

Автоматика связь+информатика



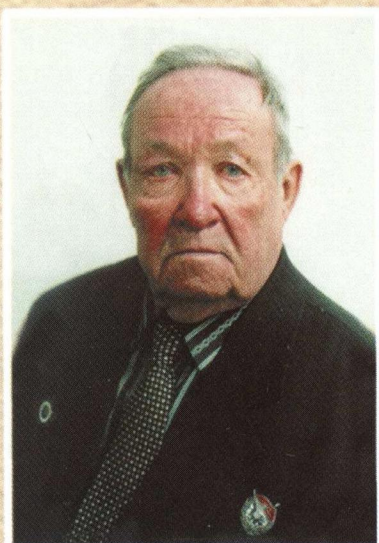
5
2000

**55-я годовщина
Великой Победы**



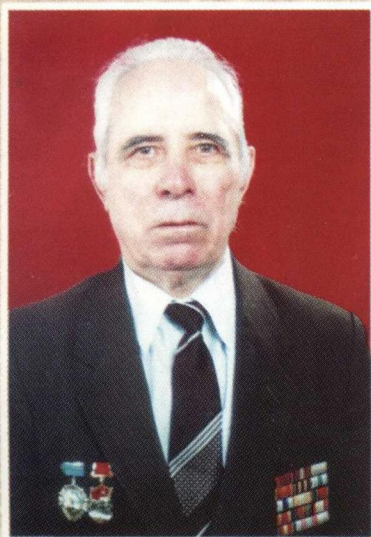
Они сражались за Родину

Иван Александрович Жилев в годы Великой Отечественной войны был матросом-подводником. Награжден орденом Красного Знамени, медалями Ушакова и «За оборону Севастополя». В мирное время работал на Брянской дистанции Московской дороги старшим электромехаником



Григорий Иванович Филиппов – участник войны. Награжден орденом Отечественной войны II степени, медалями – «За боевые заслуги», «За оборону Сталинграда», «За отвагу», «За освобождение Белграда», «За победу над Германией». Работал электромехаником на Тихорецкой дистанции Северо-Кавказской дороги

1941 - 1945



Василий Романович Татаркин во время Великой Отечественной служил в команде специального поезда связи на Карельском и 3-м Украинском фронтах. Отмечен боевыми наградами. В послевоенное время прошел путь от электромонтера СЦБ до начальника Ижевской дистанции Горьковской дороги. Награжден знаком «Почетному железнодорожнику»



Борис Иванович Лупенко – участник войны, служил в рядах Советской Армии до 1950 г. Затем работал на Тихорецкой дистанции Северо-Кавказской дороги электромехаником радиосвязи. Награжден орденами Красной Звезды, Отечественной войны I и II степеней, медалями – «За отвагу», «За оборону Кавказа», «За взятие Севастополя», «За взятие Варшавы», «За взятие Берлина»



5•май•2000

**Научно-популярный
производственно-
технический журнал**

**ОРГАН МИНИСТЕРСТВА
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ОСНОВАН В ИЮЛЕ 1923 г.

**УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
МПС РОССИИ**

Журнал зарегистрирован
в Государственном комитете
Российской Федерации по
печати

Свидетельство о регистрации
№ 018034 от 11.08.98

Москва

© «Автоматика, связь,
информатика», 2000

СОДЕРЖАНИЕ

Когатько Г.И. Железнодорожные войска в Великой Отечест-
венной 2

Новая техника и технология 4

Хоменков А.Н. Автоматическая блокировка в проекте реконструк-
ции магистрали С.-Петербург — Москва 4

Волков А.А., Слейман А.Х. Интервальное регулирование
движения поездов через низкоорбитальные спутниковые
системы связи 8

Шелухин В.И., Малышев И.Н. Универсальный модуль
управления тормозными позициями 12

В трудовых коллективах 15

Тарасенко И.Н. Реализуя намеченную программу 15

Черноусов Ю.А. Орская — одна из лучших на Южно-Уральской. 19

Красота А.Я. Династия Татаркина 23

Никольский Н. Жизнь требует того, чтоб действовать
и дальше 24

Ерещенко В. Три случая из жизни подводника 26

Обмен опытом 27

Князевский В.В. Об изменении принципов построения
систем СЦБ 27

Володарский В.А. Автоматизированная система учета
замечаний машинистов и принятых по ним мер 29

Есюнин В.И. О проблемах эксплуатации устройств АЛСН 32

Андрушко О.С. Настройка линейного канала поездной
радиосвязи 35

Пальчик Л.В., Швалов Д.В. Автоматизация процессов
определения технического состояния устройств электрической
централизации 36

Зингер М.Б. Внедрение микропроцессорных систем:
проблемы и пути их решения 38

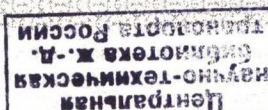
Лигинов М.Д. О "Методических указаниях по составлению
анализа нарушений работы устройств СЦБ" 41

Соколов В.Г. Заботы связистов-дальневосточников 43

Лебедева Т.Н. Техническая эксплуатация цифровых систем
коммутации 44

Предлагают рационализаторы 45

Бражников А.В. Кабелеискатель 45



ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ВОЙСКА В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ (к 55-летию Победы)



Г.И. Когатько

В этом году исполняется 55 лет со дня окончания Великой Отечественной войны — наиболее жестокой и кровопролитной за всю историю нашего Отечества.

В обеспечении Победы над фашистскими агрессорами исключительно важную роль сыграл железнодорожный транспорт. Пространственный размах территорий, на которых развертывались сражения, возросшая потребность в массовых перевозках, в том числе стратегических грузов, превратили железные дороги в военный фактор первостепенной важности.

На стальные магистрали СССР в 1941–1945 гг. пришлось подавляющая часть грузооборота в стране — свыше 80 %, в том числе до 70,5 % воинских перевозок.

Все крупнейшие операции Великой Отечественной войны были неразрывно связаны с широким использованием железнодорожного транспорта, который был обязан по решению Ставки Верховного Главнокомандования своевременно, зачастую в крайне сжатые сроки, обеспечивать перевозки войсковых группировок и необходимую фронтам военную технику.

Так, только во время подготовки к штурму Берлина на дороги Польши и Восточной Пруссии поступило 287 тыс. вагонов с воинскими частями и

грузами. "Чтобы представить себе масштаб всех этих перевозок, — вспоминал Маршал Советского Союза Г.К. Жуков, — достаточно сказать, что если бы выстроить по прямой поезда с грузами, отправленными для этой операции, они растянулись бы более чем на 1200 километров".

Всего за годы Великой Отечественной войны объем воинских перевозок на железных дорогах составил невиданные в истории войн размеры — более 19,7 млн. вагонов (или 444 213 поездов). Если бы все воинские грузы разместить в четырехосных вагонах, то состав из них опоясал бы весь земной шар по экватору свыше шести раз.

Необходимым условием бесперебойной работы железнодорожного транспорта явился героический труд воинов железнодорожных войск и спецформирований Наркомата путей сообщения. Без их самоотверженного труда он не справился бы со своими задачами, не выдержал бы того гигантского напряжения, которое выпало на его долю в 1941–1945 гг.

Отступающий враг, пытаясь задержать продвижение нашей армии, варварски разрушал пути сообщения и в первую очередь железные дороги, стремясь нанести транспортному хозяйству непоправимые потери.

Война потребовала огромных усилий по восстановлению железных дорог. Только на территории СССР фашистские войска вывели 26 из 54 железных дорог довоенной сети, частично повредили 8 магистралей, разрушив 65 тыс. км пути, 13 тыс. мостов общей протяженностью около 300 км, 4100 железнодорожных станций, 2436 вокзалов, 317 паровозных депо и много других сооружений и устройств. Кроме этого, фашисты уничтожили или угнали с территории СССР большое количество паровозов и вагонов. Транспорт любой другой страны после таких неисчислимых потерь и разрушений оказался бы парализованным.

Готовя вооруженное нападение на Советский Союз, фашистское командование в числе других благоприятных факторов на пути к мол-

ниеносной победе рассчитывало и на слабость транспортной системы нашей страны, особенно на неподготовленность железнодорожной сети, надеясь, что она не сможет обеспечить огромные масштабы перевозок в современной войне.

В первые месяцы войны одна из германских газет писала: "С начала военных действий на Восточном фронте германская авиация нанесла сильный ущерб большому количеству железнодорожных линий и подвижного состава. Она продолжает громить пути, ведущие к фронту, и уничтожать составы. Таким образом, положение советских железных дорог очень ненадежное до 1941 года скоро станет совершенно безвыходным". Однако враг жестоко просчитался: железнодорожный транспорт СССР не только выдержал этот удар, но и в ходе войны неуклонно наращивал свою мощь, интенсивность и размеры перевозок. Несмотря на то, что фашистская авиация с июля по декабрь 1941 г. совершала на наши железные дороги в среднем ежедневно до 33 налетов, воины-железнодорожники вместе с спецформированиями Наркомата путей сообщения и работниками дорог быстро восстанавливали разрушенные участки, умело пропускали поезда к фронту и в тыл.

Причем военным восстановителям приходилось работать в условиях непрерывной бомбежки и обстрелов, часто с оружием в руках защищать стальные коммуникации и родную землю от врага. За первые 6 месяцев войны на фронтовых и прифронтовых магистралях были выполнены восстановительные работы по засыпке воронок, укладке путей, стрелок, подвеске телефонно-телеграфных проводов и т. д. в объеме, достаточном для постройки новой железнодорожной линии протяжением в 400 километров. В 1941 г. воины-железнодорожники восстановили 834 км железных дорог.

Помимо восстановления прифронтовых участков железнодорожные войска осуществляли техническое прикрытие стальных коммуникаций, вели заградительные работы на линиях и участвовали в эвакуации железнодорожного имущества. За первый период войны-железнодорожники эвакуировали свыше 4900 км рельсов, 4334 комплекта стрелочных приводов, 1556 пунктов связи и СЦБ, огромное количество подвижного состава.

Генерал-полковник Г.И. Когатько — активный участник строительства и реконструкции железных дорог страны, строитель Байкало-Амурской магистрали.

Звезда Героя Социалистического Труда, три ордена и 13 медалей украшают грудь заслуженного генерала-полковника железнодорожных войск.

В настоящее время — директор Федеральной службы железнодорожных войск РФ — командующий железнодорожными войсками РФ, академик Академии транспорта, академик Академии Военных наук РФ, профессор. Ведет большую административно-хозяйственную, воспитательную и военно-научную работу.

Одновременно с восстановительными работами было развернуто строительство новых линий и участков. Значительную часть их необходимо было построить в прифронтовой полосе и притом в кратчайшие сроки. За время войны было построено 9845 км новых железных дорог. Кроме этого, велись работы по увеличению пропускной способности и улучшению технической оснащённости дорог Урало-Сибирского направления.

После перехода нашей армии в наступление воины-железнодорожники шли вслед за ней и восстанавливали путь, мосты и другие железнодорожные объекты. Эта работа велась не только в пределах СССР, но и на территории десяти европейских государств. За годы войны железнодорожными войсками совместно со спецформированиями Наркомата путей сообщения восстановлено около 120 тыс. км железных дорог, 15 тыс. искусственных сооружений, в том числе 2756 больших и средних мостов, 46 тоннелей, 729 тыс. км линий связи, почти 8 тыс. станций и разъездов, обнаружено и обезврежено свыше 2 млн. мин, артиллерийских снарядов и фугасов, около 60 тыс. невзорвавшихся авиабомб.

Именно эти гигантские восстановительные и строительные работы позволили проводить наступательные операции.

Высокую оценку боевой деятельности железнодорожных войск в 1941—1945 гг. дали Государственный Комитет Обороны, Ставка Верховного Главнокомандования, Военные советы фронтов, видные советские полководцы Г.К. Жуков, А.М. Василевский, И.С. Конев, И.Х. Баграмян, К.А. Мерецков, К.К. Рокоссовский и другие. Отмечая заслуги воинов-железнодорожников в наступательных действиях наших войск в Прибалтике, командующий 1-го Прибалтийского фронта, генерал армии И.Х. Баграмян подчеркивал, что решающую роль "в своевременной переброске войск, подвоза боеприпасов, фуража и горючего фронту сыграли железнодорожные коммуникации фронта. Несмотря на большие разрушения, произведенные противником на железнодорожных линиях района действий войск, железнодорожные войска в кратчайший срок восстановили железнодорожные линии фронта и обеспечили четкую их эксплуатацию".

Не могли не признать влияние железнодорожного транспорта на успех операций советских войск и битые гитлеровские генералы. Например, генерал фашистского вермахта К. Типпельскирх в книге "История

второй мировой войны" с горечью вынужден был признать, что "в таких решающих областях экономики, как, например, транспорт и военная промышленность, возможности русских сильно недооценивались".

Подобные признания делались бывшими фашистскими генералами Г. Гудерианом, Г. Дерром, К. Цейтлером, другими офицерами гитлеровского рейха. Так, бывший гитлеровский полковник Г. Теске в статье "Военное значение транспорта", помещенной в сборнике "Итоги второй мировой войны", прямо подчеркивал: "Русское командование... постоянно опиралось на железные дороги при отступлении в обороне и наступлении, благодаря чему русские часто проявляли поразительное мастерство, быстро перебрасывали крупные боевые соединения на самые ответственные участки фронта...".

Высокую оценку нашему железнодорожному транспорту в 1941—1945 гг. дали союзники СССР по антигитлеровской коалиции. В американской печати тех лет отмечалось, что используя железнодорожный транспорт, русские ошеломляли немецкое командование, так как подобная быстрота таких перевозок по железным дорогам шла вразрез с имеющимся опытом.

Родина высоко оценила вклад военных железнодорожников в Победу. В годы Великой Отечественной войны один из них удостоен звания Героя Советского Союза и 26 — Героя Социалистического Труда. Более 401 тыс. воинов железнодорожных войск и тружеников спецформирований Наркомата путей сообщения были награждены за самоотверженный труд в годы войны орденами и медалями. Более двух десятков соединений и частей железнодорожных войск награждены орденами, одна из бригад за проявленный героизм, стойкость и отвагу преобразована в гвардейскую.

Вместе с военными железнодорожниками на фронте и в тылу активно действовали спецформирования Наркомата путей сообщения, внесшие огромный вклад в Победу. Постоянным и плодотворным было взаимодействие железнодорожных войск со всеми транспортными организациями и, в первую очередь, со службой военных сообщений как в центре, так и на фронтах, которое в решающей мере способствовало выполнению восстановительных работ в сроки, установленные Государственным Комитетом Обороны и командующими фронтами.

Принципы, методы и способы организации заграждений, технического прикрытия, восстановления, скоростного строительства и эксп-

луатации железных дорог постоянно развивались, обогащались новым опытом, широко использовались с учетом новых достижений науки и техники.

В послевоенный период опыт восстановления был приумножен. Появились специальные технические средства, машины и механизмы, способные значительно повысить темп восстановления, освоены методы ускоренного ведения строительного восстановительных работ в сложных условиях. Восстановительные формирования были реорганизованы и специализированы. Образовалась стройная система организации и управления строительного восстановительными работами в Железнодорожных войсках.

Значителен вклад послевоенных поколений воинов-железнодорожников в развитие экономики, укрепление обороноспособности страны, совершенствование железнодорожного транспорта, сооружение крупных транспортных объектов, а главное — в поддержании постоянной боевой готовности и способности выполнять работы по своему штатному предназначению в мирное и военное время. Они проявляют героизм и в экстремальных ситуациях, как это было при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, землетрясения в Армении, взрывов на станциях в Арзамасе, Свердловске, при разминировании и восстановлении железнодорожных коммуникаций в Северо-Кавказском регионе.

О деятельности Железнодорожных войск после Великой Отечественной войны убедительно говорят такие показатели: построено более 40 тыс. км новых железнодорожных линий, более 6 тыс. км электрифицировано, сооружено более 15 тыс. искусственных сооружений. Об электрификации магистрали Москва — Байкал, строительстве железнодорожных линий Абакан — Тайшет, Тюмень — Сургут, БАМа известно каждому в нашей стране. И этот список можно продолжить.

Великой Победе — 55 лет. Будем же свято чтить память о ветеранах — участниках Великой Отечественной войны, славных делах солдат, сержантов, офицеров и генералов железнодорожных войск, их собратьев по оружию — служащих спецформирований Наркомата путей сообщения.

Пусть их подвиг будет постоянно напоминать живущим сегодня о необходимости хранить и продолжать боевые и трудовые традиции старших поколений, конкретными делами способствовать укреплению безопасности нашего Отечества — Российского государства.



АВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА В ПРОЕКТЕ РЕКОНСТРУКЦИИ МАГИСТРАЛИ С.-ПЕТЕРБУРГ – МОСКВА

А.Н. ХОМЕНКОВ, главный инженер института
"Гипротрансигналсвязь"

В журнале "Автоматика, связь, информатика" (см. №3 за 1999 г.) достаточно подробно рассмотрены схемы и параметры системы автоматической блокировки, предусмотренной проектом реконструкции магистрали Санкт-Петербург – Москва для организации скоростного движения пассажирских поездов. Возвращаясь к детальному рассмотрению схем автоблокировки не было бы необходимости, если бы после крушения пассажирского поезда № 612 на перегоне Мстинский Мост – Торбино руководство Октябрьской дороги на страницах газеты «Октябрьская магистраль» не поставило под сомнение допустимость ее дальнейшей эксплуатации, односторонне и предвзято не объясняло причин случившегося. Цель этой статьи не поиски причин крушения. О них желающие могут прочитать подробный отчет комиссии МПС в Постановлении расширенного заседания коллегии МПС № 4 от 15.02.2000. В этой статье хотелось бы обратить внимание специалистов на то, что надежность внедряемых технических средств, безопасность движения поездов зависят не только от принятых технических решений, но и от строгого соблюдения правил ввода и дальнейшей эксплуатации устройств.

В проекте реконструкции магистрали Санкт-Петербург – Москва было предусмотрено строительство разработанной учеными ВНИИАС автоматической блокировки с тональными рельсовыми цепями (АБТ). Автоблокировка для этой магистрали отличается от автоблокировки, действующей на сети железных дорог с 1982 г., тем, что

применена четырехзначная система сигнализации, предусмотрены дополнительные линейные цепи для передачи информации о свободности до 10 блок-участков, использована многозначная локомотивная сигнализация АЛС-ЕН (рис. 1).

Технические решения по автоматической блокировке при комплексной реконструкции магистрали Санкт-Петербург – Москва разработаны Гипротрансигналсвязью и утверждены в соответствии с п. 6.52 ПТЭ Департаментом сигнализации, связи и вычислительной техники.

