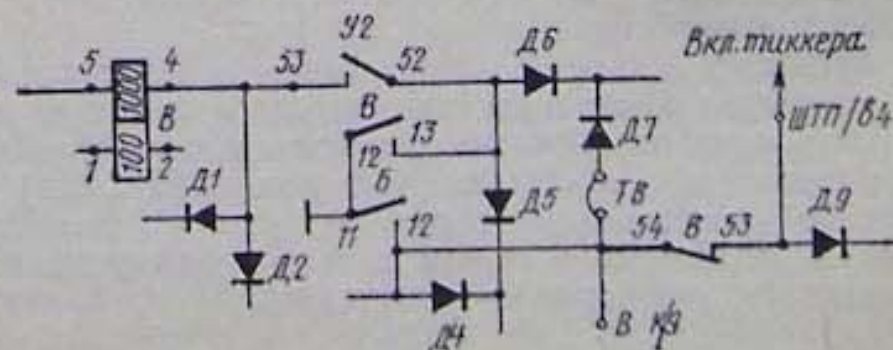


Рис. 9. Изменение схемы БПУ



В существующей схеме БПУ сигнал контроля подключения подается в линию связи в момент срабатывания реле *Б*, когда еще не окончена передача сигнала подключения 2400 или 1400 Гц с диспетчерской станцией. Одновременно с этим радиостанция переводится в режим приема. Помехи или разговорные сигналы, которые могут появиться в этот отрезок времени в канале радиосвязи, также поступают в линию связи. Эти сигналы и помехи, смешиваясь в канале связи ДНЦ, могут вызвать подключение других ШРПС.

Для устранения этого недостатка схема БПУ должна быть изменена так, как показано на рис. 9.

В БПУ с измененной схемой передача сигнала контроля подключения и перевод радиостанции в режим приема осуществляются с момента окончания приема сигнала подключения при отпуске реле *У2* и *В*.

БПУ при этом работает следующим образом: при срабатывании реле *У2* замыкается цепь самоблокировки реле *В* («корпус», контакты 12—13 реле *В*, 52—53 реле *У2*, обмотка 4—5 реле *В*, —24 В). Реле *В* находится под током до момента окончания приема сигнала подключения и отпуске реле *У2*.

Цепи включения генератора сигнала контроля подключения и перевода радиостанции в режим приема замыкаются при отпуске реле *В* («корпус», контакты 11—12 реле *Б*, 54—53 реле *В* и далее клемма ШТП/в4 — «вкл. тиккера» и параллельно диод *Д9*, реле включения режима «прием» радиостанции). В остальном БПУ работает без изменений.

**Увеличение входного сопротивления БПУ.** Для уменьшения затухания, вносимого в линию связи при подключении ШРПС, а также уменьшения влияния на работу дуплексных усилителей входное сопротивление БПУ должно быть как можно больше.

Для увеличения входного сопротивления БПУ необходимо включить резистор сопротивлением 360—430 Ом на мощность 1—2 Вт между выводом 5 трансформатора *Тр1* и точкой соединения входа фильтров *ДК-2,2* и ограничителя на стабилитронах *Д18* и *Д19*. Включение указанного резистора улучшает также условия согласования фильтров *ДК-2,2* с линией связи. Если фильтр *ДК-2,2* отключается, то для увеличения входного сопротивления БПУ необходимо также отключить в ПТУ резистор *R3*, сняв перемычку П1/42-43.

**Некоторые схемные и конструктивные недостатки ШРПС-62М.** В ШРПС-62М имеется возможность включения радиостанции на передачу при положенной на рычаг пульта микрофонной трубке и замкнутых контактах тангенты, например, при повреждении этих контактов.

Цепь удержания реле передачи радиостанции под током при этом создается через обмотку выходного трансформатора УНЧ приемника и телефон трубки.

Чтобы избежать этого, необходимо в цепь телефона последовательно включить конденсатор емкостью не менее 4,0 мкФ. Конденсатор может быть любого типа, кроме электролитического, и его устанавливают в шкафу рядом с вводной колодкой.

В некоторых случаях при пониженном напряжении питания реле *Б* может не сработать. Для увеличения рабочего тока этого реле необходимо заменить включенный последовательно с обмоткой реле резистор *R1* на аналогичный сопротивлением 100 Ом.

В пульте управления ДСП коммутаторная сигнальная лампа должна быть на ток 35 мА. Применение лампы на рабочий ток 105 мА вызывает перегрузку выпрямителя и снижение напряжения — 24 В в ШРПС, что также может быть причиной неустойчивой работы БПУ.

Для устойчивого подключения ШРПС к линиям связи, имеющим большое затухание на частоте подключения 2400 Гц и оборудованным устройствами тонального изби-

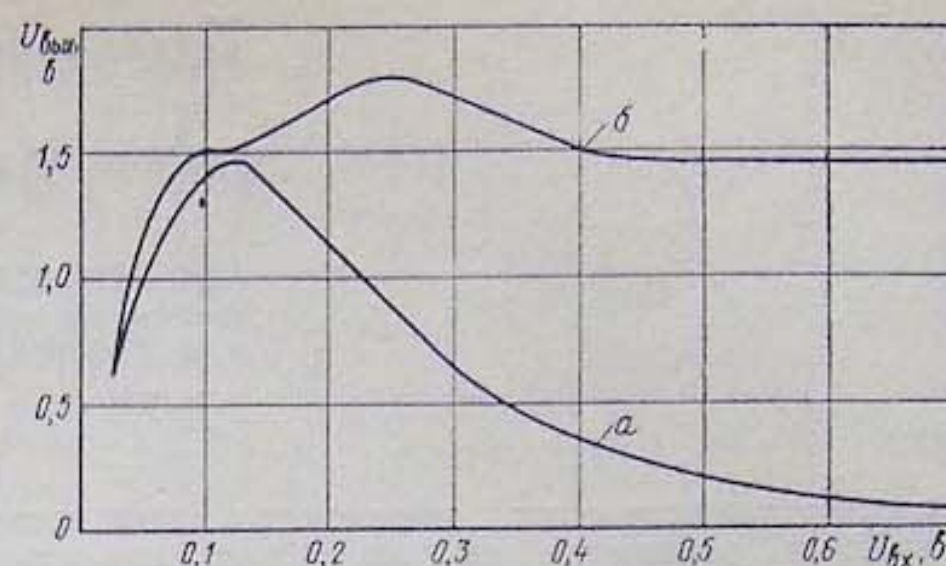


Рис. 10. Регулировочные характеристики компрессора радиостанции ЖР-3:  
а — без ограничителя;  
б — с ограничителем на стабилитронах

рательного вызова, сигналом подключения может быть постоянное напряжение, передаваемое вместо тонального сигнала. Для приема сигнала подключения постоянного тока необходимо в БПУ отключить провода от контактов *Л* и *Я* реле *У1* и изолировать их. Освободившийся контакт *Л* соединить с корпусом (+24 В), а контакт *Я* соединить с обмоткой реле *У2* (контакт *В3* колодки ШП).

Компрессор радиостанции ЖР-3 имеет недостаток, который при неточной установке уровней может привести к непрохождению сигналов вызова по радиоканалу со стороны диспетчерской станции и полному нарушению связи.

Так как компрессор радиостанции выполнен по схеме с прямой регулировкой усиления по входному сигналу, то при больших уровнях сигнала на входе напряжение на выходе компрессора резко падает и, следовательно, уменьшается девиация частоты передатчика. Вызванное этим уменьшением уровня сигнала низкой частоты на приемной стороне приводит к тому, что не срабатывает приемник тонального вызова и локомотивные радиостанции не принимают вызов, посылаемый с диспетчерской станции.

Во время передачи речи при увеличении громкости голоса компрессор также начинает «запираться», наступают искажения и разборчивость речи резко ухудшается.

Для устранения этого явления необходимо параллельно обмотке 1—3 трансформатора *Тр1* передатчика поставить ограничитель из двух, соединенных последовательно и встречно стабилитронов типа Д808 (Д814А).

На рис. 10 приведены регулировочные характеристики компрессора радиостанции ЖР-3 без ограничителя (кривая *а*) и с ограничителем на стабилитронах (кривая *б*). Характеристики получены при подаче напряжения  $U_{вх}$  на обмотку 4—6 *Тр1* на частоте 1400 Гц. Напряжение  $U_{вых}$  измерялось на управляющей сетке лампы Л1-1.

Нелинейные искажения при включении ограничителя увеличиваются на 5—10% при входных сигналах более 0,2 В.

Искажения в компрессоре наблюдаются также и при передаче речи с помощью микрофонной трубки.

Для уменьшения этих искажений иногда снижают уровень сигнала на микрофоне, шунтируя его небольшим сопротивлением. Однако в реальных условиях трудно или почти невозможно обеспечивать достаточное постоянство этого напряжения.

Ограничитель на стабилитронах обеспечивает также нормальную работу с микрофоном, развивающим напряжение с некоторым запасом. При этом отпадает необходимость шунтировать микрофон сопротивлением. Такой ограничитель целесообразно установить во всех стационарных и локомотивных радиостанциях типа ЖР-3, используемых для поездной и станционной радиосвязи.



# Многопарные кабели связи в стальной гофрированной оболочке

А. С. БРИСКЕР, Л. Б. МАРИМОНТ,  
кандидаты технических наук,  
И. Д. ГРОДСКАЯ, Н. Е. ЕРЕМЕЕВА, А. Д. РУГА, инженеры

УДК 656.25:621.315.2

Широкое развитие связи, автоматики и телемеханики требует увеличения выпуска кабелей, для производства которых необходимо большое количество такого дефицитного материала, как свинец.

Внедрение в последнее время пластмассовых оболочек для кабелей не полностью обеспечило замену свинцовых оболочек, так как пластмассовые оболочки уступают свинцовым по надежности. Использование для оболочек кабелей стали не только обеспечивает замену свинца, но и улучшает ряд технико-экономических свойств кабелей. К числу основных преимуществ стальных оболочек можно отнести относительную недефицитность материала, дешевизну, механическую прочность, герметичность, наличие экранирующих свойств. Стоимость стальных оболочек в 3—5 раз ниже свинцовых и в 1,5—2 раза ниже стоимости алюминиевых.

Стальные оболочки кабелей обладают следующими физико-механическими свойствами: они допускают радиус изгиба, равный 7,5 диаметра кабеля, их относительное удлинение при разрыве равно 20%, а предел прочности при этом не меньше 28—35 кг/мм<sup>2</sup>, допустимая же нагрузка при сплющивании с деформацией в 5—10% равно 40—60 кг/см.

Высокая механическая прочность стальной оболочки создает возможность устранения в защитных покровах кабелей, предназначенных для прокладки непосредственно в грунте, дополнительной ленточной брони.

В 1970—1971 гг. впервые в нашей стране были разработаны новые конструкции многопарных кабелей для местных телефонных сетей с внутренней стальной гофрированной и внешней пластмассовой оболочками с медными жилами диаметром 0,4; 0,5 и 0,7 мм с воздушно-бумажной и полиэтиленовой изоляцией жил емкостью 100—600 пар (рис. 1).

Кабели предназначены для телефонной низкочастотной и высокочастотной связи, передачи сигналов телеграфной, фототелеграфной связи и программ проводного вещания, а также бинарной информации и сигналов телеуправления. Кабели могут прокладываться в телефонной

канализации, непосредственно в земле, а также через водные преграды.

Конструкция кабелей (рис. 2) предусматривает парную систему скрутки жил, а при формировании сердечника кабеля — пучковую скрутку с элементарными 10-парными пучками для кабелей с полиэтиленовой изоляцией жил и повивными 50-парными пучками для кабелей с воздушно-бумажной изоляцией жил.

В кабелях с пластмассовой изоляцией жил поверх сердечника наложен экран из алюминиевой ленты толщиной 0,1—0,2 мм.

Металлическая гофрированная оболочка выполнена из стальной ленты толщиной 0,4—0,5 мм, соединенной встык аргоно-дуговой сваркой. Она защищена анти-

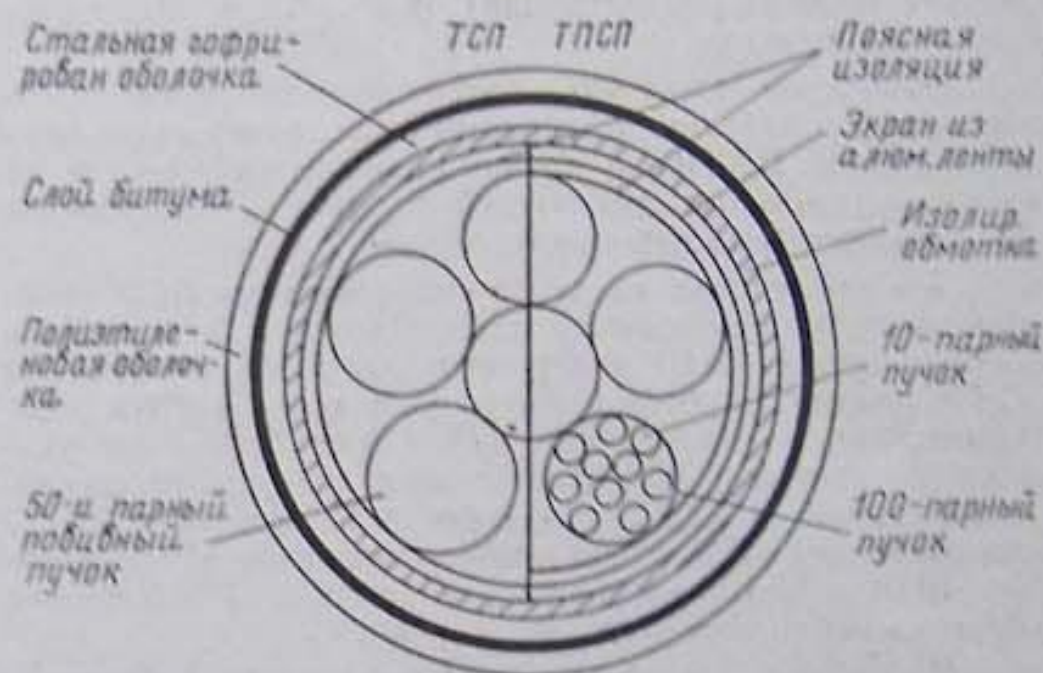


Рис. 2. Конструкция кабелей в стальной оболочке

коррозионным покрытием из битумного подслоя и полиэтиленовым шлангом. Электрические параметры этих кабелей приведены в табл. 1.

Сравнение многопарных кабелей в стальной оболочке с кабелями в свинцовой оболочке показало экономичность первых. Так, в зависимости от емкости кабеля в стальной оболочке дают экономию свинца 1—4 т/км, экономию по весу кабеля 0,5—3 т/км, экономию по стоимости 600—2000 руб/км.

Испытаниям подвергались опытные образцы многопарных кабелей в стальной гофрированной оболочке с пластмассовой (типа ТПСР) и воздушно-бумажной (типа ТСП) изоляцией жил емкостью 100×2×0,5; 300×2×0,5 и 600×2×0,5.

Основные конструктивные параметры этих образцов приведены в табл. 2. Электрические характеристики этих образцов соответствуют заданным нормам (см. табл. 1). Вторичные параметры передачи кабелей ТПСР приведены на рис. 3. Кумулятивные кривые распределения переходного затухания на ближнем конце при частоте 1 МГц и защищенности на дальнем конце при частотах 250 и 550 кГц кабелей типа ТПСР приведены (в Нп) соответственно на рис. 4, 5 и 6.

Линейные испытания образцов кабелей были проведены на двух магистральных линиях из кабелей в стальной гофрированной оболочке ТСП-300×2×0,5,

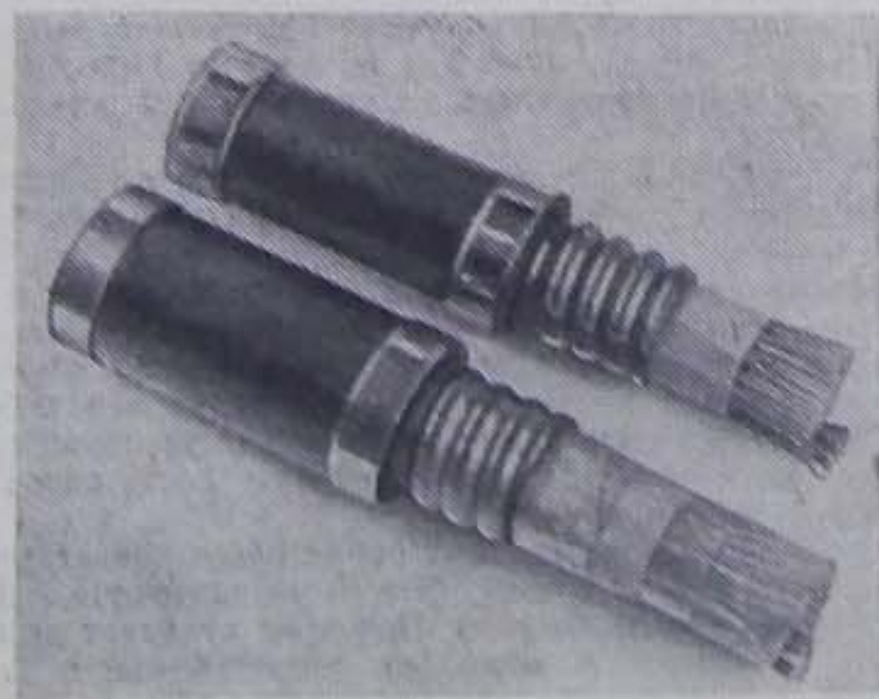


Рис. 1. Внешний вид многопарных кабелей для местных сетей с внутренней гофрированной и внешней пластмассовой оболочкой



Таблица 1

| Наименование характеристики                                                                                                                                                          | Единица измерения | Частота, кГц                         | Норма                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Электрическое сопротивление токопроводящей жилы диаметром:<br>0,4 мм<br>0,5 »<br>0,7 »                                                                                               | Ом/км             | Постоянный ток                       | $139 \pm 7$<br>$88 \pm 5$<br>$46 \pm 3$         |
| Сопротивление изоляции между жилами не менее:<br>для воздушно-бумажной изоляции<br>для полиэтиленовой изоляции                                                                       | МОм·км<br>»       | Постоянный ток<br>То же              | 5 000<br>10 000                                 |
| Рабочая емкость<br>Переходное затухание на ближнем конце между любыми цепями на длине 300 м не менее:<br>для 100% цепей<br>» 20% цепей<br>» цепей, предназначенных для вч уплотнения | нФ/км<br>Нп (дБ)  | »<br>0,8<br>2000                     | $45 \pm 5$<br><br>9 (78)<br>11 (96)<br>8,5 (74) |
| Защищенность на дальнем конце на длине 300 м для цепей, предназначенных для вч уплотнения, не менее                                                                                  | Нп (дБ)           | 550                                  | 10,5 (91)                                       |
| Рабочее напряжение:<br>для воздушно-бумажной изоляции, не менее<br>для полиэтиленовой изоляции                                                                                       | В<br>»            | Постоянный ток<br>То же              | 200<br>350                                      |
| Коэффициент защитного действия при продольной э. д. с. 30 В/км для кабелей под оболочкой диаметром до:<br>30 мм<br>45 »<br>60 »<br>70 »<br>80 »                                      |                   | 0,05<br>0,05<br>0,05<br>0,05<br>0,05 | 0,98<br>0,96<br>0,90<br>0,86<br>0,80            |
| Сопротивление изоляции наружной полиэтиленовой оболочки не менее                                                                                                                     | МОм·км            | Постоянный ток                       | 10                                              |
| Коэффициент затухания цепей (не более) для жил диаметром:<br>0,4 мм<br>0,5 »<br>0,7 »                                                                                                | Нп/км<br>(дБ/км)  | 0,8<br>0,8<br>0,8                    | 0,19 (1,7)<br>0,15 (1,3)<br>0,11 (1,0)          |

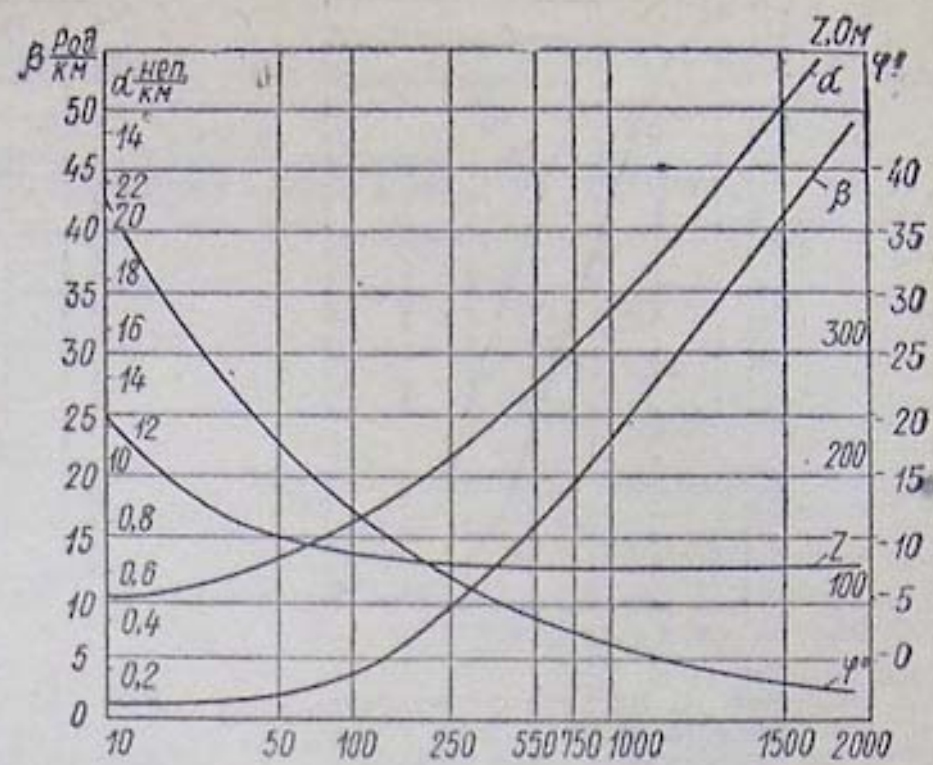


Рис. 3. Вторичные параметры передачи кабеля ТПСР

ТПСП-600×2×0,5, ТПСР-300×2×0,5 и ТПСР-100×2×0,5, проложенных в телефонной канализации. Общая протяженность линий около 2 км.

При строительстве этих линий прокладка кабеля осуществлялась как механизированным (с помощью лебедки), так и ручным способами. При этом тяговый «чулок» закреплялся двумя бандажами, один из которых закреплялся на оголенной оболочке для передачи на нее тягового усилия. В процессе строительства выявилась целесообразность закрепления «чулка» прямо на стальную оболочку, перепаянную с сердечником кабеля для того, чтобы полиэтиленовый шланг не испытывал тяговых усилий, которые могут его растянуть и повредить.

Выкладка кабеля в смотровых устройствах (колодцах), телефонной канализации проводилась вручную, что вызвало определенные трудности, особенно для кабелей большой парности (600×2). Однако при этом остаточная деформация стальной оболочки обеспечивает жесткую выкладку кабелей на консолях с сохранением первоначального места укладки его. Во избежание растрескивания полиэтиленового шланга в месте срачивания выкладка кабеля осуществлялась с соблюдением определенного расстояния (не менее 200 мм) между муфтой и местом изгиба кабеля.

Таблица 2

| Наименование                         | Кабель ТСП  |             |             | Кабель ТПСР |                |           |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-----------|
|                                      | 100×2×0,5   | 300×2×0,5   | 600×2×0,5   | 100×2×0,5   | 300×2×0,5      | 600×2×0,5 |
| Максимальный наружный диаметр, мм    | 31,0        | 48,5        | 63,0        | 31,0        | 52,6           | 65,8      |
| Толщина полиэтиленового шланга, мм   | 2,0         | 2,6         | 2,0         | 2,25        | 3,75           | 3,45      |
| Стальная гофрированная оболочка:     |             |             |             |             |                |           |
| наружный диаметр, мм                 | 25,2        | 41,7        | 56,0        | 26,4        | 44,0           | 58,0      |
| толщина, мм                          | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,5            | 0,5       |
| высота гофра, мм                     | 2,4         | 3,4         | 3,5         | 2,0         | 2,6            | 3,2       |
| шаг гофра, мм                        | 8,2         | 10,2        | 11,9        | 7,7         | 9,0            | 11,7      |
| Алюминиевый экран:                   | Отсутствует |             |             |             |                |           |
| ширина ленты, мм                     |             |             |             | 55,0        | 60,0           | 60,0      |
| толщина ленты, мм                    |             |             |             | 0,15        | 0,15           | 0,2       |
| Поясная изоляция:                    |             |             |             |             |                |           |
| а) кабельная бумага К-170 или К-120: |             |             |             |             |                |           |
| количество, лент.                    | 2           | 2           | 2           | 3           | 3              | 3         |
| ширина, мм                           | 40          | 50          | 40          | 40          | 50             | 40        |
| б) пластмассовая лента:              |             |             |             |             |                |           |
| ширина, мм                           | 55          | 63          | 68          | 50          | 60             | 65        |
| толщина, мм                          | 0,12        | 0,12        | 0,12        | 2           | 2              | 2         |
| Диаметр скрутки сердечника, мм       | 18,7        | 33,5        | 43,7        | 18,0        | 34,4           | —         |
| Толщина изоляции, мм                 | —           | —           | —           | —           | 0,25+<br>+0,05 | —         |
| Диаметр токопроводящих жил, мм       | 0,495—0,510 | 0,490—0,515 | 0,490—0,515 | 0,49—0,50   | 0,49—0,50      | 0,48—0,53 |



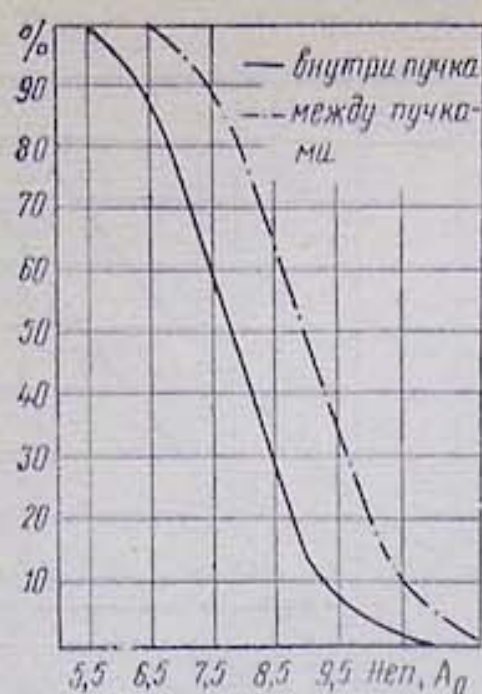


Рис. 4. Распределение переходного затухания на ближнем конце при частоте 1 МГц для кабеля ТПСР

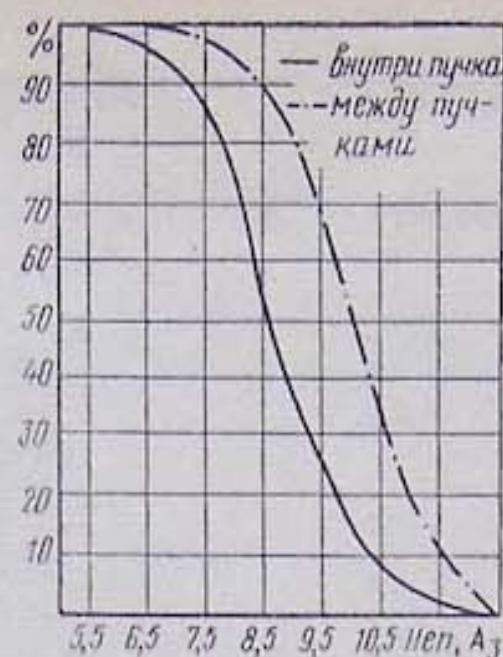


Рис. 5. Распределение защищенности на дальнем конце при частоте 250 кГц для кабеля ТПСР

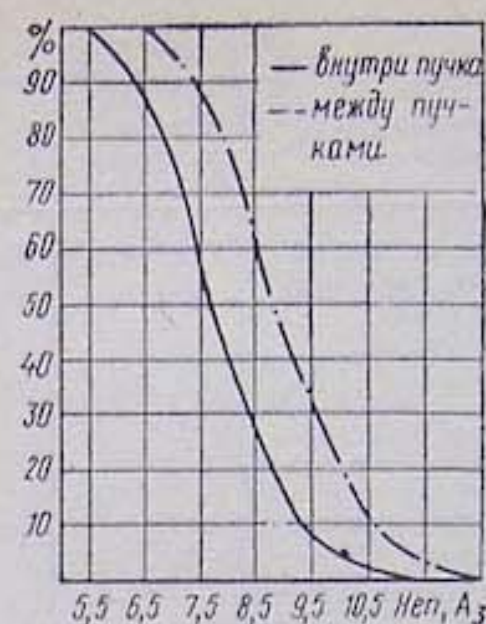


Рис. 6. Распределение защищенности на дальнем конце при частоте 550 кГц для кабеля ТПСР

Зарядка боксов в распределительных шкафах осуществлялась непосредственно кабелем ТПСР-100×2×0,5 с предварительной расчеканкой патрубков бокса и последующей его замоткой липкой пластмассовой лентой, а грозозащитные полосы заряжались, как обычно, кабелем типа ТПВ.

В случае укладки кабеля с полиэтиленовой изоляцией жил, имеющего контрольные пары, эти пары заводились на последние зажимы последнего планта в каждом распределительном шкафу.

При разделке концов кабеля для монтажа снятие стальной оболочки осуществлялось с помощью специальных инструментов: ножиц для продольного разреза оболочки, кругового резака для поперечного разреза и разжима для расширения продольного разреза.

Восстановление сердечника и шланга кабеля проводилось в соответствии с принятыми методами монтажа: стальная оболочка восстанавливалась с помощью свинцовых муфт, изготовленных из ролного свинца толщиной 2—3 мм.

Пайка свинцовых муфт с предварительным залуживанием стальной оболочки специальной пастой (ПМКН-40) производилась припоем ПОС-30. Паста ПМКН-40 имеет следующий весовой состав:

|                           |     |                |
|---------------------------|-----|----------------|
| Порошок оловянный ПО-1    | 310 | весовых частей |
| Порошок свинцовый ПС-1    | 470 | »              |
| Глицерин технический      | 170 | »              |
| Аммоний хлористый         | 6   | »              |
| Кислота бензойная         | 6   | »              |
| Спирт поливиниловый ПСВ-1 | 4   | »              |
| Вода дистиллированная     | 34  | »              |

Для определения необходимости наличия защитного полиэтиленового покрытия несколько муфт было смонтировано без восстановления полиэтиленового шланга с дополнительной антикоррозионной защитой стыков свинцовых муфт и стальной оболочки.

Монтаж газонепроницаемых муфт на линии из кабеля с бумажной изоляцией жил проводился с помощью свинцовых муфт, заливаемых кабельной массой. Монтаж газонепроницаемых муфт на линии из кабеля с полиэтиленовой изоляцией жил осуществлялся в соответствии с «Временной инструкцией по монтажу и заливке эпоксидным компаундом газонепроницаемых муфт на кабелях типа ТПП».

Предварительно в газонепроницаемых муфтах концы стальной оболочки перепайвались медным тросиком. После монтажа газонепроницаемых муфт опытные линии были поставлены под избыточное воздушное давление 0,5—0,6 атм.

Для стационарных муфт использовались свинцовые муфты, заливаемые для герметизации кабельной массой с последующей замоткой места стыка пластмассовой липкой лентой.

После завершения монтажных работ на опытных линиях были проведены электрические измерения. Для ускорения процесса измерения переходного затухания использовалось УППЗ (устройство проверки переходного затухания). Результаты измерений приведены в табл. 3.

Таблица 3

| Характеристики                                                     | Единицы измерения | Линии из кабеля |           |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------|
|                                                                    |                   | ТСП             | ТПСП      |
| Сопротивление жилы постоянному току                                | Ом/км             | 89,2—95,9       | 87,6—93,8 |
| Рабочая емкость                                                    | нФ/км             | 42,3—54,7       | 43,2—46,9 |
| Сопротивление изоляции жил                                         | МОм·км            | 1000—7000       | 1000—8000 |
| Переходное затухание на ближнем конце при частоте 800 Гц, не менее | Нп (дБ)           | 10,0 (87)       | 10,0 (87) |

Как видно из таблицы, электрические характеристики линий в основном соответствуют установленным нормам («Нормы технологического проектирования 322—68»), а снижение изоляции жил определяется изоляцией конечных устройств (боксов и грозозащитных полос).

Применение многопарных кабелей в стальной гофрированной оболочке с воздушно-бумажной (типа ТСП) и полиэтиленовой (типа ТПСР) изоляцией на опытных линиях дало экономию около 5000 руб. и 4000 кг дефицитного свинца, кроме того, показало возможность и целесообразность использования этих кабелей при строительстве линий местных телефонных сетей.



# Устройства для регистрации и передачи информации о свободных местах в поезде

Ю. М. ФЕДОРКО, канд. техн. наук,  
Д. П. РЕВИН, инженер

УДК 656.211.5.072.1

Улучшение учета свободных мест в пассажирских поездах и передача данных о них на станции — актуальная проблема для железных дорог. По существующему положению после отправления поезда проводники укладывают билеты, отобранные у пассажиров, в специальную папку с ячейками, на которых нанесены номера мест. Затем проводники крайних вагонов состава заполняют учетные бланки о наличии свободных мест (форма ЛУ-73) и заверяют данные своей подписью. После этого бланки передаются в соседние вагоны для внесения сведений о свободных местах в этих вагонах и так далее до передачи бланков механику-бригадир поезда. Так по цепочке от проводника к проводнику, из вагона в вагон передается информация о наличии свободных мест в поезде. Бригадир поезда, получив сведения, обрабатывает их, заполняя телеграмму (формы ЛУ-74 и ЛУ-75).

По схеме формирования пассажирских поездов вагон, в котором находится бригадир, располагается примерно посередине состава (16—18 вагонов). При сборе данных о свободных местах образуются два потока информации,двигающихся от начала и конца составов к середине (к бригадиру).

Время передачи информации складывается из времени заполнения формы ЛУ-73 проводником и передачи ее из вагона в вагон. Если каждый проводник не будет задерживать форму более пяти минут, включая время на переход из вагона в вагон, то тогда общее время передачи через 8 вагонов составит 40 мин. Это может оказаться равным времени движения поезда между участковыми станциями.

Таким образом, принятая технология сбора и передачи сведений о свободных местах в поезде обладает рядом существенных недостатков. К ним прежде всего относится ручное заполнение данных о количестве свободных мест в вагоне; время, затрачиваемое на сбор и передачу сведений, не позволяет проводникам своевременно информировать бригадира о всех изменениях, происходящих в заполнении вагонов. Кроме того, при существующей технологии количество свободных мест в вагоне нигде не фиксируется, что затрудняет контроль лицам, ревизующим поезд.

В результате нередко поезда идут со свободными местами, а пассажиры теряют время на вокзалах у билетных касс. Все это, не считая морального ущерба, снижает рентабельность поездов, и железные дороги несут убытки.

На Южной дороге создано устройство, позволяющее регистрировать количество свободных мест в вагоне и автоматически передавать данные на пульт к бригадиру поезда. Бригадир же поезда по отдельной предназначенной для этого радиостанции должен передавать информацию о наличии свободных мест на участковую станцию, которая по радиогамме может организовать предварительную продажу билетов. Устройство также позволяет контролировать работу проводников, т. е. проверять, правильно ли они регистрируют свободные места.

Рассмотрим два варианта устройства. В этих вариантах используются вагонные пункты набора 1 (рис. 1), на которых проводники фиксируют количество свободных мест. Бригадир имеет информационное табло 2, где регистрируются принятые данные. Вагонные пункты с табло соединяются линией связи 3.

В рассматриваемом варианте на вагонном пункте набора в качестве датчика используется номеронабиратель 4, а регистратором служит электромеханический счетчик импульсов 5. Каждый вагонный пункт набора с помощью канала связи 3 подключен к соответствующему счетчику-регистратору 6, расположенному на информационном табло 2 бригадира поезда.

Проводники вагонов, отобрав у пассажиров билеты, подсчитывают количество свободных мест в вагонах. Затем номеронабирателями 4 набирают цифры, соответствующие количеству свободных мест. Если в вагоне свободных мест больше девяти, то необходимо суммой цифр набрать заданное число. Например, свободных мест в вагоне 24, необходимо набрать два раза 9 и один раз 6 или любую другую комбинацию цифр, сумма которых составила бы 24.

Количество свободных мест, набранных номеронабирателями, фиксируется в электромеханическом счетчике импульсов 5. Одновременно код этого числа по линии связи поступает на соответствующий счетчик-регистратор 6 бригадирского информационного табло. Бригадир поезда нажимает кнопку блокировки данных 7, расположенную около каждого счетчика. От замыкания контактов кнопки на вагонном пульте срабатывает блокировочное реле. Контакты этого реле размыкают цепь питания номеронабирателя и включают сигнальную лампу 8. Горящая лампа показывает проводнику, что информация бригадиром принята, цепь номеронабирателя разомкнута и показания счетчиков изменить невозможно.

После проезда участковых станций бригадир разблокировывает кнопкой 7 пульт каждого вагона, после чего вагонные счетчики импульсов и счетчики-регистраторы на табло устанавливаются в нулевое положение.

Основной недостаток такого устройства заключается в том, что количество свободных мест фиксируется электромеханическими счетчиками. При дальнейшей передаче информации бригадиру необходимо считывать показания

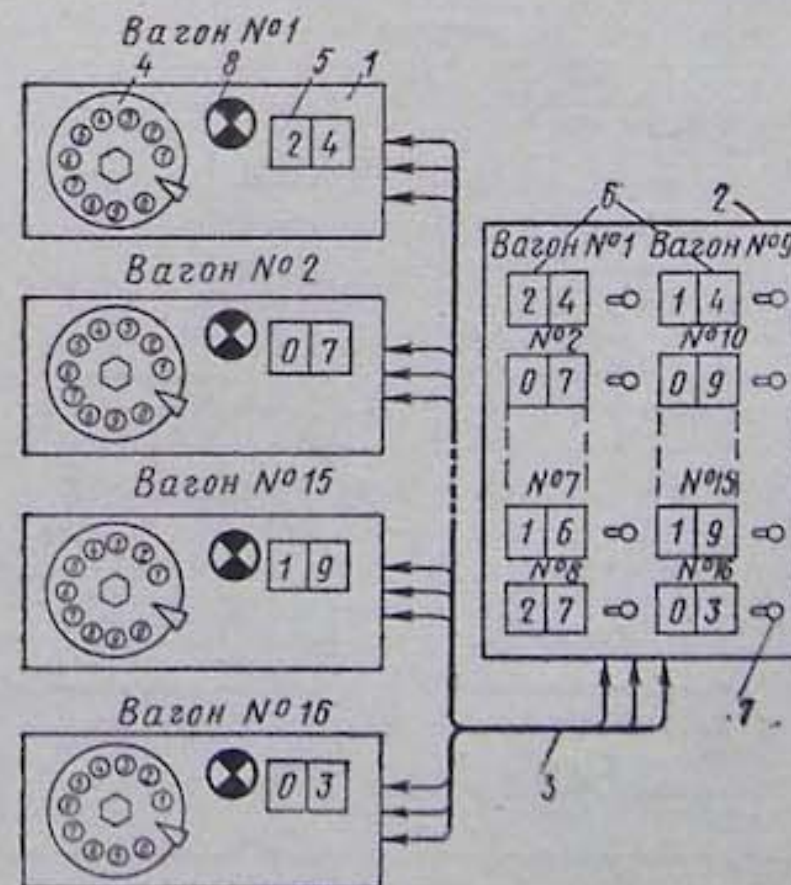


Рис. 1



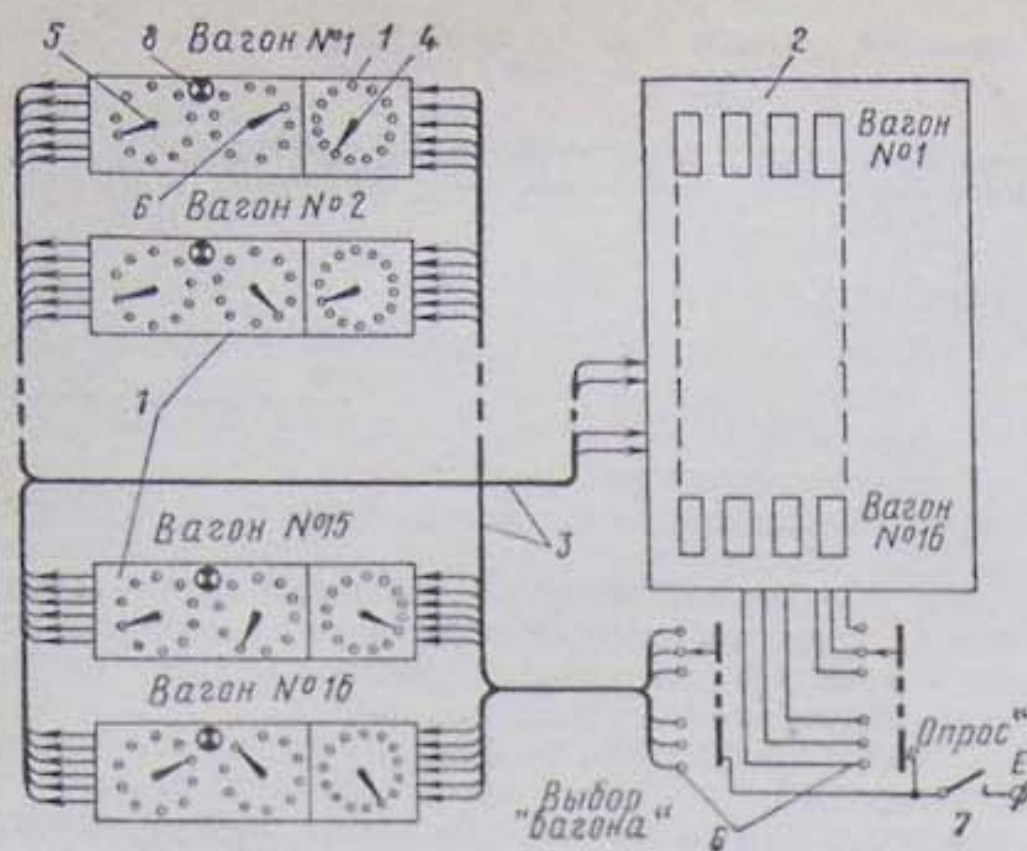


Рис. 2

счетчиков и диктовать их по радио-телефону. Такое устройство затруднит разработку автоматического считывания информации с табло и передачи ее радиотелеграфным кодом без участия человека. Кроме того, при движении состава в обратном направлении в тех случаях, когда номера вагонов изменяются, а счетчики-регистраторы постоянно закреплены за вагонными пультами, считывание и передача информации проводниками будет затруднена.

Во втором варианте устройства вагонный пульт 1 (рис. 2) имеет три переключателя, один — для установки номера вагона, а два — для набора данных о количестве свободных мест (переключатели 4, 5 и 6).

Проводник, приняв вагон, устанавливает переключатель 4 в положение, соответствующее номеру вагона в составе. Количество свободных мест он набирает на переключателях 5 (десятки) и 6 (единицы).

Через определенный промежуток времени после отправления поезда бригадир производит опрос проводни-

ков вагонов. Для чего переключателем 6 (выбор вагона) он соединяет по исходящей ветви линии связи 3 с нужным вагоном пульт 2 и нажимает кнопку опроса 7, подавая в линию определенное напряжение. Это напряжение поступает на переключатель 4, фиксирующий номер вагона (рис. 3). Далее напряжение попадает на переключатели 5 и 6 количества свободных мест. К контактам этих переключателей подключены одинаковые диодные шифраторы 7 и 8, преобразующие поступивший импульс в двоично-десятичный код.

Каждый шифратор имеет девять входов (цифры от 1 до 9) и четыре выхода (в двоичном коде цифры от 1 до 9 обозначаются четырехпозиционной записью). Предположим, что на переключателе 5 зафиксирована цифра 2, а на переключателе 6 — цифра 7. Тогда диод Д2 шифратора 7 пропустит поступившее напряжение и на второй позиции выхода шифратора появится потенциал, который зафиксирует цифру 2 в двоичном коде (0010). В шифраторе же 8 напряжение пропустит диоды Д1, Д2 и Д3 и на его выходе зафиксируется в двоичном коде цифра 7 (0111). Таким образом, двоичное число 27, набранное на переключателях, преобразуется в двоично-десятичный код 0010-0111. Одновременно на вагонном пульте от поданного напряжения сработает электромагнитное реле Р, которое замкнет цепь сигнальной лампы 9 и заблокируется своими контактами по цепи, проходящей через вторые ряды от соединенных последовательно контактов переключателей 5 и 6.

Горящая лампа 9 свидетельствует о том, что информация с вагонного пульта снята и проводник данных не изменял. Действительно, для изменения информации нужно перевести переключатели в другое положение. Но в этом случае ползунок, переходя с контакта на контакт, будет кратковременно обрывать цепь блокировки реле Р. Оно отпустит свой якорь и сигнальная лампа 9 погаснет. Ее цепь восстановится только после очередного снятия информации бригадиром поезда. Таким образом, реле Р как бы блокирует набранную информацию.

Двоично-десятичный код количества свободных мест поступает на табло бригадира. Переключатель 7 выбора вагона (рис. 4) имеет второй ряд контактов, соединенных с входящей ветвью линии связи. Этот ряд подключается к группе диодных вентилях 2 логических схем И. При переводе переключателя 7 на опрос того или дру-

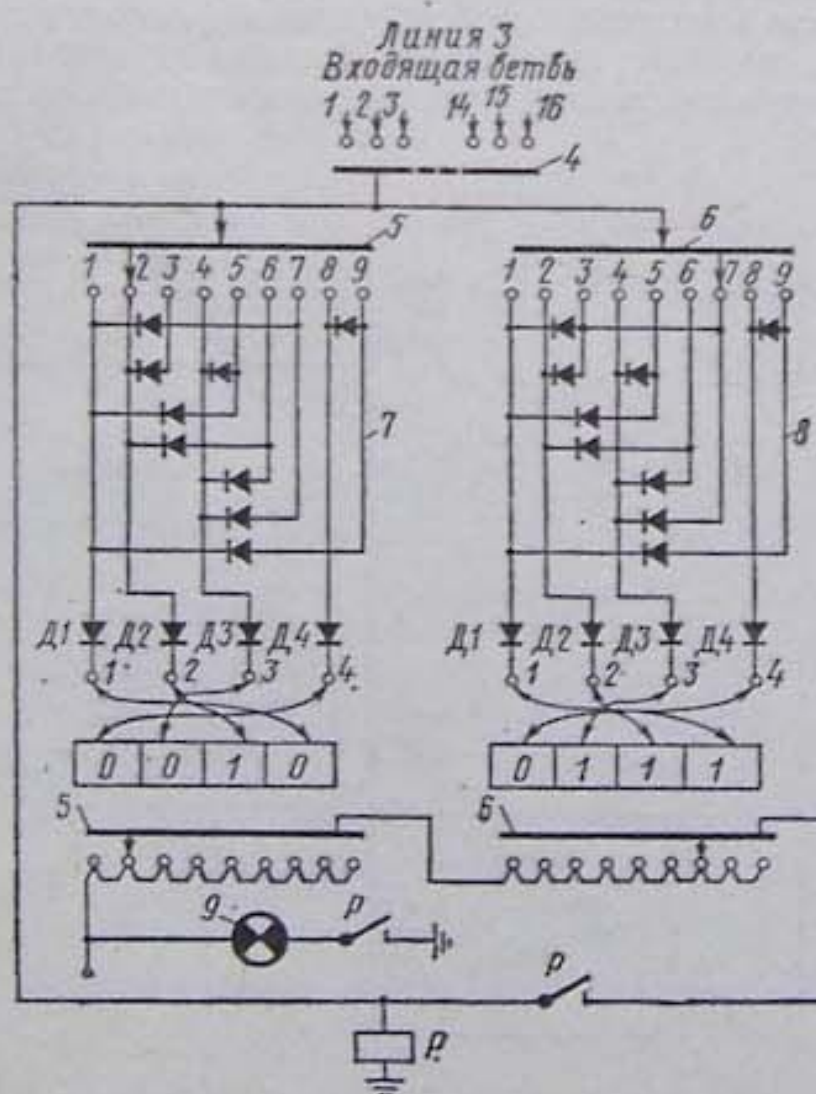


Рис. 3

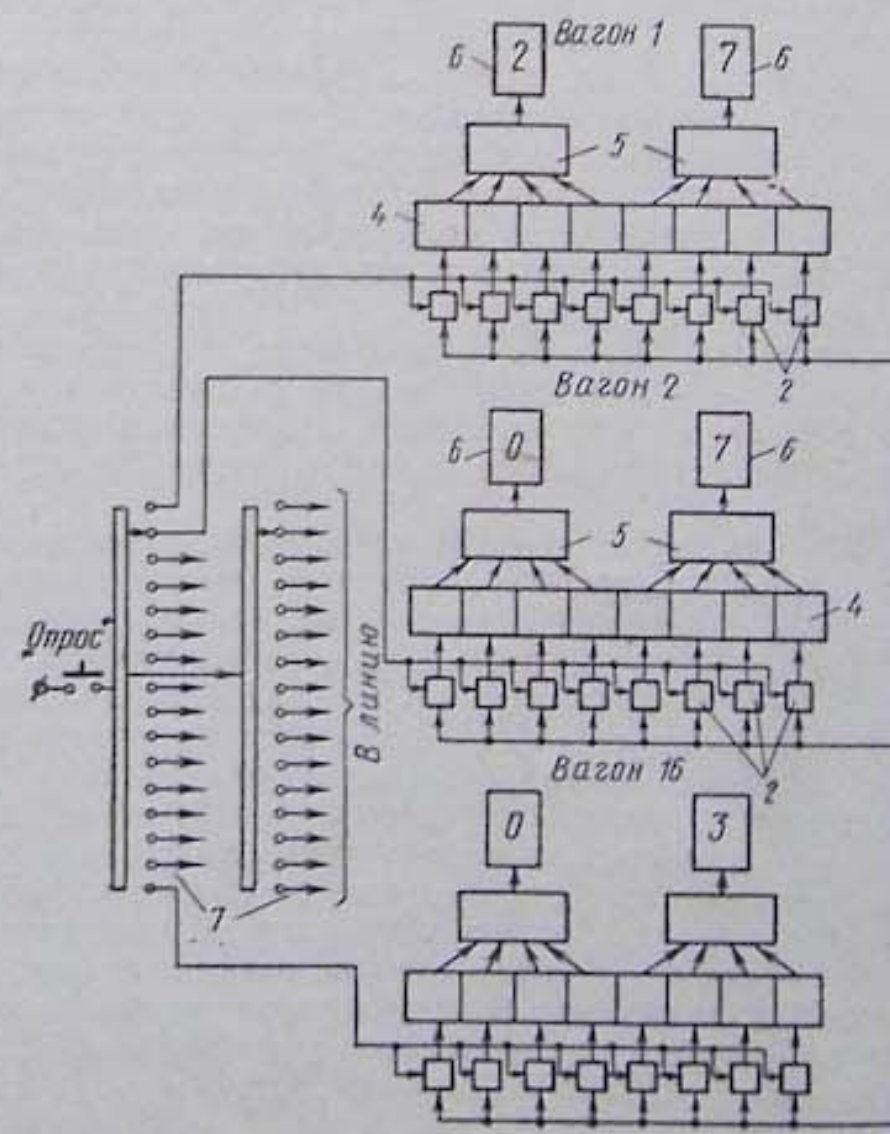


Рис. 4



ного вагона подготавливается и группа его вентилей 2. Код количества свободных мест поступает одновременно на все группы вентилей табло, но пройдет он только на регистр 4 выбранного вагона.

Количество двоично-десятичных разрядов регистра 4 соответствует двум десятичным знакам.

Для чтения данных табло бригадир имеет устройство световой индикации. В качестве преобразователя двоично-десятичного кода в десятичный применен пирамидальный дешифратор 5, собранный на четырех реле и девяти переключающих контактах.

Высвечивание информации производится индикационной системой 6, у которой цифры проектируются на матовый экран. Проекционное устройство для высвечивания одной декады состоит из 10-миниатюрных лампочек накаливания СМ-3М. Лампочки загораются от дешифратора в зависимости от пришедшего кода. Луч света от каждой лампочки проходит через систему линз

и диафрагму, в которой вырезаны соответствующие цифры. Проекционные индикаторы ПТ-2М с блоком линз позволяют получить четкие цифры больших размеров, расположенные в одной плоскости. Индикаторы изготавливаются в виде отдельных блоков на одну декаду.

Рассмотренное устройство предусматривает использование табло в качестве запоминающего устройства, хранящего двоично-десятичные коды количества свободных мест в составе. Это позволяет совершенствовать способ передачи информации сдвигающегося пассажирского поезда, а именно — ее передачу без участия человека. Макеты разработанных устройств прошли лабораторные испытания и показали хорошую работоспособность и надежность.

В настоящее время завод «Трансвязь» изготавливает опытную партию, головные образцы которой будут испытаны в эксплуатационных условиях на участке Харьков — Киев.

# О разработке учрежденческо-производственной АТС координатной системы

Т. Я. РОЗИТИС.

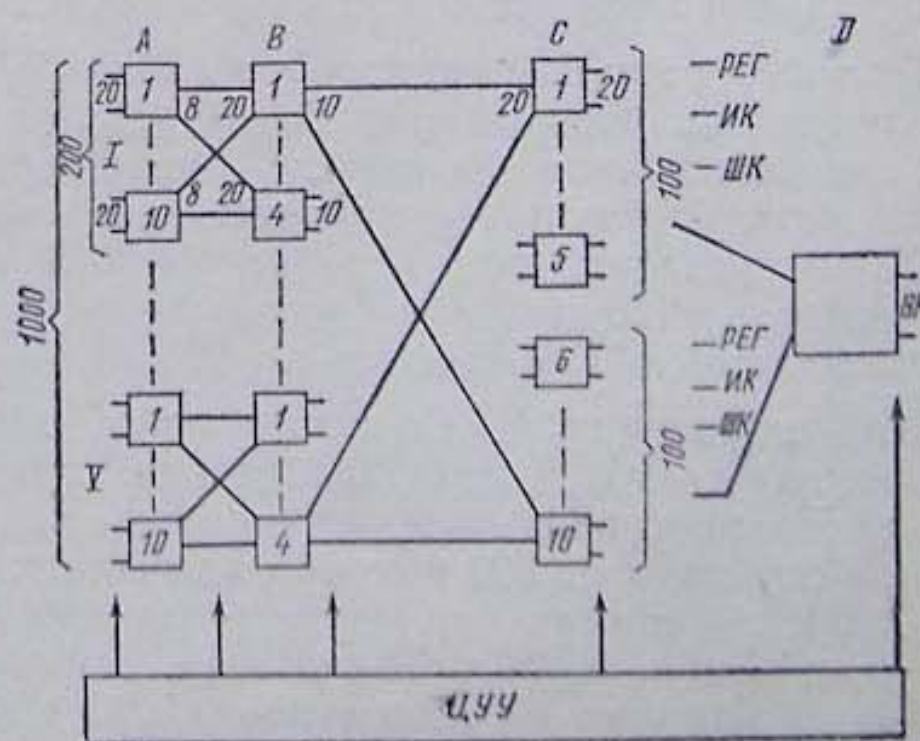
канд. техн. наук, главный конструктор отдела АТС КБ завода ВЭФ

УДК 656.254.15.531.41

Основные преимущества координатных АТС — технологичность конструкции многократного координатного соединителя (МКС), сокращение рабочего времени на обслуживание по сравнению с соответствующим показателем для декадно-шаговых АТС, создание предпосылок для рациональной организации автоматизированных телефонных сетей и др. позволили им быстро занять ведущее место в технике телефонной коммутации. В СССР в настоящее время выпускаются междугородные, городские, сельские и учрежденческие АТС координатной системы.

Выполнение обширной программы развития телефонной связи, намеченной пятилетним планом, потребовало расширения выпуска отечественной промышленностью, а также импорта аппаратуры координатной системы. Однако, несмотря на определенные успехи в области разработки оборудования и организации его производства, промышленность пока еще не в состоянии полностью удовлетворить быстро-растущие потребности в АТС координатной системы. В связи с бурным прогрессом радиоэлектроники, в особенности с появлением интегральных схем (ИС), перед разработчиками встала задача использования последних достижений электронной техники в новых АТС. Применение электронных приборов позволило значительно увеличить выпуск АТС на существующих заводах телефонной техники. В СССР на протяжении ряда лет ведется разработка квазиэлектронных АТС (КЭ АТС), в которых для коммутации разговорного тракта используются герметичные маг-

нитоуправляемые контакты (герконы), а управляющие устройства построены на электронных приборах. Однако в настоящее время внедрение КЭ АТС может быть признано целесообразным с экономической точки зрения лишь в том случае, если удастся уменьшить по сравнению с координатными АТС количество коммутируемых проводов. Это объясняется высокой стоимостью герконов и построенных на них матричных соединителей (МС). Последнее обстоятельство вынудило многие зарубежные фирмы разработать миниатюрные МКС, выгодно отличающиеся от МС меньшей трудоемкостью конструкций и меньшими габаритами. В свете принятых в последнее время основных положений учрежденческо-производственной телефонной связи становится очевидным, что учрежденческий вариант сельской АТС К-100/2000 содержит многое из того, что в уч-





режденческой связи фактически не используется. С другой стороны, АТС К-100/2000 не отвечает современным требованиям в отношении специальных дополнительных видов обслуживания абонентов учреждений АТС. Вместе с тем внедрение в массовое производство учрежденческо-производственных КЭ АТС, которые могли бы успешно конкурировать с АТС координатной системы, в ближайшие годы не предвидится.