Технические решения по автоблокировке учитывают требования норм технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на Федеральном железнодорожном транспорте НТП СЦБ/МПС-99, требования Инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений, устройств, подвижного состава и организации на участках обращения скоростных пассажирских поездов ЦРБ-393, Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации и при соблюдении норм эксплуатации обеспечивают безопасность движения поездов со скоростью до 250 км/ч.

Основу автоматической блокировки составляют рельсовые цепи. От их характеристик в первую очередь зависят показатели автоблокировки. В автоматической блокировке для магистрали Санкт-Петербург – Москва, как уже отмечалось, применены разработанные ВНИИАС рельсовые цепи тональной частоты. Впервые такие рельсовые цепи были применены в 1982–1983 гг. в проекте автоматической блокировки без проходных светофоров с централизованным размещением аппаратуры на участке Херсон – Николаев протяженностью 52 км.

В 1984 г. рельсовые цепи тональной частоты были использованы в схемах автоматической блокировки с проходными светофорами и децентрализованным (в релейных шкафах) размещением аппаратуры на Свердловской дороге при пониженном до 0,1 Ом·км сопротивлении балласта.

В том же году на участке Христиновка – Цветково рельсовые цепи тональной частоты были применены на станциях в устройствах ЭЦ.

Смежные рельсовые цепи тональной частоты

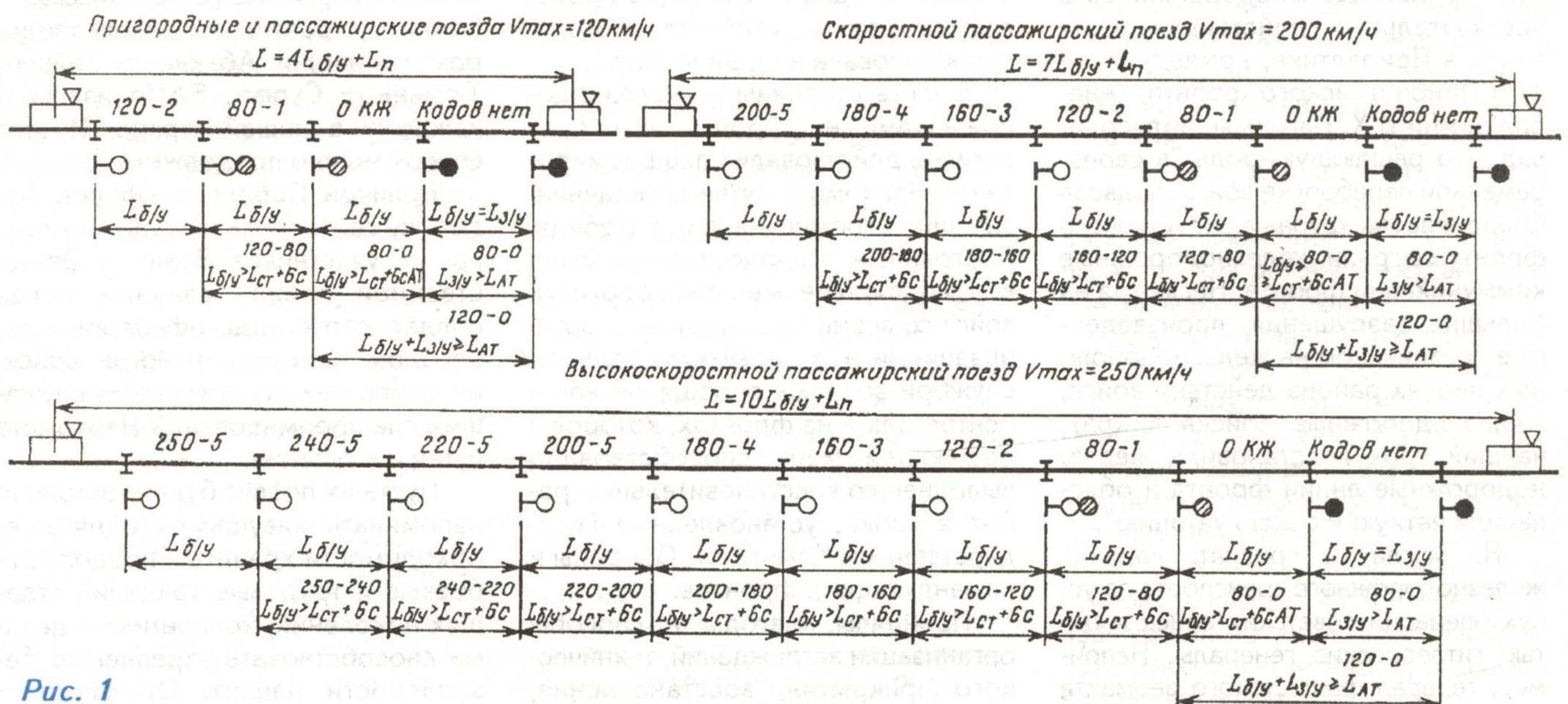


Рис. 1

отличаются несущей частотой (425, 475, 575, 725 и 775 Гц), частотой модуляции (8 или 12 Гц) и имеют высокую степень защиты от взаимного влияния и прочих помех. В первых системах АБТ установка изолирующих стыков требовалась только у светофоров, чтобы исключить перекрытие светофора на запрещающее показание перед движущимся поездом. В 1986 г. специалистами ВНИИ-АС была разработана аппаратура рельсовых цепей тональной частоты в диапазоне 4500-5500 Гц, что позволило сократить зону дополнительного шунтирования рельсовых цепей и разработать схемы автоблокировки без изолирующих стыков. И уже в 1989 г. автоблокировкой без изолирующих стыков был оборудован двухпутный участок Гатчина – Верево Октябрьской дороги. Необходимо заметить, что она была тут же востребована для первого в стране бесстыкового перегона Асеевская – Чадаевка Куйбышевской дороги.

В 1991 г. Гипротрансигнальсвязь разработал Методические указания по проектированию автоблокировки с тональными рельсовыми цепями на двухпутных участках И-209-91, а в 1993 г. для однопутных участков. С этого времени началось массовое применение тональных рельсовых цепей на перегонах.

Одним из основных достоинств тональных рельсовых цепей является возможность их применения без существенных изменений при любом виде тяги. Это позволило в 1995 г. перевести электрическую тягу с постоянного на переменный ток на участке Зима – Слюдянка Восточно-Сибирской дороги протяженностью 434 км. На все переключение было отпущено всего 24 ч. После этого началось массовое применение тональных рельсовых цепей на станциях.

К моменту начала разработки проекта реконструкции магистрали Санкт-Петербург – Москва общая протяженность линий, оборудованных автоматической блокировкой с рельсовыми цепями тональной частоты, измерялась тысячами километров. Случаев обеспечения безопасности движения поездов из-за появления опасных отказов не зафиксировано.

При выборе типа рельсовых цепей для магистрали, кроме преимуществ тональных рельсовых цепей перед другими рельсовыми цепями, принималось во внимание требование п. 5.3.1 Инструкции ЦРБ-393 об укладке цельносварных рельсовых плетей в пределах перегона, что исключало применение любого типа рельсовых цепей, кроме рельсовых цепей тональной частоты.

Применение электровозов с асинхронными тяговыми двигателями, создающих высокий уровень помех на частоте 25 Гц, также подтверждает правильность выбора типа рельсовых цепей.

В настоящее время в соответствии с пп. 3.20 и 3.21 Норм технологического проектирования устройств автоматики и телемеханики на федеральном железнодорожном транспорте НТП СЦБ/МПС-99 в качестве основных при проектировании должны применяться рельсовые цепи тональной частоты, а применение рельсовых цепей 25 Гц допускается в исключительных случаях.

В проекте реконструкции магистрали в схемах автоматической блокировки были применены рельсовые цепи с аппаратурой четвертого поколения на частоте 420, 480, 580, 720 и 780 Гц (рис. 2) и

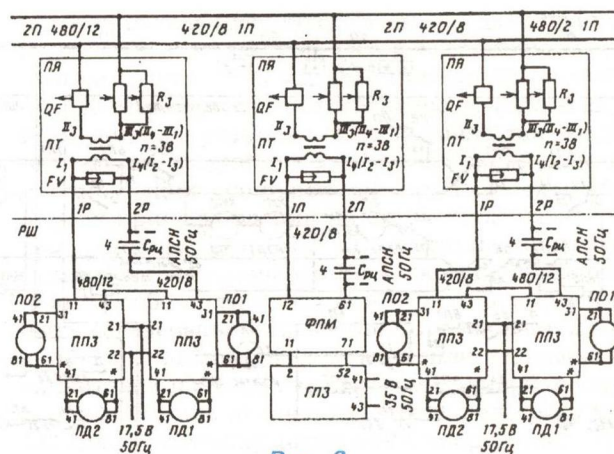


Рис. 2

частоте 4500, 5000 и 5500 Гц (рис. 3) с частотой модуляции 8 или 12 Гц.

Четвертое поколение аппаратуры тональных рельсовых цепей ТРЦ, так же, как все предыдущие, было разработано ВНИИАС, прошло все необходимые стадии испытаний, было поставлено на производство и согласовано Департаментом сигнализации, связи и вычислительной техники, в том числе и для скоростной магистрали.

Рельсовые цепи, являющиеся основным элементом устройств СЦБ, обеспечивающим безопасность движения поездов, рассматриваются всегда как абсолютно безопасный элемент при условии безупречного соблюдения норм регулировочных таблиц и правил эксплуатации.

Путевое реле, включенное на выходе рельсовой цепи, нормально включено и должно надежно отпускать якорь при занятии (шунтировании) рельсовой цепи подвижным составом. За расчетную величину шунта, равную 0,06 Ом, принята максимально возможная величина сопротивления одной оси наиболее легкой подвижной единицы. В расчетах принимается величина сопротивления балласта от 0,8 Ом-км (при норме 1 Ом-км) до 50 Ом-км и величина напряжения сети 230 В (в соответствии с п. 7.2 ПТЭ) с учетом допустимой величины колебания от +5 до -10 %.

В расчетах рельсовых цепей учитываются возможные колебания температуры окружающей среды, а также допустимое по ТУ изменение характеристик приборов рельсовой цепи в связи с механическим износом.

Как показал многолетний опыт проектирова-

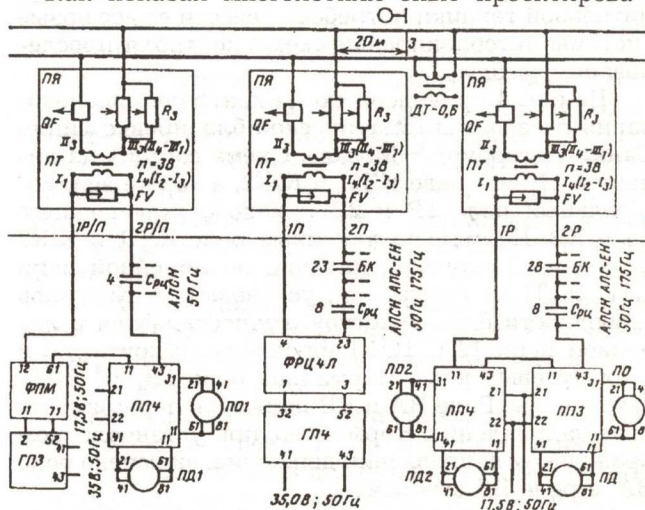


Рис. 3

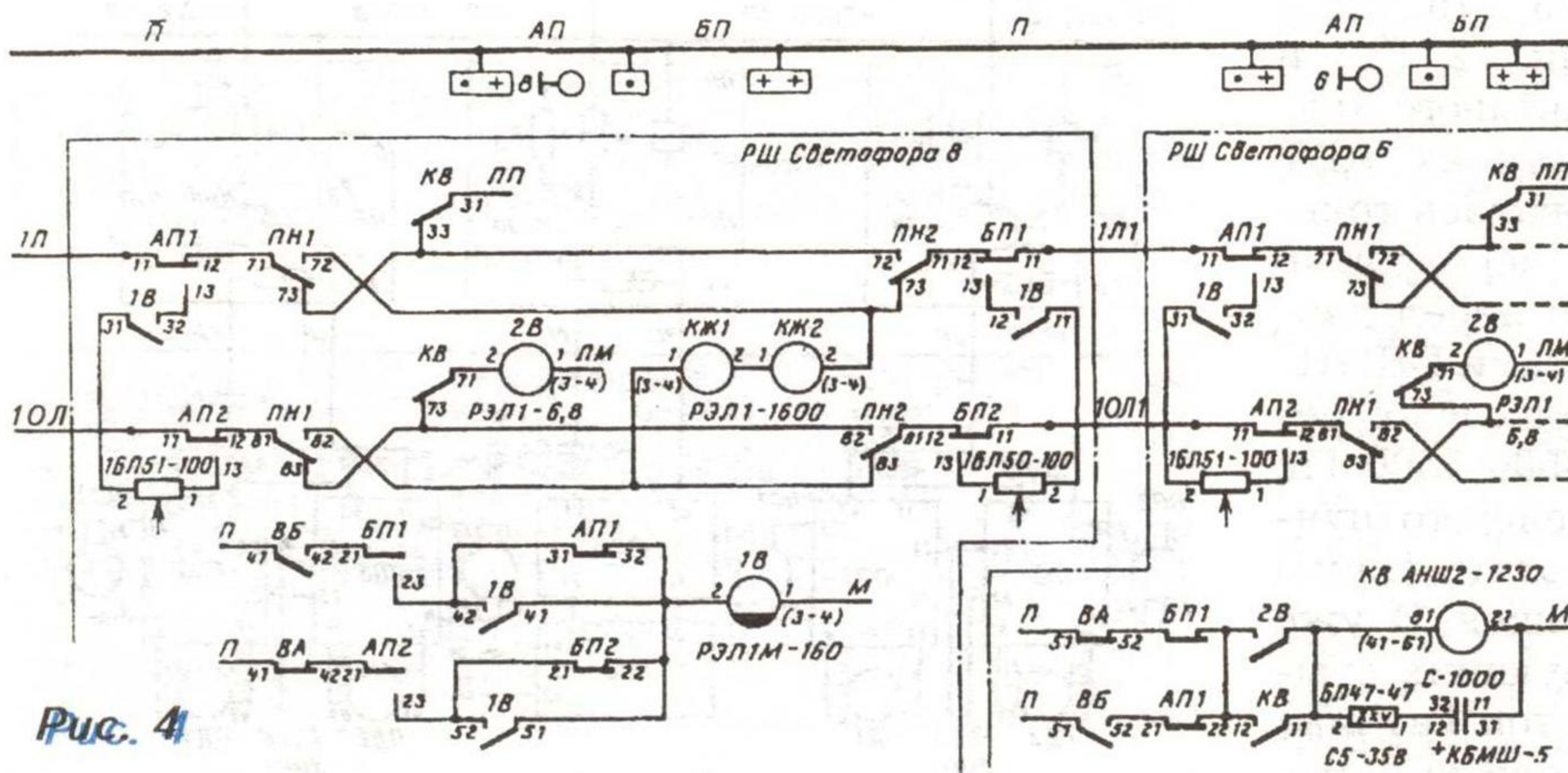


Рис. 4

ния и эксплуатации, тональные рельсовые цепи по обеспечению безопасности существенно превосходят все остальные типы рельсовых цепей.

Кроме того тональные рельсовые цепи являются по существу единственным видом рельсовых цепей, обеспечивающим стопроцентное выполнение требования п. 6.22 ПТЭ по автоматическому переключению светофора на запрещающее показание при нарушении целости рельсовой цепи (контрольный режим).

Несмотря на высокую степень защиты рельсовых цепей, в нескольких случаях имело место появление ложной свободности блок-участка. Например, в случае остановки одиночного локомотива перед светофором с запрещающим показанием с использованием торможения с песком на рельсах образовывалась изолирующая пленка, и путевое реле притягивало якорь, а остановившийся локомотив оказывался не огражденным запрещающим огнем светофора.

Первоначально эта проблема решалась инструкцией, согласно которой одиночный локомотив, остановившийся с использованием песка, обязан был несколько раз сдвинуться с места с целью раздавить изолирующую пленку на рельсах.

Однако в 1990 г. Департамент сигнализации, связи и вычислительной техники при утверждении эксплуатационно-технических требований на вновь разрабатываемые системы автоблокировки ЭТТ-АБ-90 внес требование: разрешающее показание на проходном светофоре должно появляться только после того, как следующий по ходу светофор принял запрещающее показание. Иными словами, Департамент сигнализации, связи и вычислительной техники потребовал ввести во все новые системы автоблокировки схему контроля проследования поезда.

На рис. 4 приведена схема контроля проследования поезда в автоматической блокировке линии Санкт-Петербург – Москва. Схема состоит из линейной цепи с реле КЖ1 и КЖ2, а также вспомогательных реле 1В и 2В и кодово-включающего реле КВ. Нормально линейные реле КЖ1 и КЖ2 включены (получают питание по линейной цепи 1Л1, 1ОЛ1 от сигнальной установки 6). Контроль свободности блок-участков осуществляется в линейной цепи 1Л1, 1ОЛ1 фронтовыми контактами всех путевых реле. Нормально реле 1В, 2В и КВ выключены. Реле ВА и ВБ являются перегонными реле направления. Нормально, при установленном правильном направлении движения, включено реле ВА, а реле ВБ выключено.

При приближении поезда к светофору 8 тыловым контактом 21–23 путевого реле АП2 замыка-

ется цепь возбуждения реле 1В, которое при условии, что рельсовая цепь за светофором 8 свободна (фронтальный контакт 21–22 реле БП2 замкнут) притянет якорь, своим фронтовым контактом 51–52 зашунтирует фронтальный контакт 21–22 реле БП2 и будет включено до тех пор, пока поезд не освободит рельсовую цепь, расположенную перед светофором 8.

Реле 1В, притянув якорь, замкнет свой фронтальный контакт 11–12, включенный последовательно с регулируемым сопротивлением 100 Ом, подготовив цепь возбуж-

дения реле 2В в релейном шкафу светофора 6.

По обмотке реле 2В (РЭЛ1-6,8) в релейном шкафу светофора 6, включенном последовательно в линейную цепь 1Л1, 1ОЛ1, проходит ток, но оно выключено, так как в релейном шкафу светофора 8 в эту цепь включены последовательно реле КЖ1 и КЖ2.

После вступления поезда за светофор 8 и занятия рельсовой цепи БП реле БП1 и БП2 своими контактами включают на светофоре 8 красный запрещающий огонь (на схеме не показаны).

Одновременно тройниковыми контактами 11–12–13 реле БП1 и БП2 отключают от линейной цепи реле КЖ1 и КЖ2 и подключают регулируемый резистор сопротивлением 100 Ом. Ток в линейной цепи 1Л1, 1ОЛ1 возрастет и вспомогательное реле 2В в релейном шкафу светофора 6 притянет якорь.