Учитывая, что основным резервом увеличения выпуска АТС на существующих заводах является снижение трудоемкости, представляется целесообразным для периода 1975—1985 гг. создать учрежденческо-производственную АТС координатной системы взамен АТС К-100/2000. Эту АТС предлагается комплектовать из следующих автономных блоков:

- блока дополнительных услуг;
- блока коммутации транзитных соединений;
- блока коммутации внутристанционных, исходящих и входящих соединений.

Блоки дополнительных услуг и транзитных соединений в настоящее время разрабатываются для КЭ АТС как универсальные, т. е. они могут быть использованы на АТС любой системы. Внедрение этих блоков в массовое производство с целью накопления необходимого опыта на заводе и в эксплуатации создало бы благоприятные условия для скорейшего освоения производства новой учрежденческо-производственной АТС координатной системы.

Блок коммутации внутристанционных, исходящих и входящих соединений (БКС), который включает в себя основное оборудование АТС, целесообразно построить на МКС с трехпроводной коммутацией. Наиболее подходящим для этой цели является МКС  $20 \times 20 \times 3$ , на основе которого можно создать необходимые для построения БКС коммутаторы ( $20 \times 8$ ,  $20 \times 10$ ,  $20 \times 20$ ). Управляющие устройства БКС необходимо построить на ИС. Группообразование БКС должно быть более рациональным, чем АТС К-100/2000, и учитывать требования удобства при монтаже и расширении АТС.

При выборе схемы группообразования БКС необходимо ориентироваться на емкость, которая соответствовала бы спросу большинства заказчиков. В результате изучения заказов на УАТС-49 установлено, что более 90% выпускаемого оборудования используется для комплектации АТС емкостью до 900 номеров.

Для построения БКС предлагается трехкаскадная схема группообразования, приведенная на рисунке. Абонентские линии включаются группами по 200 номеров в двухкаскадные блоки. Минимальная емкость станции составляет 200 номеров. Увеличение емкости станции вплоть до максимальной (1000 номеров) может производиться добавлением 200-

| Емкость АТС<br>(количество<br>номеров) | Предлагаемая АТС |          |          |       | АТС К-100/2000 |               |    |       |
|----------------------------------------|------------------|----------|----------|-------|----------------|---------------|----|-------|
|                                        | Каскады<br>А + В | Каскад С | Каскад Д | Всего | Степень<br>АИ  | Степень<br>ГИ | РИ | Всего |
| 200                                    | 6                | 10       | 1        | 17    | 12             | 10            | 2  | 24    |
| 400                                    | 12               | 10       | 1        | 23    | 24             | 10            | 3  | 37    |
| 600                                    | 18               | 10       | 1        | 29    | 36             | 15            | 4  | 55    |
| 800                                    | 24               | 10       | 4        | 38    | 48             | 20            | 5  | 73    |
| 1000                                   | 30               | 10       | 4        | 44    | 60             | 35            | 6  | 101   |

номерных блоков абонентских линий. В блоках абонентских линий используются коммутаторы  $20 \times 8$  и  $20 \times 10$ . Выходы каскада В всех блоков абонентских линий объединяются коммутаторами  $20 \times 20$  каскада С. Выходы каскада С включаются регистры (Рег), шнуровые комплекты (ШК), исходящие комплекты (ИК) и промежуточные линии к каскаду Д, который построен из МКС  $20 \times 20 \times 3$  с необходимым количеством входов и выходов. Выходы каскада Д включаются входящие комплекты (ВК). Коммутаторы каскада С разделены на две группы с целью размещения на одном стативе пяти МКС, регистров ШК и ИК, которые обслуживаются этими МКС. Такое распределение приборов позволяет свести к минимуму потребное количество выводов. Предусмотрена комплектация БКС любой емкости с десятью МКС в каскаде С, что исключает применение промшита и упрощает монтаж и расширение емкости АТС.

Данные о количестве МКС, требуемых для предложений АТС и АТС К-100/2000 соответствующей емкости, приведены в таблице.

Пропускная способность предложенной АТС составляет около 0,13 эрланга на абонентскую линию (на АТС К-100/2000 — 0,15 эрл.).

Соединения устанавливаются при помощи центрального управляющего устройства (ЦУУ); каждый 200-номерной блок абонентских линий и каждый статив каскада С содержит связанные с ЦУУ периферийные устройства, осуществляющие передачу и прием необходимой для установления соединений информации.

По принципу установления соединений предложенная АТС аналогична разрабатываемой КЭ АТС, т. е. при вызове станции к абонентской линии подключается Рег., а после набора номера — ШК или ИК. Такой способ допускается при условии использования модернизированных МКС, в которых ресурс работы выбирающих реек увеличен в четыре раза, благодаря чему без замены шестой рейки МКС станция может работать не менее 20 лет.

В предлагаемой АТС стоимость одного номера примерно на 25% ниже, чем в АТС К-100/2000.



## Совершенствовать организацию производства и управления

А. Н. РАЙЗБЕРГ,  
зам. начальника Челябинского отделения Южно-Уральской дороги,  
Б. Р. ФЕРКЕЛЬ,  
начальник Полетаевской дистанции Южно-Уральской дороги

УДК 656.2:658.386

В се возрастающий объем перевозок ставит перед связистами транспорта серьезные задачи. Оснащение железных дорог современной сложной техникой автоматики, телемеханики и связи, интенсификация ее использования требуют тщательного и квалифицированного содержания устройств, играющих важную роль в обеспечении безопасности движения поездов и увеличении пропускной способности. Однако производственные фонды хозяйства сигнализации и связи растут значительно быстрее, чем персонал, их обслуживающий. Так, например, на Южно-Уральской дороге, увеличившей за период 1965—1970 гг. объем перевозок на 25%, техническая оснащенность хозяйства сигнализации и связи возросла на 76,4%, а эксплуатационный штат только на 16,7%.

При практически не претерпевшей изменений организации производства и управления это не может не сказаться на надежности работы устройств и, следовательно, бесперебойности перевозочного процесса.

Положение усложняется еще и тем, что и без того недостаточный эксплуатационный штат дистанций все больше отвлекается для выполнения крупных ремонтно-строительных работ. Это вызвано, с одной стороны, ростом производственных фондов, с другой — недостаточной мощностью специализированных предприятий Минтрансстроя, которые должны вести новое строительство на железнодорожном транспорте.

О значительном объеме работ, выполняемых связистами, можно судить на примере Челябинского отделения дороги (см. таблицу).

|                                                 | Годы |        |        |        |        |
|-------------------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|
|                                                 | 1967 | 1968   | 1969   | 1970   | 1971   |
| Производственные фонды дистанций, тыс. руб.     | 9342 | 10 045 | 10 504 | 11 227 | 12 093 |
| Объем работ, выполненных дистанциями, тыс. руб. | 608  | 478    | 520    | 427    | 433    |
| В том числе:                                    |      |        |        |        |        |
| по капитальному ремонту                         | 475  | 389    | 311    | 271    | 306    |
| подрядные работы                                | 133  | 89     | 209    | 156    | 127    |

Неосвоение транспортными строителями выделяемых средств, отсутствие в системе Минтрансстроя подразделений и специалистов, которые занимались бы монтажом и настройкой аппаратуры проводной, радио- и оргсвязи, вынуждает дороги использовать в помощь строителям штат дистанций. К чему это приводит? Во-первых, это отражается на текущем содержании устройств. Во-вторых, на дорогах неудовлетворительно осваиваются средства из нецентрализованных источников (фонд развития, ссуда банка), привлекае-

мые для увеличения пропускной способности и повышения безопасности движения поездов.

Выполнение работ, связанных с новым строительством и ремонтом тем же контингентом, который занимается эксплуатацией устройств, приводит к неправильному отражению в отчетности фактических затрат по видам деятельности. В условиях планирования по достигнутому уровню это искусственно снижает стоимость капитальных работ и нового строительства и является основанием для последующего сокращения ассигнований, предназначенных для восстановления возрастающих основных фондов хозяйства сигнализации и связи.

Как видно из данных, приведенных в таблице, в 1967 г. на капитальный ремонт были израсходованы средства, составляющие 5% стоимости производственных фондов, в 1969 г. — 3%, а в 1971 г. — 2,5%, т. е. произошло относительное (к 1967 г.) сокращение в два раза.

Где же выход?

На наш взгляд, в целях освоения возрастающих капиталовложений, повышения надежности и качества строительства и ремонта устройств СЦБ и связи назрела необходимость в создании на железных дорогах специализированных подразделений, которые взяли бы на себя функции плано-предупредительного ремонта устройств, а также выполнения строительно-монтажных работ. За эксплуатационными подразделениями следовало бы оставить только текущее содержание устройств. Штаты этих подразделений, разумеется, должны быть соответственно уменьшены.

Отделить эксплуатацию от ремонта и строительства — первая важная задача, которую необходимо решать связистам. Вторая заключается в совершенствовании управления производством что диктуется увеличением масштабов работ и усложнением техники, обслуживаемой дистанциями.

Широкое внедрение ЭВМ, радиорелейной связи, электрической централизации вызывает необходимость иметь на дистанциях хороших специалистов по эксплуатации электронной техники, оргсвязи, телевидения, приборов обнаружения греющихся букс и др. Между тем, ежегодные задания по сокращению штата не дают возможности этого сделать. В лучшем случае управленческий штат остается на прежнем уровне.

В результате на дистанциях многие вопросы подготовки и организации производства решаются либо недостаточно квалифицированно, либо для этого привлекается производственный штат в ущерб выполнению основных обязанностей. Опыт показывает, что экономически нецелесообразно существование на отделениях нескольких дистанций, каждая из которых — «и швец, и жнец, и на дуде игрец».

Наличие нескольких выполняющих одинаковые функции сравнительно мелких подразделений (дистанций) усложняет руководство ими, планирование и анализ их деятельности, ведет к распылению мате-



риальных, трудовых и финансовых ресурсов. Экономическая самостоятельность нынешних дистанций в условиях несовершенных хозрасчетных отношений между отделением и его линейными предприятиями нередко затрудняет объединение их усилий для эффективной организации перевозочного процесса.

Не случайно поэтому на практике самостоятельность дистанций все более ущемляется. На Южно-уральском, например, все они переведены на долевое участие в поощрительных фондах, им не планируются прибыль и рентабельность, централизуются фонды развития и т. д.

Привести к оптимальным размерам подразделения связи, создать более совершенную, отвечающую современным требованиям организационную структуру — такова третья задача.

Работа в новых условиях планирования и экономического стимулирования подтверждает необходимость осуществления в хозяйстве сигнализации и связи ряда взаимосвязанных мер, базирующихся на дальнейшем углублении специализации и концентрации производства, централизации управления, совершенствовании и укреплении хозрасчета. Это, в свою очередь, является условием и предпосылкой создания рациональной организационной структуры.

Творческая группа Челябинского отделения дороги разработала предложения, направленные на повышение эффективности производства в хозяйстве сигнализации и связи. Все дистанции, обслуживающие отделение, объединяются и на базе отдела сигнализации и связи образуют хозрасчетное производственное подразделение, которое возьмет на себя функции планирования, снабжения, проектирования, подготовки кадров и другие, осуществляемые в настоящее время каждой

дистанцией в отдельности. Для этого она будет располагать необходимым управленческим аппаратом — 21 человек, который в то же время на 9 человек будет меньше, чем суммарный аппарат, имеющийся сейчас в трех дистанциях и отделе сигнализации и связи.

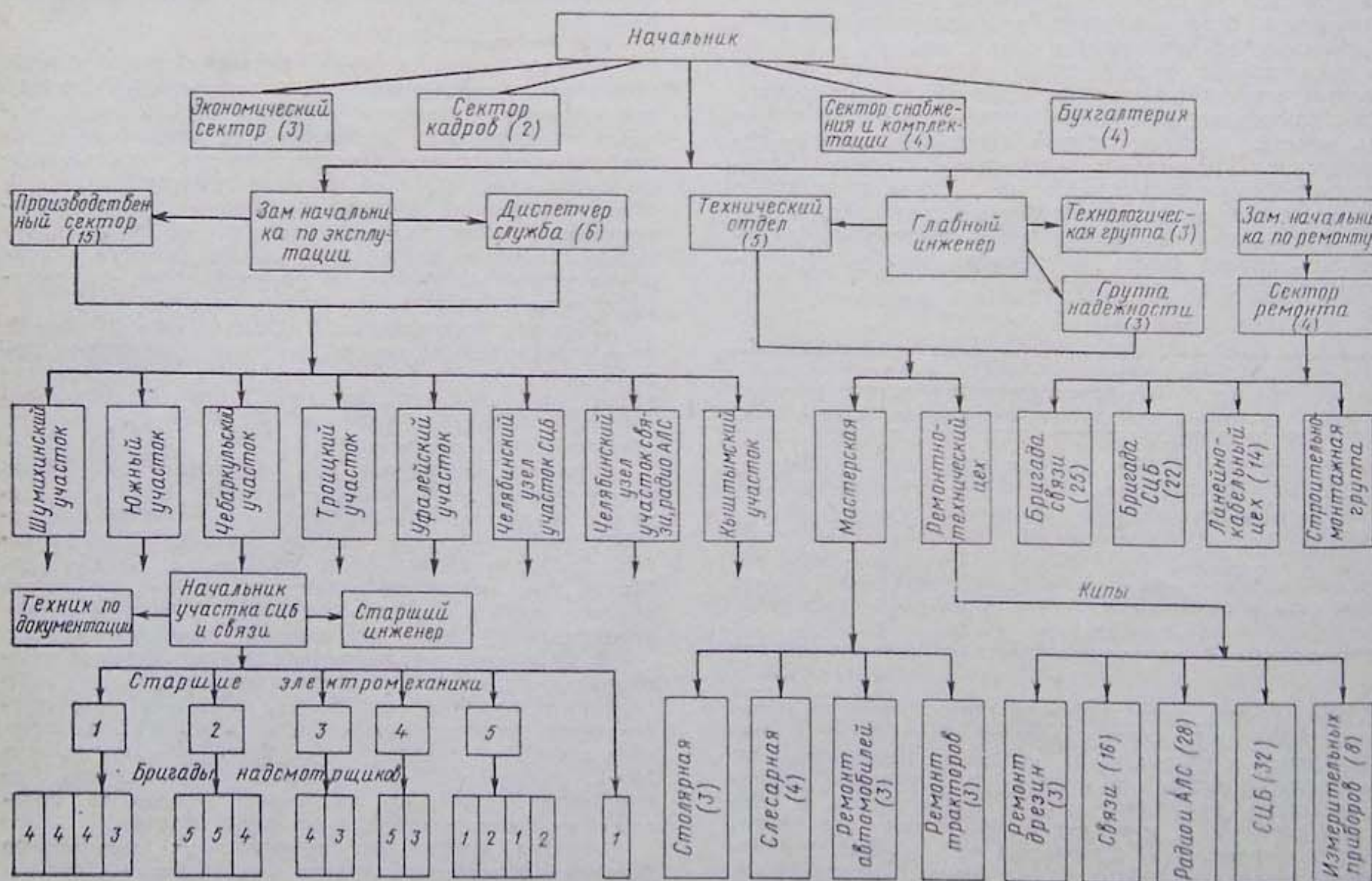
В составе подразделения создаются отдельные хозрасчетные звенья, занятые текущим содержанием, капитальным ремонтом и строительством. Текущее содержание, которое сводится к надзору за работой устройств и устранению отказов, осуществляется хозрасчетными эксплуатационными участками. Границы таких участков, как правило, должно совпадать с границами диспетчерских участков, что облегчит решение вопросов организации ремонта устройств, повысит согласованность в работе движенцев и связистов и создаст условия для объединения их усилий по лучшей организации движения поездов.

Отдельным звеном — ремонтно-техническим цехом ведется ремонт аппаратуры и приборов и их замена на линии. Капитальный ремонт устройств связи и СЦБ возлагается на специализированные бригады, работающие также на условиях внутреннего хозрасчета.

Отдельными хозрасчетными подразделениями осуществляется и новое строительство; численность и состав их меняются в зависимости от объема работ. В одних руках сосредоточиваются ремонт и содержание всех транспортных средств.

Примерная структура укрупненной дистанции применительно к Челябинскому отделению дороги приведена на рисунке.

В структуре дистанции предусмотрен технический отдел. В его составе начальник отдела, по одному старшему инженеру СЦБ, связи, АЛС и радиосвязи,



Примерная структура управления укрупненной дистанции применительно к Челябинскому отделению дороги (все цифры на схеме означают количество персонала)



ст. техник. Производственный сектор включает в себя начальника сектора, по одному старшему инженеру СЦБ, связи, АЛС и радиосвязи, ПОНАБ, технической документации, по одному инженеру по ТБ, рационализации, документации автоблокировки, ЭЦ, связи, радио, ст. техника и двух техников.

В секторе ремонта должно работать четверо: ст. инженеры СЦБ, связи, радио и техник. Предусмотрен и экономический сектор в составе начальника сектора, инженера-плановика и инженера-нормировщика.

Если сопоставить структуру нынешнего производственного участка с тем, который должен быть, то окажется, что сейчас здесь имеются один ст. инженер, пять ст. электромехаников, 62 электромеханика и электромонтера, всего 68 человек; по-новому — начальник участка, ст. инженер, техник, пять ст. электромехаников, 51 электромеханик и электромонтер, всего 59 человек.

Сейчас в трех дистанциях и отделе сигнализации и связи 823 человека, в укрупненной дистанции должно быть 778. Административно-управленческий аппарат этих предприятий составляет сейчас 30 человек, в цехах — 110; он должен соответственно измениться — 21 и 117. Производственный штат укрупненной дистанции будет насчитывать 642 человека вместо 683 сейчас.

Необходимо подчеркнуть, что объединение отнюдь не означает механического слияния дистанций, что привело бы к образованию, плохо управляемого предприятия. Речь идет о создании подразделения, где максимально централизованы функции управления и производства. В то же время производственные функции разделены между ремонтно-строительными и эксплуатационными звеньями. Как видим, для успешного выполнения своих задач новая дистанция располагает достаточным количеством специалистов, способных решать сложные вопросы производства.

Что же сулит реорганизация! Сокращаются трудовые и материальные затраты, благодаря значительной централизации производственных и управленческих функций и ликвидации параллелизма. Повышается надежность работы устройств, ускоряется внедрение новой техники. Улучшается качество и ускоряются темпы строительных и ремонтных работ.

Только в масштабах укрупненной дистанции, действующей в границах всего отделения, практически возможно эффективно использовать имеющиеся механизмы и транспорт, распыленные в настоящее время в руках нескольких владельцев.

Повышению качества ремонтно-строительных работ, выполняемых специализированными звеньями для эксплуатационных участков, будут служить и следующие обстоятельства. Располагая ограниченными людскими и материальными ресурсами, достаточными только для осуществления надзора за устройствами, участки не будут принимать от строителей и ремонтников плохо выполненную работу. Скажется здесь и система хозрасчета участков: устранение недоделок неизбежно приведет к увеличению их эксплуатационных расходов и соответственно уменьшит выделяемые в распоряжение начальника участка поощрительные фонды. Размер этих фондов будет зависеть как от объема перевозок на данном участке и степени надежности работы устройств СЦБ и связи, так и от уровня эксплуатационных затрат.

Имеется в виду, что руководить эксплуатационным участком протяженностью 70—100 км будет командир в ранге нынешнего заместителя начальника дистанции. Освобожденный от мелких хозяйственных забот, этот руководитель вместе с находящимися в его распоряжении инженером и техником смогут значительно чаще бывать на рабочих местах и лучше организовать работу своего коллектива в 50—70 человек.

Централизованное обслуживание устройств СЦБ и связи, которое возьмет на себя ремонтно-технический

цех, намного повысит надежность устройств и сократит эксплуатационные расходы. Создание крупного цеха механизации улучшит качество ремонта транспортных средств, снизит себестоимость ремонта и приведет к более эффективному использованию транспорта.

Перестройка, как показывают расчеты, не только не увеличит потребность в штате связистов, но и приведет к его сокращению. Несмотря на создание новых, ныне не существующих звеньев, общий штат сократится на 45 человек, что равносильно повышению производительности труда на 5%.

Образование единого хозяйства, ведающего вопросами СЦБ и связи на отделении, делает ненужным существование отдела сигнализации и связи, который, как показал опыт, из-за малочисленности и отсутствия экономических и административных прав, оказывает недостаточное влияние на деятельность дистанций.

Предложения по перестройке основываются не только на опыте нашей промышленности и зарубежном опыте, но и на анализе тех процессов, которые происходят на железнодорожном транспорте, в том числе в хозяйстве сигнализации и связи.

Отдельные элементы того, что предлагается, уже существуют. В частности, на двух наших дистанциях эксплуатация устройств СЦБ и связи ведется централизованными бригадами. С каждым годом растет значение КИПов в организации надежной работы автоматики, телемеханики и связи. На одной из дистанций внедрен цеховой хозрасчет и увязанная с ним система материального поощрения.

Некоторые управленческие функции, которые не так давно осуществлялись каждым предприятием в отдельности, выполняются сейчас централизованно. В частности, на Челябинском отделении начисление заработной платы, учет движения материальных ценностей, составление баланса производятся централизованной бухгалтерией отделения дороги.

Централизованно в проектно-сметной группе отделения составляется документация на капитальный ремонт и новое строительство. Ведется подготовка к организации централизованного снабжения предприятий запасными частями и материалами.

Несмотря на возможную спорность высказанных суждений, нам представляется, что перестройка, основанная на внедрении в хозяйстве сигнализации и связи принципов организации производства и управления, сформулированных в решениях XXIV съезда партии, поможет связистам повысить надежность работы устройств, ускорить внедрение новой техники, поднять производительность труда.

Однако, как бы ни убедительны были приведенные доказательства и расчеты, несомненно, что эффективность предлагаемого может быть проверена только постановкой эксперимента, в ходе которого, возможно, далеко не все выдержит «экзамен на прочность». Разумеется, постановке эксперимента должна предшествовать тщательная подготовка, проработка многих деталей. В частности, следует пересмотреть ряд действующих инструкций, переименовать некоторые должности, внести изменения в должностные оклады, разработать положение о хозрасчете укрупненной дистанции и ее звеньев и т. д.

Но самое главное, на что потребуются максимум усилий, это преодоление известного психологического барьера, необходимость убеждения значительной части работников в том, что увеличение масштабов производства, его усложнение требуют нового подхода к организации производства и управления и в этой отрасли железнодорожного транспорта.

От редакции: Публикуя статью гг. Райзберга и Феркеля «Совершенствовать организацию производства и управления», редакция приглашает читателей высказать свое отношение к поставленным вопросам, поделиться опытом.





## Повышению надежности — плановую основу

**А. Ю. ПЛЯСОВ,**  
гл. инженер Орловской дистанции Московской дороги  
**А. И. ЦУКАНОВ,**  
ст. инженер группы надежности  
**Е. Г. ПОЗНЯКОВ,** инженер

УДК 656.25:621.3.019.3.001.1

Орловская дистанция сигнализации и связи Московской дороги относится к дистанциям первого класса. Основным видом устройств на перегонах — числовая кодовая автоблокировка переменного тока 50 Гц, на станциях — унифицированная релейная централизация с раздельным управлением стрелками.

Группа надежности дистанции организована в 1967 г. и состоит из старшего инженера и инженера. Руководит группой главный инженер дистанции. Группа надежности непосредственно и через главного инженера осуществляет руководство всеми подразделениями дистанции по вопросам надежности устройств автоматики.

Программа повышения надежности осуществляется в три последовательных этапа: рассмотрение существующего состояния надежности на основе глубокого статистического, причинного и обобщенного анализа отказов; разработка мероприятий по повышению надежности; внедрение мероприятий.

### Методика сбора, обработки и анализа информации об отказах

Одной из основных задач группы надежности является сбор и обработка информации об отказах. Информация должна объективно и правильно отражать характер, причину, место и длительность отказа, содержать достаточно данных для анализа, непрерывно и быстро поступать в место сбора для принятия своевременных мер и предотвращения повторения аналогичных отказов. Вместе с тем часть отказов и особенно тех, которые не вызвали задержки поездов, не всегда фиксируются установленным порядком. Чтобы обеспечить объективность информации об отказах, в балльной системе оценки труда обслуживающего персонала предусмотрено право начислять отрицательные баллы за скрытие отказа или необъективную информацию о них. Например, скрытие отказа ведет к потере от 5 до 10 баллов, тогда как за отказ, не вызвавший задержку поездов длительностью до 30 мин, начисляется три, а от 30 мин до 1 ч — пять отрицательных баллов.

Работник, устранивший отказ, немедленно после устранения передает сведения о нем дежурному электромеханику связи отделения дороги по форме: 1 — место отказа, 2 — характер отказа, 3 — тип элемента системы, вызвавшего отказ, 4 — причина отказа, 5 — паспортные данные отказавшегося элемента, 6 — наработка на отказ, 7 — время начала, устранения и конца отказа, 8 — фамилия работника, устранившего отказ. Данные об отказах, не вызвавших задержки поездов,

передаются по аналогичной форме, за исключением пункта 7.

Работник группы надежности записывает данные об отказах в журнал формы ШУ-78.

В конце месяца на основании собранных и обработанных данных проводится количественный, причинный и обобщенный анализ допущенных отказов.

Количественный или статистический анализ отражает численную сторону причин отказов с указанием службы, по вине которой допущен отказ, например, пробой фибровых втулок в изолирующих стыках — три случая, перегорание двух предохранителей, перерыв в подаче электроэнергии. Причинный анализ вскрывает причины, обусловившие отказ, например, низкая механическая прочность фибры в изолирующих стыках, несоответствие номиналов предохранителей максимальному току, ненадежный резерв основного питания и т. д. Обобщенный анализ содержит общую классификацию отказов в зависимости от действующих факторов с подразделением на субъективные и объективные факторы. В свою очередь объективные факторы подразделяются на внешние (действие окружающей среды, характер эксплуатации) и внутренние (старение, износ).

Сведения о сбоях АЛСН на локомотивах грузовых поездов старший электромеханик получает из локомотивного депо после расшифровки скоростемерных лент, а пассажирских поездов — путем взаимного обмена информацией между группами надежности двух соседних дистанций. Данные эти по мере поступления заносятся в специальный журнал, где наглядно отражается распределение сбоев по линии при соответствующей смене огней локомотивного светофора с указанием даты, типа и номера локомотива.

Анализ сбоев АЛСН производится аналогично анализу отказов других устройств.

Ежемесячно, поквартально и за год делается анализ работы устройств СЦБ по околоткам, цехам и дистанции в целом с рекомендациями по улучшению содержания устройств. В нем приводятся данные о месте, количестве и продолжительности допущенных отказов с распределением их по службам, о количестве и продолжительности задержки поездов. Даются описания процессов устранения отказов отдельными электромеханиками с разбором ошибок, допущенных во время устранения, намечаются меры по ликвидации подобных ошибок. Сюда же включаются данные статистического, причинного и обобщенного анализов. Все данные приводятся в сравнении с аналогичным периодом прошлого года. Копии анализа рассылаются старшим электромеханикам для изучения и информации коллективов цехов при подведении итогов работы.



## Планирование мероприятий по повышению надежности

Высокая надежность работы устройств может быть достигнута при сочетании высококачественного выполнения работ по графику технологического процесса с организационно-техническими мероприятиями по повышению надежности, проводимыми в плановом порядке. Поэтому дистанция разрабатывает перспективный, годовой и ежемесячный планы повышения надежности устройств автоматики и телемеханики. Внедрение передовых методов обслуживания устройств и системы материального и морального поощрения позволяет изыскивать резервы времени для выполнения эксплуатационным штатом мероприятий по этим планам.

Перспективный план повышения надежности составляется на 3—4 года с разделением по годам и учитывает все имеющиеся ранее технические указания и рекомендации, утвержденные министерством, дорогой, отделением, дистанцией и требующие капитальных вложений. Сюда, например, относятся оборудование параллельных ответвлений стрелочных участков путевыми реле, замена прожекторных светофоров линзовыми, замена кабелей, не удовлетворяющих требованиям эксплуатации, и т. д. Перспективный план утверждается начальником отдела сигнализации и связи отделения дороги.

Годовой план включает в себя работы, предусмотренные перспективным планом на текущий год, мероприятия по вновь поступающим указаниям от службы, отделения и ценные рационализаторские предложения.

В годовой план повышения надежности включаются мероприятия, вытекающие из результатов анализа отказов за прошедшие 2—3 года.

Группа надежности имеет на каждый год свой план работы, в который включаются мероприятия, вытекающие из результатов анализа отказов, например, разработка мер по улучшению защищенности переносных устройств автоблокировки при капитальном ремонте пути системы ГТСС от помех атмосферного электричества, уменьшению эрозии контактов реле, разработка рациональной системы вызова работников дистанции на отказ и т. д. Планы утверждаются главным инженером дистанции.

## Внедрение мероприятий по повышению надежности

За время, прошедшее со дня организации на дистанции группы надежности, при непосредственном ее участии немало сделано по повышению надежности устройств автоматики.

Для более надежного контроля за состоянием параллельных ответвлений рельсовых цепей стрелочных участков их оборудовали путевыми реле. Всего было установлено 40 реле.

Много хлопот доставляла неустойчивая работа локомотивных устройств АЛСН при следовании поездов в пределах станций. Поэтому было осуществлено предварительное кодирование стрелочных участков на всех 12 станциях. Кроме того, по рекомендациям ЦНИИ МПС были переделаны дешифраторы (112 шт.) с целью автоматической стабилизации замедления реле соответствия, а также транзисторные усилители типа УК-25/50 для стабилизации работы реле ИР.