Реле 2В, притянув якорь, замкнет цепь возбуждения кодово-включающего реле КВ, которое встанет на самоблокировку через последовательно соединенные контакты реле направления ВА и путевого реле БП1 рельсовой цепи, расположенной за светофором 6.

Кодово-включающее реле КВ, притянув якорь, тыловыми контактами 31–33 и 71–73 разомкнет цепь питания линейной цепи 1Л1, 1ОЛ1, исключая возможность возбуждения линейных реле КЖ1 и КЖ2 в релейном шкафу светофора 8 до момента занятия поезда рельсовой цепи за светофором 6 и включения на нем красного огня.

Реле 1В в релейном шкафу светофора 8 лишается питания с момента вступления поезда за светофор 8, но удерживает якорь за счет замедления, необходимого для обеспечения надежного срабатывания реле 2В и КВ в релейном шкафу светофора 6.

Реле КВ имеет замедление на отпуске за счет емкости конденсатора, подключенного параллельно его обмотке. Это замедление необходимо для того, чтобы исключить обесточивание реле КВ при переключении питающих фидеров в момент следования поезда по блок-участку.

Любые дополнительные зависимости, усиливающие условия безопасности, требуют более строгого отношения работников ПЧ, ЭЧ и ШЧ к обслуживанию устройств. В противном случае это приведет к снижению эксплуатационной надежности устройств. С этим столкнулись работники ШЧ с первых дней обслуживания устройств, принятых в эксплуатацию с недоделками. Автоматическая блокировка на некоторых перегонах принималась без завершения работ по монтажу станционных устройств и, в частности, схемы смены направле-

ния на перегоне. По этой причине после возвращения работавшего в "окне" рабочего поезда оставались с горящими красными огнями 5-6 светофоров. Выключить красные огни мог только первый следующий по графику поезд. В результате этот поезд вынужден был следовать по всему перегону со скоростью 20 км/ч, что существенно снижало пропускную способность и выводило пассажирские поезда из графика.

Поэтому по неоднократным просьбам Октябрьской дороги Департамент принял решение временно до завершения всех монтажных и регулировочных работ исключить из схем контроля проследования поезда, установив перемычки на тыловых контактах 31-33 и 71-73 реле КВ в линейной цепи. Это решение не вызвало возражения специалистов, так как до 1995 г. все системы автоматической блокировки, даже при менее надежных рельсовых цепях, не обладали схемой контроля проследования поезда.

Однако в августе 1999 г. на перегоне Спирово - Осеченка была обнаружена неисправность приемника тональных рельсовых цепей четвертого поколения, в котором из-за совпадения целого ряда причин (нарушение температурного режима в релейном шкафу вследствие закрытых вентиляционных заслонок, перенапряжения по источникам питания, асимметрии тягового тока из-за отсутствия предусмотренного проектом дроссель-трансформатора и др.) путевое реле оставалось включенным при отключении питания от рельсовой цепи.

Разработчик приемников ТРЦ четвертого поколения - ВНИИАС, оценив сложившиеся недопустимые для электронной аппаратуры условия эксплуатации (несварные рельсы и отсутствие стыковых соединителей, отсутствие дроссель-трансформаторов, большая асимметрия тягового тока, отсутствие заземления релейных шкафов, колебания напряжения от 160 до 270 В, несоответствие выставленных напряжений регулировочным таблицам рельсовых цепей), дал рекомендации Департаменту СЦБ о замене приемников четвертого поколения на приемники третьего поколения, которые менее требовательны к условиям содержания.

До замены приемников Департамент СЦБ потребовал от всех начальников дистанций сигнализации и связи снять все установленные перемычки с контактов реле КВ линейной цепи.

Одновременно специалисты Гипротрансигнализация и ВНИИАС усовершенствовали схему контроля проследования поезда, обеспечивающую контроль отпущения якорей всех путевых реле, входящих в рельсовую цепь блок-участка при проследовании поезда.

Гипротрансигнализация не располагает данными об исследовании путевых приемников блок-участка, на котором произошло крушение пассажирского поезда, не имеет и других материалов исследования, но считает, что во многом крушение поезда вызвано приемкой в эксплуатацию участка после реконструкции с серьезными недостатками.

Так, в Постановлении коллегии МПС РФ от 15.02.2000 № 4 отмечено, что рельсовые цепи на участках, где вводились устройства АБТ, не приведены к требованиям Инструкции ЦРБ-393. Иными словами, вместо сварных плетей из рельсов без болтовых отверстий были уложены рельсы со стыками. Причем для организации рельсовых цепей не были установлены приварные рельсовые соединители, предусмотренные проектом. Согласно НТП СЦБ/МПС-99 п. 3.6.1 на участках с элект-

ротягой постоянного тока на стыках должны устанавливаться приварные медные стыковые соединители сечением 70 мм² или сталемедные сечением 120 мм². Кроме того, согласно п. 3.29 этих же НТП должны устанавливаться точно так же дублирующие соединители. Применение в качестве дублирующих соединителей пружинных шайб и других приспособлений на скоростной магистрали вряд ли допустимо, тем более, что никакими нормами они не узаконены. Во всяком случае применение любого типа соединителей должно было быть согласовано с проектной организацией.

Отсутствие сварных плетей или стыковых соединителей побуждает электромехаников (в стремлении избежать ложной занятости рельсовой цепи) завышать величину питающего напряжения, грубо нарушая тем самым правила эксплуатации рельсовых цепей. А ведь после установки путейцами стыковых соединителей или сварки стыков завышенное напряжение может привести к «потере» поезда.

Факты завышения напряжения в рельсовых цепях зафиксированы комиссией, работавшей с 06.02.2000 по 16.02.2000 на перегоне Мстинский Мост - Горбино.

Для устойчивой и безопасной работы устройств автоблокировки в первую очередь необходима устойчивая и безопасная работа рельсовых цепей - основного элемента любой системы автоблокировки. Нормальная же работа рельсовых цепей, а значит и автоблокировки, может быть обеспечена лишь при безукоризненном исполнении своих должностных обязанностей всеми причастными работниками, правильном содержании устройств в точном соответствии с действующими нормами.

Нельзя не отметить и выявившиеся в процессе эксплуатации бесстыковых систем АБТ недостатки, устранение которых позволит значительно повысить надежность устройств. Это в первую очередь исключение возможности появления на локомотивном светофоре разрешающего показания при горящем красном огне на проходном светофоре вследствие нарушений в работе рельсовых цепей, повышение надежности генератора кодов КГ-КЭБ. Такие технические решения ГТСС совместно с ВНИИАС разработал, и они уже внедряются на линии Санкт-Петербург - Москва.

Кроме того, разработана и утверждена МПС РФ «Программа повышения надежности автоблокировки с аппаратурой тональных рельсовых цепей», которая включает как вопросы совершенствования технических решений, так и аппаратуры, технологии обслуживания, обучения.

Следует отметить, что реализация такого комплексного проекта, как реконструкция магистрали Санкт-Петербург - Москва, приводится на сети дорог впервые. Одновременно реконструируются хозяйства пути, электроснабжения, СЦБ и связи, поэтому возникли ошибки в организации работ, особенно в начальный период реконструкции. Несогласованность строительных, проектных организаций приводила в ряде случаев к неоправданным потерям (обрыв кабеля, отключение электроснабжения и др.), что, конечно, затрудняло эксплуатацию устройств.

Опыт, полученный при реализации такого комплексного проекта, позволит успешно решать все задачи, определенные в принятых МПС программах по техническому перевооружению отрасли.

621.396.946: (100)

ИНТЕРВАЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПЕЗДОВ ЧЕРЕЗ НИЗКООРБИТАЛЬНЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

А.А. ВОЛКОВ, профессор МИИТа, доктор техн. наук
А.Х. СЛЕЙМАН, инженер

Интервальное регулирование движения поездов (ИРДП) с помощью радиоканалов было предложено в 1960 г. профессором, дважды лауреатом государственной премии СССР А.М. Брылеевым. После этого в МИИТе некоторое время велись интенсивные научно-исследовательские работы в этом направлении. Уровень же состояния техники того времени сильно затруднял реализацию этого предложения. Появившиеся в начале 90-х гг. системы связи на базе низкоорбитальных космических аппаратов (КА) на высоте $h=700...1500$ км позволяют сравнительно несложно реализовать процесс интервального регулирования движения поездов.

Низкоорбитальные спутниковые системы связи (НССС) — одно из новых перспективных направлений развития телекоммуникаций. НССС существенно дополняют высокоорбитальные системы ($h \approx 36$ тыс. км), обеспечивают высокий уровень качества связи, расширяют номенклатуру услуг, предоставляемых пользователям, в том числе и железнодорожному транспорту.

Безопасность и эффективность движения транспортных средств зависят от трех факто-

ров: связи, навигации и наблюдения. Связь предполагает возможность оперативного обмена информацией между подвижным объектом и диспетчером. Навигация — это точное определение координат подвижного объекта. Наблюдение заключается в использовании связной и навигационной информации для отображения текущего положения объекта и отслеживании по электронной карте маршрута его передвижения.

Эти три функции являются основными при сопровождении грузов, перевозимых железнодорожным и автомобильным транспортом, организации управления воздушным движением и обеспечении безопасности судоходства. Отсюда следует, что НССС позволяют осуществить интервальное регулирование движения поездов в принципе без использования устройств СЦБ. Основу этой системы составляют определение координат поездов на участке или тяговом плече и надежная передача их диспетчеру, который по координатам осуществляет регулирование движения.

В многоспутниковых системах связи, построенных на базе низкоорбитальных космических аппаратов, координаты могут вычисляться непосредственно в абонентском оборудовании (терминале) или наземной станции сопряжения. В первом случае используются расчеты, основанные на измерении дальности до космического аппарата по принимаемому сигналу при его пролете в зоне радиовидимости абонента и эфемеридной информации, которая периодически передается с борта космического аппарата по служебному каналу. На основании полученных

баллистических данных рассчитывается траектория движения космического аппарата и определяется его текущее положение. Зная координаты космического аппарата и доплеровский сдвиг частоты, определяются координаты объекта.

Напомним, что доплеровский сдвиг частоты есть производная по времени от изменения фазы сигнала, обусловленного изменением расстояния между радиопередатчиком (источником сигнала) и радиоприемником объекта. Для определения положения объекта по доплеровскому сдвигу частоты наибольшее применение получили два метода: дифференциальный и интегральный. При дифференциальном методе определяется минимальное расстояние R_0 до космического аппарата в момент t_0 перехода доплеровской кривой $F_d(t)$ через нуль (рис. 1). По измеренному $F_d(t)$ и известным параметрам λ и v_0 вычисляется искомое R_0 . При этом объект находится в плоскости, перпендикулярной орбите на пересечении двух сферических поверхностей. Одна из них проводится радиусом с центром в космическом аппарате (точка минимального расстояния до объекта), а вторая определяется геоцентрической высотой объекта.

При интегральном доплеровском методе на объекте выполняется интегрирование доплеровского сдвига $F_d(t)$ за время $(t_2 - t_1)$. При этом объект будет находиться в точке пересечения двух гиперболоидов, фокусы которых совпадают с положениями космического аппарата в моменты времени t_1 и t_2 со сферической поверхностью, определяемой высотой объекта. Этот метод обеспечивает более высокую точность измерений, так как при интегрировании флуктуации, обусловленные кратковременной нестабильностью частоты, усредняются.

Следует отметить, что на низких орбитах ($h=700...1500$ км) максимальный доплеровский сдвиг частоты $F_{d \max} = \pm(1,8 \pm 2,4) \times$

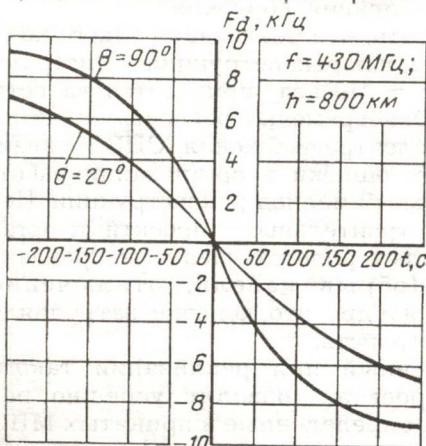


Рис. 1

$\times 10^{-5} f_0$, в то время как для гео-стационарных орбит ($h=36$ тыс. км) $F_{d \max} = \pm 10^{-8} f_0$, где f_0 — частота передаваемого сигнала. В этом случае максимальным доплеровским сдвигом частоты можно пренебречь.

Если в зоне радиовидимости объекта виден только один космический аппарат, то для решения навигационной задачи достаточно четырех измерений, сделанных с заданным интервалом времени при его пролете над объектом. Точность вычислений может быть повышена, если $F_d(t)$ измеряется от нескольких космических аппаратов или одновременно на нескольких частотах. Результаты навигационных измерений могут быть использованы непосредственно потребителем или в автоматическом режиме с заданной периодичностью передачи по каналу спутниковой связи в диспетчерский центр.

Координаты на наземной станции определяются лишь в случае, если на борту космического аппарата используется прозрачный ретранслятор (без обработки информации на борту). Возможны два метода: пассивный и активный (запрос с активным ответом). При пассивном методе наземная станция принимает сигналы от абонентского терминала и измеряет доплеровский сдвиг частоты.

В линиях "Земля — спутник" и "Спутник — Земля" доплеровский сдвиг изменяется независимо и имеет разные знаки. При увеличении расстояния между передатчиком и приемником доплеровский сдвиг имеет знак "—" (минус), а при уменьшении — знак "+". Модули $F_d(t)$ также могут различаться между собой. Для устранения этой неопределенности необходимо, чтобы на наземной станции были точно известны ее географические координаты, текущее положение космического аппарата и точное время. В этом случае возможно вычисление доплеровской кривой (см. рис. 1) на каждом участке линии и, следовательно, однозначное определение координат объекта.

При использовании метода "запрос с активным ответом" наземная станция посылает запросные сигналы на частоте f_1 , которые ретранслируются всем наземным объектам. Терминалы пользователя принимают запросные сигналы и переретранслируют их на разных частотах или в разных временных интервалах. На наземной станции измеряется время запаздывания Δt ответных сигналов относительно запросных. Достаточно трех измерений, сделанных через разные космические аппараты или через один, но в смещенные моменты времени, чтобы вычислить координаты потребителя. Объект будет находиться в точке пересечения трех сфер с центрами в космических аппаратах. При таком способе точность вычисления координат повышается. На это, однако, затрачивается часть пропускной способности системы, необходимой для передачи избыточной (служебной) информации.

С помощью наземной станции можно достаточно точно определить координаты объекта, если в зоне радиовидимости находятся одновременно не менее двух космических аппаратов. В этом случае оценивается разность во времени прихода одного и того же сигнала по двум различным путям. Наличие в зоне одновременно нескольких космических аппаратов позволяет организовать разнесенный прием через разные спутники и, следовательно, повысить надежность связи, как это реализовано в системе Globalstar. Если в зоне радиовидимости присутствует только один спутник, то на наземной станции также существует возможность однозначного определения координат потребителя. Для этого производится несколько последовательных отсчетов дальности и их накапливают по мере движения космического аппарата на орбите.

Возможность определения местоположения по собственным сигналам низкоорбитальных космических аппаратов предусмотрена в системах Globalstar,

Orbcomm, Iridium и др. Данные по точности навигационного определения приведены в таблице. Для железнодорожного транспорта средняя точность определения координаты поезда составляет 100 м. Последняя строка таблицы значительно меньше этой цифры.

Более высокая точность определения координат получается при использовании специального стандартного навигационного приемника GPS/"Глонасс" в сочетании с методом дифференциальных поправок (до 5 м в динамической навигационной обстановке и порядка 2 м — в стационарных условиях).

Глобальная навигационная система GPS (Global Positioning System), известная также как Navstar (Навигационная система определения времени и дальности), была разработана по заказу Министерства обороны США и введена в эксплуатацию в 1995 г. Российская спутниковая навигационная система "Глонасс" (Глобальная навигационная спутниковая система) разработана по заказу Министерства обороны России. Орбитальная группировка "Глонасс" была развернута в начале 90-х гг. Для такой системы используются специальные навигационные спутники, что значительно усложняет и удорожает ее. Известны и другие стандартные системы определения координат (GNSS, наземные гиперболические радионавигационные системы типов "Омега", "Лоран-С", системы на основе разностно-дальномерного метода и др.).

В 1997 г. прошел апробацию

Рабочая частота, МГц	Число одновременно наблюдаемых спутников		
	1	2	3
<i>Система Globalstar</i>			
2483,5...2500	1600 м (1 мин) 400 м (4 мин)	200...300 м (4 мин)	—
<i>Система Orbcomm</i>			
137...138	1100 м (7 мин)	725 м (24 мин)	650 м (41 мин)
400,1	371 м (7 мин)	262 м (24 мин)	214 м (41 мин)
137...138/ 400,1	37 м (7 мин)	26 м (24 мин)	21 м (41 мин)

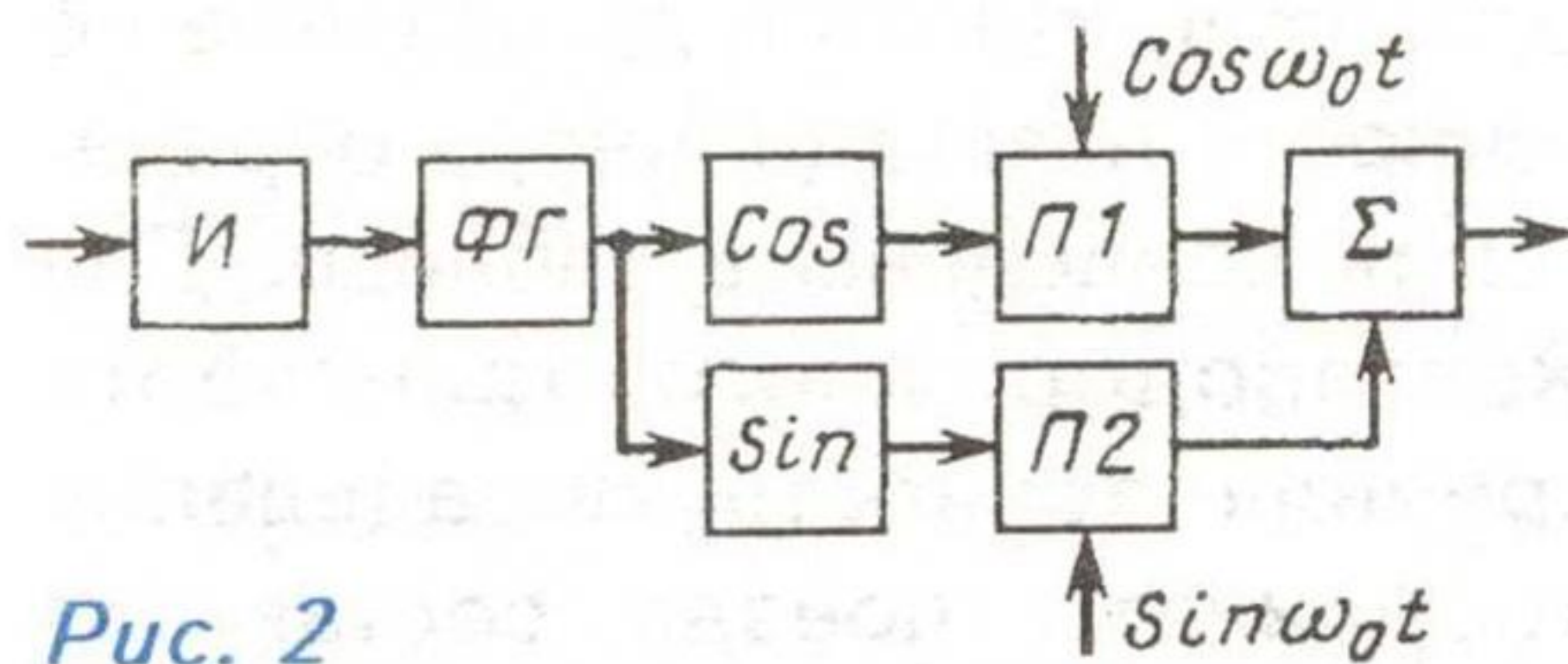


Рис. 2

отечественный комплекс электронного картографирования. Он использовался для отслеживания местоположения поезда, имитирующего перевозку опасных грузов. Данные о местоположении передавались по спутниковым каналам российской системы "Гонец-Д1" (2,7 кбит/с) и международной Inmarsat-C (600 бит/с). Отсчет координат с GPS приемников производился каждые 10 мин. Передавались также экстренные сообщения с аварийных датчиков, контролирующих состояние грузов внутри вагонов, а также с датчиков охранной сигнализации (несанкционированный доступ). Система управления комплексом предусматривала передачу оперативных данных по запросу автоматически через заданные интервалы времени. Все переданные и полученные сообщения автоматически регистрировались в электронном журнале.