Для улучшения контроля за работой АЛСН в пути следования поезда применили магнитофон (диктофон с батарейным питанием типа П-180М). Вход магнитофона «Микрофон» подключается параллельно входу усилителя. Кодовые импульсы из рельсовой цепи записываются на магнитную ленту. На эту же ленту через

микрофон записывается информация голосом о номерах светофоров, ограждающих блок-участки, а также о путях и стрелочных участках станции. На время записи голосом отключается запись кодирования. В лабораторных условиях магнитная запись кодирования воспроизводится на экране осциллографа с послесвечением экрана типов ЭНО-1, С1-19Б или С1-4.

Непрерывность процесса записи позволяет выявить редко встречающиеся помехи, выделить для многократного воспроизводства интересующую часть информации.

На 109 стрелочных электроприводах смонтировали электрический обогрев контактов автопереключателей, 12 светофоров прожекторного типа заменили линзовыми. Произвели замену 73 батарейных колодцев батарейными шкафами, что значительно облегчило и улучшило обслуживание аккумуляторов.

Известно, что провод марки ПРГ, которым монтируются стрелочные электроприводы и светофоры, неустойчив к атмосферным влияниям, изоляция его быстро разрушается. Уже через один-два года сопротивление изоляции этого провода резко снижается, что отрицательно сказывается на общем состоянии сопротивления изоляции монтажа устройств на станциях. Поэтому в стрелочных электроприводах и светофорах провод марки ПРГ был заменен проводом марки ПВГМ (всего заменено 209 коммутаций).

Для более четкой работы дешифраторных ячеек ДЯ-3Б на всех сигнальных точках повысили напряжение питания переменным током этих ячеек с 13,6 до 15—16 В. На переездах с автошлагбаумами внедрили схему, исключающую подгорание контактов пусковых реле, а также схемы контроля полного подъема бруса и разряда аккумуляторной батареи.

На линейных станциях, оборудованных ЭЦ, рабочие цепи стрелок перевели на безбатарейную систему питания, упразднив аккумуляторные батареи.

Каждый околоток обеспечен необходимой проверенной в КИПе резервной аппаратурой для быстрой замены отказавшей.

На нескольких станциях внедрили схему, при которой кодирование стрелочных участков, входящих в группу маршрутов одного направления, осуществляется одним транзиттерным реле. Теперь на этих станциях имеется всего четыре транзиттерных реле, тогда как прежде требовалось иметь такое реле на каждый участок. Кроме уменьшения количества реле, это значительно снижает влияние разброса их временных характеристик на временные параметры кодирования.

Сокращено количество реле и в устройствах автоматики на переездах. Так, мигающая сигнализация на брусках автошлагбаумов и переездных светофоров обеспечивалась пятью транзиттерными реле. В настоящее время эти пять реле заменены одним реле типа НМПШ2-400, включенным как повторитель датчика импульсов.

В пределах дистанции осуществлена схема контроля положения рамок сигнальных механизмов прожекторных светофоров. Внедрен метод проверки чередования полярности рельсовых цепей переменного тока, разработанный дорожной лабораторией. Измерение состояния изоляции кабелей ведется также по методу, предложенному дорожной лабораторией. Он заключается в том, что измерение ведется по специальным картам-схемам, почти без отключения монтажа и без прекращения действия устройств на станциях.

На дистанции строится электрическая централизация по ссудам Госбанка. Проектная документация нередко содержит отступления от требований надежности. Поэтому до начала строительства совместно с группой технической документации проводится тщательная проверка схем. Во время проверки исправляются ошибки, устраняются устаревшие решения, недоработки. Схемы приводятся в соответствие с местными условиями. После внесения изменений схемы утверждаются установленным порядком. В большинстве проектов схемы рельсо-



вых цепей станций по канализации тягового тока не обеспечивали контроль изъятия рельса при сочетании неблагоприятных условий. По методике, разработанной группой надежности дорожной лаборатории, такие схемы были переделаны и осуществлены на 12 станциях.

Техническая документация должна быть такой, чтобы прибывший для устранения отказа работник соседнего околотка мог разобраться в особенностях аппаратуры, в короткий срок обнаружить и устранить неисправность.

Для облегчения восприятия и чтения принципиально-монтажных схем разработан принцип их вычерчивания. Схемы вычерчивают в наиболее рациональной форме с минимальным количеством изгибов и пересечений линий. Однотипные узлы располагаются в определенных местах листа. При отсутствии данного узла соответствующее ему место не заполняется. Для указания направления провода из точки разветвления над ней ставятся прямые и изогнутые линии. Такая схема полностью отражает фактический монтаж и избавляет от необходимости пользоваться монтажными схемами при отыскании отказов.

На группу надежности возложен контроль шунтирования рельсовых цепей рельсовым автотранспортом в соответствии с распоряжением МПС. Ежегодно во время технического осмотра проверяется активное сопротивление колесных пар. Чтобы изолировать колесные пары от рельсов, автодрезина въезжает на переносные металлические полосы, уложенные на рельсы и изолированные от них подкладками листовой фибры. Длина полос 30—40 см. К полосам припаяны гибкие проводники. Они подводятся на вход измерительного моста, которым измеряют переходное сопротивление полоса — бандаж методом малых сопротивлений с учетом собственного активного сопротивления колесных пар. Если сопротивление колесных пар не превышает установленных норм, автодрезину выпускают на перегон и она следует с максимальной скоростью. По индикации на табло участков удаления и приближения проверяют надежность шунтирования рельсовых цепей.

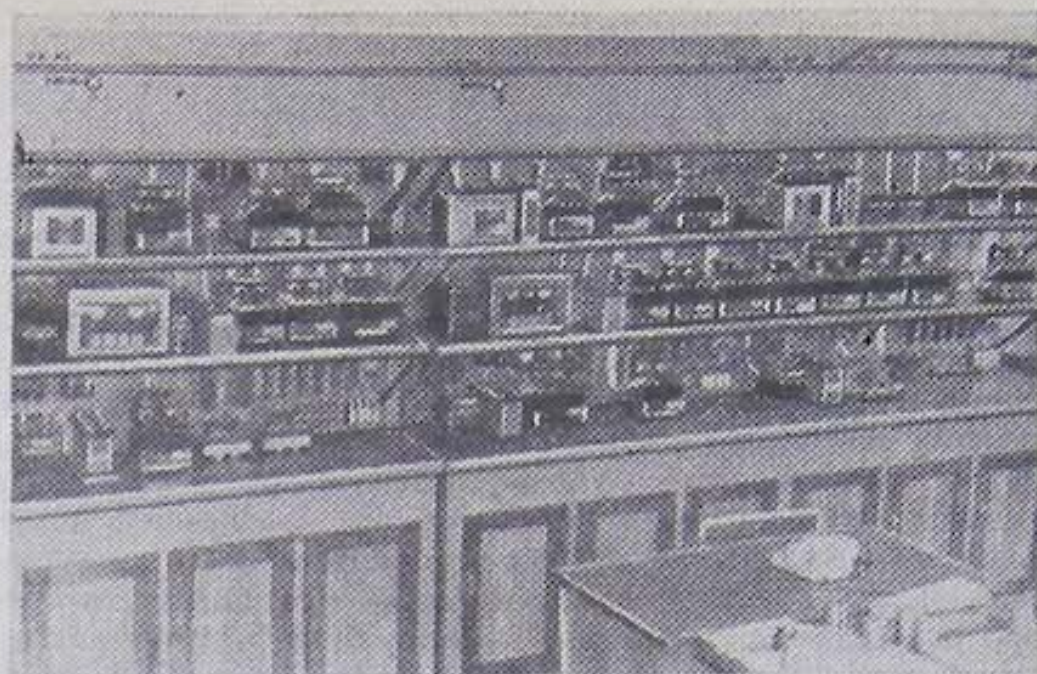
Дежурные по станциям, переездам, электромеханики инструктированы о немедленном извещении группы надежности в случае любой потери шунта. При поступлении извещения на месте выявляется и устраняется причина и принимаются предупредительные меры.

Группой надежности разработан простой метод измерения асимметрии тягового тока в любой точке рельсовой цепи. Он заключается в измерении падения напряжения тягового тока на произвольных, но равных длинах рельса чувствительным гальванометром. Измерения можно производить чувствительным гальванометром типа М-122 с ценой деления  $3 \cdot 10^{-6}$  А/дел.

## Совершенствование организации устранения отказов

В условиях интенсивного движения поездов большое значение имеет сокращение длительности устранения отказов. С этой целью для электромехаников были разработаны информационные диаграммы, систематизирующие процесс поиска неисправностей, составлены таблицы признаков отказа при перегорании предохранителей, по которым быстро находят перегоревший предохранитель, разработана рациональная система вызова работников на отказ, организована быстрейшая доставка их к месту отказа транспортными средствами с учетом местных условий и т. д.

Большое внимание уделяется обучению работников, отысканию и устранению отказов. Чтобы приблизить учебные условия к реальным, в техническом кабинете дистанции установлен и смонтирован стенд-тренажер числовой кодовой автоблокировки и унифицированной релейной централизации по схемам, применяемым на



Общий вид тренажера автоблокировки

дистанции. В процессе технических занятий на тренажере можно воспроизвести любой отказ, проследить его внешние признаки и методику устранения.

Устойчивая работа устройств СЦБ во многом зависит от квалификации и качества выполнения служебных обязанностей работниками других служб. Группа надежности регулярно проводит технические занятия с работниками пути, движения, электрификации. Объясняются принципы работы устройств СЦБ, важность содержания их элементов в пределах установленных норм, приводятся практические примеры последствий отказов.

## Система отчетности и заполнения документации

Экономия времени при работе с отчетностью и улучшение ее качества имеют большое значение.

В начале каждого месяца заполняются перфокарты типа К-5 с информацией о допущенных за истекший месяц отказах. На пишущей машинке в двух экземплярах печатается некодированная часть информации перфокарт. На обратной стороне карандашом намечается цифровой код в соответствии с дискрипторными таблицами. По цифровому коду краевым компостером делаются соответствующие вырезы на обеих перфокартах одновременно. Один экземпляр перфокарт высылается в группу надежности дорожной лаборатории, второй остается в дистанции.

Журнал ШУ-78 заполняется по мере поступления информации об отказах. Время начала и конца отказа проставляется в соответствии с записями в журнале ДУ-46 или в журнале отказов устройств СЦБ у поездного диспетчера. По каждому отказу разрабатываются и записываются меры по их предупреждению. В случае задержки поездов сведения о времени задержки уточняются в отделе анализа отделения. В журнал ШУ-78 после предварительного выяснения записываются отказы по записям машинистов в книге замечаний (приказ МПС № 71/ЦЗ, 1961 г.), заявлениям диспетчеров, работников других служб.

Выписки из книги замечаний машинистов регистрируются в специальном журнале с указанием даты поступления, места, способа передачи, краткого содержания замечания, когда и кому поручено расследование. Расследование производится с выездом ответственного работника на место. О результатах расследования и принятых мерах сообщается соответствующим адресатам. Краткое содержание ответа записывается в журнал против содержания замечания.

Группа надежности участвовала в проверке проектов, наладке и пуске устройств электрической централизации на шести станциях. Со времени основания она



дала 27 новых разработок и предложений, которые внедрились не только на дистанции, но и на дороге.

В проведении работ по повышению надежности устройств автоматики наиболее активно проявили себя старшие электромеханики В. П. Масалов, А. М. Шагаров и Е. М. Сиянов, электромеханик Н. И. Вороничев и монтер КИПа В. П. Юрасов. Осуществление перечисленных и других мер по повышению надежности положительно сказалось на улучшении эксплуатационной деятельности дистанции, на сокращении случайных отказов в устройствах и, как следствие, на обеспечении бесперебойного движения поездов. Если в 1969 г. по вине дистанции было задержано 35 поездов, то в 1972 г. — всего три. Бо-

лее чем в три раза сократилось число сбоев в работе АЛСН.

В ближайшие годы мы планируем и дальше продолжать работу по повышению надежности устройств автоматики и телемеханики, совершенствованию технологии обслуживания устройств. Намечается, в частности, разработать предложения по сокращению или полной ликвидации линейных воздушных проводов, уменьшению эрозии контактов реле, работающих в импульсном режиме, создать более совершенную схему автоматической замены перегоревших предохранителей. Немало придется потрудиться над вопросами резервирования отдельных элементов и узлов.

## Соревнуются связисты-строители

О. И. КУЗЬМИН,  
главный инженер специализированного  
строительно-монтажного поезда № 417 Донецкой дороги

В конце 1970 г. на станции Иловaysкое Донецкой дороги был организован специализированный строительно-монтажный поезд СЦБ и связи № 417. Предпосылкой его создания стал все возрастающий ежегодный объем работ, выполняемый связистами дороги по внедрению новой техники.

Перед коллективом поезда были поставлены большие задачи. В их числе — выполнение работ по новому строительству, модернизации и капитальному ремонту устройств автоматики, телемеханики, связи и радио; изготовление и монтаж конструкций и изделий для строительства и реконструкции устройств СЦБ и связи по типовым чертежам по мере развития собственной производственно-технической базы; строительство и реконструкция служебно-технических зданий.

Как известно, организационный период нового предприятия всегда сопряжен с рядом сложных проблем, требующих быстрого решения, — не минули они и нас. В течение всего двух месяцев штат был укомплектован руководящими и инженерно-техническими работниками, а также электромонтажниками и работниками других профессий; прорабские пункты были обеспечены некоторыми машинами и механизмами; начато строительство собственной производственно-технической базы. Следует отметить, что все эти вопросы решались наряду с выполнением основного плана строительно-монтажных работ.

Служба сигнализации и связи направила для работы в поезде опытных инженеров Иловaysкой, Краснолиманской, Дебальцевской и Попаснянской дистанций. Из переданных нам строительно-монтажных групп были скомплектованы первые прорабские пункты. Работники,

пришедшие из дистанций, были опытные, знакомые с основными требованиями технологии строительно-монтажных работ. Дополненные рабочими массовых профессий коллективы всех прорабских пунктов сразу же оказались способными выполнять весь комплекс строительно-монтажных работ от укладки кабеля до монтажа постовых устройств.

Не дожидаясь поступления положенных поезду строительных машин и механизмов, транспортных средств, служба сигнализации и связи передала нам с дистанций для начала автокран, экскаватор, траншеекопатель, автомашины, дрезину АГМ. Все эти меры позволили до минимума сократить организационный период и сразу же включиться в работу. Свой первый план строительно-монтажных работ 1971 г. мы выполнили на 104%.



Строится гараж





Траншею для сигнального кабеля роет траншеекопатель ЭТЦ-161

Труднее пришлось с организацией собственной производственно-технической базы. Вначале предполагалось, что строить нашу базу будет строительное управление Дорстроймонтажтреста, но те сроки, которые предложили руководители управления, ввиду занятости на строительстве жилья заставили нас пересмотреть этот вопрос. Был создан свой прорабский пункт по строительству объектов промышленно-гражданского строительства, который и начал осуществление наших планов. На территории площадью 3 га будут расположены трехэтажное производственно-техническое здание с благоустроенным общежитием на 50 человек, обширный гараж на 25 специальных машин с ремонтными цехами и бытовыми помещениями для работающих, производственные мастерские с электромонтажным, бетонным, столярным, кузнечным, механическим и другими цехами, материально-технические склады, подъездные пути и др.

Многое из этого уже построено. Коллектив строителей отлично понимает, что производственно-техническая база очень нужна поезду, поэтому нормы выработки перевыполняются и темпы строительства постоянно растут. Среди мастеров высокой производительности труда каменщики И. И. Толкушев, В. Е. Подгайный, В. П. Кухарь, слесари-электрики И. А. Корнеев и А. Ф. Дрыгалов, машинист автокрана Г. П. Петров, штукатур И. П. Мельников, тракторист Е. К. Кудрявцев.

А на линейных прорабских пунктах работы идут своим чередом. План прошлого года был очень напряженный. Предстояло освоить около миллиона рублей. Умело используя технику, максимально механизировав трудоемкие работы, коллектив поезда успешно справился с заданием второго года пятилетки. Введена в эксплуатацию электрическая централизация на станциях Красноозеровка, Байрак, Курдюмовка, Матвеев Курган, в крупных парках Иловайского и Дебальцевского узлов, на станциях

Булавин и Славяносербск. Эти успехи явились результатом широко развернувшегося в коллективе социалистического соревнования за достойную встречу 50-летия образования СССР.

В настоящее время штат всех участков и цехов укомплектован полностью, парк механизмов и машин увеличился в несколько раз. Сейчас мы уже располагаем двумя автокранами, экскаватором, тремя траншеекопателями, из них один на железнодорожном ходу. Кроме того, мы имеем три трактора с прицепами, семь автомашин и четыре автодрезины.

В борьбе за становление и честь молодого предприятия сорок два наших лучших работника заслужили высокое звание ударника коммунистического труда. Всегда впереди электромонтажники В. А. Миргородский, В. И. Горбенко, В. П. Скопич, А. Ф. Огорельцев и другие. Монтаж, сделанный их руками, отвечает требованиям самых взыскательных заказчиков.

На всех линейных участках регулярно проводится техническая и экономическая учеба, тесно увязываемая с конкретными задачами каждого цеха или участка. Партийная и профсоюзная организации, командиры поезда многое делают для распространения опыта передовиков. В школах передового опыта изучались на практике приемы скоростной укладки и монтажа сигнального кабеля, наиболее эффективные методы монтажа постового оборудования электрической централизации.

Прорабы Д. Ф. Тимашев, А. Я. Петрюченко, строитель А. Л. Сиротенко, А. Т. Ищенко, И. А. Розломий и другие командиры настойчиво внедряют все новое и передовое, что рождается в соревновании.

Большой вклад в общее дело вносят наши рационализаторы. По четыре рационализаторских предложения внесли электромонтажник В. И. Горбенко и прораб А. Я. Петрюченко. Осуществление этих предложений позволило сократить расход материалов, приблизить на некоторых объектах сроки ввода в действие электрической централизации.

По предложению Д. Ф. Тимашева и бригадира В. П. Лыги монолитные железобетонные колонны на строительстве гаража были заменены армокирпичными пилястрами. Это оказалось выгодным, значительно ускорило работы по перекрытию гаража. Всего мы внедрили 50 рационализаторских предложений с годовым экономическим эффектом свыше 20 тыс. руб.

Сейчас коллектив строительного монтажного поезда прилагает все усилия, чтобы обеспечить своевременный ввод в эксплуатацию объектов решающего года пятилетки с хорошим качеством строительно-монтажных работ.



# Применение кремниевых транзисторов в статических преобразователях СПП-ЖР-3 и СПП-ЖР-5

В. И. БУГАЙЧУК,

электромеханик Казатинской дистанции Юго-Западной дороги

УДК 656.25:621.314.621.382.3  
656.254.16

При эксплуатации радиостанции ЖР-3 и ЖР-5 со статическими преобразователями питание СПП-ЖР-3 и СПП-ЖР-5 наблюдается случаи отказа в работе по причине выхода из строя транзисторов типа П-217Г мощного каскада.

Установлено, что такие повреждения наблюдаются в летнее время года при высокой температуре воздуха. Это обусловлено тем, что радиостанция и преобразователь устанавливаются на локомотиве внутри машинного отделения, где выделяется довольно много тепла особенно на тепловозах, что затрудняет условия работы транзисторов.

Измерения показали, что при температуре воздуха  $+25-30^{\circ}\text{C}$  температура внутри преобразователя достигает  $+45-50^{\circ}\text{C}$ , а транзисторы мощного каскада нагреваются в процессе работы до  $+50-55^{\circ}\text{C}$ .

Если учесть, что в южных районах страны температура воздуха внутри машинного отделения тепловоза может быть  $+45-50^{\circ}\text{C}$ , то нагрев транзисторов достигает  $+70-75^{\circ}\text{C}$ , что близко к предельно допустимой температуре для германиевых транзисторов П217Г ( $+85^{\circ}\text{C}$ ). Поэтому в некоторых случаях они выходят из строя вследствие перегрева.

Температура перегрева коллекторного перехода транзистора по отношению к температуре воздуха  $\Delta t_{\text{пс}}$  зависит от мощности  $P_t$ , рассеиваемой на транзисторе, и теплового сопротивления  $R_{\text{пс}}$  между коллекторным переходом и средой (воздухом):

$$\Delta t_{\text{пс}} = P_t R_{\text{пс}},$$

где  $R_{\text{пс}} = R_{\text{шк}} + R_{\text{кр}} + R_{\text{рс}}$ ;

$R_{\text{шк}}$  — тепловое сопротивление между переходом и корпусом, равное для транзисторов П217Г  $2^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ;

$R_{\text{кр}}$  — тепловое сопротивление между корпусом и радиатором;

$R_{\text{рс}}$  — тепловое сопротивление между радиатором и средой, равное для примененных радиаторов  $3^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ .

При хорошем тепловом контакте  $R_{\text{пс}} = 5^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ , так как в этом случае  $R_{\text{кр}} = 0$ , а при потере теплового контакта с радиатором  $R_{\text{кр}} = 35^{\circ}\text{C}$  (согласно справочным данным).

Таким образом, при мощности  $P_t = 1,5 \text{ Вт}$ , рассеиваемой на транзисторе, температура перегрева перехода будет равна:

$\Delta t_{\text{пс}} = 1,5 \cdot 5,5 = 7,5^{\circ}\text{C}$  — при хорошем тепловом контакте;

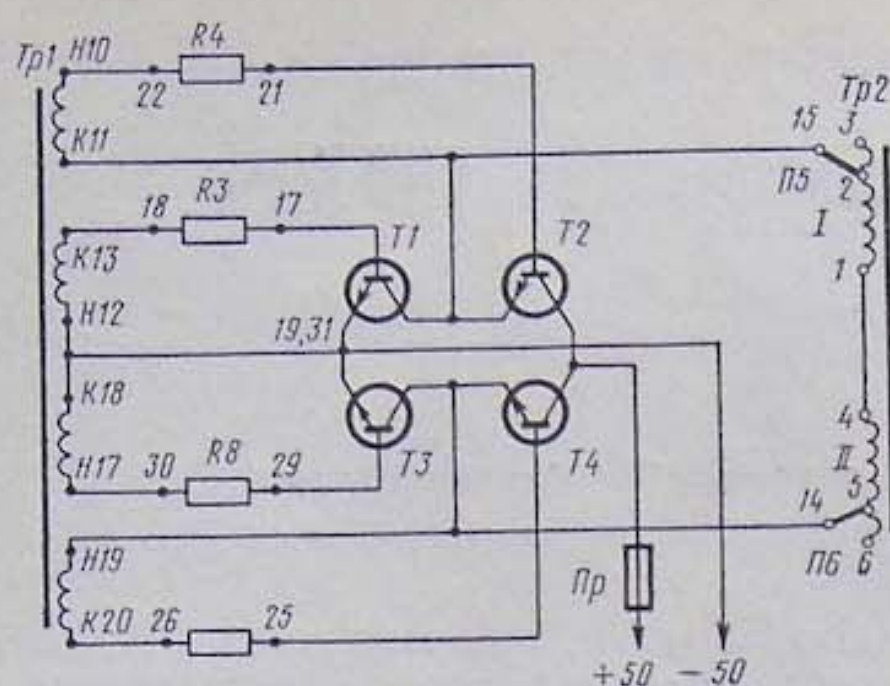
$\Delta t_{\text{пс}} = 1,5 \cdot 35 = 52,5^{\circ}\text{C}$  — при отсутствии теплового контакта.

Этот пример достаточно убедительно показывает, насколько важное значение имеет хороший контакт между корпусом транзистора и радиатором. Поэтому недопустимы перекосы при креплении транзистора, плохо притертая поверхность, заусенцы, царапины и грязь.

Для улучшения теплового контакта рекомендуется смазывать соприкасающиеся поверхности невысыхающим (силиконовым) маслом. Однако германиевые транзисторы П217Г в условиях работы на локомотивах не обладают достаточным запасом теплоустойчивости.

В целях повышения надежности работы преобразователей при высоких температурах нами были применены кремниевые транзисторы типа КТ805А, которые устойчиво работают при температуре коллекторного перехода до  $+150^{\circ}\text{C}$  и величине напряжения между коллектором и эмиттером до  $160 \text{ В}$ . Это дало возможность не только повысить теплоустойчивость преобразователя, но и сократить в два раза количество транзисторов в мощном каскаде. Теперь вместо двух последовательно включенных мостовых схем работает одна мостовая схема на четырех транзисторах, показанная на рисунке. Две первичные полуобмотки (I и II) трансформатора Тр2 соединяются последовательно, а из восьми базовых обмоток трансформатора Тр1 используются только четыре. Не используются также четыре базовых сопротивления по  $4 \text{ Ом}$  каждый. В остальном схема преобразователя остается без изменений. Возможность сокращения числа транзисторов в мощном каскаде обеспечивается тем, что в мостовой схеме напряжение коллектор — эмиттер не превышает напряжения источника питания. Поэтому даже при максимальном напряжении питания ( $90 \text{ В}$ ) величина напряжения коллектор — эмиттер будет в 1,8 раза меньше предельно допустимого для транзисторов КТ805А.





При замене германиевых транзисторов на кремниевые не требуется производить каких-либо регулировок в схеме преобразователя, режим работы транзисторов сохраняется прежним за исключением напряжения коллектор — эмиттер, которое увеличивается в два раза.

Конструктивно транзисторы мощного каскада устанавливаются на четырех радиаторах, каждый из которых укрепляется двумя винта-

ми к плате. Ранее стоявшие восемь радиаторов убираются.

Опытный вариант преобразователя на кремниевых транзисторах КТ805А испытывался на Казатинской дистанции и показал хорошие результаты.

От редакции. Как показывает многолетний опыт эксплуатации, преобразователи СПП-ЖР-3 и особенно СПП-ЖР-5 работают устойчиво. Однако область их применения ограничена районами, в которых температура воздуха в летнее время не превышает  $+35^{\circ}\text{C}$ .

Предложение т. Бугайчука В. И. позволяет снять это ограничение и сделать преобразователи СПП-ЖР-5 пригодными для работы в любых районах нашей страны, что должно заинтересовать как МПС, так и завод-изготовитель. Следует отметить, что транзисторы КТ805А могут быть также с успехом использованы и в блоках питания радиостанций ЖР-3М. Это следует учесть радиостанциям южных железных дорог, испытывающим серьезные затруднения в обеспечении надежной работы блоков питания ЖР-3М с германиевыми транзисторами.

## Универсальный автоматический регулятор импульсного подзаряда с дистанционным контролем аккумуляторных батарей

Инж. И. М. ПАТЕНКО

УДК 656.25:621.311.6

**Н**адежность работы аккумуляторных батарей, работающих в буферном режиме с выпрямителями и обеспечивающих питание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, находится на низком уровне в силу различных причин, влияющих на их нормальную работу.

Уход за аккумуляторными батареями, при значительной рассредоточенности их по перегонам и станциям обслуживаемого участка, поглощает у электромеханика массу времени, затрачиваемого на регулировку зарядного тока выпрямителей, доливку дистиллированной воды, проверку напряжения и т. д. Продолжительные перерывы в подаче напряжения переменного тока, колебания напряжения сети, изменение среднесуточного тока нагрузки и температуры окружающей среды, а также другие факторы зачастую приводят к разряду или длительному перезаряду и выходу из строя аккумуляторных батарей.

От влияния большинства указанных причин позволяют избавиться различные типы ав-

томатических регуляторов напряжения. Однако отсутствие дистанционного контроля за состоянием батарей не позволяет своевременно предотвратить разряд или длительный перезаряд аккумуляторов.

В производственном объединении «Макевпромтранс» комбината «Макеевуголь» разработан и проходит испытания универсальный автоматический регулятор импульсного подзаряда с дистанционным контролем состояния аккумуляторной батареи, который с помощью регулируемого сопротивления может быть подстроен к батарее любого номинального напряжения и сигнализирует об отклонении напряжения на батарее от допустимых пределов. Такой сигнал поступает в самом начале потери емкости или выкипания электролита, что позволяет своевременно принять нужные меры.

В качестве реле-датчика напряжения ДН применено высокочувствительное реле магнитоэлектрического типа РМЭ-2, используемое в устройствах дальней связи для автоматической регулировки уровня передач.



Внешне оно похоже на реле типа РП-4 и включается в схему через штепсельную колодку. На оси рамки реле жестко укреплен подвижный контакт, замыкающийся с левым или правым неподвижными контактами, положение которых регулируется винтами, выведенными наружу корпуса реле.