Этот комплекс обеспечивал отображение движения поезда на электронной карте территории России. Нанесенная на электронные карты информация (пометки на карте или присоединенная информация из прикладных баз данных) мгновенно передавалась диспетчеру вместе с оперативными данными об объекте (местоположение, аварийные ситуации и др.).

Следует отметить, что низкоорбитальные спутниковые системы связи имеют малые габариты антенн и передатчиков абонентских станций, масса которых также мала (1...5 кг). Это определяется существенным снижением требований к энергетическим параметрам радиолиний

благодаря тому, что орбиты низкоорбитальных спутников расположены в 36 раз ближе к Земле, чем геостационарные или высокоэллиптические. Именно поэтому низкоорбитальные спутниковые системы связи эффективно используются также службами, работающими в экстремальных условиях — милицией, скорой помощью, пожарной, спасательной и др. Низкоорбитальная система позволяет обеспечить связь с терминалами, размещенными в полярных широтах, и практически не имеет альтернативы при организации связи в регионах со слабо развитой инфраструктурой связи и низкой плотностью населения. Не случайно данная тематика, судя по публикациям, вызывает огромный интерес в научном мире. Это подтверждается также решениями Всемирной административной комиссии по радиочастотам (ВАКР — 92, 95) и решениями Международного союза электросвязи (МСЭ).

Введение же новых спутниковых систем связи сдерживается рядом нерешенных проблем. Среди них проблемы: электромагнитной совместимости (ЭМС) низкоорбитальных спутниковых систем связи с наземными устройствами высокоорбитальных спутниковых систем связи, радиорелейных линий (РРЛ), радиолокации (РЛ), работающих в одних и тех же диапазонах частот; дефицит частотного ресурса.

В большинстве случаев низкоорбитальные спутниковые системы связи работают в выделенных полосах частот на вторичной основе. Это значит, что они не должны создавать помех для служб с первичным приоритетом частот, которые уже присвоены или могут быть присвоены в ближайшее время. Кроме этого, они не могут предъяв-

лять требования по ЭМС к службам других систем.

В штатных режимах работы радиолиний используются спектрально-эффективные виды модуляции. Они обеспечивают минимальные затраты энергии при передаче информации с требуемым качеством и эффективным использованием выделенной полосы частот. В системах с компенсацией доплеровского сдвига частоты целесообразно использовать сигналы с компактным спектром и быстрым спадом внеполосного излучения. Последнее имеет место при использовании манипуляции с минимальным сдвигом (MSK), где скорость убывания спектральных составляющих f , отнесенных к скорости передачи информации v , составляет $(f/v)^{-4}$. Для еще большего уменьшения этого показателя цифровой поток пропускается через интегратор И и фильтр ФГ с гауссовской характеристикой (рис. 2) на входе формирователя сигнала MSK. В этом случае манипуляция называется гауссовской MSK (GMSK).

В интеграторе И прямоугольные импульсы преобразуются в треугольные. Спектр периодической последовательности таких треугольных импульсов состоит из нечетных гармоник, деленных на их номер в квадрате, а не в первой степени как для прямоугольных импульсов. Иначе говоря, интегратор И существенно снижает уровень внеполосного излучения. Гауссов фильтр дополнительно усиливает это снижение, сглаживая острые углы благодаря подавлению высокочастотных составляющих (рис. 3). При этом нормированная полоса пропускания гауссова фильтра выбирается равной 0,3. Последняя равна произведению длительности T одного бита цифрового сообщения на ненормированную (обычную) полосу пропускания этого фильтра. Сигнал на выходе такого фильтра характеризуется более мягкими переходами. Это отражается на фазовой характеристике — отсутствуют разрывы фазы (рис. 4).

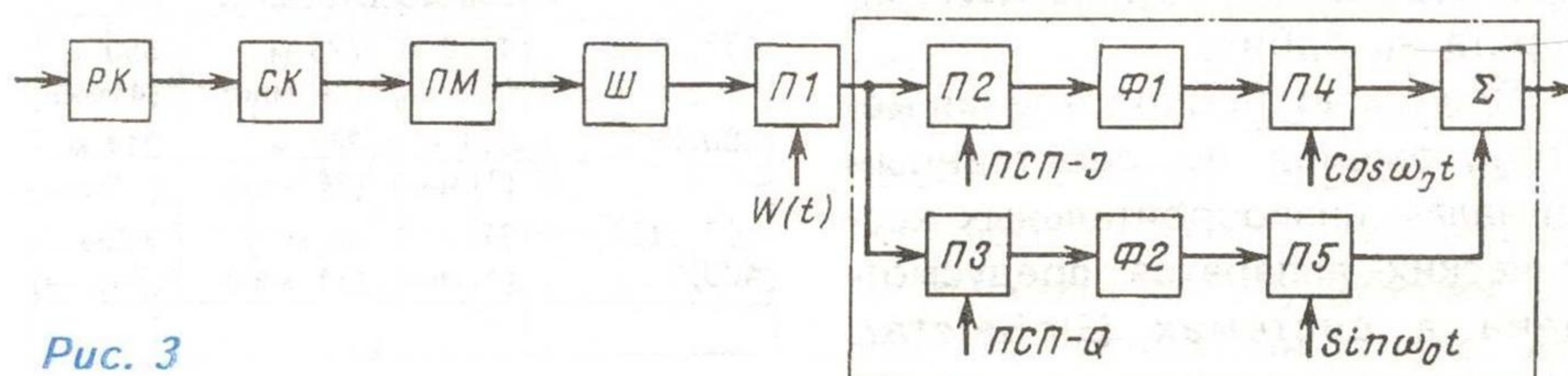


Рис. 3

Скорость снижения уровня внеполосного излучения в GMSK (на выходе сумматора Σ (см. рис. 2) пропорциональна $(f/v)^{-6}$. Это на два порядка ниже, чем в MSK и выгодно с точки зрения ЭМС. Полоса частот сигнала GMSK на уровне -3 дБ относительно максимума спектра определяется выражением: $F_0 = 0,64v$.

Наибольшей спектральной эффективностью обладает система с кодовым разделением каналов (CDMA). В этом случае каждый из каналов полностью использует весь выделенный частотно-временной ресурс — радиоканалы перекрываются как по времени, так и по частоте. Они разделяются за счет своей поднесущей — адресной кодовой последовательности. В каналах системы CDMA используются широкополосные шумоподобные сигналы ШПС. Они формируются схемой (см. рис. 3). Здесь обозначены: РК — речевой кодер; СК — сверточный кодер; ПМ — перемножитель; Ш — шифратор; П — перемножители сигналов; Ф — фильтры; Σ — сумматор; $W(t)$ — последовательность Уолша; ПСП — псевдослучайная последовательность (синфазная I и квадратурная Q), которая представляет собой ШПС. Блоки П2 и Ф1 эквивалентны блоку \cos , а блоки П3 и Ф2 — блоку \sin (см. рис. 2). Именно поэтому часть схемы рис. 3, обведенная пунктирной линией, эквивалентна схеме рис. 2 и не требует пояснений (см. "АСИ", 1998, № 3, с. 14–16).

Выбор совместных методов модуляции и кодирования является одним из ключевых вопросов проектирования абонентских терминалов. Наиболее широкое распространение получили сверточные коды. Так, сверточный код двойной избыточности ($r=0,5$; $k=7$) в сочетании с кодом Рид-Соломона дает выигрыш в энергетике не менее 4,5 дБ.

Используемые методы кодирования достаточно эффективны при случайном характере ошибок в канале. В реальном канале возникают пакеты ошибок. Для

борьбы с этим пакетированием используют перемежение исходной цифровой информации (см. рис. 3).

Шумоподобные сигналы не являются случайными, поскольку формируются по определенному алгоритму. Их свойства, однако, близки к свойствам гауссова шума, ограниченного по частоте сверху: энергетический спектр почти постоянен, а функция корреляции имеет узкий основной пик и небольшие новые выбросы. Отсюда и название ШПС. С помощью ШПС-переносчиков искусственно расширяется полоса частот информационного цифрового сигнала. Для этого этот сигнал с длительностью элементарной посылки T перемножается с ШПС, длительность посылки которого τ_0 .

При двуполярном цифровом сигнале данное перемножение эквивалентно абсолютной фазовой манипуляции ($ФМ_n$) на 180° . В результате этого элемент информационного сигнала разбивается на N бинарных (двоичных) элементов: $N=T/\tau_0=T\Delta F=B$. Здесь: B — база сигнала, определяющая его широкополосность. Поскольку у ШПС $B \gg 1$, они широкополосны в отличие от обычных (узкополосных) сигналов, для которых $B \approx 1$.

ШПС обладают свойствами, важными для практики. Они обеспечивают: наиболее точное измерение параметров движения (координаты, скорости и др.); возможность вести устойчивый прием, когда уровень сигнала ниже среднего уровня помех (скрытность передачи), а также работы в занятых диапазонах частот, поскольку селекция таких сигналов осуществляется по форме; повышенную помехоустойчивость к узкополосным непрерывным и импульсным помехам, а также при наличии многолучевости (мультипликативных помех) и др.

Для ШПС имеется возможность дополнительно увеличить точность определения параметров движения и помехоустойчи-

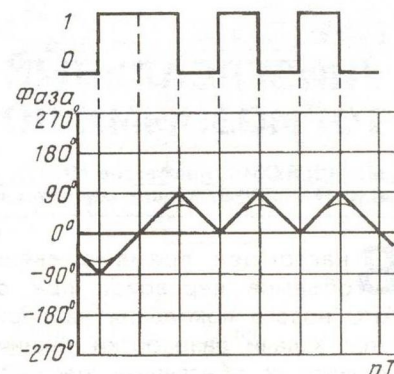


Рис. 4 Тактовые отсчеты

вость их приема. Для этого надо информационный ШПС перенести на рабочую частоту передатчика не путем балансной (как обычно), а однопольной модуляции. Тогда для заданной рабочей полосы частот в 2 раза увеличится одна боковая полоса (вместо двух), т. е. в 2 раза увеличится полоса частот информационного ШПС. Благодаря этому возрастает в 2 раза база сигнала и выигрыш в помехоустойчивости, а также точности определения координаты примерно в 3 раза, скорости движения примерно в 1,5 раза. Отметим, что на рис. 2 приведена классическая схема формирователя однопольного сигнала фазовым методом.

При ограниченной энергетике радиотерминалов имеют преимущества те виды модуляции, которые обеспечивают наибольшую помехоустойчивость. Помимо GMSK, это также квадратурная фазовая манипуляция (QPSK), ее разновидность квадратурная фазовая манипуляция со сдвигом (OQPSK), в которой осуществляется сдвиг синфазного I относительно квадратурного Q каналов на половину периода символа и сглаживание спектра по закону Найквиста. В последнем случае прямоугольные импульсы преобразуются в косинусоидальные (фронты прямоугольных импульсов скругляются). Следует отметить, что помехоустойчивость приема сигналов с однократной абсолютной $ФМ_n$ на 180° , двукратной $ФМ_n$ (QPSK, OQPSK) и GMSK одинакова и максимально возможна.

656.212.5.001.2

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗНЫМИ ПОЗИЦИЯМИ

В.И. ШЕЛУХИН, профессор МИИТа, доктор техн. наук
И.Н. МАЛЫШЕВ, доцент, канд. техн. наук

В настоящее время в связи с уменьшением объемов перевозок при разработке систем АРС нового поколения на первое место выдвигаются задачи разработки технических средств, позволяющих обеспечить ресурсосбережение, адаптацию к объемам переработки и реальным условиям динамики движения.

С учетом названных задач разработан универсальный модуль управления тормозными позициями.

Разработанный модуль управления реализует алгоритм мягкого адаптивного управления замедлителями на любой тормозной позиции (ТП), при этом обеспечивается прицельное торможение на всех ТП. Данный алгоритм изложен авторами в журнале "АСИ", 2000, № 2. При разработке модуля управления был учтен опыт создания систем динамического контроля заполнения путей (ДКЗП), блока автоматического управления замедлителями тормозных позиций (см. "АТиС", 1995, № 8), а также опыт специалистов ГТСС по созданию системы АРС с прицельным торможением на каждой ТП, которая введена в опытную эксплуатацию на Октябрьской дороге.

Структурная схема универсального модуля управления приведена на рис. 1. Модуль выполнен на базе промышленного микроконтроллера фирмы OCTAGON SYSTEMS.

Через устройство ввода дискретных сигналов в контроллер поступает информация о скорости движения отцепов $V_{\text{фак}}$, формируемая радиолокационным датчиком скорости (РИС-ВЗ), о местоположении отцепов по сигналам коротких рельсовых цепей, расположенных перед замедлителем (РЦ1) и в замедлителе (РЦ2). На основе измеренной скорости отцепов в контроллере вычисляется ускорение движения отцепов. Кроме этого, по сигналам от РИС-ВЗ и рельсовых цепей формируется информация о текущей координате отцепов и его длине $L_{\text{отц}}$.

Через аналого-цифровой преобразователь (АЦП) в управляющий контроллер вводится информация от датчика давления, контролирующего давление в тормозной магистрали замедлителя. При решении задач диагностирования и прогноза технического состояния замедлителя и пневмосети на этот же АЦП поступают сигналы от датчиков давления

в воздушной магистрали замедлителя и расхода сжатого воздуха.

В состав модуля управления входит контроллер локальной сети, через который обеспечивается связь с рабочей станцией оператора тормозной позиции. Через эту же локальную сеть происходит обмен информацией с другими подсистемами автоматизации технологических процессов на сортировочной горке (при их наличии). На основе поступающей информации контроллер вырабатывает управляющие сигналы на набор или сброс давления в тормозной магистрали замедлителя. Эти сигналы через устройство вывода управляющих сигналов поступают на впускные и выпускные электропневматические клапаны (ЭПК) замедлителя.

Управлять ЭПК можно, минуя универсальный модуль управления, с помощью резервного пульта ручного управления. Резервный пульт представляет собой типовой пульт оператора тормозной позиции с сохранением всех его функциональных связей, по которым ведется управление ТП. Такое построение позволяет в процессе эксплуатации, не прибегая к полному техническому перевооружению, постепенно, наращивая техническую оснащенность, переводить горку в более высокую категорию оснащенности. При этом очень важно, что оператору не требуется новых средств управления. Это позволяет ему преодолеть барьер перехода на новую технику без существенных трудностей.

Модуль обеспечивает следующие режимы работы: автоматическое управление; ручное управление при возникновении аварийной ситуации; автоматизированное управление, при котором оператор задает параметры управления торможением (скорость выхода, ступени торможения и др.).

На каждой ТП модуль выполняет адаптивное управление, учитывающее реальную динамику движения отцепов. При управлении замедлителями модуль обеспечивает мягкий режим торможения на минимально необходимой тормозной силе, что позволяет уменьшить расход сжатого воздуха на торможение до 20 %. Достигаемая экономия энергоресурсов только за счет оптимизации управления торможением составляет в год не менее 0,6 млн. руб. на горке с переработкой 1,5–2 тыс. вагонов. Кроме этого, увеличивается срок службы замедлителя и подвижного состава.

На рис. 2 представлена функциональная схема блока адаптивного управления тормозной позицией. Основной задачей этого блока является обеспечение прицельного торможения отцепов:

с 1ТП на 2ТП — при этом параметрами прицеливания являются расстояние между 1ТП и 2ТП — L_{12} (фиксированное) и скорость входа на 2ТП — $V_{\text{вх.2}} = \text{const}$;

с 2ТП на 3ТП — в этом случае параметрами

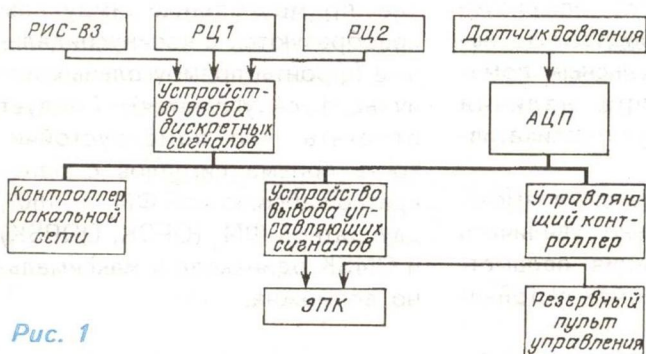


Рис. 1

прицеливания являются расстояние между 2ТП и 3ТП — L_{25} и скорость входа на 3ТП — $V_{вх.3} = \text{const}$; с 3ТП на сортировочный путь — здесь параметрами прицеливания являются координаты хвоста предыдущего отцепа L_{xi} в момент его нагона следующим на сортировочном пути и допустимая скорость соударения — $V_{соуд}$.

На каждой стадии прицельного торможения скорость должна регулироваться так, чтобы обеспечивалось хорошее прогнозирование динамики движения отцепа до точки прицеливания. С этой целью в модуле управления ведется расчет скорости выхода каждого отцепа и обеспечивается заданный режим торможения (мягкий, плавный режим).

Устройство условно можно разделить на три функциональных блока.

К первому (его можно назвать внешним) относятся напольные устройства, с помощью которых в модуль поступает необходимая исходная информация. К таким устройствам относятся: рельсовые цепи, доплеровский измеритель РИС-ВЗ, измеритель длины отцепа. Также в модуль поступает информация о параметрах прицеливания L_{ij} , L_{xi} , $V_{вх.k}$. Причем, в случае, когда модуль обеспечивает управление на парковой тормозной позиции (ПТП), информация о координате прицеливания L_{xi} поступает от подсистемы контроля заполнения путей, а при работе модуля на 1ТП и 2ТП вместо L_{xi} и $L_{вх.k}$ вводятся значения L_{12} , L_{23} , $V_{вх.2}$, $V_{вх.3}$. Эти параметры могут вводиться в процессе эксплуатации системы, при ее настройке, на этапе программирования модуля. Это особенно актуально в случае меняющегося объема перерабатываемых вагонов на горке. При увеличении потока вагонов скорость $V_{вх.k}$ может быть увеличена до максимально допустимой.

Второй блок реализует мягкий режим торможения и формирует команды, обеспечивающие достаточное тормозящее усилие замедлителей.

Третий предназначен для вычисления скорости оттормозивания и выдачи команды "оттормозить" на управляющую аппаратуру.

Рассмотрим последовательно работу схемы модуля управления ТП. При вступлении 1-го отцепа в замедлитель с помощью датчика измерения скорости РИС-ВЗ через равные промежутки пройденного пути Δh измеряется его фактическая скорость V_k . Информация о скорости поступает в блок вычисления ускорения, который определяет его по формуле:

$$a_h = \frac{V_k^2 - V_{k-1}^2}{2\Delta h}.$$

Для уменьшения влияния случайных факторов, сопутствующих динамике движения отцепа, находят оценку \hat{a}_h (статистическое значение ускорения) в блоке вычисления оценки ускорения:

$$\hat{a}_h = \hat{a}_{h-1} + \frac{1}{k} (a_h - \hat{a}_{h-1}).$$

Следует отметить, что алгоритм управления замедлителем является общим при наличии управляющей аппаратуры замедлителя как с ограниченным числом ступеней торможения, так и с непрерывным торможением. Первоначально замедлитель переводится на одну из низших ступеней торможения, и значение оценки ускорения i -го

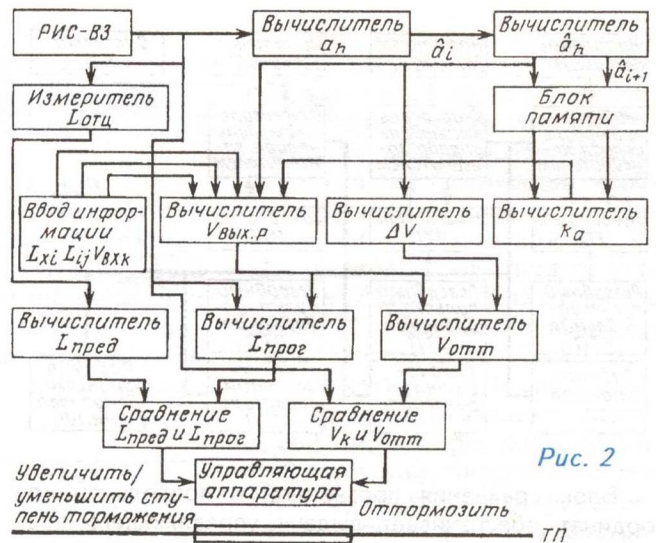


Рис. 2

отцепа a_i на этой ступени заносится в блок памяти и сохраняется там до тех пор, пока на замедлитель не поступит следующий $(i+1)$ -й отцеп. После этого будет вычислено его ускорение a_{i+1} , которое также заносится в блок памяти.

Запоминание ускорений i -го и $(i+1)$ -го отцепов необходимо для вычисления коэффициента k_a , характеризующего различия в ускорении (динамике) движения попутно движущихся отцепов, что оценивается в блоке вычисления k_a по формуле $k_a = a_i / a_{i+1}$.

После выполнения названных операций исходные данные (a_{i+1} , k_a), а также данные о параметрах прицеливания поступают в блок вычисления расчетной скорости выхода, где $V_{вых.р}$ вычисляется по формуле

$$V_{вых.р} = \sqrt{V_{кон}^2 - 2k_a a L}.$$

Причем при управлении ПТП — $V_{кон} = V_{соуд}$; $L = L_{xi}$; при управлении 1ТП — $V_{кон} = V_{вх.2}$; $L = L_{12}$; при управлении 2ТП — $V_{кон} = V_{вх.3}$; $L = L_{23}$.

Формирование команд, обеспечивающих мягкое торможение, т. е. плавное наращивание тормозящей силы F_T до значения, не превышающего требуемого, должно проводиться до достижения отцепом заданной скорости в предельной координате $L_{пред}$.

Предельная координата — это точка, в которой должна находиться "голова" отцепа в момент выхода его последней колесной пары из замедлителя. Эта координата может быть изменена (по необходимости) вручную при изменении интенсивности отпуска. Для определения $L_{пред}$ необходимы данные о длине отцепа $L_{отц}$ и длине ТП $L_{ТП}$, которая постоянна и ее значение введено в блок, где $L_{пред}$ вычисляется по формуле

$$L_{пред} = L_{отц} + L_{ТП}.$$

В блоке вычисления прогнозной координаты $L_{прог}$, т. е. координаты головы отцепа на текущей ступени торможения, в которой скорость станет равной $V_{вых.р}$, вычисляется $L_{прог}$

$$L_{прог} = \frac{V_k^2 - V_{вых.р}^2}{2a_h}.$$

Эта операция подготавливает принятие решения о выборе достаточного тормозного усилия (достаточной ступени торможения).

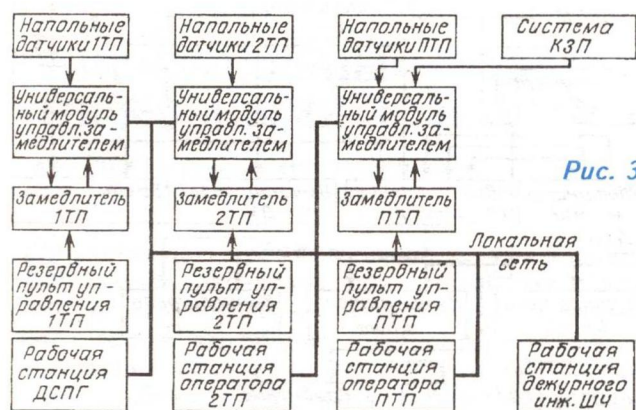


Рис. 3

Блок сравнения прогнозной и предельной координат обеспечивает выдачу управляющего воздействия по увеличению ступени торможения при условии, что на очередном шаге вычисления $L_{\text{прог}}$ выполняется неравенство $L_{\text{прог}} > L_{\text{пред}}$.

Если же на очередном шаге вычисления выполняется условие $L_{\text{прог}} \leq L_{\text{пред}}$, то выбранное тормозящее усилие замедлителя считается достаточным, отцеп продолжает тормозиться и вычисляется скорость, при которой необходимо начать оттормаживание.

При этом вычисляется упреждающая поправка, адаптированная к текущей динамике движения отцепа, что определяется текущим ускорением a . Поправка вычисляется по формуле

$$\Delta V = a \tau_{\text{отт}}$$

где $\tau_{\text{отт}}$ — время, через которое наступает оттормаживание (характеризует инерционность замедлителя).

После этого непосредственно вычисляется скорость оттормаживания по формуле

$$V_{\text{отт}} = V_{\text{вых.р}} + \Delta V.$$

В блоке сравнения скоростей сравниваются фактическая скорость V_k , измеренная измерителем РИС-ВЗ, и скорость, при которой необходимо начать оттормаживание замедлителя, $V_{\text{отт}}$. Как только эти скорости станут равны ($V_k = V_{\text{отт}}$), блок сформирует команду на управляющую аппаратуру. При

этом оттормаживание произойдет через интервал времени, учитывающий инерционные свойства замедлителя — $\tau_{\text{отт}}$. После этого блок переходит в режим ожидания очередного $(i+2)$ -го отцепа.

Таким образом, прицельное торможение осуществляется на всех тормозных позициях по унифицированному алгоритму, реализующему прицельное торможение. В этой связи модуль адаптивного управления можно назвать универсальным для всех тормозных позиций.

Система APC с использованием универсального модуля управления строится как распределенная информационно-управляющая система, структурная схема которой представлена на рис. 3. Все автономные модули объединены между собой локальной сетью с целью корректировки режимов торможения по результатам каждого торможения. В эту локальную сеть включены рабочие станции операторов каждой тормозной позиции и рабочая станция дежурного инженера ШЧ. На рабочую станцию дежурного инженера ШЧ передается информация о диагностике технических средств, входящих в систему APC. На основе этой информации прогнозируется техническое состояние устройств и необходимость их технологического обслуживания. Данная локальная сеть объединяется с системой ГАЦ, а также с локальной сетью системы управления компрессорной станции при ее наличии.

В системе APC ведется документирование работы станции и протоколирование, результаты которых могут быть выведены на любой рабочей станции, входящей в систему. При необходимости могут быть введены ограничения на доступ к информации. Информация архива протоколируется в следующем виде: таблицы с различными технологическими и техническими параметрами, графики контролируемых процессов, гистограммы.

Такое построение системы APC позволяет осуществлять поэтапный ввод в эксплуатацию отдельных подсистем и их различное конфигурирование в зависимости от класса горки и используемых технических средств. При этом наибольший эффект ресурсосбережения и полной диагностики всех технических средств с прогнозом их состояния обеспечивается в наиболее полной конфигурации.

ПРИСВОЕНЫ ЗВАНИЯ

Указом Президента Российской Федерации за большой вклад в развитие железнодорожного транспорта и многолетний добросовестный труд присвоено почетное звание:

"Заслуженный работник транспорта Российской Федерации"

Эфендиеву Магомеду Эфендиевичу — начальнику Махачкалинской дистанции Северо-Кавказской дороги.

Указом Президента Российской Федерации за большой вклад в развитие железнодорожного транспорта и многолетний добросовестный труд

присвоено почетное звание:

"Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации"

Рябцеву Геннадию Георгиевичу — проректору Московского государственного университета путей сообщения.

ПОЧЕТНЫЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИК

За добросовестный труд, подготовку высококвалифицированных специалистов железнодорожного транспорта и в связи со 190-летием Петербургского государственного университета путей сообщения награжден знаком "Почетному железнодорожнику"

Гавзов Дмитрий Владимирович — руководитель Центра компьютерных железнодорожных технологий.

БЛАГОДАРНОСТЬ МИНИСТРА ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

За многолетний добросовестный труд на железнодорожном транспорте приказом Министра путей сообщения объявлена благодарность:

Яковлевой Валерии Георгиевны — главному специалисту Департамента информатизации и связи.

Водяхину Валерию Дмитриевичу — начальнику отдела Департамента сигнализации, централизации и блокировки.

Поздравляем!



В трудовых коллективах

Коллегия Министерства путей сообщения Российской Федерации и Президиум ЦК профсоюза железнодорожников и транспортных строителей присудили Памятный знак, Почетный диплом и денежную премию коллективу Тихорецкой дистанции сигнализации и связи Северо-Кавказской железной дороги – победителю в отраслевом соревновании за 1999 г., добившемуся наивысших результатов по итогам работы за год.

РЕАЛИЗУЯ НАМЕЧЕННУЮ ПРОГРАММУ

И.Н. ТАРАСЕНКО, старший инженер технического отдела Тихорецкой дистанции Северо-Кавказской дороги

Президиум Научно-технического совета Министерства путей сообщения Российской Федерации в истекшем году рассмотрел и принял Программу обновления и развития средств железнодорожной автоматики и телемеханики на период 2000–2004 гг. Она направлена на устранение дисбаланса между технической оснащённостью железнодорожных линий и объемами перевозок, охватывает все аспекты развития СЖАТ. Программа предусматривает сокращение себестоимости перевозок, качественное изменение состояния технических средств, расширение функциональных задач автоматики и телемеханики, повышение безопасности движения поездов, снижение эксплуатационных расходов и др.

В связи с этим перед связистами железных дорог России стоят важные задачи по реализации этой Программы. Многое предстоит сделать коллективам дистанций сигнализации и связи Северо-Кавказской дороги, занимающей третье место по пассажирским перевозкам на сети железных дорог Российской Федерации. Немало в этом направлении намечено и реализуется на Тихорецкой дистанции сигнализации и связи.

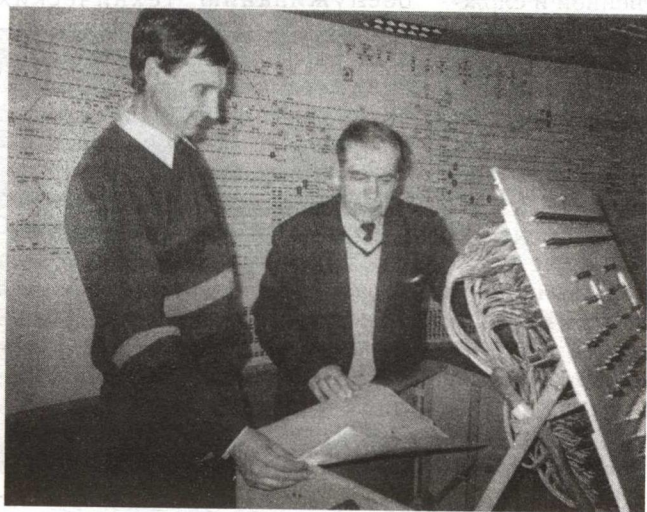
Наше предприятие находится на главном направлении Северо-Кавказской магистрали. Тихорецкий транспортный узел пропускает поезда в четырех направлениях: север – юг (участок 220 км, оборудованный числовой кодовой автоблокировкой) и восток – запад (участок 80 км, оснащенный диспетчерской

централизацией с тональными рельсовыми цепями). Оба участка электрифицированы по системе переменного тока. На 17 станциях задействована электрическая централизация с общим числом стрелок – 571. Дистанция обслуживает 89 комплектов локомотивных устройств АЛСН, 17 комплектов ДИСК, 115 км линий оборудованы устройствами САУТ-Ц.

Широко развита связь. Магистральных кабельных линий – 300 км, телефонных станций – 9 с общим числом номеров 2800. Функционируют радиорелейные линии (240 км), 681 радиостанция поездной, станционной и других видов радиосвязи, другие устройства. Оснащенность дистанции – 470 техн. ед.

Чтобы обеспечить надежное действие технических средств СЦБ и связи и при этом выполнять работу по реализации Программы обновления и развития СЖАТ, на дистанции трудятся 260 специалистов. Из них – с высшим образованием 56 чел., со среднетехническим – 77. В настоящее время высшее образование в Ростовском государственном университете путей сообщения получают 6 работников, в Батайском техникуме железнодорожного транспорта получают среднетехническое образование 10 чел.

В 1999 г. прошли подготовку по курсовой форме обучения 11 чел. Восемь старших электромехаников СЦБ повысили квалификацию в техникуме. 30 старших электромехаников и 49



Электромеханик центрального поста ЭЦ станции Тихорецкая В.В. Тягнирядно (слева) и бывший главный инженер дистанции, ветеран труда В.М. Тонких



Электромеханики радио и АЛСН В.И. Михайлов (слева) и В.Б. Квас настраивают аппаратуру СДПС



Параметры аппаратуры ДИСК-Б измеряют (слева направо): старший электромеханик В.А. Никогдин, начальник производственного участка В.П. Кудрявцев, старший электромеханик РТУ М.П. Демченко

электромехаников СЦБ и связи прошли хорошую подготовку и повысили свою квалификацию при реконструкции ЭЦ станции Тихорецкая и участка ДЦ Тихорецкая – Краснодар. В этом году предусмотрена электрификация участка Тихорецкая – Сальск (150 км). Реконструкция устройств СЖАТ здесь станет хорошей школой повышения квалификации специалистов.

В 1999 г. коллектив дистанции совместно со строительно-монтажным поездом реконструировал ЭЦ станции Тихорецкая, построенную в 1952 г. Несколько раз она подвергалась модернизации, но в основном сохранялось старое оборудование. Большой износ кабелей, ветхость монтажа в релейных помещениях не обеспечивали устойчивую работу устройств СЦБ. Именно поэтому было принято решение заменить устаревшее оборудование ЭЦ. Задание на проектирование получил институт "Гипротрансигналсвязь". Его специалисты запроектировали систему ЭЦИ на 240 централизованных стрелок с основным центральным постом и одним резервным вместо трех, ранее существовавших. Реализация проекта "Реконструкция поста ЭЦ станции Тихорецкая" потребовала от коллектива дистанции много сил и энергии. Собственными силами выполнены все монтажные работы по устройствам связи, радио, телефонизации, часофикации трехэтажного поста ЭЦ.

Ветераны дистанции замонтировали напольные устройства СЦБ, изготовили жгуты для 174 стрелок, 400 трансформаторных

ящиков, 187 светофоров. Смонтирован макет табло для проверки зависимостей стрелок и сигналов. Все было выполнено с высоким качеством. В течение двух месяцев задействованы постовые устройства – 138 стативов и 15 питающих панелей.

Для пусконаладочных работ приглашались ветераны – специалисты высокого класса: бывший главный инженер дистанции В.М. Тонких, заведующий ЭЦ Е.А. Шамраев, многие старшие электромеханики и электромеханики СЦБ. На период переключения устройств было создано 18 пусконаладочных бригад.

Переход на новые виды устройств проводился в два этапа по мере готовности. На первом этапе были реконструированы устройства 2-го поста ЭЦ (56 централизованных стрелок). На втором этапе были переключены 174 стрелки в районе центрального поста ЭЦ. Работы велись в течение трех суток.

В этой ответственной и сложной работе отличились старшие электромеханики производственного участка ЭЦ О.А. Лебедев, А.М. Забудо, электромеханики В.Н. Новицкий, В.А. Редько. Особо важную работу выполнил коллектив РТУ СЦБ в подготовительный период к пуску ЭЦ. Возглавляет его старший электромеханик А.А. Шитиков. Коллектив РТУ СЦБ должен был в короткий срок (в течение двух месяцев), имея в распоряжении один стенд АРМ-5, проверить тысячу блоков, в каждом из которых от 8 до 12 реле, и 2800 реле. Работали в две смены и с задачей успешно справились.