Сопротивление рамки реле  $1600 \div 1800 \text{ Ом}$ , чувствительность от 0 до  $1000 \text{ мкА}$ . Реле защищено от проникновения пыли и грязи в измерительную систему. Допускаемый ток через контакты —  $16 \text{ мА}$  при напряжении  $24 \text{ В}$ . Обмотка рамки реле через резисторы подключается к зажимам аккумуляторной батареи. Регулируемым резистором  $R$  и изменением положения неподвижных контактов можно добиться замыкания левого контакта реле при минимальном, а правого при максимальном напряжении на аккумуляторной батарее. В качестве регулируемого сопротивления применен резистор типа ППЗ сопротивлением  $20 \text{ кОм}$ , имеющий устройство для фиксирования положения. Для возможности применения регулятора для батарей, состоящих из любого количества аккумуляторов, вводится дополнительный резистор  $R_x$ , величина сопротивления которого определяется по формуле

$$R_x = \frac{nU_{\text{МНН}}}{I_{\text{МНН}}} - \frac{R}{2} - R_p,$$

где  $n$  — количество аккумуляторов в батарее;

$U_{\text{мин}}$  — минимальное допустимое напряжение на батарее в вольтах;

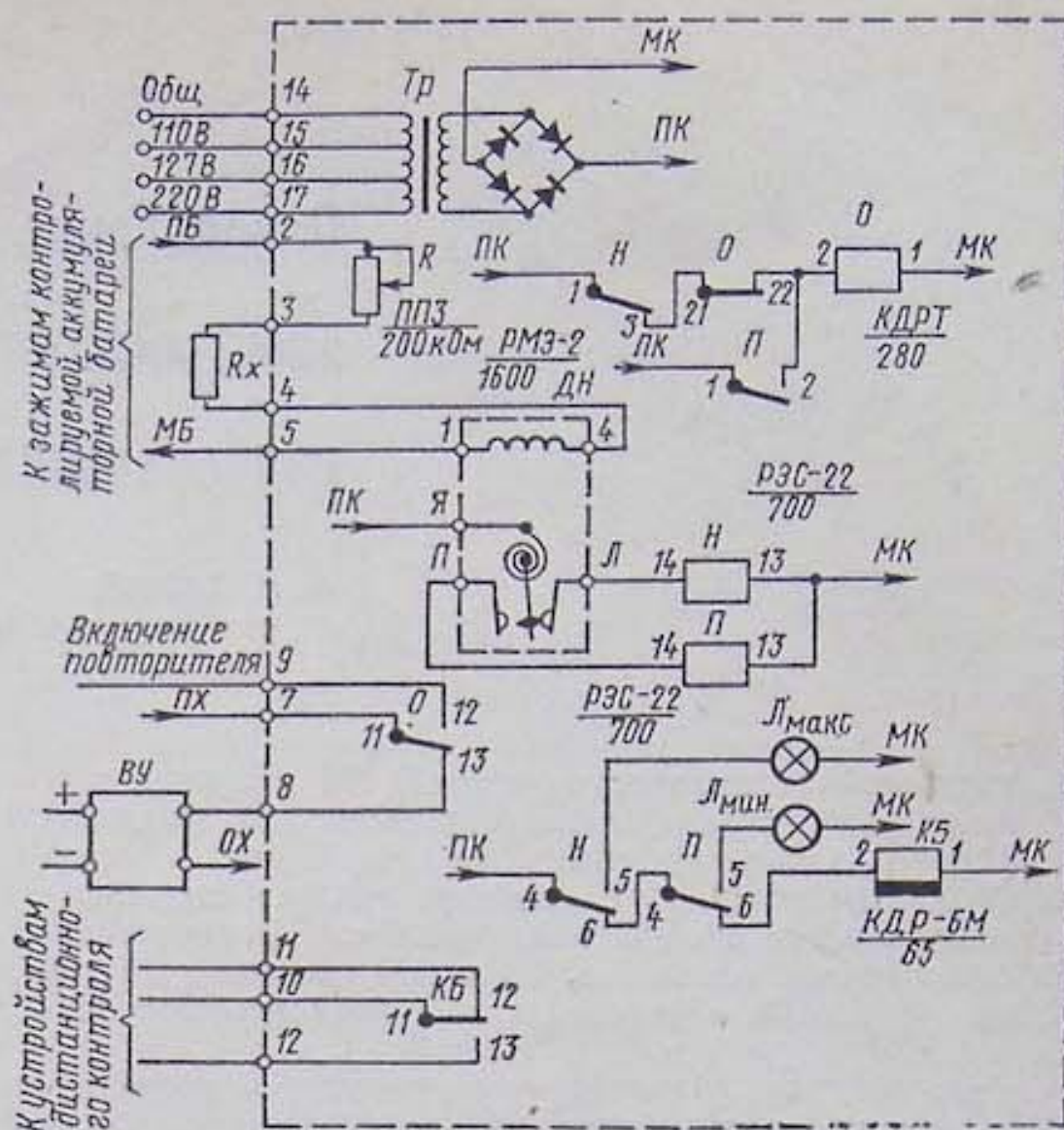
$I_{\text{мин}}$  — минимальный ток катушки рамки реле ДН в амперах;

$R$  — сопротивление регулируемого резистора в омах;

$R_p$  — сопротивление катушки рамки реле в омах.

Принцип работы автоматического регулятора следующий: при максимально допустимом напряжении на батарее замыкается правый контакт реле ДН, срабатывает реле перезаряда П и своими контактами 1—2 подает питание на обмотку отключающего реле О. Последнее через свои контакты 21—22 и контакты 1—3 реле недозаряда Н блокируется, а контактом 11—13 отключает выпрямительное устройство от сети переменного тока. Напряжение на батарее понижается, подвижной контакт реле ДН занимает промежуточное положение, отключая тем самым реле П.

При минимальном напряжении на батарее замыкается левый контакт реле ДН, срабатывает реле Н и контактами 1—3 разрывает цепь питания реле О, которое подключает переменный ток к выпрямительному устройству. Напряжение на батарее повышается, контакт реле ДН занимает промежуточное положение и реле Н отключается. Реле Н и П типа РЭС-22 с сопротивлением обмоток 700 Ом.



### Принципиальная схема регулятора

Разрывная мощность на контактах реле *O* типа КДРТ-280 не более 150 ВА, что вполне обеспечивает коммутацию входных цепей выпрямителей типа ВАК. При большей мощности выпрямительных устройств контакты 11—12—13 реле *O* могут быть использованы для включения более мощных реле и контакторов, а также для коммутации цепей дросселей подмагничивания.

Для дистанционного контроля за состоянием аккумуляторной батареи используется реле контроля батареи КБ типа КДР-6М, находящееся под током в режиме нормальной работы аккумуляторной батареи. При начавшемся разряде или перезаряде батареи реле *Н* или *П* будет находиться под током, разрывая своим контактом 4—6 цепь питания реле КБ. Последнее по истечении времени замедления отпустит свой якорь и контактами 11—12—13 даст сигнал о начале нарушения нормальной работы батареи. В режиме нормальной работы, при срабатывании реле *Н* или *П*, реле КБ не отпускает свой якорь, имея необходимое замедление. Дистанционный контроль может осуществляться как по индивидуальным цепям, так и по цепям диспетчерского контроля.

Для универсальности применения регулятора последний имеет автономный источник питания ВУ (использованы трансформатор и диоды от выпрямителя ВАК-16Б).

Для контроля замыкания контактов реле ДН при подстройке регулятора к батарее имеются две лампочки. Регулятор смонтирован в корпусе педальной ячейки типа ПЯ-2.



# Определение зоны биологического воздействия электромагнитного излучения антенны радиорелейной аппаратуры Р-404

А. И. ХАНИН,

гл. специалист отдела связи и радио института «Гипротрансигналсвязь»

УДК 656.254.16:621.396.4.538.5

Радиорелейная аппаратура типа Р-404 получила широкое распространение на сети дорог для организации дорожных и отделенческих связей. В ряде случаев создание радиорелейной станции не требует строительства капитальных сооружений, отдельной благоустроенной огороженной площадки, высокой свободной стоящей башни с фундаментами, специального технического здания и т. д.

Радиорелейную аппаратуру размещают в существующем помещении хозяйства дистанции сигнализации и связи, а антенну выносят на крышу здания, в котором находится это помещение.

В зависимости от профиля трассы и высоты искусственных сооружений, находящихся на линии прямой видимости между антеннами двух соседних радиорелейных станций, на крыше здания устанавливают поддерживающие конструкции различной высоты.

Близкое расположение антенны от мест нахождения людей, не связанных с обслуживанием аппаратуры, и населения в жилых домах ставит вопрос: не оказывает ли электромагнитное излучение антенны вредного влияния на людей. Та область пространства, в которой человеческий организм подвергается вредным воздействиям, превышающим установленную норму, называется биологической зоной.

Институтом гигиены труда и профзаболеваний Академии медицинских наук СССР разработаны и утверждены нормы, указывающие предельно допустимые значения интенсивности электромагнитных излучений, которыми следует руководствоваться при рассмотрении вопросов проектирования объектов, излучающих электромагнитную энергию. Документ, в котором приведены эти нормы, носит название «Санитарные нормы и правила при работе с источниками электромагнитных полей высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот». В нем указано, что для населения и лиц, не связанных с обслуживанием аппаратуры, предельно допустимая норма плотности потока мощности составляет  $1 \text{ мкВт/см}^2$ .

К сожалению, до настоящего времени нет официальной методики, которая позволила бы на стадии проектирования обосновать возможность строительства радиорелейной станции с учетом требования биологической защиты населения и лиц, не связанных с обслуживанием аппаратуры, от электромагнитных излучений.

Автором статьи была разработана методика расчета параметров биологической зоны электромагнитного излучения от аппаратуры Р-404. Эта методика рекомендуется Гипротрансигналсвязью как временный руководящий материал.

Единственным источником вредных излучений в аппаратуре Р-404 может быть антенна радиорелейной станции. Для определения параметров биологической зоны, обусловленной работой этой антенны, надо знать диаграмму направленности антенны и мощность передатчика.

Диаграмма направленности антенны зависит от ряда факторов: частоты передатчика в пределах рабочего диапазона, плоскости поляризации, индивидуальных конструктивных особенностей каждой антенны, условий содержания при эксплуатации. Все эти факторы постоянно меняются, поэтому в методике расчета принимается ряд допущений с таким условием, что в действительности значения интенсивности электромагнитного поля будут заведомо меньше предусмотренных «Санитарными нормами и правилами».

Исходные данные для расчета взяты из заводской технической документации на аппаратуру и материалов, составленных специалистами, занимающимися разработкой, изготовлением и настройкой аппаратуры:

|                                                                                              |                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Максимальное значение средней мощности передатчика $P_{\text{пер}}$ . . . . .                | 3,4 Вт                         |
| Длина волны, при которой передатчик излучает максимальную мощность $\lambda$ . . . . .       | 20 см                          |
| Коэффициент усиления антенны $G$ . . . . .                                                   | 25 дБ (316 раз по мощности)    |
| Угол диаграммы направленности по боковой мощности $\alpha$ . . . . .                         | 5,7°                           |
| Угол диаграммы направленности по нулям для главного лепестка $\alpha_{\text{ог}}$ . . . . .  | 12,5°                          |
| Угол первого бокового лепестка $\alpha_{61}$ . . . . .                                       | 16,5°                          |
| Угол диаграммы направленности по нулям для первого бокового лепестка $\alpha_{01}$ . . . . . | 21°                            |
| Угол второго бокового лепестка $\alpha_{62}$ . . . . .                                       | 28°                            |
| Ослабление сигнала в направлении первого бокового лепестка $g_{61}$ . . . . .                | 12 дБ (16 раз по мощности)     |
| Ослабление сигнала в направлении второго бокового лепестка $g_{62}$ . . . . .                | 16 дБ (40 раз по мощности)     |
| Ослабление сигнала в направлении, обратном раскрытию антенны $g_{\text{об}}$ . . . . .       | 40 дБ (10 000 раз по мощности) |

Расчет ведется в следующей последовательности: определим расстояние от центра раскрытия антенны по оси главного лепестка, на котором средняя плотность потока мощности составляет  $1 \text{ мкВт/см}^2$ . Для этого сначала подсчитаем плотность потока мощности для изотропного излучателя, равномерно излучающего энергию во все стороны:

$$\rho_{\text{из}} = \frac{P_{\text{пер}}}{S} = \frac{P_{\text{пер}}}{4\pi R^2}, \quad (1)$$

где  $\rho_{\text{из}}$  — плотность потока мощности при изотропном излучателе;

$P_{\text{пер}}$  — средняя мощность передатчика;

$S$  — площадь шаровой поверхности;

$R$  — радиус шара.

Плотность потока мощности направленной антенны будет больше на величину коэффициента усиления антенны:



$$\rho_{\text{ср}} = \rho_{\text{из}} \cdot G, \quad (2)$$

где  $\rho_{\text{ср}}$  — среднее значение плотности потока мощности в пределах главного лепестка на уровне половинной мощности.

Из формул (1) и (2) определим расстояние  $R$ , на котором  $\rho_{\text{ср}} = 1 \text{ мкВт/см}^2$ :

$$R = \sqrt{\frac{P_{\text{пер}} G}{4\pi \rho_{\text{ср}}}}. \quad (3)$$

Подставляя в формулу (3) величины принятых исходных данных, получаем

$$R = \sqrt{\frac{3,4 \cdot 10^6 \cdot 316}{4 \cdot 3,14 \cdot 1}} = 9200 \text{ см} = 92 \text{ м}$$

В направлении боковых лепестков и обратном направлении расстояние, на котором  $\rho_{\text{ср}} = 1 \text{ мкВт/см}^2$ , также должно рассчитываться по формуле (3) при условии, что коэффициент усиления  $G$  уменьшается на величину ослабления, соответствующую данному направлению. Следовательно, для первого бокового лепестка:

$$R_{\text{б1}} = \sqrt{\frac{P_{\text{пер}} G}{4\pi \rho_{\text{ср}} g_{\text{б1}}}}; \quad (4)$$

$$R_{\text{б1}} = \sqrt{\frac{3,4 \cdot 10^6 \cdot 316}{4 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 16}} = 2300 \text{ см} = 23 \text{ м};$$

для второго бокового лепестка:

$$R_{\text{б2}} = \sqrt{\frac{P_{\text{пер}} G}{4\pi \rho_{\text{ср}} g_{\text{б2}}}}; \quad (5)$$

$$R_{\text{б2}} = \sqrt{\frac{3,4 \cdot 10^6 \cdot 316}{4 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 40}} = 1500 \text{ см} = 15 \text{ м};$$

для направления, обратного раскрытию антенны:

$$R_{\text{обр}} = \sqrt{\frac{P_{\text{пер}} G}{4\pi \rho_{\text{ср}} g_{\text{обр}}}}; \quad (6)$$

$$R_{\text{обр}} = \sqrt{\frac{3,4 \cdot 10^6 \cdot 316}{4 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 10\,000}} = 90 \text{ см} = 0,9 \text{ м}.$$

По результатам расчета на рис. 1 построена диаграмма плотности тока, в пределах которой плотность потока мощности выше установленной нормы ( $1 \text{ мкВт/см}^2$ ). Полностью биозона представляет собой пространство, образованное при вращении плоскости сечения, приведенной на рис. 1, вокруг своей оси, совпадающей с осью главного лепестка диаграммы направленности антенны.

Следует иметь в виду, что расчет выполнен применительно к свободному пространству, т. е. в пределах биозоны нет никаких экранирующих ограждений. При наличии стен, оконных стекол, крыш зданий или соору-

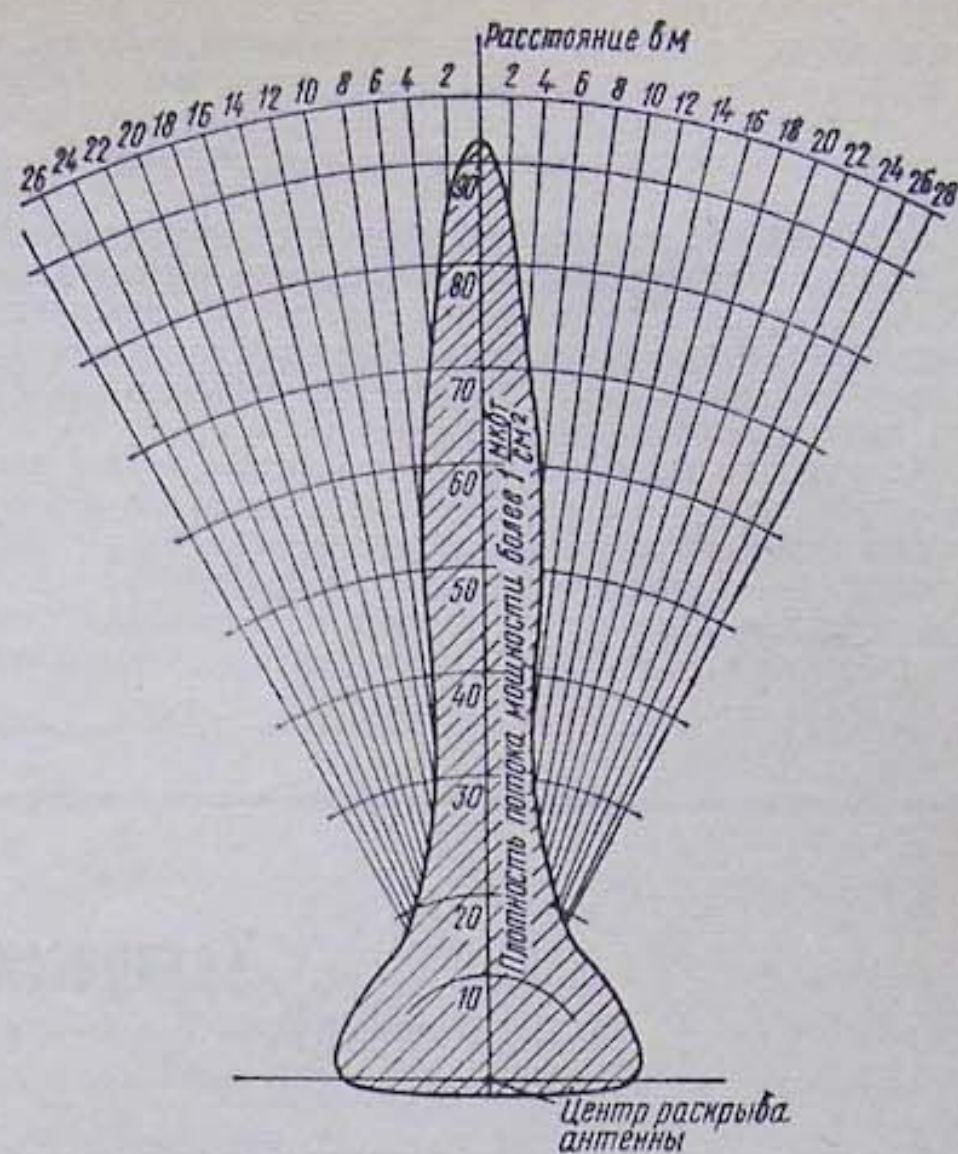


Рис. 1.

жений через различные материалы. Измерения проводились на волне длиной 10 см. Однако вследствие того, что диэлектрическая постоянная и тангенс угла потерь материалов на частотах 3000 МГц и 1500 МГц почти не отличаются друг от друга, данные таблицы могут быть использованы для диапазона частот аппаратуры Р-404.

Металлические материалы будут полностью экранировать от вредного действия излучения антенны.

Для того чтобы определить расстояние от антенны до точки с плотностью потока мощности  $1 \text{ мкВт/см}^2$ , находящейся за экранирующими препятствиями, необходимо в формулы (3), (4), (5) или (6) ввести в знаменатель величину ослабления  $b_m$ , выбранную из таблицы.

Так, например, если направление второго лепестка ориентировано на капитальную стену, то лица, не связанные с обслуживанием аппаратуры, могут находиться от центра раскрытия антенны на расстоянии:

$$R_m = \sqrt{\frac{P_{\text{пер}} G}{4\pi \rho_{\text{ср}} g_{\text{б1}} b_m}}; \quad (7)$$

$$R_m = \sqrt{\frac{3,4 \cdot 10^6 \cdot 316}{4 \cdot 3,14 \cdot 1 \cdot 16 \cdot 40}} = 370 \text{ см} = 3,7 \text{ м}.$$

| Наименование материала      | Толщина материала, см | Ослабление, дБ | Ослабление в расчетах по мощности, Вм |
|-----------------------------|-----------------------|----------------|---------------------------------------|
| Капитальная стена здания    | 70                    | 16             | 40                                    |
| Оштукатуренная стена здания | 15                    | 8              | 6,3                                   |
| Междуэтажное перекрытие     | 80                    | 20             | 100                                   |
| Окна с двойными рамами      | —                     | 7              | 5                                     |
| Кирпич                      | 12                    | 15             | 13,2                                  |

жений величина плотности потока мощности за этими препятствиями будет значительно меньше.

В таблице приведены величины ослабления, которое имеет место при прохождении электромагнитной энер-



Рис. 2.



Принимая во внимание результаты расчета, предлагается следующая методика проверки проектных решений по размещению антенных устройств аппаратуры Р-404 с точки зрения соответствия Санитарным нормам и правилам:

Составляется масштабный чертеж с размещением на нем антенн и находящихся вблизи зданий и сооружений.

Изготавливается в том же масштабе аппликация (выкройка контура биологической зоны по параметрам, приведенным на рис. 1. Удобнее пользоваться аппликацией, выполненной из кальки).

Аппликация прикладывается к чертежу таким образом, чтобы центр раскрыва антенны совпал с центром чертежа биологической зоны, а направление оси главного лепестка — с азимутом антенны (рис. 2).

Проектные решения по размещению антенны будут полностью удовлетворять Санитарным правилам и нор-

мам, если в контур биологической зоны не попадут лица, не связанные с обслуживанием радиорелейной станции.

Если область возможного нахождения лиц, не связанных с обслуживанием, находится за экранирующим препятствием, необходимо при определении расстояния  $R_m$  по формуле (7) внести корректирующий коэффициент.

Если в области пространства с плотностью потока мощности, превышающей  $1 \text{ мкВт/см}^2$ , могут оказаться лица, не связанные с обслуживанием аппаратуры, то в соответствии с Санитарными правилами и нормами для этих областей в проекте следует предусматривать специальные экранирующие препятствия или установку знаков, предупреждающих о том, что в данной зоне наблюдается повышенный уровень электромагнитных излучений.

## Техническая документация для КИПов

В связи с поступающими запросами сообщаем, что порядок обеспечения контрольно-испытательных и контрольно-ремонтных пунктов документацией для проверки и регулировки аппаратуры СЦБ по техническим условиям установлен распоряжением Главного управления сигнализации и связи МПС № 78-ЦШЦ-1 от 25 марта 1971 г.

Электротехническим заводам треста «Трансигнал-связьзаводы» предложено сделать выписки из утвержденных технических условий, касающихся проверки и регулировки каждого реле СЦБ, сигнальных механизмов, дешифраторных ячеек, трансмиттеров, электроприводов, педалей, ячеек диспетчерской централизации и диспет-

черского контроля, усилителей и дешифраторов АЛСН и АЛСНТ. Выписки из ТУ подписываются главным инженером завода и служат официальным документом для проверки аппаратуры на заводах и КИПах.

Они должны содержать: описание приемов и методов регулировки; указания, какими приборами, инструментами и приспособлениями следует пользоваться; технические нормы и допуски механической и электрической регулировки, а также параметры надежности.

Выписки в двух экземплярах высылаются заводами на дороги. Службы сигнализации и связи размножают выписки из технических условий и обеспечивают ими КИПы и КРП.

## Конденсаторные блоки типа КБМШ-6

Ленинградский электротехнический завод изготавливает конденсаторные блоки типа КБМШ-6 для схемы дешифратора импульсного путевого реле (чертеж № 24401-00-00; технические условия ТУ 32ЦШ-159—72).

Устанавливается блок на штепсельной розетке № 24166-00-00 (в комплект поставки блока она не входит).

Габаритные размеры  $87 \times 112 \times 180 \text{ мм}$ ; вес 0,9 кг.

Схема блока приведена на рисунке. В блок входят: четыре конденсатора (два типа К50-3-25-1000 и два типа К50-3-25-500 и К50-3-25-200), два диода Д226Б и один резистор МЛТ-2-39 Ом.

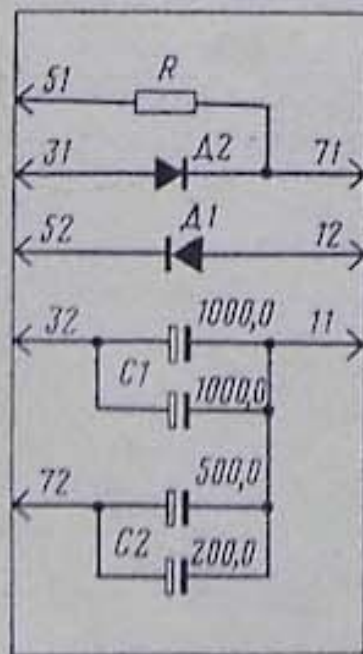
Монтаж блоков должен быть выполнен проводом ПМВГ или МГШВ с поперечным сечением не менее  $0,35 \text{ мм}^2$ .

Сопротивление изоляции всех токоведущих частей блока по отношению к корпусу при относительной влажности воздуха до 90% и температуре  $20^\circ \text{C} \pm 5^\circ \text{C}$  должно быть не ниже 200 МОм. При температуре  $25^\circ \text{C}$  и относительной влажности воздуха 98% сопротивление изоляции должно быть не ниже 50 МОм.

Изоляция блока должна выдерживать в течение 1 мин испытательное напряжение 1000 В переменного тока частотой 50 Гц. Между всеми токоведущими частями блока должен быть зазор не менее 3 мм.

Емкость каждого конденсатора может изменяться от +50% до -20%, а ток утечки должен быть не более: для конденсаторов 2000 мкФ — 0,6 мА; для конденсаторов 500 мкФ — 1,5 мА; для конденсаторов 1000 мкФ — 2,5 мА.

Блоки можно эксплуатировать при температуре окружающего воздуха от  $-40^\circ \text{C}$  до  $+60^\circ \text{C}$ . Блоки должны быть закрыты прозрачным кожухом и опломбированы. Хранить их в транспортной упаковке допускается не более трех месяцев.







## Пульт для ремонта КПТ

Г. Ф. ЛИСТОПАД,  
ст. инженер КИПа Запорожской дистанции Приднепровской дороги

Для проверки работы кодовых путевых трансмиттеров КПТ специального пульта пока нет, а снимать и регулировать их характеристики на универсальном пульте практически невозможно.

На КИПе нашей дистанции разработан такой пульт. Общий вид его показан на рис. 1. На рис. 2, 3 и 4 приведены соответственно схемы регулировки на одновременность замыкания контактов, измерения временных параметров и переходного сопротивления контактов.

Для выполнения основных коммутаций на пульте использованы два клавишных переключателя диапазонов (от радиоприемника), трехпозиционная кнопка без фиксации и кнопка запуска электросекундомера.

Одним переключателем выбираются кодовые группы трансмиттера (2 клавиша — код К, 3 — код Ж, 4 — код З, 5 — код К1, 6 — код Ж1, 7 — код З1), другим замыкаются цепи для измерения длительности импульсов и интервалов кодов (первые три клавиши — для измерения длительности соответственно трех импульсов, вторые — для измерения длительности интервалов). Клавиша 7 используется в качестве пере-

ключателя напряжения при измерении переходного сопротивления контактов.

Напряжение, подаваемое на двигатель, регулируется ЛАТРом. К пульту кодовый трансмиттер подключается через съемную плату КПТШ.

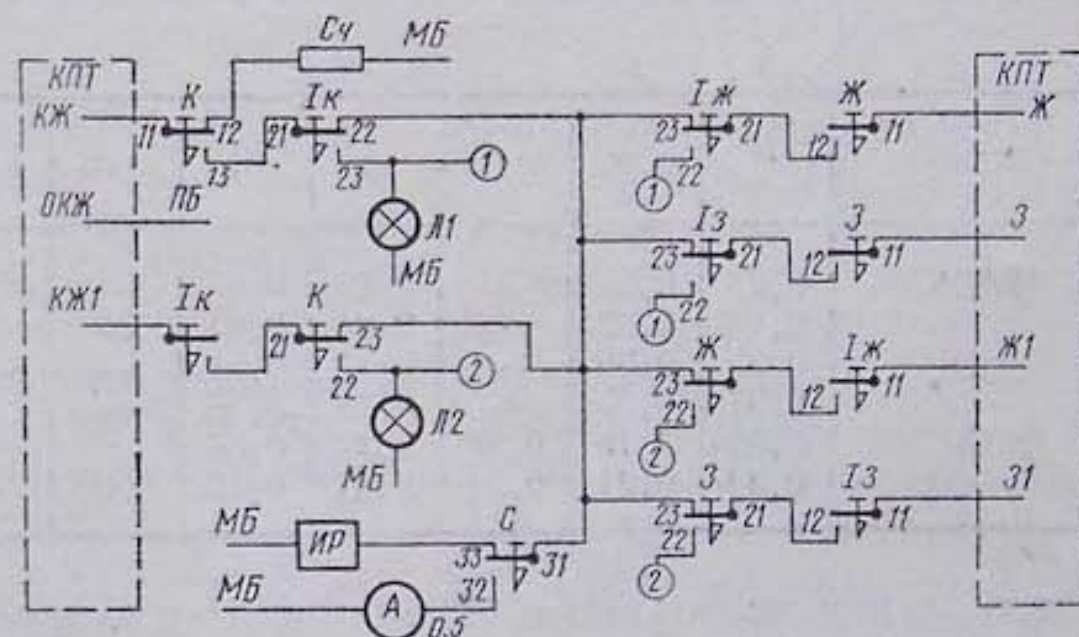


Рис. 2. Схема регулировки одновременности замыкания контактов КПТ

Последовательность действий на пульте при регулировке и проверке трансмиттеров следующая. Сначала нужно установить напряжение на двигателе 220 В и включить электро- часы. По показанию счетчика импульсов определяем число оборотов редуктора за минуту.