В период пусконаладочных работ ЭЦ станции Тихорецкая одновременно с коллективом дистанции работала группа инженеров-разработчиков института "Гипротрансигналсвязь" по исправлению схемных решений. Их необходимо было нанести на рабочие чертежи схемной группы, в экземпляры производственного участка и службы СЦБ. Пришлось нанести изменения на нескольких сотнях листов схем в течение 1...1,5 мес, так как по ходу пусконаладочных работ необходимо было производить монтажные работы в новых вариантах. Большая заслуга в выполнении этих работ руководителя группы технической документации СЦБ, старшего электромеханика Н.Ю. Шитиковой, сумевшей четко организовать взаимодействие своих коллег, не жалея при этом и свободного от работы время.

Модернизация устройств СЦБ и связи на 6 станциях в пределах дистанции выполнена в связи с электрификацией участка Тихорецкая – Краснодар. Здесь проложен магистральный кабель длиной 80 км вместо воздушной линии связи. Устаревшая система ПЧ-ДЦ заменена совершенно новой диспетчерской централизацией ДЦМ-ДОН с тональными рельсовыми цепями. Все станции оборудованы электрической централизацией по альбому ЭЦ 12-90 с электроприводами на переменном токе. Модернизируя устройства СЦБ и связи, коллектив дистанции не уменьшил объема работ по обслуживанию технических средств. В ходе пусконаладочных работ специалисты повысили свою квалификацию, в совершенстве овладели технологией обслуживания новых технических средств.

Важную работу выполнили специалисты, которые обслуживают технику, стоящую на страже безопасности движения поездов. 17 комплектов ПОНАБ демонтировали и установили аппаратуру ДИСК, которую при этом оборудовали еще и устройствами контроля схода подвижного состава УКСПС. Это дало возможность получать дополнительную информацию о состоянии подкузовного обо-

рудования вагона. Много новизны и смекалки в эту работу внесли начальник производственного участка ПОНАБ В.П. Кудрявцев, старший электромеханик РТУ ПОНАБ М.П. Демченко.

Реализуются планы модернизации и обновления технических средств связи и управления движением поездов. Например, в телеграфе на станции Тихорецкая установлены два АРМ-Т. Внедрена и действует система САУТ-Ц. Уложено 15 км магистрального кабеля МКПАБ. Коллектив радиоцеха, возглавляемый старшим электромехаником О.Н. Фотченко, в короткий срок действовал, освоил и сдал в эксплуатацию новую распорядительную аппаратуру (РУС): 7 стоек для двусторонней парковой связи (ДПС) на 23 фидерные линии и 230 громкоговорящих установок.

Идет обновление радиосредств. Так, 40 комплектов радиостанций 4ЗРТС-А2-ЧМ заменены новыми РС-46. Внедрено 80 носимых радиостанций нового типа. Полностью модернизирована станционная распорядительная телефонная связь, установлены три коммутатора технологической связи (КТС).

Большой вклад во внедрение новой техники, реконструкцию устройств, модернизацию технических средств вносит главный инженер дистанции Н.И. Зияк. Инициативен, хороший организатор, он обладает глубокими профессиональными знаниями, трудолюбием. Его энергии и душевных сил

хватает не только на выполнение огромного круга обязанностей, но и на оказание помощи коллегам по работе.

На дистанции выполняется много других работ. И все они – большие и малые – направлены на обеспечение ритмичности и безопасности движения поездов.

Выполняя Программу обновления и развития СЖАТ, коллектив дистанции в течение длительного времени работает без браков и грубых нарушений работы устройств СЦБ и связи. За достигнутые успехи коллектив неоднократно отмечался МПС РФ и ЦК отраслевого профсоюза.

Высокая оценка работы нашего предприятия дает уверенность в том, что надо и дальше придерживаться тех же методов в организации деятельности всех подразделений дистанции, чтобы дела шли не менее успешно. Как сохранить высокую работоспособность коллектива в условиях неукомплектованности штата, постоянных финансовых затруднений, отсутствия стабильного материального обеспечения?

В основе существующей технологии обслуживания устройств заложена узкая специализация. В современных условиях это становится невыгодно во всех отношениях. Ведь на одной станции имеются электромеханики СЦБ, связи, ДИСК, радиорелейной связи. С учетом этого на дистанции, на крупных линейных станциях созданы условия взаимозаменяемости специалистов по обслуживанию устройств. Напри-

мер, на станциях Кущевка, Крыловская, Сосыка в нештатных ситуациях электромеханики радиорелейной связи могут заменить электромехаников проводной связи, а электромеханики ДИСК – электромехаников СЦБ. Была также рассмотрена целесообразность сменного дежурства электромехаников АТС. В результате их обязанности в ночное время были переданы дежурному электромеханику ЛАЦ. Отменено также сменное дежурство на посту ЭЦ-2 станции Тихорецкая и таким образом созданы условия для производительной работы электромехаников в дневное время. В необходимых случаях ночью на устранение неисправностей напольных устройств выходит дежурный электромеханик центрального поста ЭЦ.

В настоящее время рассматривается вопрос подмены дежурного электромеханика ЛАЦ в ночное время дежурным инженером дистанции, находящимся в здании Дома связи на станции Тихорецкая. На дистанции выполнен комплекс технических мер, способствующих повышению надежности действия устройств. Это позволило изменить периодичность проверки действующих технических средств, повысить надежность их работы.

Одна из главных функций устройств автоматики, телемеханики и связи – обеспечение безопасности движения поездов. Анализ ее состояния на Тихорецкой дистанции за 1999 г. показывает, что число случаев нарушения работы ус-



Постовые устройства ЭЦ изучают (слева направо): старший электромеханик А.А. Данилевский, электромеханики В.А. Редько, А.И. Кучма, В.Н. Новицкий



Группа технической документации (слева направо): электромеханик Т.С. Иньякова, старший электромеханик Н.Ю. Шитикова, электромеханики И.В. Борисова и Н.Н. Логинова

Центральная
научно-техническая
библиотека ж.-д.
транспорта России



Электромеханик РТУ связи, ветеран труда А.И. Иванов

тройств СЦБ резко снизилось. Браков в работе не было и надо отметить, что в этом направлении дистанция работает устойчиво. Для решения проблем безопасности руководство дистанции проделало значительную работу по составлению организационно-технических мер на год и на более длительный период.

В качестве организационных мер особое внимание за последние годы уделено деятельности общественных инспекторов по безопасности движения. Из года в год на Тихорецкой дистанции сохраняется эта форма контроля. Создан совет общественных инспекторов из 9 чел. Им руководит заместитель начальника дистанции по СЦБ С.Ф. Соловьев. Составлен план взаимопроверок руководителей участков совместно с общественными инспекторами. Результаты проверок обсуждаются на совете ежемесячно.

Всего общественных инспекторов на дистанции 31 чел.: 17 – по СЦБ, 9 – по связи, 5 – по радио. В течение года проведено 120 проверок, выявлено 697 недостатков в содержании технических средств СЦБ и связи, которые устранялись сразу же или в установленный комиссией срок.

Для системной проверки руководством дистанции и инженерно-техническим составом определен один день в неделю – среда. Этот день связан с решением вопросов по безопасности движения поездов.

К техническим мерам повышения уровня безопасности движения относятся внедрение новой техники, модернизация устаревшей, а также использование рационализаторских предложений. Наряду с круп-

ными работами по ЭЦ, ДЦ, много новшеств внедрено по ремонту стрелочных электроприводов: проверка якоря с помощью осциллографа, приспособление для проверки якорей, съемник для подшипников, устройства для их напрессовки на ось якоря и др.

Производительный труд, настроение творчески работать определяют во многом условия труда, быта и отдыха работников дистанции. Эти вопросы неоднократно ставились на собраниях коллектива, где вносились ценные предложения, реализация которых дала и дает положительный результат. Многолетний опыт показывает, что коллектив дистанции должен принимать непосредственное участие в реализации мер по улучшению условий труда и быта. Так, в свое время силами коллектива были построены мастерские и бытовки на линейных станциях и на Тихорецком железнодорожном узле. На станциях Крыловская и Кущевка построены и оборудованы всем необходимым производственно-технические базы, филиалы дистанционных мастерских, РТУ СЦБ и связи, автогаражи. Для работников оборудованы комнаты приема пищи, душевые, санузлы, умывальные, гардеробные. Для того чтобы приблизить обслуживающий персонал к месту работы, построены шесть квартир. Все это надежно служит людям и сейчас.

В связи с реконструкцией ЭЦ на Тихорецком железнодорожном узле построено здание нового поста. В нем созданы хорошие условия для обслуживающего персонала. Оборудованы комнаты для приема пищи и отдыха, гардеробные, душевые и умывальные для мужчин и женщин, санузлы. Следует отметить, что большой вклад в строительство здания центрального поста ЭЦ на станции Тихорецкая внес бывший начальник дистанции, почетный железнодорожник, ветеран труда Н.А. Рожко. В связи с электрификацией участка Краснодар – Тихорецкая на промежуточных станциях Челбас, Газырь, Бурсак, Бузинка, Выселки, Козырьки построены новые посты ЭЦ. Везде оборудованы комна-

ты приема пищи, санитарно-гигиенические узлы.

Географическое расположение дистанции позволяет решать курортно-санаторную проблему. Несмотря на финансовые трудности, работники имеют возможность отдыхать на Черноморском побережье. Так, в 1999 г. поправили свое здоровье в домах отдыха 27 чел., 30 детей работников побывали в оздоровительных лагерях Черноморского побережья. Руководство дистанции всячески оказывает содействие своим работникам для того, чтобы они смогли хорошо отдохнуть во время отпуска. С этой целью арендуется пассажирский вагон и устанавливается на железнодорожных станциях Черноморского побережья. Ветеранам войны и труда оказывается материальная помощь. В прошлом году она составила сумму 18 200 руб.

Начальник дистанции Ф.В. Штельман много внимания уделяет социальным вопросам. Как руководитель дистанции он хорошо знает не только устройство дистанции, но и всех работников, их проблемы и нужды, стремится помочь им и помогает. Люди – это главное. Именно от них зависит успех дела, которому посвятил свою жизнь.

Жизнь диктует новый стиль работы, но она же ставит и новые проблемы. Прошли, например, те времена, когда по заявкам дистанции поставлялись все материалы и запасные части. Теперь – это проблема. Чтобы решить ее и содержать свое хозяйство в порядке, каждому старшему электромеханику, начальнику производственного участка, руководителю дистанции приходится приложить максимум умения для обеспечения действующего оборудования запасными частями и деталями.

Есть ряд проблем, свойственных многим коллективам. Они же есть и у нас.

Во-первых, для квалифицированного обслуживания механизмов дрезин, автомобилей, тракторов, резервных электростанций (ДГА) необходимо ввести в штат дистанции должность главного механика. Проблема? – Да! Но ее надо решать.

Во-вторых, приварка рельсовых соединителей в линейных условиях – тоже проблема. Приказ МПС № 10Ц 1975 г. по приварке рельсовых соединителей на станциях сегодня изжил себя, так как дистанции пути имеют больше возможностей по содержанию рельсовых цепей. Пришло время, на мой взгляд, пересматривать приказы.

В-третьих, проекты на реконструкцию устройств СЦБ и связи длительное время (5...8 лет) не реализуются. Как правило, они стареют, оборудование поступает не в соответствии с проектами. Это создает сложности, удлиняет сроки ввода техники в эксплуатацию.

В-четвертых, оборудование, производимое нашими заводами (путевые коробки, муфты, светофоры, электроприводы), выпускается зачастую низкого качества. Вот поэтому перед их установкой приходится полностью перебирать в условиях производственных мастерских дистанции.

В-пятых, пора наладить на заводах поставку оборудования в соответствии с накладными документами. Часты случаи пересортицы оборудования, его недополучения и недоукомплектованности. Все это вызывает нервность и взаимные упреки. Особенно грешат этим Камышловский и Волгоградский электротехнические заводы. В вопросах надежности работы устройств заводы могут сыграть важную роль, если они улучшат качество выпускаемой продукции – реле, стрелочных электроприводов. Например, 100 % реле, выпускаемых Камышловским заводом, прежде чем установить в действующие устройства необходимо проверить со вскрытием в РТУ дистанции. То же можно сказать о стрелочных электродвигателях Саратовского завода. В последнее время даже С.-Петербургский электротехнический завод выпускает изделия, лишь 15...20 % которых можно уста-

новить в действующие устройства без проверки со вскрытием. Это проблемы и их надо решать...

Важные задачи по реконструкции устройств стоят перед коллективом Тихорецкой дистанции на 2000 г. Предстоит электрификация участка Тихорецкая – Сальск. Это означает полную реконструкцию устройств СЦБ и связи, замену воздушных линий кабельными, а также системы диспетчерской централизации. Коллектив дистанции к этой работе готов.

... Предприятие переживает трудное время: отсутствие финансирования, сокращение штатов, неполный рабочий день, закрытие путей, станций, демонтаж оборудования. Уверенность все же есть, что трудности будут преодолены, и мы сумеем не только сохранить, но и возродить лучшие традиции нашего коллектива.

ОРСКАЯ – ОДНА ИЗ ЛУЧШИХ НА ЮЖНО-УРАЛЬСКОЙ

Ю.А. ЧЕРНОУСОВ, начальник Орской дистанции Южно-Уральской дороги

Орская дистанция Южно-Уральской дороги находится в Восточном промышленном регионе Оренбургской области. После объединения в 1997 г. 14-й и 17-й дистанций протяженность обслуживаемого полигона достигла 779 км. Схема дистанции древовидная, с расположением центра управления в середине обслуживаемого участка. Средний радиус управления дистанции 121 км, максимальное плечо управления 197,5 км. Техническая оснащенность дистанции 973 техн. ед.

Дистанция работает длительное время устойчиво, с оценкой отлично и балльностью 6,82. Устойчивой работе дистанции способствовала большая работа по модернизации устройств СЦБ, связи, радио, ПОНАБ, повышению надежности работы этих устройств, которая продолжается и в настоящее время.

НОВАЯ ТЕХНИКА. МОДЕРНИЗАЦИЯ

В 1999 г. в связи с резким падением перевозок в сообщении с соседним Казахстаном двухпутная числовая кодовая автоблокировка участка Новый город – Никель Тау заменена однопутной релейной полуавтоматической блокировкой. Станция Киргильда переведена на управление с соседней станцией Ачелсайская и Новый город. Это позволило сократить штат дежурных по станции.

Активно ведется замена автоматических переездных шлагбаумов постоянного тока на ПАШ. Стрелочная изоляция заменяется на модернизированную, из полиэтилена, состоящую всего из двух

элементов, что значительно упрощает ее установку. На участке Новый город – Никель Тау и Никель – Кондуровка в связи с падением объема перевозок проводится большая работа по демонтажу малодейственных путей и стрелочных переводов. Все, от разработки техдокументации до выполнения монтажа, проводится только эксплуатационным штатом.

На станциях Шильда, Новоорск и обгонный пункт 216 модернизированы рельсовые цепи, заменены питающие панели на станциях Шильда, Теренсай, Новоорск, о/п 216. Введены устройства автодействия на станциях Теренсай, о/п 216. Полностью модернизированы устройства станции Разведка. На всех станциях произведен большой объем работ по устройствам СЦБ ввиду изменения путевого развития.

Заканчивается замена релейных шкафов с реле НР на шкафы ШРУМ с реле НМШ.

В 1999 г. произведена полная модернизация с заменой устройств СЦБ на станциях Кумацкая и Ащевутак.

Силами дистанции выполнен большой объем строительно-монтажных работ и пусконаладочных работ. Производит их специально созданная в дистанции бригада пусконаладочных работ.

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ГОРКА

Работники механизированной горки станции Орск настойчиво трудятся над повышением уровня технической оснащенности, совершенствовани-



Слева направо: заместитель начальника дистанции по СЦБ Г.А. Шичков, старший электромонтер Л.М. Данилов, старший электромеханик В.С. Таратынов, дежурный электромеханик П.М. Суворов

ем технологии обслуживания и ремонта всего комплекса устройств, включая напольные механизмы и датчики, постовое оборудование и управляющие системы.

Восстановление замедлителей выполняется своими силами на ремонтной базе дистанции бригадой по ремонту замедлителей. Особо следует отметить качественную работу слесарей В.В. Глущенко, В.Ф. Пугачева. Только в прошлом году бригадой произведен ремонт и замена 10 замедлителей РНЗ-2 на третьей тормозной позиции. Также были выполнены подготовительные работы и последующий капитальный ремонт замедлителей четвертого пучка второй тормозной позиции. Заменены три замедлителя КВ-3-72 с выемкой грунта из котлована, изъятием старых ригелей и заменой их на новые. Одновременно на второй тормозной позиции заменены шесть комплектов управляющей аппаратуры замедлителей с полным обновлением соответствующей кабельной сети. В этом принимали участие все работники мехгорки. Кроме того, были заменены пять тормозных балок на замедлителях других пучков.

Бригадой по устройствам ГАЦ под руководством старшего электромеханика В.П. Старостина постоянно внедряются системы и разработки, обеспечивающие повышение безопасности распуска и сохранности вагонного парка. В 1999 г. на горке произведена замена устройств ФЭУ на более надежные датчики РТДС, защищающие стрелки от перевода под отцепом.

Большой вклад в надежность работы горки вносят работники компрессорной станции. Вовремя выполнен капитальный ремонт компрессоров, электродвигателей. Качественно производится обслуживание устройств компрессорной и воздухопроводной сети.

Работниками горки налажено изготовление стальных перемычек взамен медных для потребности всей дистанции.

ДИСК. ПОНАБ. РАДИО. СВЯЗЬ. ОБНОВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВ

В 1998-1999 гг. выполнена большая работа по модернизации устройств ДИСК, ПОНАБ, радио-связи.

На участке Орск – Дубиновка в 1998 г. внедрена автоматизированная система контроля подвижного состава (АСК ПС), в которой предусмотрена централизация устройств ПОНАБ, ДИСК. Внедрение этой системы позволило диспетчерам вагонного депо, отделения дороги и сменному инженеру дистанции иметь оперативную информацию о состоянии подвижного состава, проходящего по участку.

В 1999 г. на участке Орск – Айдырля взамен устаревших комплектов ПОНАБ-3 внедрено восемь установок КТСМ-01, также централизованных.

В настоящее время в дистанции эксплуатируются установки ПОНАБ-12, ДИСК-Б-11, КТСМ-8 (всего 31 установка).

На дистанции эксплуатируется 446 стационарных, 190 локомотивных, 993 носимых радиостанций. Кроме того, задействована транкинговая система оперативной связи на 17 абонентов.

Проведена большая работа по внедрению радиостанций фирмы "Моторола", резервированию поездной радиосвязи по линейным станциям и Орскому узлу. Однако назрела необходимость замены радиостанций 43 РТС на более мощные и современные.

По устройствам телеграфной связи в дистанции работает автоматическая коммутационная станция "Агент-комби" на 128 точек подключения, выполненная на базе персонального компьютера. В телеграфном зале в качестве оконечных установок используются два АРМ телеграфиста на восемь точек подключения на базе персонального компьютера. Внедрение этих устройств позволило увеличить скорость и улучшить качество обработки телеграмм, облегчить труд телеграфиста.

Заканчиваются работы по монтажу кабельной сети дистанции и включению в сеть дорожного ИВЦ. Это позволит передавать и получать техническую, оперативную информацию, руководящие документы по каналам электронной почты, что значительно улучшит информационное обеспечение дистанции.

Дистанция обслуживает 24 АТС на 5805 номеров, 12 295 км магистрального кабеля, 502,6 км местной кабельной связи, 2932 проводо-км магистральной ВЛС, 306,6 км местной ВЛС.

Связисты дистанции обслуживают: аппаратуру К-60 (две системы на участке Орск – Опенбург), ТН-12 ТКЕ (три системы на участке Орск – Никель Тау), К-В-12-3 (шесть систем на участке Орск – Айдырля), две системы К-60-Т, а также аппаратуру П-309, П-304, П-303, В-12-3, В-3-3, К-ЗТ, ИКМ-30 (10 систем), радиорелейные станции типов РСС-1, Р-400.

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА РТУ

Особое место в дистанции уделено развитию производственно-технической базы. Одним из главных подразделений является ремонтно-техничес-

кий участок (РТУ), который размещен в специально построенном здании. Оно включает в себя релейную группу, группу по ремонту бесконтактной аппаратуры и комплексную бригаду по замене приборов.

В 1997 г. произошло объединение двух дистанций, поэтому каждый цех значительно укрупнился. Например, группа по ремонту бесконтактной аппаратуры производит также проверку защитных средств и измерение заземляющих контуров постов ЭЦ, ремонт и перемотку якорей электродвигателей, поверку щитовых и комбинированных приборов.

Учет и замену приборов ведет комплексная бригада РТУ. Ее возглавляют два старших электромеханика С.Л. Пономаренко и Г.И. Пряников. Оба высококвалифицированные специалисты, знающие свое дело. В РТУ решена проблема учета приборов (а их более 78 тыс.) с помощью универсальной компьютерной программы.

Все приборы переписаны и введены в ЭВМ. Любое перемещение прибора на линии немедленно передается оператору АРМ, который производит корректировку базы данных. Бригада также составляет перспективный, годовой и месячный планы, по которым в дальнейшем работает релейная и бесконтактная группа.

Релейная группа – это, пожалуй, одно из самых больших подразделений в дистанции. В него входят 30 чел. Интересный, творческий подход к работе, внимание руководителей дистанции безусловно сказывается на коллективе, известном своей стабильностью. С начала основания в группе работают электромеханики-приемщики Л.М. Колотаева, В.С. Острова и В.Л. Гафарова. Передовыми методами труда в совершенстве владеют также Е.Н. Шумаева, В.А. Пряникова, И.А. Кочевина, Т.М. Овчинникова, Е.Б. Меркулова, Л.Б. Илюшкина.

Происходит постоянное пополнение группы молодыми специалистами, обучает которых руководитель релейной группы В.А. Дрыгина. За ее плечами более тридцати лет работы в РТУ.

В бесконтактной группе также трудятся прекрасные мастера своего дела, например А.В. Лыжин. Про таких людей, как он, говорят: "У него золотые руки". Обращаясь к Лыжину за помощью, все уверены, что он обязательно поможет и словом и делом. Руководит группой по ремонту бесконтактной аппаратуры В.П. Фесенко.

ОХРАНА ТРУДА. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБСЛУЖИВАНИЯ УСТРОЙСТВ

В числе мероприятий, направленных на улучшение организации труда, – ремонт помещений, установка воздухоудовки и вентиляции (в РТУ используются лаки, бензин и другие растворители), механизация трудоемких процессов.

Дистанция обеспечивает непрерывное функционирование устройств, необходимых для организации бесперебойного и безопасного движения поездов. В современных условиях значительно возрастает сложность обслуживаемой техники, а усложнение техники требует более высокой квалификации специалистов. Сложность современных средств автоматики и связи требует изменения в подходе как к организации работ, так и к технологии обслуживания устройств. Иначе нельзя добиться необходимой надежности.

Основой системы обеспечения эксплуатационной надежности устройств является выполнение технологического процесса, цель которого – сохранение эксплуатационных характеристик устройств в заданных пределах.

Видимо не случайно большинство как проверяющих, так и работающих в дистанции специалистов в последние два года делали упор на соблюдение технологической дисциплины, выполнение графика техпроцесса.

При всех переменах, происшедших на дистанции в последние годы, к сожалению, остаются нерешенными два вопроса: это – отсутствие технологических карт обслуживания некоторых устройств, находящихся на балансе дистанции, и отставание технологических карт от реалий сегодняшнего дня.

Возьмем в качестве примера устройства радиосвязи. В системе парковой громкоговорящей связи практически не используются ламповые усилители ТУ-600, ТУ-100, УМ-50, а технологических карт на усилители, выполненные на полупроводниках, нет до сих пор.

В эксплуатации находятся речевые регистраторы переговоров, речевые информаторы. И на эти устройства также нет единой технологии обслуживания. Технические заводские паспорта на всю указанную аппаратуру, конечно, есть, но ни один из них не дает четкого регламента работ, который необходимо выполнять электромеханику.

Отсутствие единой технологии обслуживания приводит к различным подходам в выполнении регламентных работ не только в разных дистанциях, но и внутри одной дистанции в разных цехах. И хотя внутри дистанции эта проблема каким-то образом решается, отстаивать свою точку зрения перед членами дорожной комиссии, проверяющими устройства, бывает очень нелегко.

К сожалению, технологические карты на устройства поездной радиосвязи РМ 32ЦШ09.09-82, на устройства станционной радиосвязи, носимые радиостанции РМ 32ЦШ09.33-85 не учитывают ни изменения интенсивности движения, ни строения устройств (некоторые из которых уже эксплуатируются второй, а то и третий срок), ни появления новых измерительных приборов или технологий, ни изменившихся требований к надежности устройств.

В коллективе Орской дистанции считают, что на все типовые устройства, обслуживаемые дистанциями, должны быть типовые карты технологического процесса. Необходимо пересмотреть ныне действующие технологические карты и внести в них требуемые изменения. Для этого службы сигнализации и связи должны собрать предложения от дистанций и отправить их в Департамент СЦБ и Департамент связи и вычислительной техники.

Учитывая, что для выполнения одинаковых функций в различных дистанциях может применяться различная аппаратура, которая может и не попасть в технологические карты, надо обязать заводы-изготовители, сотрудничающие с МПС, вносить в технические паспорта необходимых регламент работ по обслуживанию данной аппаратуры. Поскольку технологии профилактических работ быстро стареют, да и внешние факторы, влияющие на процесс и технологию обслуживания устройств, изменяются, Департаменту сигнала

лизации и связи надо четко разграничить список технологий, в которые дистанции могут (или не могут) самостоятельно вносить изменения. Разумеется, изменения должны утверждаться службами сигнализации и связи.

Целесообразно бы провести и анализ соответствия должностных инструкций, разрабатываемых в разных департаментах МПС, друг другу и, может быть, утвердить их одним заместителем министра, согласовать с ЦРБ, чтобы они не противоречили друг другу.

БОРЬБА С НЕГАТИВНЫМИ ФАКТОРАМИ В КРИЗИСНОЙ СИТУАЦИИ

Отсутствие стабильности в развитии экономики не могло не сказаться на положении железнодорожного транспорта, его структурных подразделений. Падение объемов перевозок, уменьшение вследствие этого доходов отрицательно отражается на деятельности дистанции. Хотя технологические особенности нашего производства лишь на 20–30 % зависят от объемов перевозок, необходимо ослабить влияние негативных факторов на коллектив дистанции. С этой целью осуществляется целый ряд мероприятий в области организации оплаты труда, его нормирования, повышения квалификации кадров.

Малая зависимость контингента дистанции от объемов перевозок, целесообразность сохранения специалистов ведущих профессий и должностей на дистанции заставили администрацию искать пути выхода из сложившейся ситуации, не прибегая к массовому увольнению. В этой связи на предприятии последние годы применяется режим неполного рабочего времени. В прошлом году за счет этого сэкономлено 160,8 тыс. чел-ч с эффективностью 1378 тыс. руб., условно высвобождено (сохранено) 76 чел.

Более 70 % штата дистанции работают по нормированным графикам техпроцесса; ведется ежедневный учет их выполнения.

Качество работы каждого цеха тесно связано с материальной и моральной заинтересованностью трудящихся. Существующая система премирования позволяет достаточно справедливо оценить качество выполняемых работ по балльной оценке участка. В дистанции разработано и действует положение о соревновании между участками.

Успешно внедряются мероприятия по сокращению эксплуатационных расходов, прибыль от этого составила 5,1 млн. руб.

Работники дистанции вносят большой вклад в развитие подсобно-вспомогательной деятельности. За 1999 г. в этой сфере деятельности получены доходы на сумму 2031 тыс. руб., прибыль составила 464 тыс. руб.

Денежная выручка от оказанных услуг сторонним предприятиям и населению составила 1257 тыс. руб., из которых 577 тыс. руб. направлено на заработную плату.

КАДРЫ – ЭТО ГЛАВНОЕ

Давно доказано, что добросовестное отношение к своим обязанностям – от начальника дистанции до электромонтера, сплоченность коллектива, чувство локтя товарищей (когда знаешь, что в трудную минуту тебя поддержат, не бросят) создает

тот психологический климат в коллективе, когда хочется работать и... идти на работу.

Коллектив дистанции большой и дружный. Задачи, которые ставит руководство дороги, выполняются качественно и в срок. За новое строительство, модернизацию устройств 15 работников дистанции награждены знаком "Почетному железнодорожнику", старшему электромеханику кабельного хозяйства Г.Ф. Михайлову присвоено звание "Заслуженный работник транспорта". Многие работники дистанции награждены орденами и медалями. Например, старший электромеханик СЦБ, почетный железнодорожник Валерий Серафимович Таратынов награжден указом Президента РФ от 30.07.99 медалью ордена "За заслуги перед Отечеством II степени".

Цех, в котором работает В.С. Таратынов, большой и сложный: станция Орск-Сортировочный, 157 стрелок, 20 упоров, четыре парка, блок-пост 337-й км с двумя стрелками, 10 км автоблокировки, пять переездов, оборудованных АПС, большой пост ЭЦ, маневровые вышки, большое кабельное хозяйство. И если учесть, что устройства ЭЦ станции Орск-Сортировочный были введены в 1964 г. по альбому ТР-66, то без слов ясно, что объем работ здесь огромный. И его приходится выполнять цеху, чтобы обеспечить безопасность движения поездов на высоком уровне. Добавлю, что аппаратура размещена на всех трех этажах поста ЭЦ, где многое реконструировано. От прежнего оборудования мало что осталось, разумеется, в положительном смысле.

Руководят коллективом этого подразделения старшие электромеханики, почетные железнодорожники Л.М. Данилов и В.С. Таратынов. Основой стабильной работы названного коллектива являются многочисленные постоянные усилия каждого члена цеха, направленные на качественное обслуживание устройств. Да плюс еще значительный объем по ремонту и модернизации устройств. Очень большое внимание приходится уделять кабельному хозяйству, ведь многие кабели уложены 20–30 лет назад.

В цехе сложился дружный, высококвалифицированный коллектив. Многие работники повысили или повышают свой профессиональный уровень в высших и средних учебных заведениях. В том, что на протяжении длительного времени цех № 4 работает надежно и устойчиво, большая заслуга Л.М. Данилова и В.С. Таратынова. Придавая большое внимание четкому взаимодействию с работниками смежных служб (пути, энергоснабжения, движения), здесь добились надежности в работе технических средств. Работники цеха постоянно участвуют в пусконаладочных работах на других участках дистанции. На мой взгляд, важно и то, что В.С. Таратынов и Л.М. Данилов прошли непростой путь становления профессионалов – от монтера до старшего электромеханика. Опытные организаторы, они смогли сплотить вокруг себя единомышленников, способных решать самые сложные проблемы.

Хочется отметить хорошую работу группы технической документации, возглавляемой Т.А. Сосковой. Здесь проведена большая работа по разработке и утверждению технической документации, связанной с модернизацией устройств, замене панелей питания.

ПРЕДСТОЯЩИЕ ЗАДАЧИ

Проблемой № 1 в дистанции стало материальное снабжение РТУ, обеспечение его совершенными средствами измерений. Дистанцией приобретены стенды, разработанные Свердловской дорожной лабораторией, – стенд для регулировки и проверки параметров фазочувствительных реле ДСШК, компьютерный стенд для испытания релейных блоков. С их помощью сокращается время проверки, повышается качество выпускаемых приборов.

Особую тревогу у работников РТУ вызывает качество продукции, выпускаемой электротехническими заводами. Много приборов бракуется по вине завода-изготовителя. Это плохая регулировка контактов реле, выход за пределы нормы электрических характеристик и др. Много идет указаний о замене одних деталей другими (диоды, варисторы), модернизации приборов, а централизованных поставок запчастей для реализации этих указаний нет. Измерительные стенды СИ СЦБ в РТУ выполнены по чертежам 1964 г., многие электроизмерения выполнить нельзя.

Об уровне обеспечения службой материально-технического снабжения заявок дистанции дает представление приводимая здесь таблица. Из нее видно, что обеспечение материалами СЦБ составляет 40 %. Запчасти к замедлителям и компрессо-

Комплекующие материалы	Заказано	Получено
Электропривод СП-6М	50	0
Электропривод СПГБ-4	6	0
Аккумуляторы АБН-72	800	320
СК	90	0
Стрелочная гарнитура	112	30
Линзовые комплекты карликовые	550	78
Линзовые комплекты мачтовые	210	65
Обеспечение материалами для устройств связи	25 %	
Боксы БМ	20	0

рам в течение двух лет не получали. На протяжении нескольких лет не получено ни одного блока Бубновского. То же с запчастями и комплектующими ПОНАБ, ДИСК. Защитные приспособления – когти монтерские, пояса монтерские, ремни к когтям – не поступают. Ареометры не поступали в течение двух лет. Из 80 инструментальных наборов в течение года не получено ни одного.

В этом году перед дистанцией стоят в основном те же задачи: сохранить стабильность работы, изыскать дополнительные источники для развития; продолжить модернизацию устройств СЦБ, связи, радиосвязи, ПОНАБ, направить на обучение (по заочной форме) специалистов-практиков в техникумы и институты железнодорожного транспорта.

К 55-летию Великой Победы

ДИНАСТИЯ ТАТАРКИНА

Сын крестьянина, Василий Романович Татаркин, нарушив вековые традиции, оставил свою деревню Старая Чеколда в Татарии и за год до начала Великой Отечественной войны ушел учиться на связиста в железнодорожное училище. Не успел проработать и месяца, как началась война. Василий Татаркин был призван в железнодорожные формирования для восстановления средств связи в прифронтовой зоне.

Под Смоленском Василий с группой товарищей попал в окружение, из которого сумели благополучно выйти и вернуться к своим. В январе 1942 г. его зачислили в команду специального поезда связи, отправляющегося на Карельский фронт. А с мая 1942 г. Василий Романович в роли командира взвода автоматчиков 121 отдельной роты воевал в Заполярье.

После капитуляции Финляндии часть войск с Карельского фронта была передана в состав 3 Украинского фронта, куда попал и В. Татаркин. И сразу пришлось участвовать в форсировании Дуная, в тяжелых боях на озере Балатон, где был ранен. После короткого лечения в полевом госпитале участвовал во взятии Будапешта, Вены. На территории Австрии 5 мая 1945 г. был тяжело контужен и оказался в госпитале в г. Шапран. Там для него и закончилась война.

В октябре того же года демобилизовался и поступил работать на железную дорогу в качестве монтера СЦБ в Агрызскую дистанцию сигнализации и связи, тогда еще Казанской дороги. Но бывшего фронтовика В. Татаркина не устраивал тот масштаб работ, которым он занимался. Желая творчески участвовать во внедрении новых средств железнодорожной автоматики и

связи, он решил учиться. Сначала закончил Харьковский электротехнический техникум по своей специальности, а затем, будучи уже отцом четверых детей, успешно освоил курс наук во ВЗИИТе. Это дало право руководить строительными работами, заниматься наладкой и пуском автоматической блокировки, электрической и диспетчерской централизации, которые приходили на смену ключевой зависимости, маршрутно-контрольным устройствам и электрожезловой системе.

Полученные теоретические и практические знания дали возможность занимать инженерные должности: старшего инженера в Агрызской дистанции, старшего инженера отдела сигнализации и связи Ижевского отделения Горьковской дороги, начальника этого же отдела.

До выхода на пенсию он был начальником Ижевской дистанции сигнализации и связи.

За заслуги перед Родиной он удостоен трех боевых наград. Ему присвоено почетное звание "Ветерана Карельского фронта". За многолетний труд на транспорте награжден знаком "Почетному железнодорожнику".

И несмотря на то, что Василий Романович ушел на заслуженный отдых, дело его продолжает жить и набирать силу. Трое его детей: Николай, Александр, Тамара работают в Ижевской дистанции, которой теперь (не первый год) весьма успешно руководит его сын Николай Васильевич. В дистанции работают невестки Лариса и Людмила. Третье поколение занимает достойные рубежи. В этом же коллективе работают инженеры – внуки Василия Романовича, Лена и Наташа.

Династия Татаркиных продолжает и умножает дела, начатые Василием Романовичем в вопросах развития и совершенствования железнодорожных средств автоматики и связи на уровне современных требований.

А.Я. КРАСОТА,
ветеран Ижевского отделения Горьковской дороги

ЖИЗНЬ ТРЕБУЕТ ТОГО, ЧТОБ ДЕЙСТВОВАТЬ И ДАЛЬШЕ...



Э.С. Поддавашкин

Эдуарду Сергеевичу Поддавашкину — шестьдесят. Энергичен, бодр, полон производственных, научных и общественных планов, он устремлен в будущее...

А начиналось все так. После окончания школы трудился плотником в паровозном депо станции Куйбышевка-Восточная Амурской магистрали. Затем учеба в Хабаровском институте инженеров железнодорожного транспорта. После его окончания по специальности "Эксплуатация железных дорог" в 1963 г. Эдуард Сергеевич направляется на Восточно-Сибирскую дорогу. Здесь он работает начальником ряда станций. Молодой специалист активно участвует в разработке передовой технологии развоза местного груза по "твердым" ниткам графика движения поездов на Иркутском отделении дороги. Э. С. Поддавашкин — один из создателей и первый руководитель объединенной станции Суховская-узел. Создание такой станции позволило решить проблему транспортного обслуживания крупнейшего в Сибири Ангарского нефтехимкомбината...