Для регулировки одновременности замыкания контактных групп ЛАТР следует установить в нулевое положение и нажать две клавиши первого переключателя (К и К1). Затем, поворачивая муфту редуктора до момента загорания ламп Л1 и Л2, проверяем одновременность замыкания контактов.

Для определения длительности импульсов и интервалов кода нужно нажимать по одной клавише на первом и втором переключателе. В такт посылаемых кодов начинает мигать неоновая лампа МН-3. При длинном интервале нажимается кнопка запуска секундомера ПКН. Реле-счетчики 1, 2, 3 или 1А, 2А, 3А выберут

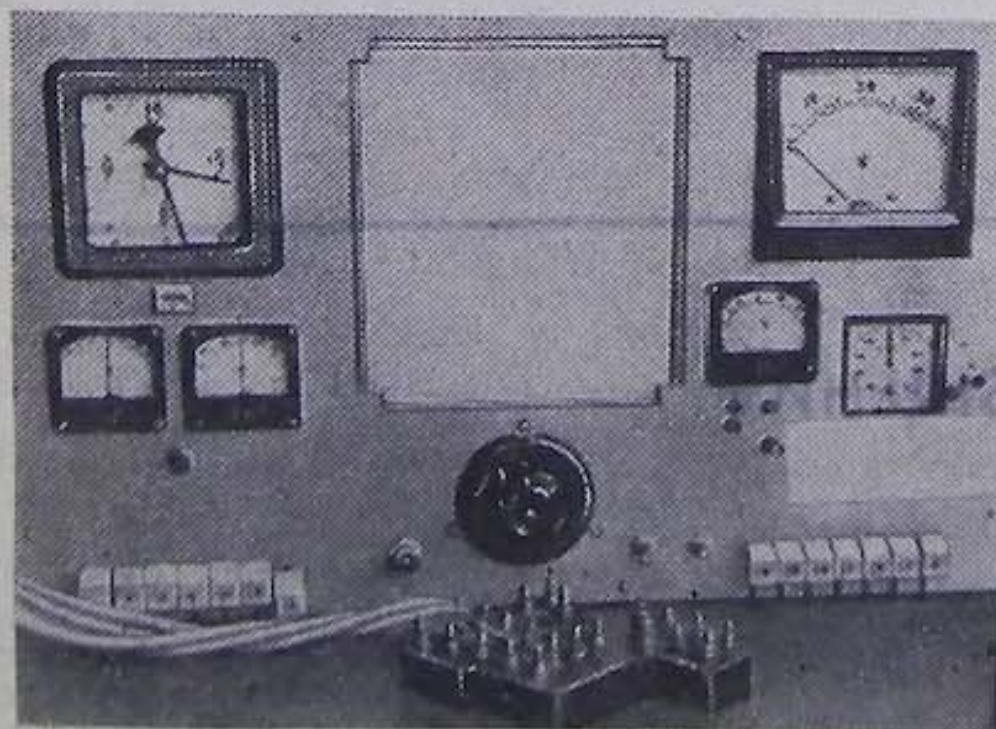


Рис. 1. Общий вид пульта



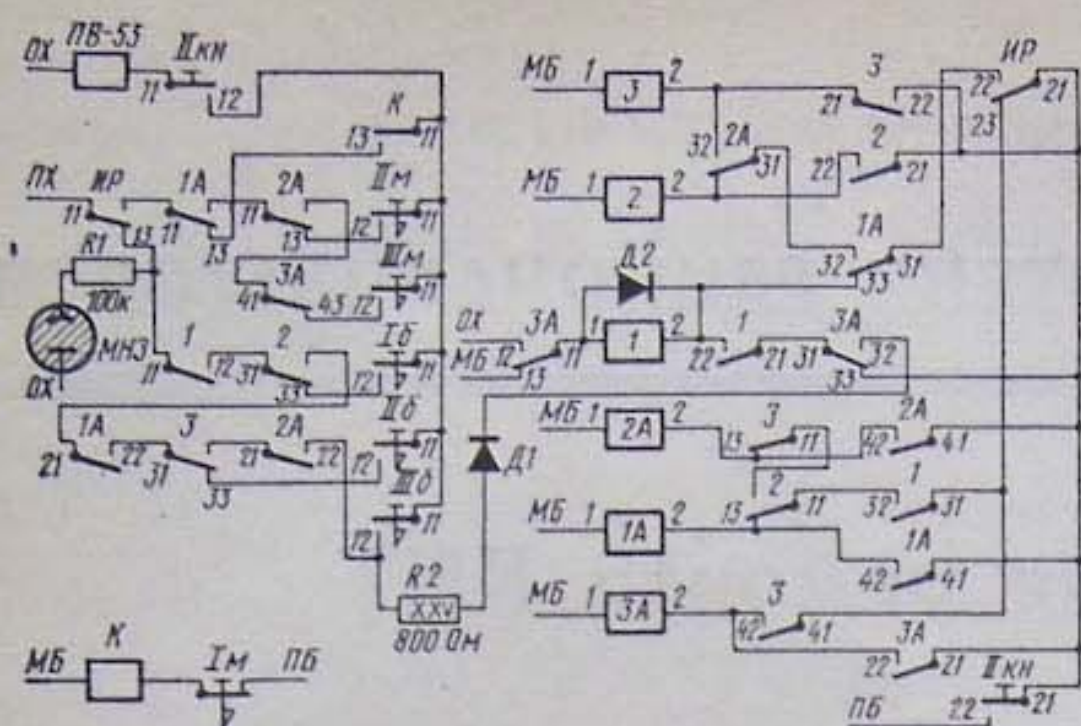


Рис. 3. Схема измерения временных параметров КРТ

соответствующий импульс или интервал, а электросекундомер на пульте определит их длительность.

В качестве реле счетчиков использованы реле типа КДР-1 с сопротивлением обмоток 180 Ом. В связи с тем, что кодовое реле имеет

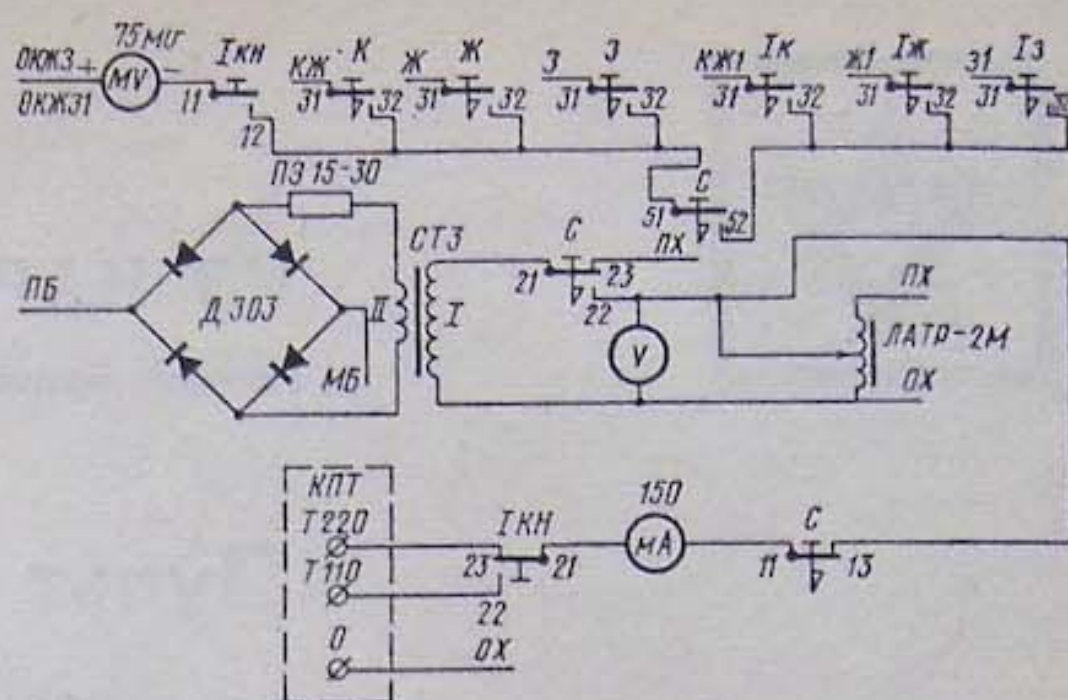


Рис. 4. Схема измерения сопротивления контактов и потребления тока КРТ

выпрямителя. Затем нажимается клавиша К первого переключателя и от медленного прокручивания (вручную) редуктора замыкаются контактные группы. Установив ЛАТРОм ток 0,5 А и нажав кнопку *Икн*, измеряем падение напряжения на проверяемом контакте. Затем

| КРТ-5а | IM   | IIМ  | IIIМ | IB   | IIБ  | IIIБ | КРТ-7 | IM   | IIМ  | IIIМ | IB   | IIБ  | IIIБ | Клавиши                            |
|--------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------------------------------------|
| КЖ     | 0,2  | 0,2  | —    | 0,57 | 0,57 | —    | КЖ    | 0,27 | 0,27 | —    | 0,62 | 0,62 | —    | Показания электросекундомера (сек) |
|        | 0,22 | 0,22 | —    | 0,61 | 0,61 | —    |       | 0,29 | 0,29 | —    | 0,66 | 0,66 | —    |                                    |
| Ж      | 0,35 | 0,35 | —    | 0,13 | 0,71 | —    | Ж     | 0,32 | 0,58 | —    | 0,13 | 0,80 | —    |                                    |
|        | 0,37 | 0,37 | —    | 0,15 | 0,75 | —    |       | 0,34 | 0,60 | —    | 0,15 | 0,84 | —    |                                    |
| З      | 0,32 | 0,18 | 0,18 | 0,13 | 0,56 | —    | З     | 0,32 | 0,22 | 0,22 | 0,13 | 0,13 | —    |                                    |
|        | 0,34 | 0,21 | 0,21 | 0,15 | 0,15 | 0,60 |       | 0,34 | 0,24 | 0,24 | 0,15 | 0,15 | —    |                                    |

замедление на подъем и отпадание якоря, время, отсчитываемое электросекундомером, отличается от действительного. Поэтому длительность импульсов и интервалов уточняется по приведенной ниже таблице.

Переходное сопротивление контактов на пульте проверяется при нажатии трехпозиционной кнопки С. Двигатель КРТ отключается от сети, а к ЛАТРу подключается трансформатор

находим величину его переходного сопротивления.

Ток в обмотке двигателя измеряется по миллиамперметру при напряжении 220 В; для измерения его при 110 В кнопку *Икн* нужно вытянуть.

После ремонта трансмиттер устанавливается на полку в столе пульта и включается на длительную работу.

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Согласно § 124 ПТЭ (издания 1970 г.) расстояние от земли до нижней точки проводов воздушных высоковольтных линий электропередачи, питающих устройства автоблокировки и диспетчерской централизации, при максимальной стреле провеса увеличилось. В связи с этим для полной защиты кроссировочных проводов, идущих

из кабельного ящика к трансформатору типа ОМ, Главное управление сигнализации и связи предложило внести изменения в технические условия на кабельные ящики типа КЯ, предусмотрев их комплектацию защитными трубами длиной 5, 6 и 7 м (в соответствии с требованиями заказчика).



## Усовершенствование схемы разметки магнитной ленты для ЭВМ «Минск-22»

Инж. В. И. НЕСТЕРОВИЧ

**В** электронно-вычислительных машинах «Минск-22» отсутствуют режим работы вычислителя с разделением времени и медленноресponse электрохимические устройства. Это вызывает простой процессора. Особенно длительные простои процессора вызывает разметка магнитных лент. Разметка ленты средней длины (40 зон) занимает 3 мин дорогого машинного времени, включая проверку ленты на качество. Нетрудно подсчитать, что разметка лент (40 зон) на всех 16 лентопротяжных механизмах — порядка 40 мин.

Чтобы сократить время разметки магнитных лент, в вычислительном центре Белорусской дороги разработана схема (см. рисунок), позволяющая производить разметку и контроль магнитной ленты за два ее хода под магнитной головкой вместо шести. Это предложение позволит сократить время разметки в 3 раза.

Смысл предложения заключается в том, что запись контрольной информации, разметка и чтение делаются одновременно при подводе ленты в обратном направлении. Для чтения при обратном движении ленты необходимо, чтобы информация имела симметричный вид относительно направления движения ленты, т.е. каждое слово в обратном направлении должно читаться так же, как в прямом (учитывая контрольную седьмую строку). Константа,

удовлетворяющая этому требованию и содержащая, кроме этого, максимальное количество информации, имеет вид:

|          |             |
|----------|-------------|
| 1 строка | 1 1 1 1 1 0 |
| 2 строка | 1 1 1 1 1 1 |
| 3 строка | 1 1 1 1 1 1 |
| 4 строка | 1 1 1 1 1 1 |
| 5 строка | 1 1 1 1 1 1 |
| 6 строка | 1 1 1 1 1 1 |
| 7 строка | 1 1 1 1 1 0 |

Схема записывает эту константу по всем адресам на ленте одновременно с ее разметкой при включении тумблера Вп+1. Импульсы, записываемые на магнитную ленту (МЛ), формируются с помощью синхроимпульсов (А<sub>7</sub>Б<sub>7</sub>-11-614), которые заведены на входы Б<sub>3</sub> Б<sub>4</sub> 2ФЗ-11-601. С выхода Б<sub>5</sub>-2ФЗ-11-601 по цепи: Б<sub>12</sub>, Б<sub>14</sub>-2ФЗ-11-601 импульсы проходят на запись по 1÷5-й дорожкам. Для записи по 6-й дорожке используется цепь Б<sub>6</sub>, Б<sub>8</sub>-4У-11-603.

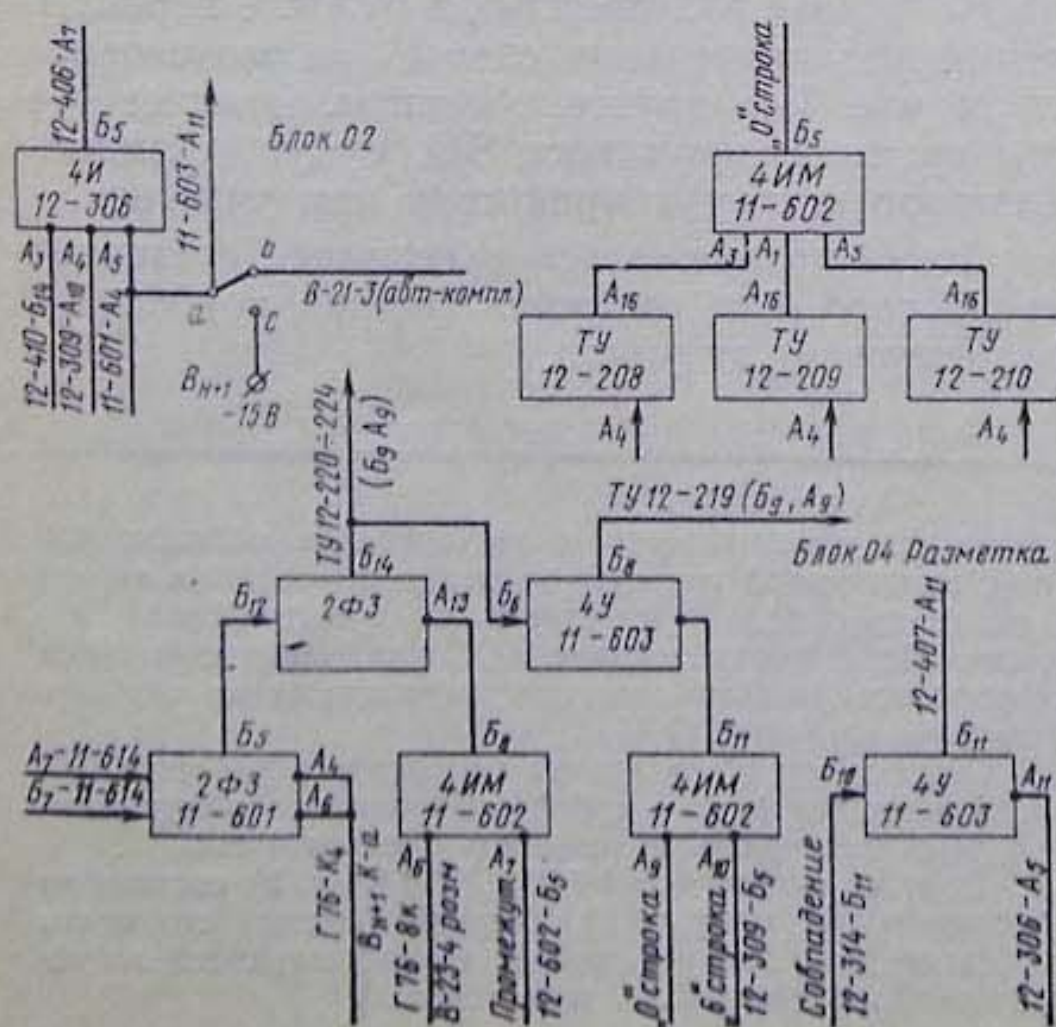
4ИМ-11-602-Б11 служит для блокировки записи единиц на 1-й и 7-й строках по 6-й дорожке.

На 4ИМ-11-602-Б5 формируется сигнал «нулевая» строка. Чтение в обратном направлении разрешается также включением тумблера Вп+1. Для блокировки реверса при чтении заданного номера зоны во время обратного направления движения ленты высокий потенциал с включенного тумблера Вп+1 подается на 4И-11-306-А5.

По импульсу «совпадение» устанавливается в «1» триггер «совпадение» и формируется импульс «конец поиска зоны» (по цепи  $B_{10}$ ,  $B_{11}$ -4У-11-603). На потенциальный вход  $A_{11}$  при этом подается высокий потенциал с тумблера  $B_{n11}$ , когда он установлен в положение «вкл» при автономной работе устройства управления накопителя на магнитной ленте. В остальных случаях в схему  $B_n+1$  подается низкий потенциал.

Данное предложение позволяет проводить более быстрый и строгий контроль качества записи на магнитной ленте. Так, если старый принцип разметки контролировал запись только на контрольной строке, то предлагаемый — позволяет контролировать по всей длине.

На ВЦ Белорусской дороги лента размечается по новой схеме около года.

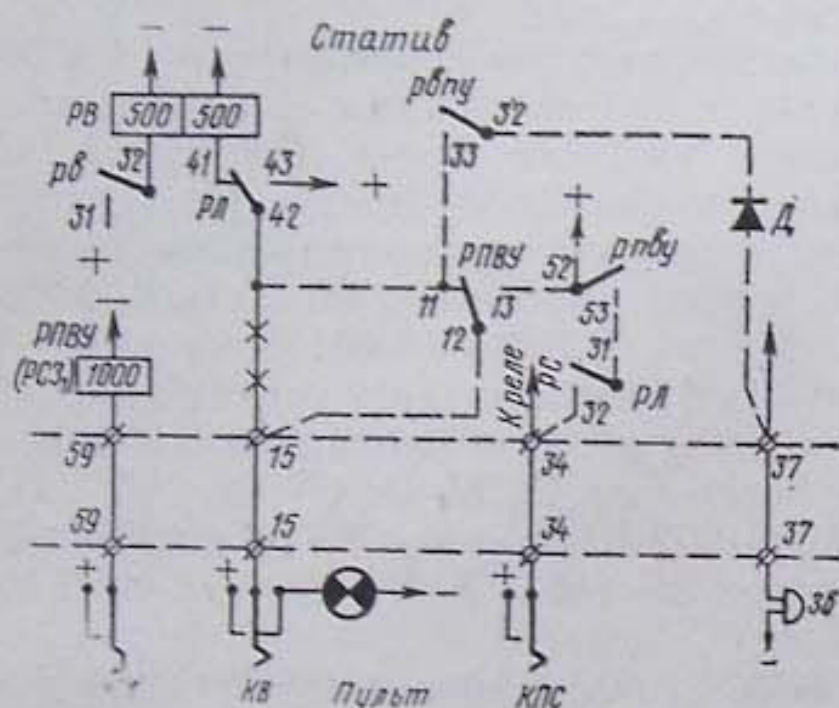




# Выносное переговорное устройство для коммутатора КСС 20/30

А. И. МАЦКОВ,  
ст. электромеханик Волгоградской дистанции  
Приволжской дороги

Для служебной связи дежурного электромеханика центрального поста электрической централизации у нас установлен коммутатор станционной связи КСС 20/30. Его пульт находится в помещении релейной поста ЭЦ на втором этаже. Между тем во время дежурства электромеханик значительную часть времени находится у пульта ЭЦ на третьем этаже, следовательно, в эти периоды все вызовы остаются без ответа.



Такое положение привело к необходимости устройства выносного переговорного устройства для установки его на третьем этаже у пульта ЭЦ. Для этой цели мы использовали один из абонентских комплектов стрелочной связи коммутатора КСС 20/30.

На рисунке показаны изменения, внесенные в схему КСС 20/30. Крестиками перечеркнуты упраздняемые соединения, а пунктиром нанесены добавляемые.

В выделенном абонентском комплекте реле РЗС маршрутного вызова (одновременного вызова стрелочных постов, участвующих в данном маршруте) использовано в качестве вспомогательного, которому мы присвоили обозначение РВПУ. Это реле включается своей кнопкой маршрутного вызова КМ1. На линейном реле комплекта РЛ (на рис. не показано) добавлена группа контактов на замыкание РЛ 31-32.

В нормальном положении, когда кнопка КМ1 не нажата, все входящие вызовы поступают на основной пульт КСС 20/30. Перед тем как подняться на третий этаж, электромеханик нажимает кнопку КМ1, которая фиксируется в нажатом положении. Получая питание, реле РВПУ притягивает якорь и своими контактами 12-13 замыкает цепь питания лампы ЛВ. Она сигнализирует о включении выносного переговорного устройства. Контакты РВПУ 32-33 подключают к общевызывному звонку пульта 3в обмотку 1-2 вызывного реле РВ. Благодаря этому при любом входящем вызове, когда на звонок (клемма 37) поступает плюс, срабатывает вызывное реле РВ и посылает вызов на выносное переговорное устройство (обычный телефонный аппарат системы ЦБ). Диод Д предупреждает ложную работу звонка при подаче плюса контактами РЛ 42-43. Контакты РВПУ 52-53 подготавливают цепь подключения ВПУ к шинам ШРС.

Получив на ВПУ вызов, электромеханик снимает микротелефонную трубку. При этом в комплекте срабатывает линейное реле РЛ (на рис. не показано) и своими контактами РЛ 31-32 подает плюс на реле РС (что равносильно нажатию кнопки КПС на пульте).

Таким образом, срабатывают линейное реле РЛ и реле РС, производя нужные переключения для приведения схемы в разговорное состояние. Все другие абоненты, которые в это время вызовут пост ЭЦ, будут слышать разговор и смогут принять в нем участие.

Схема возвращается в исходное состояние после того, как микротелефонная трубка будет положена на рычаг.

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Гипотрансигнализацией разработаны типовые решения 501-0-33 «Автоматическая очистка стрелок. Электрические схемы однопрограммного управления» ТО-146, т. 2, инв. № 753/2, которые введены в действие с 1/IX 1972 г. распоряжением МПС № П-19041 от 7/VII 1972 г. В связи с этим применение альбома схем ТО-120А, т. 1, инв. № 430, отменяется.

Новыми типовыми решениями по автоматической очистке стрелок (АОС) следует пользоваться при проек-

тировании, строительстве и эксплуатации однопрограммной циклической системы на механизированных горках и станциях с 20 и более стрелками электрической централизации. Проектирование АОС удаленных единичных стрелок предузловых развязок выполняется по типовым решениям альбома ТО-143.

Система предусматривает три режима работы АОС, различающихся между собой интервалами между каждой очисткой; продолжительность очистки 4 сек.

Типовые решения 501-0-33 (ТО-146, т. 2) состоят из пояснительной записки, примерной сметы стоимости строительства АОС на станции с существующей электрической централизацией и чертежей.



Л. П. ТРЕТЬЯКОВ,  
ст. инженер Барабинской дистанции Западно-Сибирской дорс

УДК 656.25:621.316.9  
621.314

Стабилизированный выпрямитель ВСП-60/60 не имеет защиты по максимальному напряжению, поэтому при повреждении блока стабилизации, например в случае пробоя транзистора модулятора, буферный режим работы выпрямителя нарушается и при малой нагрузке его напряжение может повышаться до 80 В.

Это приводит к сбою в работе приборов, а также к возможности повреждения транзисторного вызывного устройства АТС-54, т. е. к прекращению работы телефонной станции.

Для устранения подобных явлений мы дополнили схему буферного выпрямителя ВСП-60/60 несложным устройством, позволяющим отключать выпрямитель при повышении напряжения на нагрузке свыше 66 В и одновременно включать аварийную сигнализацию (см. рисунок).

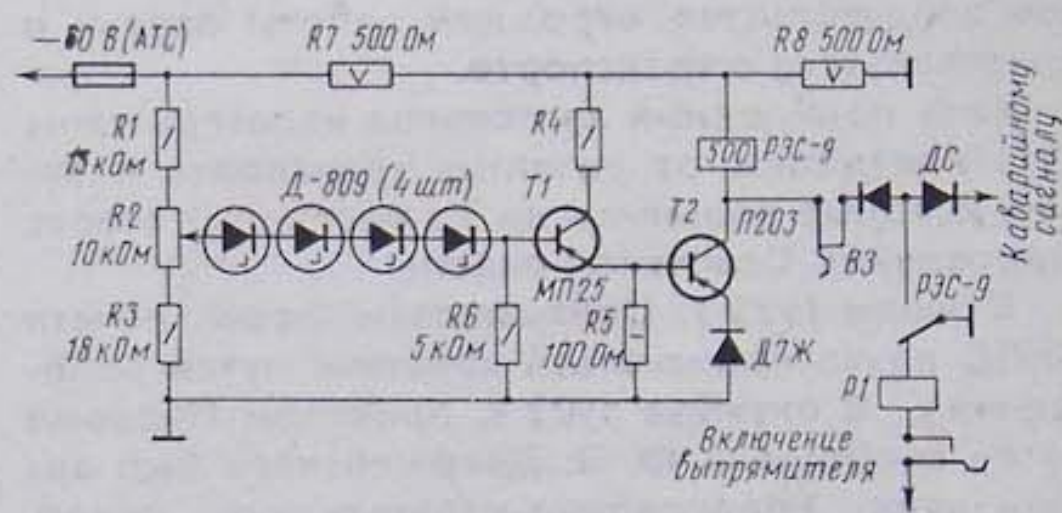
По схеме это дополнительное устройство является бесконтактным вольтметровым реле, собранным на двух транзисторах. В коллекторную цепь транзистора  $T_2$  включено реле типа РЭС-9. База транзистора  $T_1$  соединяется с делителем напряжения через четыре последовательно соединенных стабилитрона типа Д-809. Делитель же напряжения, составленный из резисторов  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ , подключается к шинам нагрузки.

Резистором  $R_2$  переменного сопротивления устанавливается порог срабатывания реле. Когда напряжение на нагрузке (на шинах) находится в пределах нормы, суммарное напряжение стабилизации стабилитронов оказывается больше величины напряжения на шинах. В этом случае на базе транзистора  $T_1$  окажется положительный потенциал, поэтому транзистор  $T_1$  будет закрыт, закрытым останется и транзистор  $T_2$ , а реле РЭС-9 будет обесточено.

Когда же напряжение на нагрузке повышается и начинает превосходить норму, оно оказывается выше суммарного напряжения стаби-

литронов, вследствие чего наступает обратный пробой стабилитронов и на базе транзистора  $T_1$  появится отрицательный потенциал.

Падение напряжения на резисторе  $R_5$  отрицательным потенциалом открывает транзистор  $T_2$  и реле РЭС-9 сработает. Контакты этого реле зашунтируют транзистор  $T_2$  и реле РЭС-9 самозаблокируется, питаясь от отрица-



тельного потенциала между делителем напряжения, составленного из резисторов  $R_7$  и  $R_8$ . Одновременно оборвется цепь питания реле  $P_1$ , которое отключит выпрямитель от сети и нагрузки, а через диод  $ДС$  поступит питание на аварийную сигнализацию.

Нажимая кнопку  $B_3$  (выключение защиты), снимают шунт с транзистора  $T_2$  и в случае снижения напряжения на питающих шинах до нормы транзисторы  $T_1$  и  $T_2$  закрываются, реле РЭС-9 отпускает якорь (его блокировка снята контактами кнопки  $B_3$ ). Вследствие этого выключается аварийный сигнал, в выпрямителе срабатывает реле  $P_1$  и включает его.

Все элементы схемы защиты монтируются на текстолитовой плате размерами  $100 \times 200$  мм, которая укрепляется с внутренней стороны дверцы выпрямителя. В качестве кнопки  $B_3$  используются свободные контакты кнопки выпрямителя «выкл. РЗ».

## По следам наших материалов

В журнале № 1 за 1972 г. была опубликована статья старшего инженера Львовской дороги Т. И. Падуса «Схема контроля второго участка удаления при занятии первом». В связи с поступающими с дорог запросами о возможности использовать рассмотренные в статье схемные решения Гипротрансигнализация сообщает (письмо № 1221/35 от 12.10.1972 г.), что указанные

схемы можно применять в действующих устройствах автоблокировки.

Однако рекомендовать их при новом проектировании нецелесообразно, так как автором статьи рассмотрены частные решения и применение этих схем контроля во многих случаях потребует подвески дополнительных проводов.



# Издательству «Транспорт» — 50 лет

*Две силы наиболее успешно содействуют воспитанию культурного человека: искусство и наука. Обе эти силы соединены в книге.*

М. ГОРЬКИЙ

В апреле исполнилось 50 лет со дня организации транспортного издательства в нашей стране. Оно было создано при жизни Великого Ленина, при участии выдающегося государственного деятеля Ф. Э. Дзержинского.

Создание издательской организации на транспорте в первый год существования Союза Советских Социалистических Республик — яркое свидетельство огромной заботы партии и правительства о транспорте.

Весь пройденный за полвека издательством путь неотделим от развития транспорта и задач, которые решались им на различных этапах становления Советской власти.

С июля 1922 г. Центральным бюро печати НКПС начал выпускаться «Вестник путей сообщения». В октябре 1922 г. приказом Наркома путей сообщения Ф. Э. Дзержинского был организован Редакционно-издательский отдел. 8 апреля 1923 г. приказом НКПС Редакционно-издательский отдел был объединен с Трансреклампечатью в издательскую организацию «Транспечать». Уже в первые годы своего существования издательством был выпущен ряд важных практических руководств, популярных брошюр и учебных пособий, необходимых рабочим транспорта, для проведения восстановительных работ и первых мероприятий по реконструкции железных дорог, а также для овладения железнодорожным делом и подготовки специалистов из числа рабочих.

Активное участие в работе издательства в первые годы его существования приняли крупнейшие ученые-связисты проф. М. И. Вахнин, Д. И. Каргин, Н. О. Рогинский, П. В. Майшев, В. Н. Листов, Д. П. Борисов.

В эти годы вышли такие книги, как «Современные методы организации безопасности следования поездов» (д-р техн. наук Н. О. Рогинский, 1925 г.), «Значение железных дорог и влияние их на жизнь страны» (проф. Д. И. Каргин). В период индустриализации страны перед издателями встали новые задачи — необходимо было обеспечить быстрый выпуск массовой технической литературы, справочников, практических пособий по профессиям. Это вызвало необходимость перестройки издательского дела. В 1930 г. было создано Объединение государственных издательств (ОГИЗ), в систему которого вошли все крупные издательства, в том числе и Транспечать.

В июле 1933 г. в связи с постановлением партии и правительства «О перестройке органов управления на железнодорожном транспорте» было создано Государственное издательско-полиграфическое объединение «Трансжелдориздат». Издательство прилагало большие усилия по укреплению полиграфической базы, расширению авторского коллектива, чтобы обеспечить работников железных дорог литературой, помогающей использовать имеющиеся резервы для ускорения развития и реконструкции транспорта и обеспечения безаварийной работы СЦБ и связи.

Для связистов в этот период была выпущена целая серия производственно-технических книг: «Технический минимум для электромехаников сигнализации, централизации и блокировки» (М. И. Вахнин и др., 1936 г.), «Технический минимум для электромехаников связи» (В. А. Новиков и др., 1936 г.), «Электрожелезнодорожный аппарат Трегера» (Д. С. Трегер, 1937 г.), «Содержание устройств автоблокировки в зимних условиях» (М. К. Головкин, 1939 г.). Большое внимание уделялось распространению опыта новаторов производства, стахановцев и лунинцев-связистов.

Профессорами и преподавателями учебных заведений создаются капитальные учебники по новым системам регулирования движения поездов на станциях и перегонах: «Электрическая централизация стрелок и сигналов» (проф. Н. В. Лупал, 1935 г.), «Устройства СЦБ и их содержание» (проф. М. И. Вахнин, 1938 г.), «Механизация сортировочных горок» (проф. Н. О. Рогинский, 1938 г.), «Автоблокировка и авторегулировка» (В. Д. Моисеев, 1938 г.), «Связь на железнодорожном транспорте» (д-р техн. наук Д. И. Каргин).

В годы Великой Отечественной войны хотя выпуск книг сократился, но издательство приняло все меры, чтобы дать железнодорожникам нужную книгу, руководящие материалы для обеспечения бесперебойной работы транспорта в тяжелых военных условиях, а затем пособия по быстрейшему восстановлению технических средств железных дорог, разрушенных немецкими захватчиками.

Послевоенный период поставил перед издательством новые большие проблемы. Нужно было давать железнодорожникам технические книги, практические руководства, справочники,



помогающие не только быстро восстановить транспортное хозяйство, но и начать коренную техническую реконструкцию на транспорте. Требовалось увеличивать тиражи изданий, чтобы быстрее сформировать уничтоженные фашистскими оккупантами книжные фонды ряда дорожных и узловых библиотек.

В послевоенный период значительно расширился авторский состав связистов. Большое участие в планировании изданий, выборе тематики, рецензировании и редактировании рукописей принимают крупные ученые и специалисты в области железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: доктора техн. наук, заслуженные деятели науки и техники РСФСР А. М. Брылеев, М. И. Вахнин, В. Н. Листов; профессора Д. П. Борисов, В. А. Новиков, А. С. Переборов; лауреаты государственных премий Н. Ф. Пенкин, Б. С. Рязанцев, А. А. Танцюра, Н. М. Фонарез, А. В. Шишляков, заслуженные изобретатели и рационализаторы П. Н. Жильцов, Н. Р. Збар, В. А. Шариков, видные инженеры, конструкторы, проектировщики, преподаватели вузов и техникумов, передовики производства Д. А. Бунин, В. М. Давыдовский, А. А. Казаков, А. А. Леонов, А. М. Погодин и многие другие.

Была выпущена целая серия руководств для электромехаников и монтеров СЦБ и связи, телеграфисток, аккумуляторщиков, одобренных Главным управлением сигнализации и связи МПС, для использования в практической работе. В связи с технической реконструкцией на транспорте, широким внедрением новейших систем железнодорожной автоматики, телемеханики, связи и радио, обеспечивающих увеличение пропускной способности, повышение безопасности движения и улучшение организации всей работы подразделений железных дорог, значительно увеличился выпуск научно-технической и справочной литературы.

Для ознакомления читателей с новинками в области железнодорожной автоматики и связи издавались сборники статей по новой технике СЦБ и связи под редакцией канд. техн. наук С. Б. Рязанцева и инж. А. М. Погодина.

Вышли такие книги как: «Эффективность устройств СЦБ» [д-р техн. наук Д. П. Борисов, 1953 г.], «Эксплуатационные основы устройств СЦБ» [канд. техн. наук Б. С. Рязанцев, инж. Б. А. Родимов, 1959 г.], «Электрические релейные централизации» [инж. И. А. Белязо и др., 1958 г.], «Монтаж устройств автоблокировки и электрической централизации» [инж. А. Т. Мазалов и др., 1957 г.]. Новейшие разработки в области автоматики, телемеханики были отражены в трудах Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта, а именно: «Автоматическая

локомотивная сигнализация непрерывного типа с контролем скорости» [вып. 136, 1957 г.], «Блочная электрическая централизация» [вып. 145, 1957 г.], «Кодовые рельсовые цепи» [вып. 144, 1957 г.], «Числовая кодовая автоблокировка переменного тока» [вып. 84, 1953 г.], «Диспетчерский контроль движения поездов» [вып. 66, 1952 г.], «Полярно-частотная диспетчерская централизация ПЧДЦ-56» [вып. 169, 1959 г.], «Автоматическая локомотивная сигнализация точечного типа с автостопом» [вып. 108, 1955 г.].

Большую помощь инженерно-техническим работникам в их повседневном труде оказывают справочные издания. В 1949—1957 гг. вышел 13-томный «Технический справочник железнодорожника» [том 8-й. «Сигнализация. Централизация. Блокировка. Связь»]; Справочник электромеханику проводной транспортной связи [инж. Г. М. Пивко], «Справочник по железнодорожной автоматике и телемеханике» [инж. А. Г. Шмырев], «Провода и кабели СЦБ и связи» [инж. В. И. Кацалапенко]. Пользуются широкой популярностью у читателей брошюры из серии «Библиотечка электромеханика СЦБ и связи».

В 1963 г. в целях дальнейшего улучшения издательского дела в стране был создан Государственный комитет по печати при Совете Министров СССР, осуществляющий единое руководство издательствами, полиграфической базой и книжной торговлей. Все транспортные издательства были объединены в издательство «Транспорт», которое начало выпускать литературу для работников железнодорожного, автомобильного, речного, морского транспорта и гражданской авиации.

В тематический план выпуска литературы включаются как авторская тематика, так и заказные издания министерств и ведомств. Выпускаемая издательством литература помогает в решении такой важной задачи, как комплексное развитие транспортной сети в нашей стране.

Тематика издательства очень разносторонняя, здесь книги по новой технике, передовой технологии, улучшению обслуживания пассажиров, увеличению пропускной и провозной способности дорог, повышению производительности труда и экономическим вопросам, научной организации труда.

За последние годы для связистов были изданы книги с описанием новейших разработок в области автоматики, телемеханики и связи: «Новые системы диспетчерской централизации» [канд. техн. наук Н. Ф. Пенкин, С. Б. Карзацкий, 1971 г.], «Автоматизация процесса расформирования составов на сортировочных горках» [канд. техн. наук Н. М. Фонарев, 1971 г.], «Магистральные кабельные линии связи на железных дорогах» [инж. Д. А. Бунин, 1971 г.],



«Частотный диспетчерский контроль» [инж. В. А. Шариков, И. И. Эбель, 1970 г.], «Оптимизация и автоматизация движения поездов с применением кибернетики» [труды ЦНИИ, вып. 394, 1969 г.]. Положено начало изданию книг по научной организации труда «Научная организация труда и управления в хозяйстве сигнализации и связи» [канд. техн. наук А. И. Брейдо, инж. В. Д. Буц, 1971 г.] и надежности действия элементов и систем автоматики — «Вопросы надежности и достоверности железнодорожных систем управления» [труды ЦНИИ, вып. 436, 1971 г.], «Эксплуатационная надежность устройств автоблокировки и АЛС» [канд. техн. наук А. В. Шишляков и др., 1969].

Вышла серия брошюр с описанием устройств, направленных на улучшение обслуживания пассажиров: «Автоматические камеры хранения и справочная установка» [инж. В. И. Сачков и др., 1970 г.], «Билетно-кассовая машина КЖ» [инж. А. А. Клейн и др., 1972 г.], «Билетопечатающие и разменные автоматы» [инж. В. В. Тихонов, 1972 г.], «Электрические компостеры» [инж. А. Е. Клейменов, 1972 г.].

В настоящее время созданы и выпускаются учебники для вузов, техникумов и технических училищ железнодорожного транспорта по всем специальным дисциплинам для связистов.

Издательство транспорт в своей повседневной работе по тематическому планированию выпуска литературы опирается на многочис-

ленный авторский коллектив и редакционный совет специалистов-связистов. Большую помощь в выборе и оценке актуальной тематики оказывают Главное управление сигнализации и связи МПС, отделение связи и СЦБ ЦНИИ МПС, службы сигнализации и связи дорог, присылающие свои отзывы на тематические планы издательства.

Неоценима помощь со стороны дорожных и узловых технических библиотек, организующих читательские конференции среди связистов по обсуждению выпущенных книг. Ценные замечания и пожелания читателей во многом способствуют улучшению качества книг и правильному выбору тематики издаваемой литературы.

Соревнуясь за успешное выполнение плана 9-й пятилетки, коллектив издательства «Транспорт» в своей трудовой деятельности руководствуется историческими решениями XXIV съезда КПСС.

Издатели и впредь своими книгами будут оказывать посильную помощь работникам транспорта в осуществлении мероприятий по дальнейшему развитию транспорта, завершению его технической реконструкции, увеличению пропускной и провозной способности железных дорог, повышению эффективности производства и производительности труда.

Г. И. МАРЕНКОВА,  
зав. редакцией литературы по автоматике, телемеханике и связи издательства «Транспорт»

## Ведущий специалист



В январе исполнилось 60 лет главному инженеру проектов института «Гипротранссигнализация» — одному из ведущих специалистов в области разработки и проектирования систем электрической централизации — Валерию Разумниковичу Дмитриеву.

Под руководством Валерия Разумниковича и при непосредственном его участии разработаны и получили широкое распространение унифицированные и блочные системы ЭЦ, системы ЭЦ для станций стыкования электрифицированных линий постоянного и переменного тока, питающие установки ЭЦ крупных и малых станций.

За разработку блочной системы и системы электрической централизации для станций стыкования

В. Р. Дмитриев награжден золотой и серебряной медалями ВДНХ.

В. Р. Дмитриев — автор ряда книг по унифицированной и блочной системам электрической централизации, многих альбомов по проектированию устройств ЭЦ. Труды эти являются ценным руководством не только для проектировщиков, но и для работников эксплуатации и студентов учебных заведений. Как высококвалифицированный и опытный специалист он заслужил большой авторитет не только у нас, но и в социалистических странах, где по его проектам внедрялась новая техника ЭЦ.

Коллектив «Гипротранссигнализации» тепло поздравил юбиляра и пожелал ему дальнейших успехов в его творческом труде.





В январе 1970 г. были опубликованы для руководства указания № 1247/625 института «Гипротрансигналсвязь», в которых сообщалось, какие предохранители нужно устанавливать в рабочей цепи электродвигателя МСП-0,25 стрелочного привода (см. таблицу).

При применении электродвигателей МСП-0,25 на 30В необходимо предусматривать зависимость, исключающую продолжительность перевода стрелки более 7 сек, как это осуществляется при диспетчерской централизации (см. Альбом ЭЦ-2, листы 26, 27) и в схеме управления двумя электроприводами стрелки тяжелого типа Р65 1/22 (см. Альбом ТО-141).

Следует иметь в виду, что на стрелках тяжелого типа марок Р50(1/18), Р65(1/18), Р65(1/22), Р65(1/11) с гибким острием, перекрестных Р50 и Р65 должны предусматриваться (в соответствии с информацией Гипротрансигналсвязи № 1247/547 от 1968 г.) стрелочные электроприводы с электродвигателями МСП-0,25.

| Тип стрелочного перевода                                              | Предохранители на номинальный ток (А)               |       |      |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------|------|
|                                                                       | Номинальное напряжение на электродвигателе МСП-0,25 |       |      |
|                                                                       | 160 В                                               | 100 В | 30 В |
| Р50 перекрестная, Р50 (1/18), Р65 (1/11) с гибким острием, Р65 (1/22) | 5                                                   | 7,5   | 20   |
| Р65 перекрестная, Р65 (1/18)                                          | 5                                                   | 10    | 30   |

\* \* \*

В новых технических условиях по сравнению с прежними частично изменены характеристики на плавкие предохранители для устройств СЦБ. Ниже приведены характеристики этих предохранителей.

Предохранители банановые с контролем перегорания на цоколе черт. № 20876.00.00 (ТУ 32 ЦШ-231—71, 1971 г.).

| Номинальный ток, А | Предельный ток, А | Ток плавления в пределах, А | Диаметр плавкой вставки, мм | Активное сопротивление плавкой вставки, Ом |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| 0,5                | 0,75              | 1,0—1,3                     | 0,07                        | 6,55                                       |
| 1,0                | 1,5               | 2,0—2,3                     | 0,14                        | 1,85                                       |
| 2,0                | 3,0               | 4,0—4,6                     | 0,11                        | 0,085                                      |
| 3,0                | 4,5               | 6,0—6,9                     | 0,14                        | 0,0524                                     |
| 5,0                | 7,5               | 10,0—11,5                   | 0,20                        | 0,0257                                     |
| 6,0                | 9,0               | 12,0—13,5                   | 0,23                        | 0,0195                                     |
| 10,0               | 15,0              | 20,0—23,0                   | 0,31                        | 0,0107                                     |
| 15,0               | 22,5              | 30,0—34,5                   | 0,42                        | 0,0081                                     |

Плавкая вставка для данных предохранителей от 2 до 15 А включительно изготавливается из красномедной проволоки марки МТ ГОСТ 2112—62.

Для предохранителей 0,5 А и 1 А плавкая вставка изготавливается из константовой проволоки по ГОСТ 5307—69.

Предохранители банановые на клемме черт. № 20871.00. (ТУ32ЦШ-155—71, 1971 г.).

| Номинальный ток, А | Предельный ток, А | Ток плавления в пределах, А | Диаметр плавкой вставки, мм | Активное сопротивление плавкой вставки, Ом |
|--------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| 0,3                | 0,45              | 0,6—0,65                    | 0,05                        | 9,0                                        |
| 0,4                | 0,60              | 0,9—0,95                    | 0,07                        | 4,45                                       |
| 0,5                | 0,75              | 1,3—1,45                    | 0,05                        | 0,325                                      |
| 1,0                | 1,5               | 2,0—2,3                     | 0,07                        | 0,165                                      |
| 2,0                | 3,0               | 4,0—4,6                     | 0,13                        | 0,048                                      |
| 3,0                | 4,5               | 5,1—6,9                     | 0,17                        | 0,034                                      |
| 5,0                | 7,5               | 10,0—11,5                   | 0,21                        | 0,0216                                     |
| 6,0                | 9,9               | 10,2—11,8                   | 0,24                        | 0,0177                                     |
| 7,5                | 11,25             | 15,5—17,0                   | 0,25                        | 0,013                                      |
| 10,0               | 15,0              | 20,0—23,0                   | 0,35                        | 0,010                                      |
| 15,0               | 22,5              | 30,0—34,5                   | 0,44                        | 0,0064                                     |
| 20,0               | 30,0              | 40,0—46,0                   | 0,51                        | 0,0046                                     |
| 30,0               | 45,0              | 60,0—69,0                   | 0,60                        | 0,004                                      |

Плавкая вставка для предохранителей на клемме от 0,5 до 30 А включительно изготавливается из красномедной проволоки марки МТ ГОСТ 2112—62.

Для предохранителей 0,3 и 0,4 А плавкие вставки изготавливаются из константовой проволоки по ГОСТ 5307—69.

Согласно утвержденным в 1972 г. техническим условиям ТУ32ЦШ-623—72, предохранители банановые на цоколе на номинальную силу тока 0,3 А черт. № 20872.00.00, должны иметь следующие характеристики: номинальный ток 0,3 А, предельный ток 0,45 А, ток плавления от 0,6 до 0,65 А. Диаметр плавкой вставки, изготавливаемой из константовой проволоки по ГОСТ 5307—69, 0,06 мм; активное сопротивление плавкой вставки 7 Ом.

В технических условиях ТУ32ЦШ-231—71, ТУ32ЦШ-155—71, ТУ32ЦШ-623—72 на указанные выше предохранители в отношении использования для плавких вставок проволоки предъявляются следующие требования.

Перед пуском в производство новой катушки проволоки, идущей на плавкие вставки, необходимо изготовить партию предохранителей в количестве 50 шт. и испытать их в лаборатории предприятия на соответствие электрическим характеристикам. После положительного заключения лаборатории, о чем должен быть составлен акт, данная катушка проволоки с клеймом и актом лаборатории может быть запущена в производство.





## Электровторичные часы

Инж. Д. М. ХЕЙН

УДК 681.116

В номере первом нашего журнала за этот год была помещена информация об электрочасовых центральных станциях, подстанциях и щитах. Также приводились об-

щие сведения об электровторичных часах ЭВЧ общего и специального назначения. Ниже дана таблица выпускаемых промышленностью электровторичных часов.

Перечень электровторичных часов

| Наименование                                                                                                                                                                                                                                          | Тип, ГОСТ или ТУ             | Краткие технические характеристики |                                |                                                   |              |         | Оптовая цена, руб.—коп. (для справок) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|---------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                       |                              | единица измерения времени          | размер циферблата по шкале, мм | корпус                                            | габариты, мм | вес, кг |                                       |
| А. ЭВЧ общего назначения                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                    |                                |                                                   |              |         |                                       |
| Часы электрические вторичные для помещений односторонние в корпусе 1кх                                                                                                                                                                                | ВП-200-24<br>ГОСТ 7412—68    | Минуты, часы                       | 200×200                        | Деревянный                                        | 400×340×79   | 3,5     | 9—20                                  |
| То же в корпусе 2 кх                                                                                                                                                                                                                                  | ВП-300-24<br>ГОСТ 7412—68    | То же                              | 300×300                        | То же                                             | 520×445×79   | 6,0     | 10—80                                 |
| То же в корпусе 8к                                                                                                                                                                                                                                    | ВП-300-24<br>ГОСТ 7412—68    | »                                  | 300                            | Металлический<br>окрашенный                       | 396×79       | 2,5     | 4—30                                  |
| То же в корпусе 9к                                                                                                                                                                                                                                    | ВП-400-24<br>ГОСТ 7412—68    | »                                  | 400                            | То же                                             | 508×91       | 3,4     | 5—00                                  |
| То же в корпусе 4кг пыле-<br>брызгопроницаемые                                                                                                                                                                                                        | ВП-400-24<br>ГОСТ 7412—68    | Минуты, часы                       | 400                            | Металлический<br>окрашенный                       | 507×95       | 5,4     | 6—70                                  |
| Часы электрические вторичные для помещений односторонние в корпусе 6бк                                                                                                                                                                                | ВП-300-24<br>ГОСТ 7412—68    | То же                              | 300                            | Металлический<br>никелированный<br>или окрашенный | 307×76       | 5,2     | 8—10                                  |
| То же в корпусе 72к                                                                                                                                                                                                                                   | ВП-200-24<br>ГОСТ 7412—68    | »                                  | 200×200                        | Металлический<br>окрашенный                       | 296×296×74   | 2,9     | 5—40                                  |
| То же в корпусе 73к                                                                                                                                                                                                                                   | ВП-300-24<br>ГОСТ 7412—68    | »                                  | 300×300                        | То же                                             | 398×398×74   | 4,4     | 5—70                                  |
| То же в корпусе 307к                                                                                                                                                                                                                                  | ВП-200-24<br>ГОСТ 7412—68    | »                                  | 200                            | Пластмассовый                                     | 282×282×73   | 1,5     | 6—52                                  |
| То же в корпусе 301к                                                                                                                                                                                                                                  | ВП-300-24<br>ГОСТ 7412—68    | »                                  | 300                            | Металлический<br>окрашенный                       | 377×68       | 3,5     | 7—00                                  |
| То же в корпусе 314к                                                                                                                                                                                                                                  | ВП-400-24<br>ГОСТ 7412—68    | Минуты, часы                       | 400                            | То же                                             | 477×68       | 3,5     | 7—00                                  |
| То же в корпусе 4кг (герметичном)                                                                                                                                                                                                                     | ВП-40-4кг<br>ГОСТ не сообщен | То же                              | 400                            | Не сообщено                                       | 606×508×76   | 5,4     | 5—50                                  |
| Часы электрические вторичные двусторонние для помещений в корпусе 8кд                                                                                                                                                                                 | ВП-300-24<br>ГОСТ 7412—68    | »                                  | 300                            | Металлический<br>окрашенный                       | 396×153      | 5,2     | 9—80                                  |
| То же в корпусе 5 кг                                                                                                                                                                                                                                  | ВП-40-5кг<br>ГОСТ не сообщен | »                                  | 400                            | То же                                             | 528×506×148  | 11      | 10—70                                 |
| Примечание. Могут работать в помещениях с относительной влажностью до 98% при температуре от —10 до +50° С или на уличных магистралях при относительной влажности до 30% при температуре от —40 до +50° С. Исполнение общепромышленное и тропическое. |                              |                                    |                                |                                                   |              |         |                                       |
| То же в корпусе 9кд                                                                                                                                                                                                                                   | ВП-400-24<br>ГОСТ 7412—68    | Минуты, часы                       | 400                            | Металлический<br>окрашенный                       | 508×177      | 7       | 10—50                                 |
| То же в корпусе 305к                                                                                                                                                                                                                                  | ВП-300-24<br>ГОСТ 7412—68    | То же                              | 300                            | То же                                             | 377×136      | 7       | 13—00                                 |
| То же в корпусе 315к                                                                                                                                                                                                                                  | ВП-400-24<br>ГОСТ 7412—68    | Часы, минуты                       | 400                            | »                                                 | 477×136      | 8       | 14—00                                 |
| То же в корпусе 5кг пыле-<br>брызгопроницаемые                                                                                                                                                                                                        | ВП-400-24<br>ГОСТ 7412—68    | То же                              | 400                            | »                                                 | 507×187      | 11      | 13—65                                 |
| Часы электрические вторичные для метрополитена                                                                                                                                                                                                        | ВП-65 (ГОСТ не сообщен)      | 5 секунд, минуты, часы             | 800×800                        | »                                                 | 850×50×135   | 30      | 179—00                                |
| Часы электрические вторичные шахтные в герметическом корпусе                                                                                                                                                                                          | ВП-80-24<br>ГОСТ 7412—68     | То же                              | 80×203                         | Из алюминиевого сплава                            | 280×118×326  | 8,5     | 86—00                                 |



| Наименование                                                                                 | Тип, ГОСТ или ТУ            | Краткие технические характеристики |                                |                              |             |                      | Оптовая цена, руб.—коп. (для справок) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------|----------------------|---------------------------------------|
|                                                                                              |                             | единица измерения времени          | размер циферблата по шкале, мм | корпус                       | габарит, мм | вес, кг              |                                       |
| Часы электрические вторичные настольные в корпусе 308к                                       | ВН-80-24<br>ГОСТ 7412—68    | 5 секунд, минуты, часы             | 80×203                         | Пластмассовый                | 234×121×76  | 1,1                  | 8—75                                  |
| Часы электрические вторичные настольные в корпусе 69к                                        | ВН-120-24<br>ГОСТ 7412—68   | Секунды, минуты, часы              | 120                            | Металлический окрашенный     | 155×165×80  | 1,2                  | 11—60                                 |
| То же в корпусе 308к                                                                         | ВН-80-24<br>ГОСТ 7412—68    | Минуты, часы                       | 80                             | Пластмассовый                | 234×121×78  | 1,1                  | 8—75                                  |
| Часы электрические вторичные щитовые в корпусе 65к                                           | ВЩ-90-24<br>ГОСТ 7412—68    | То же                              | 90                             | Металлический никелированный | 138×64      | 0,8                  | 5—60                                  |
| Часы электрические вторичные односторонние с кронштейном для наружной установки в корпусе 6к | ВУ-60-6к<br>ГОСТ не сообщен | "                                  | 600                            | Металлический                | 767×245     | 46,5 (с кронштейном) | Часы 16—50, кронштейн 5—30 16—50      |
| Часы электрические вторичные односторонние для наружной установки в корпусе 6к               | ВУ-60-6к<br>ГОСТ не сообщен | "                                  | 600                            | Металлический окрашенный     | 805×767×245 | 32                   |                                       |

Примечание. Исполнение общепромышленное и тропическое.

|                                                                                         |                             |              |     |                          |             |    |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|-----|--------------------------|-------------|----|-------|
| Часы электрические вторичные односторонние для наружной установки в герметичном корпусе | ВУ-60-36<br>ГОСТ не сообщен | Минуты, часы | 600 | Металлический окрашенный | 917×957×354 | 50 | 29—80 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|-----|--------------------------|-------------|----|-------|

Примечание. Исполнение общепромышленное и тропическое.

|                                                                                           |                            |              |     |       |             |            |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------|-----|-------|-------------|------------|--------|
| Часы электрические вторичные односторонние для наружной установки в корпусе 6к            | ВНУ-600-24<br>ГОСТ 7412—68 | Минуты, часы | 600 | То же | 767×245     | 32         | 18—40  |
| Часы электрические вторичные для двусторонней установки в корпусе 3к                      | ВНУ-600-24<br>ГОСТ 7412—68 | То же        | 600 | "     | 767×354     | 50         | 30—60  |
| Механизм башенных часов (для перевода стрелок часов, устанавливаемых на башнях, вокзалах) | 15 М ГОСТ не сообщен       | Минуты, часы | —   | —     | 255×860×300 | Не сообщен | 430—00 |

#### Б. ЭВЧ специального назначения

|                                         |                          |                                |     |             |             |             |       |
|-----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------|
| Электрические вторичные сигнальные часы | ЭВЧ-24<br>ТУ 25-09-84—67 | Минуты, часы                   | 180 | Деревянный  | 480×400×172 | 10,7        | 35—40 |
| Электрические вторичные штамп-часы      | 71-ЧТ                    | Число, месяц, год, час, минуты | "   | Не сообщено | 200×290×210 | Не сообщено | 49—00 |
| То же                                   | 72-ЧТ                    | То же                          | 180 | То же       | 200×290×210 | То же       | 49—00 |
| Штамп-часы                              | 72-ЧТМ                   | "                              | 180 | "           | 125×278×206 | "           | 72—00 |
| Электрические вторичные табельные часы  | 11 ПТЭЧ2М                | "                              | —   | "           | 320×417×240 | "           | 73—00 |

## Конференция читателей журнала

На Витебской дистанции Белорусской дороги состоялась конференция читателей журнала «Автоматика, телемеханика и связь». Участники конференции обсудили, как на страницах журнала освещаются новая техника, передовой опыт, рационализаторские предложения, вопросы экономики.

Обзор сделал главный инженер дистанции Е. С. Поздняков. Затем выступили работники дистанции В. В. Шульга, А. П. Титовец, С. И. Борд, Т. В. Недавецкая, Г. К. Соболевская, В. Т. Котов, А. П. Мясоедов, А. Г. Баранов. Они отметили, что

журнал своевременно знакомит связистов со всем новым, что появляется в хозяйстве сигнализации и связи, хорошо пропагандирует производственный опыт передовых коллективов, дает много полезного в разделе «Из картотеки рационализаторов». Большое внимание уделяется вопросам эксплуатационной работы, культуры производства, повышения надежности устройств автоматики и связи, обеспечения безопасности движения поездов.

Вместе с тем выступившие товарищи высказали ряд замечаний, пожеланий и предложений. Больше сле-

дует публиковать материалов по радиосвязи, технике безопасности в хозяйстве сигнализации и связи, об опыте применения новой системы планирования и экономического стимулирования. Вопросы технического обслуживания устройств СЦБ и связи, устранения повреждений должны регулярно освещаться в журнале. Желательно, чтобы статьи для массового читателя были написаны в более доходчивой форме.

Редакция благодарит организаторов и участников читательской конференции. Предложения связистов Витебской дистанции будут учтены в практической работе.





## Электрогидравлический стрелочный привод

Инж. И. Д. АНТОНЮК

В журнале № 2 этого года сообщалось о том, что представителями Международной телефонной и телеграфной корпорации ИТТ прочитан для советских специалистов цикл лекций о новых разработках в области автоматики, телемеханики и связи и вычислительной техники для железных дорог.

Публикуемая статья написана по материалам лекции главного инженера лаборатории электромеханических коммутационных железнодорожных систем фирмы СЭЛ Гюнтера Фрех.

УДК 656.25:621.3.019.3.001.1

Электрогидравлический стрелочный привод СЭЛ 700Н — новая конструкция, разработанная фирмой Стандарт Электрик Лоренц (СЭЛ) в содружестве с Федеральными железными дорогами — Центральным ведомством в Мюнхене (ФРГ). Из пяти прототипов опытной партии приводов, проходивших испытание с начала 1970 г., был выбран один. В настоящее время 60 приводов нового образца испытываются уже более года в эксплуатационных условиях.

На рис. 1 показан общий вид установки привода. Привод в сравнении с электромеханическим имеет небольшое количество движущихся частей, которые в сочетании с гидравлической системой и самосмазывающимися подшипниками требует незначительного ухода. Габаритные размеры привода: высота 290, ширина — 500, длина — 620 мм. Вес — около 160 кг.

Привод состоит из чугунного корпуса (рис. 2), плотно закрытого крышкой из листовой стали. В корпусе смонтированы: приводной агрегат, включающий в себя электродвигатель с дисковым маховиком и соединительным элементом для перевода стрелки вручную рукояткой; гидравлическая система, состоящая из шестеренчатого насоса, цилиндров, гидроблока, трубопроводов и резервуара для масла; механические органы, содержащие коленчатый рычаг, шатун (шинбер) с кожухом пружины

(врезное устройство) и балансиром, контрольный замыкатель и контрольный замок; электрические устройства для контроля положения стрелки и переключения рабочей цепи электродвигателя, а также выключения привода.

В качестве приводного агрегата служит электродвигатель трехфазного тока 220/380 В, 900 об/мин, потребляющий мощность около 700 Вт. Один конец вала двигателя связан с шестеренчатым насосом. На другом его конце имеется дисковый маховик, назначение которого состоит в поглощении гидравлической энергии сжатия при конечных положениях стрелки.

### Гидравлическая система

В гидравлической системе стрелочного привода применяется один шестеренчатый насос подобно типу масляного насоса в автомобилях. Насос имеет две находящиеся во взаимном зацеплении шестерни, плотно охваченные корпусом. Шестерни приводятся во вращение валом электродвигателя и подают масло через выпускное отверстие по трубопроводам в цилиндры. Часть излишнего масла отводится через перепускной трубопровод в резервуар для масла, проходя предварительно через фильтр.

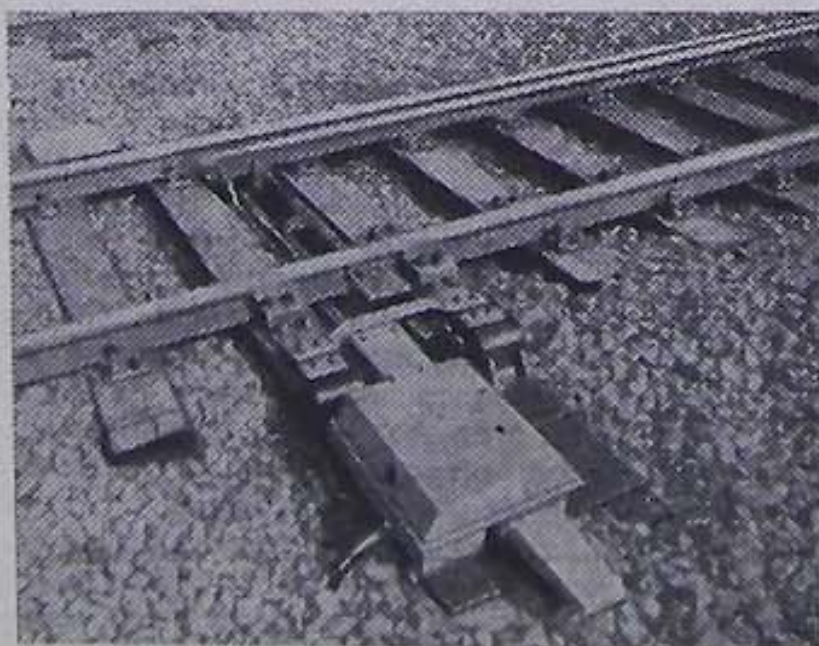


Рис. 1. Общий вид установки стрелочного привода

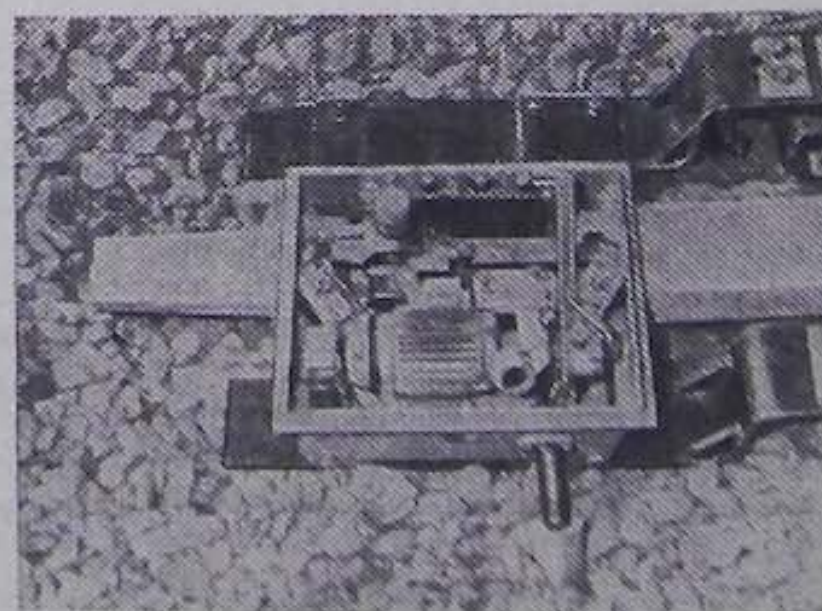


Рис. 2. Внутренний вид привода



Рабочее давление масла составляет  $90 \text{ кг/см}^2$ , допускаемое максимальное давление  $175 \text{ кг/см}^2$ .

Принцип действия гидравлической системы поясняется рис. 3. Двигатель  $M$  приводит в действие насос  $H$ , который, перекачивая масло по трубопроводам, оказывает давление на поршень цилиндра  $Ц2$  и на тор цилиндра  $Ц1$ . Таким образом, одновременно приводятся в движение поршни обоих цилиндров. Они вызывают крутящий момент на общий Т-образный рычаг  $P$  и последний, поворачиваясь своей вершиной через взрезное устройство, вызывает поступательное движение шатуна (шибера)  $Ш$ , соединенного с острьями стрелки.

Усилие перевода, создаваемого на шатуне за все время перевода остается почти постоянным и может регулироваться в пределах от 150 до 700 кг. Если движению шибера оказывается сопротивление из-за попадания, например, постороннего предмета между острьями и рамным рельсом, то в гидросистеме повышается давление и тогда открывается сопряженный соответствующему направлению движения редукционный клапан. Двигатель при этом будет еще продолжать приводить в движение насос, который теперь начнет перекачивать

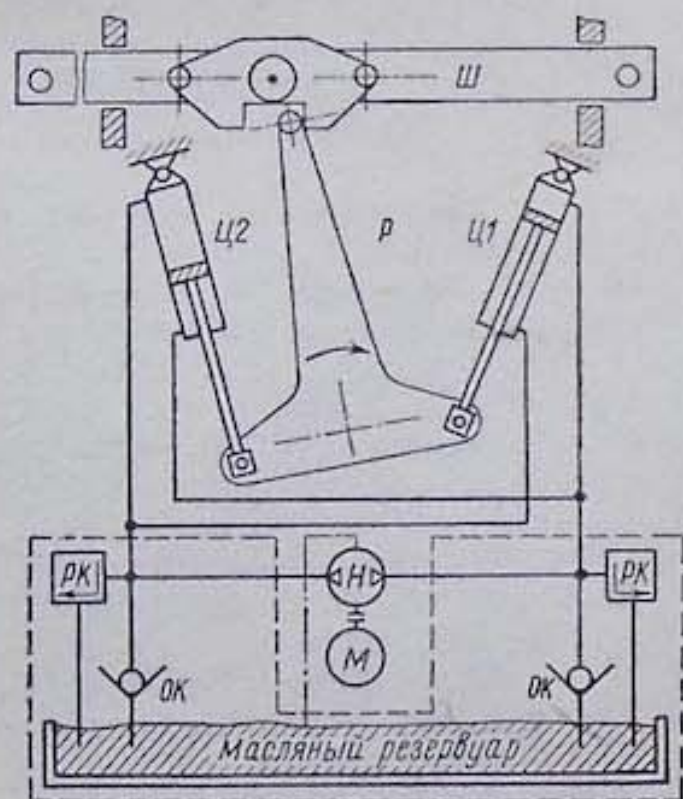


Рис. 3. Функциональная схема стрелочного гидравлического привода

масло через открытый редукционный клапан в масляный резервуар.

Так как движение поршней цилиндров в данном случае прекращается и от их безнапорных сторон не подается больше масла к всасывающей стороне насоса, там возникает разрежение. Это разрежение способствует тому, что обратный клапан всасывающей стороны открывается и насос может подсосывать требуемое количество масла из резервуара до того момента, когда ток в цепи электродвигателя автоматически выключится (примерно через 10 сек).

В гидравлической системе масло от насоса подается в цилиндры по трубопроводам, в которые вмонтированы редукционные и перепускные (обратные) клапаны, а также масляный фильтр. У каждого из этих приборов имеется несколько соединительных элементов, которые должны быть хорошо уплотнены.

Чтобы конструктивно наиболее рационально осуществить соединение всех этих приборов, был разработан гидроблок, в котором объединены следующие элементы: два редукционных клапана, два обратных клапана для подсосывания масла, масляный фильтр тонкой очистки и резервуар для масла (1,2 л).

## Взрезное устройство

На рис. 4 схематично изображено взрезное устройство и поясняется его действие при взрезе стрелки. Как уже указывалось выше, коленчатый рычаг, приводимый в движение цилиндрами (см. рис. 3), воздействует через взрезное устройство на шатун, связанный с острьями

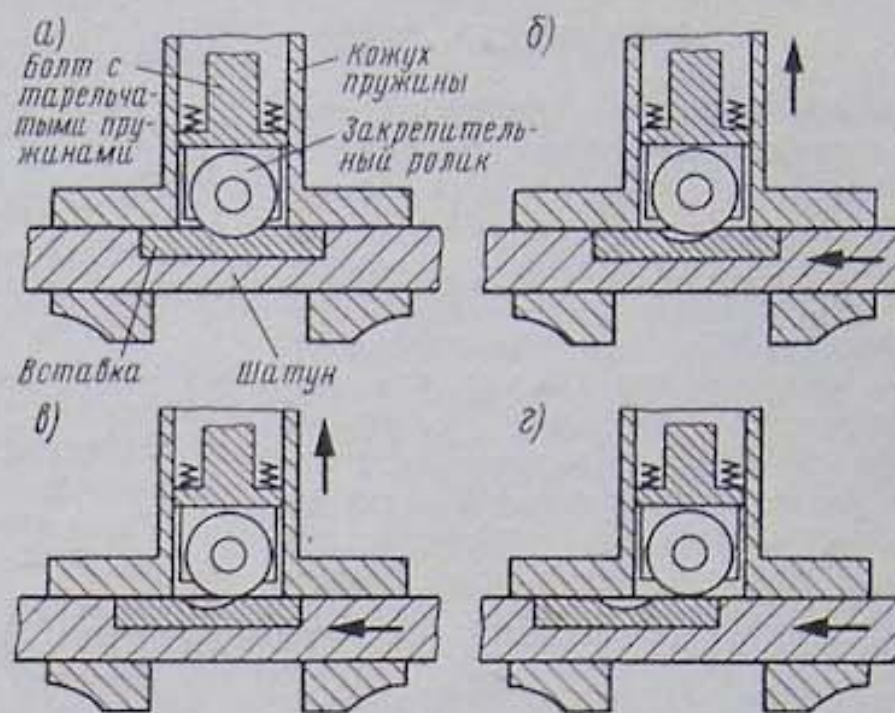


Рис. 4. Взрезное устройство

стрелки. Взрезное устройство представляет собой кожух с болтом и пружинами, которые давят на ролик, углубленный в специальную вставку шатуна и этим создают силу, удерживающую стрелку в крайних положениях. Величина этой силы может регулироваться болтом в широких пределах. В крайних положениях стрелки замыкающие ее элементы в приводе заперты и взрезное устройство занимает нормальное положение (рис. 4, а). Разблокирование замыкающих элементов производится только коленчатым рычагом. Если теперь произойдет взрез стрелки, шатун передвинется влево и закрепительный ролик из углубления выжимается вверх (рис. 4, б, в).

Таким образом, только шатун и замыкающие элементы движутся при взрезе. Для того чтобы привести стрелку и привод в нормальное положение, необходимо перевести привод с поста централизации.

Для управления и контроля стрелочным приводом применяется уже давно испытанная четырехпроводная схема. При поперечном сечении каждой жилы кабеля в 1,4 мм дальность управления стрелкой составляет 6,3 км.

Контрольная цепь стрелки питается напряжением постоянного тока 60 В.

Все вращающиеся детали привода снабжены подшипниками, практически не требующими обслуживания. Для коленчатого рычага применены два закрытых подшипника качения с запасом смазочного материала. Остальные опоры вращающихся элементов оснащены подшипниками скольжения, работающими без смазки. Эти подшипники состоят из многослойного материала. На покрытых медью стальных частях посредством спекания создан один пористый слой из смеси порошков олова и бронзы. Пores бронзового слоя заполнены смесью тефлона и свинцового порошка.

Дополнительно к имеющемуся внутреннему замыканию острья стрелки запираются клиновым замыкателем, приводимым в действие шатуном (шибером) привода.



УДК 656.257—83.002.7

Кроссовая система монтажа постовых устройств электрической централизации. И. С. Ошурков, Ю. Ф. Смаль, Л. Н. Ивлева. «Автоматика, телемеханика и связь», № 4, 1973, стр. 4—6.

Институтом «Гипротрансигнал-связь» разработана кроссовая система монтажа постовых устройств электрической централизации, при которой увеличивается емкость составов на 20%, облегчается измерение напряжений кабелей, упрощается конструкция перекрытия релейных помещений.

В статье рассматривается конструкция стативов при кроссовой системе монтажа, комплектация, взаимное расположение и монтаж стативов.

УДК 656.25.003.13

Пути исследования и повышения эффективности системы технического обслуживания устройств автоматики и телемеханики. Брейдо А. И. «Автоматика, телемеханика и связь», № 4, 1973, стр. 7—10.

В статье показаны возможные пути решения проблемы дальнейшего повышения общей технико-экономической эффективности системы технического обслуживания устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. Излагаются отдельные теоретические положения проблемы, имеющие значение для практического использования работниками эксплуатации и разработчиками систем автоматики.

УДК 656.25:621.315.2

Многопарные кабели связи в стальной гофрированной оболочке. Брискер А. С., Маримонт Л. Б., Гродская И. Д., Еремеева Н. Е., Руга А. Д. «Автоматика, телемеханика и связь», № 4, 1973, стр. 14—16.

Рассматривается конструкция многопарных кабелей связи в стальной гофрированной оболочке. Приводятся электрические параметры этих кабелей. Говорится об особенностях их прокладки и монтажа.

Идут поезда пятилетки — дадим им «зеленую улицу»!

## НОВАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Ошурков И. С., Смаль Ю. Ф., Ивлева Л. Н. — Кроссовая система монтажа постовых устройств электрической централизации

Брейдо А. И. — Пути исследования и повышения эффективности системы технического обслуживания устройств автоматики и телемеханики

Анпилов М. В., Вишнякова С. Б. — Усовершенствование аппаратуры поездной радиосвязи ШРПС-62М

Брискер А. С., Маримонт Л. Б., Гродская И. Д., Еремеева Н. Е., Руга А. Д. — Многопарные кабели связи в стальной гофрированной оболочке

Федорко Ю. М., Ревин Д. П. — Устройства для регистрации и передачи информации о свободных местах в поезде

Розитис Т. Я. — О разработке учрежденческо-производственной АТС координатной системы

## ПРОБЛЕМЫ, СУЖДЕНИЯ

Райзберг А. Н., Феркель Б. Р. — Совершенствовать организацию производства и управления

## ОБМЕН ОПЫТОМ

Плясов А. Ю., Цуканов А. И., Позняков Е. Г. — Повышению надежности — плановую основу

Кузьмин О. И. — Соревнуются связисты-строители

Бугайчук В. И. — Применение

ние кремниевых транзисторов в статических преобразователях СПП-ЖР-3 и СПП-ЖР-5

Патенко И. М. — Универсальный автоматический регулятор импульсного подзаряда с дистанционным контролем аккумуляторных батарей

## ОХРАНА ТРУДА

Ханин А. И. — Определение зоны биологического воздействия электромагнитного излучения антенны радиорелейной аппаратуры Р-404

## ИЗ КАРТОТЕКИ РАЦИОНАЛИЗАТОРОВ

Листопад Г. Ф. — Пульт для ремонта КПП

Нестерович В. И. — Усовершенствование схемы разметки магнитной ленты для ЭВМ «Минск-22»

Мацков А. И. — Выносное переговорное устройство для коммутатора КСС 20/30

Третьяков Л. П. — Защита стабилизированного выпрямителя ВСП-60/60

Маренкова Г. И. — Издательству «Транспорт» — 50 лет

## СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Хейн Д. М. — Электровторичные часы

## ЗА РУБЕЖОМ

Антонюк И. Д. — Электрогидравлический стрелочный привод

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

С. Н. ФИЛИПЕНКО (главный редактор), И. Д. Антонюк (зам. главного редактора) А. И. АГАПОНОВ, М. И. ВАХНИН, Я. И. ВЕРХОВСКИЙ, Н. Я. МЕНЬШИКОВ, Л. К. МАРКОВ, В. Е. МОЛЯВКО, Н. Ф. ПЕНКИН, А. М. ПОГОДИН, Б. С. РЯЗАНЦЕВ, А. А. ТАНЦЮРА, Л. Р. ХОДОРОВ, Ю. В. УЛЬЯНЫЧЕВ

Технический редактор Л. В. Воробьева

Корректор И. М. Лукина

Адрес редакции: 107262, Москва, Б-262, ул. К. Маркса, 11 комн. 309, телефоны: 262-77-50; 262-81-40

Сдано в набор 15/II 1973 г. Подписано к печати 14/III 1973 г. Бумага 84×108<sup>1/16</sup>  
Усл. печ. л. 5,04 Уч.-изд. л. 7,2 Тираж 36550 экз. Т-01988 Заказ 280  
Издательство «Транспорт»

Чеховский полиграфический комбинат «Союзполиграфпрома» при Государственном Комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов, Московской области



Автор разработок — Конструкторское бюро  
Главного управления сигнализации и связи МПС

## УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ ОСВОБОЖДЕНИЯ ПОЕЗДОМ ПЕРЕГОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМПУЛЬСНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ БЕЗ ИЗОЛИРУЮЩИХ СТЫКОВ

Устройства, обеспечивающие автоматический контроль освобождения поездом перегона, оборудованного полуавтоматической блокировкой и примыкающего к



станциям с электрической централизацией, предназначены для однопутных и двухпутных участков железных дорог с тепловозной тягой. Устройства повышают безопасность движения поездов и позволяют сократить эксплуатационный штат, занятый в настоящее время проверкой прибытия поезда на станцию в полном составе.

Основным элементом устройств является импульсная рельсовая цепь, выполненная в виде ряда установленных вдоль пути через 1,5 км транслирующих точек, не разграниченных изолирующими стыками. Основные приборы транслирующей точки представлены на рис. 1. Первичным датчиком импульсов является станционная ячейка СЯ-2 (рис. 2), а приемником — путевое реле на смежной станции.

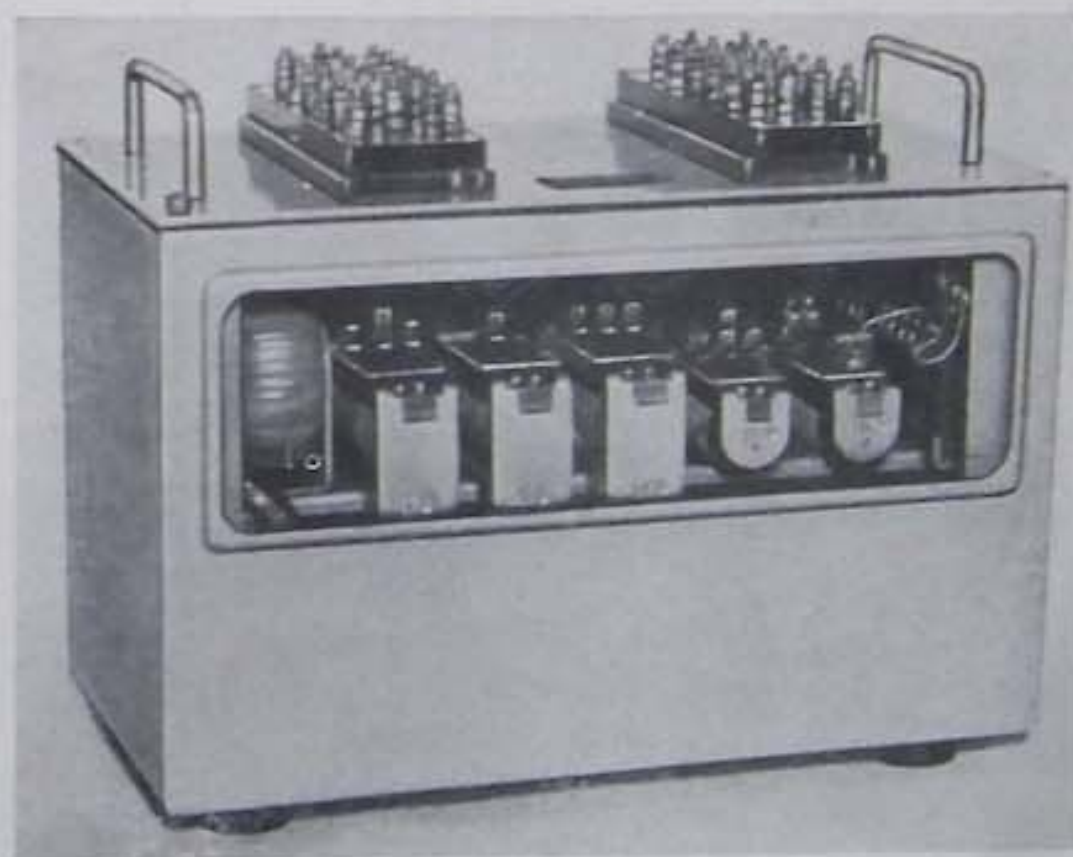
Принцип действия рельсовых цепей состоит в том, что импульсы по рельсам передаются от одной станции к другой за счет последовательного срабатывания путевых реле транслирующих точек. Посылка импульса осуществляется подключением к рельсовой цепи металлобумажного конденсатора, предварительно заряженного малым током по двухпроводной стальной цепи линии связи.

Рельсовые цепи нормально выключены и включаются кратковременно после прибытия поезда на станцию.

Для защиты от импульсных помех в дешифрирующих станционных приборах применяется временная и числовая селекция. Перегон освобождается только после приема не менее трех импульсов, поступающих в определенные промежутки времени.

Свободность однопутного перегона контролируется на каждой станции, так как импульсы передаются поочередно в обоих направлениях.

Устройство питается постоянным током по двухпроводной стальной цепи линии связи. Источниками электроэнергии на станции служат: в нормальном режиме — сеть переменного тока, включенная через феррорезонансный стабилизатор СН-200, а в аварийном режиме — релейная аккумуляторная батарея напряжением 24 В, которое повышается до 220 В при помощи статического преобразователя ПП-300 М.



Средняя мощность, потребляемая работающими устройствами однопутного перегона длиной до 20 км — 40 Вт.

Среднесуточный расход энергии на один перегон 96 Вт-ч.



## ИНФОРМАЦИОННОЕ ТАБЛО НАЛИЧИЯ МЕСТ ИТНМ-1

Информационное табло наличия мест предназначено для информирования пассажиров о наличии в продаже свободных мест на поезда, отправляющиеся с данного вокзала в течение ближайших суток.

Табло наличия мест кассового зала воспроизводит постоянную и сменную информацию. Постоянная информация — номер и категория поезда, станция назначения, дни и время отправления — наносится белой краской на съемные пластины черного цвета при установке табло.

Переменная информация о наличии свободных мест по четырем категориям вагонов — мягкие, купейные, плацкартные, общие — записана на информационных пластинах черного цвета условными буквами соответственно — М, К, П, О.

Надписи на табло сделаны буквами высотой 35 мм и хорошо видны на расстоянии до 15 м.

Информация о наличии свободных мест на 40 поездов набирается на пульте управления старшим билетным кассиром, фиксируется в блоке коммутации и электропитания и передается далее на табло наличия мест.

Табло содержит один блок ввода и до пяти информационных секций. На одной секции размещается информация о четырех поездах. Следовательно, одно табло дает информацию о 20 отправляемых поездах. Если с данного вокзала поездов отправляется больше, то необходимо установить второе табло наличия мест или его часть.

| НАЛИЧИЕ СВОБОДНЫХ МЕСТ НА ТЕКУЩИЕ СУТКИ |                 |        | М | К | П | О |
|-----------------------------------------|-----------------|--------|---|---|---|---|
| 101 поезд БАКУ                          | ЕЖЕДНЕВНО       | 12.30. | М | П |   |   |
| 23 поезд АДЛЕР                          | ЧЕТНЫЕ          | 20.12. |   | К |   | О |
| 401 поезд АДЛЕР                         | ПН. СР. ПТ. ВС. | 21.15. | М | К | П |   |
| 49 поезд ГАГРА                          | ЧЕТНЫЕ          | 22.17. |   | К | П | О |
| 41 поезд АДЛЕР                          | ЧЕТНЫЕ          | 13.10. | М | П |   |   |
| 91 поезд БАКУ                           | ЕЖЕДНЕВНО       | 17.18. |   | К | П | О |
| 193 поезд АДЛЕР                         | ВТ. ЧТ. СБ.     | 23.07. | М | К |   |   |
| 53 поезд ГАГРА                          | ВТ. ЧТ. СБ.     | 20.4.  |   |   | П | О |
| 179 поезд БАКУ                          | ЕЖЕДНЕВНО       | 14.12. |   | К | П | О |
| 467 поезд АДЛЕР                         | СР. ПТ. ВС.     | 13.35. | М | П |   |   |
| 5 поезд БАКУ                            | ЧЕТНЫЕ          | 14.27. |   | К | П |   |
| 63 поезд ГАГРА                          | ЕЖЕДНЕВНО       | 16.04. | М | К |   | О |

Большим преимуществом ИТНМ-1 является то, что оператор может в каждый данный момент проконтролировать состояние информационных пластин на табло и, если надо, изменить его показание.

Аппаратура питается от сети переменного тока напряжением  $220\text{ В} \pm 10\%$ . Максимально потребляемая мощность во время ввода и контроля информации составляет 100 Вт. По окончании ввода потребляемая мощность не превышает 30 Вт. Размеры: табло на 20 поездов —  $1632 \times 1315 \times 140$  мм; блок коммутации и электропитания —  $560 \times 680 \times 200$  мм; пульт управления —  $602 \times 180 \times 154$  мм.