Забайкальская магистраль... Здесь Эдуард Сергеевич работает начальником вначале станции

Белогорск, затем Читинского отделения, потом заместителем начальника дороги. Пылкий ум, полученные знания, уже накопленный производственный опыт пригодились на практике. В решение проблемы электрификации железной дороги он включился сразу. Активно участвовал в разработке технического задания и реализации проекта электрификации, развития пропускной способности дороги и прежде всего Белогорского и Читинского железнодорожных узлов. Весомые результаты достигнуты под его руководством в организации строительства жилья и объектов социальности...

Куйбышевская железная дорога... Э.С. Поддавашкин работает вначале начальником Башкирского отделения — заместителем начальника дороги, а затем в течение 7 лет возглавляет эту магистраль. Именно здесь раскрылись его организаторские способности руководителя высокого ранга. Под его руководством практически были решены проблемы вывоза готовой продукции с Башкирских и Куйбышевских нефтеперерабатывающих заводов, других предприятий промышленности и сельского хозяйства Куйбышевской, Ульяновской, Пензенской областей, Башкирской, Мордовской и Татарской АССР. Много внимания уделялось техническому перевооружению дороги, развитию ресурсосберегающих технологий, обновлению учебной базы техникумов и железнодорожных институтов.

Под его руководством строительство жилья на дороге возросло с 40 тыс. м² до 100 тыс. м² в год. Построены новые большие комплексы в городах Стерлитамаке, Сызрани, Ульяновске, Уфе, Пензе, возведено 10 детских дошкольных учреждений с плавательными бассейнами, возведены десятки бытовых корпусов, столовых и др...

В 1992 г. Э.С. Поддавашкин переводится в Министерство путей сообщения Российской Фе-

дерации на должность первого заместителя министра путей сообщения. Специалист высокой квалификации, умелый и инициативный руководитель хорошо знает эксплуатационную работу, хозяйство и кадры железнодорожного транспорта. Здесь он становится крупным организатором транспортного производства. Умея выделить главные вопросы, он всегда добивается их положительного решения...

В 1994 г. переходит работать начальником Главного вычислительного центра Министерства путей сообщения. По его инициативе и при непосредственном руководстве в 1994–1995 гг. группа специалистов и ученых Министерства путей сообщения, Главного вычислительного центра, ПКТБ АСУЖТ, ВНИИЖА выполнила исследование проблем развития информатизации отрасли для совершенствования управления перевозочным процессом в условиях рыночной экономики. Результаты показали неспособность существующей автоматизированной системы управления железнодорожным транспортом эффективно функционировать в рыночных условиях. Необходимо совершенствование управления перевозочным процессом. Ключ к этому — информатизация. Он руководил рядом работ, позволивших выполнить техническое и программное перевооружение Главного вычислительного центра Министерства путей сообщения и информационно-вычислительных центров железных дорог. Цель — вывод информационно-вычислительных возможностей отрасли на уровень, отвечающий современным требованиям.

Э.С. Поддавашкин является одним из ведущих авторов принятой Коллегией Министерства путей сообщения в феврале 1996 г. Концепции и Программы информатизации отрасли, идеологом создания современной автоматизированной системы обслуживания пользователей же-

Десять лет на рынке средств и услуг связи;
Поставки оборудования ведущих мировых производителей;
Гарантия на все поставляемое оборудование;
Проектирование и монтаж систем связи;
Комплексное техническое обслуживание;
Сертификаты Министерства связи на все поставляемое оборудование.



Фирма ИВП

ср

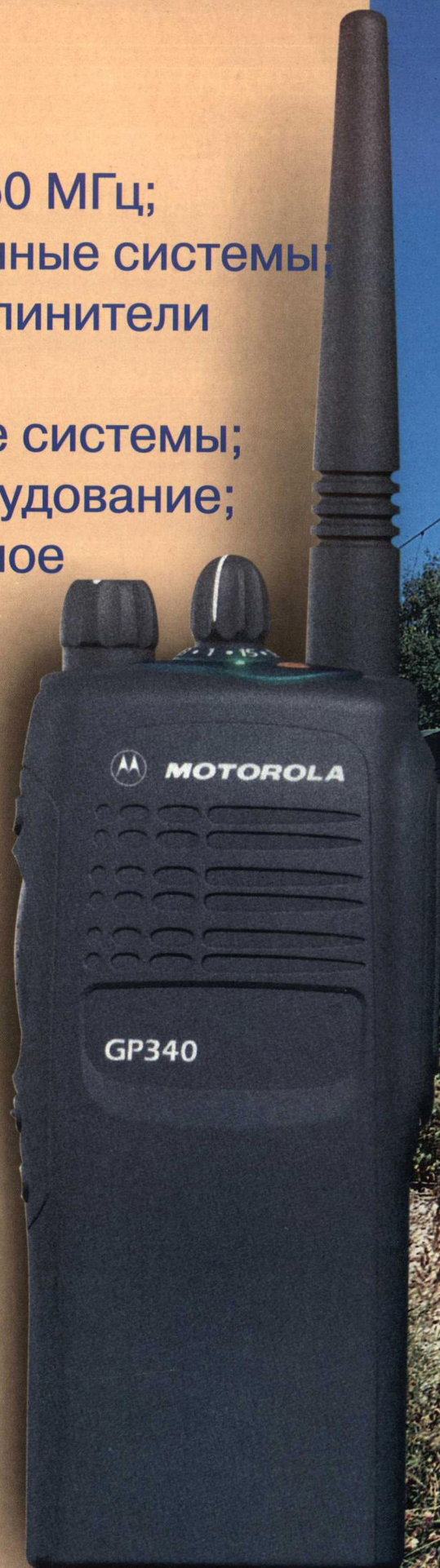
- профессиональное радиооборудование в диапазонах 40, 150 и 450 МГц;
- транковые радиотелефонные системы;
- ретрансляторы, радиоудлинители и интерфейсы;
- локальные пейджинговые системы;
- антенны и антенное оборудование;
- контрольно-измерительное оборудование;
- учрежденческие АТС;
- широкий спектр аксессуаров.

НАШИ

ОСНОВНЫЕ

КЛИЕНТЫ:

- Железные дороги РФ
- Агропромышленный комплекс
- Металлургические заводы
- Предприятия речного флота
- Службы охраны и инкассации



едства и системы связи



GP320 "ПРАКТИЧНАЯ"

Одноканальная радиостанция **GP320** представляет собой недорогое средство связи. Наличие функции тревожной кнопки и специальной функции "одинокый работник", делают эту радиостанцию привлекательной для сотрудников охраны и работников потенциально опасных для здоровья производств.

**GP340 "ПОПУЛЯРНАЯ"**

16-канальная радиостанция **GP340** является расширенной версией радиостанции **GP320** с увеличенным количеством каналов, возможностью установки плат расширения и некоторыми сервисными функциями.

**GP380 "МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ"**

255-канальная радиостанция **GP380** является функционально расширенной версией радиостанции **GP340** с полной **DTMF** клавиатурой, что позволяет использовать ее в системах с выходом на телефонную сеть.

**GP1280 "УНИВЕРСАЛЬНАЯ"**

Радиостанция **GP1280** одна из немногих носимых радиостанций стандарта **MPT1327**, имеющих кроме выбора сервисных функций встроенный "пейджер", поддерживающий протокол **MAP27**, 4-строчный дисплей и возможность программирования до 60 персональностей. Это позволяет использовать радиостанцию для решения широчайшего круга задач подвижной радиосвязи.



Фирма ИВП

129272, Россия, Москва, Проспект Мира, 79/9.

Тел./Факс: (095) 266-23-52, 266-09-33, 262-63-73.

E-mail: mail@ivp.ru, <http://www.ivp.ru>

лезнодорожного транспорта (СФТО) и Центра фирменного транспортного обслуживания, автоматизированной системы информационного обеспечения эксплуатации подвижного состава в странах Содружества независимых государств и Балтии, новых структур управления отраслью...

В 1996 - 1998 гг., являясь заместителем министра путей сообщения и генеральным конструктором систем телекоммуникаций и информатизации на железнодорожном транспорте, Э.С. Поддавашкин проводит на железных дорогах единую техническую инвестиционную политику и централизованное управление комплексом работ по реализации "Основных направлений развития телекоммуникаций и информатизации отрасли на период до 2005 г.". Он координирует деятельность железных дорог, предприятий, учреждений и организаций федерального железнодорожного транспорта в области управления перевозками, грузовой и коммерческой работы, эксплуатации и развития средств сигнализации, связи, информатики и вычислительной техники, организует взаимодействие с железнодорожными администрациями стран Содружества независимых государств и Балтии. Является генеральным конструктором систем информатизации и телекоммуникаций железных дорог России.

В августе 1998 г. Э.С. Поддавашкин возвращается в Главный вычислительный центр. С этого года весь информационно-вычислительный комплекс Министерства путей сообщения переориентирован с решения статистических задач на управление перевозочным процессом. Главный вычислительный центр переходит от сетевых разработок к сопровождению эксплуатируемых систем дорожного и сетевого уровней. В качестве основной задачи Главного вычислительного центра и информационно-вычислительных центров железных дорог определена организация устойчивой и безотказной работы информационно-вычислительных систем отрасли.

В рамках возложенных функций по эксплуатации технологи-

ческих информационных систем отрасли Э.С. Поддавашкин проводит в Главном вычислительном центре и информационно-вычислительных центрах железных дорог России работы по решению целого ряда организационных, технологических, технических и программных проблем...

На всех этапах производственной деятельности Э.С. Поддавашкин вел научно-исследовательскую работу. В годы работы на Куйбышевской магистрали в должности доцента являлся научным руководителем дипломного проектирования в Куйбышевском институте железнодорожного транспорта.

Под его руководством в середине 90-х гг. разработаны Концепция и Программа информатизации высших и средних профессиональных учебных заведений отрасли. Цель — создание на их основе современной, гибкой, постоянно развиваемой базы подготовки и переподготовки специалистов в области информационных технологий. Он организовал и лично участвовал в написании учебников "Информационные системы на железнодорожном транспорте" и "Телекоммуникационные технологии на железнодорожном транспорте". Э.С. Поддавашкин развивает направление научной деятельности в области информатизации отрасли: участвует и организует ежегодные международные научно-практические конференции "Информационные технологии на железнодорожном транспорте". Он создает в Главном вычислительном центре мощную базу для обучения специалистов новым информационным технологиям, оснащенную самыми современными программно-техническими средствами и способную вести учебный процесс по всем направлениям информатизации отрасли. В Главном вычислительном центре работает филиал Института новых информационных технологий (ИНИТ) — структурное подразделение Московского государственного университета путей сообщения. Филиал ИНИТ в Главном вычислительном центре организован для повышения ква-

лификации сотрудников Главного вычислительного центра, профессионально связанных с информационными технологиями, и предоставления им возможности получения высшего образования без отрыва от основной работы. По линии ИНИТ в Главном вычислительном центре готовятся кадры высшей квалификации. Здесь созданы благоприятные условия для подготовки диссертационных работ, непосредственно связанных с производственной деятельностью Главного вычислительного центра.

Э.С. Поддавашкин активно участвует в обсуждении международных проектов фундаментальных и прикладных проблем в области управления железнодорожным транспортом, выступает в прессе, на телевидении, Коллегиях Министерства путей сообщения, научно-практических конференциях, симпозиумах. Им опубликовано более 30 научных трудов.

Э.С. Поддавашкин — кандидат экономических наук, действительный член Международной Академии Информатизации, академик и доктор транспорта Академии транспорта России...

Активная общественная деятельность... Всю жизнь она идет рядом с производственной и научной. Э.С. Поддавашкин в разные годы участвовал в работе советских и партийных органов разных уровней: районных, городских, областных, республиканских. С 1995 г. Э.С. Поддавашкин — активный член Московского интеллектуально-делового клуба Н.И. Рыжкова.

За заслуги в развитии железнодорожного транспорта Э.С. Поддавашкин награжден правительственными орденами и медалями, знаком "Почетному железнодорожнику".

В день юбилейной даты, уважаемый Эдуард Сергеевич, Ваши друзья и коллеги по работе желают Вам крепкого здоровья, сил и энергии для дальнейших производственных, научных и общественных свершений. В этом — тоже человеческое счастье.

Н. НИКОЛЬСКИЙ

К 55-летию Великой Победы

ТРИ СЛУЧАЯ ИЗ ЖИЗНИ ПОДВОДНИКА

Бывшему старшему электромеханику Брянской дистанции Московской дороги Ивану Александровичу Жилиеву недавно исполнилось 80 лет, однако начало второй своей жизни он исчисляет с 23 февраля 1945 г. Хотите узнать, почему? Ведь в этот день должны были состояться... его похороны.

Призванный в 1940 г. на службу в военно-морской флот, Иван Жилиев всей душой стремился в подводники. На Севастопольской базе этот крепкий парень обратил внимание команды субмарины М-32, на флоте любовно прозванной "малютка". Веселый парень ремонтировал самые безнадежные двигатели. Развозил ребят по бухте, развивая на стареньком катере огромную скорость. Ваня соответствовал качествам, предъявляемым подводникам, — железное здоровье, отличное знание дизеля, смелость и надежность. В команде всего 20 парней и от действий любого из них зависела жизнь всех.

Когда его зачислили на эту подлодку, радости не было конца.

"Малютка" оказалась в центре ада, в море, кипящем от непрерывных разрывов бомб, снарядов и мин. Начав осаду Севастополя, вермахт не жалел боеприпасов.

Летом 1942 г. подлодка перевозила в осажденный город продовольствие и бензин. Разгрузившись, ждала нового приказа.

В тихой Камышовой бухте стояла дивная южная ночь. Казалось, война — это страшная сказка, рассказанная вчера. Вахтенный Иван Жилиев притих у боевой рубки. О чем мечтал черноморский моряк? О девушке, свидание с которой не состоялось по причине внезапного нападения гитлеровцев...

Вдруг со стороны кормы почудились шаркающие шаги. Ваня отступил в тень, взял на изготовку короткоствольный морской карабин с примкнутым штыком.

Мерцающие огоньки, будто рождественскую елку, очерчивали силуэт некоего грузного тела с распростертыми руками, движущегося к носовой части судна. Стрелять! Но в кого, в сотканное из клубов предрассветного тумана светящееся нечто?

"Камышовая бухта расположена среди болот, вон пузырьки газа, светлячки летают", — успокаивал он себя, в то время как мурашки шли по коже, а волосы на голове встали дыбом.

Фигура предостерегающе пошевелила кистью руки и растаяла в тумане.

Иван подружился с штурманским электриком Жорой Гуськовым и электриком Митей Кижаявым. Рассказать им? Засмеют. А то и до начальства дойдет. Сделают повторную медкомиссию, которая, конечно, признает, что молодой матрос страдает галлюцинациями, а там, гляди, и на берег



Из всех наград Иван Жилиев ценит орден Красного Знамени, медали Ушакова и "За оборону Севастополя"

спишут. Нет, слишком дорога ему "малютка", а все 20 человек ее команды стали его семьей.

Сменившись с вахты, он на всякий случай пересмотрел свое оборудование: все закрепленные за ним механизмы работали отменно. А утром над Камышовой бухтой появилась непрерывно барражирующая эскадрилья "мессеров". Из опасения быть обнаруженной подлодка опустилась на дно бухты. Команда от нечего делать улеглась на койки.

Иван не спал. Так, за здорово живешь, видения не показываются и не предостерегают. Через некоторое время ощутил запах бензина. Неправильно замкнутая вентиляция подавала его пары не наружу, а в жилые помещения. Сон моряков мог оказаться последним в их жизни.

Иван с трудом оторвал тяжелую голову от подушки, из последних сил дополз до вентиляционного люка и задрал его. Постепенно пары вышли из помещения. Ваня ходил от одной койки к другой, приводил в чувство своих товарищей.

Здесь надо оговориться. Воспитанный в духе материализма, Иван Жилиев не верил ни в Бога, ни в черта. Но этот призрак, откуда он взялся, черт побери!

В 16 боевых походах под командованием Николая Александровича Колтыпина побывала "малютка". И ещё дважды, каждый раз накануне экстремальных случаев, довелось встретиться с "призраком" Ивану. Он словно предупреждал...

Дерзко патрулируя у берегов Румынии на рейде порта Констанца, "малютка" высмотрела и атаковала фашистский фрегат "Король Фердинанд". Но торпеда попала не в корму корабля, куда намечали, а в его носовую часть, и судно осталось на плаву.

Как стая голодных акул весь эскаорт набросился на подлодку. "При бомбежке глубинными бомбами ощущение такое, будто сидишь в бочке и кто-то с размаху лупит по ней огромной кувалдой," — говорит И. Жилиев. Одна из них разорвалась вблизи и повредила люк. Вода хлынула в моторное отделение. Надо запускать помпу, а клапан заклинило. По горло в холодной воде, Иван припомнил о фигурном ломике и, нырнув, вытащил его из-под пайол. С помощью этого ломика и ключа ему удалось расклинить проклятый клапан и запустить насос.

Пока немцы бомбили, Иван успел откачать воду, а матросы подправили люк. Субмарина выпустила огромный пузырь воздуха и затаилась на мелководье в 13 метрах от поверхности.

Чу! Немцы увидели пузырь и успокоились. Лодке капут! Оставив буи, они ушли в гавань.

Тем временем наступила ночь. Субмарина осторожно вынырнула на поверхность — и была такова.

К концу войны в той же Констанце штурмовая группа, в составе которой находился и Иван Жилиев, захватила немецкую субмарину с румынским экипажем. Советские подводники отогнали ее в Севастополь. Там погрузили на нее 18 торпед.

Трофейная субмарина отшвартовалась в Потти. Выгрузив торпеды, усталые матросы 23 февраля отмечали праздник, попивая в кубрике сухое грузинское "Киндзмараули". Взмывленный посыльный заглянул в кубрик:

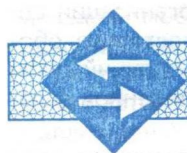
— Жилиев, тебя срочно на берег к телефону!

Об этом случае Иван Александрович рассказывает со слезами на глазах. Не успел даже дойти до каютки, где был расположен аппарат, как прогремел оглушительный взрыв. Окутанная дымом трофейная субмарина погружалась у причала, натягивая чальные тросы. Не ее, конечно, жаль, а четырнадцати хлопцев, отдавших жизнь накануне Победы.

Расследовавшая дело комиссия пришла к выводу, что рванула торпеда, которую вместо того, чтобы выстрелить, пытались вытащить из аппарата. Но того рассыльного так никто и не видел и не знал; он словно в воду канул.

Ивана Жилиева перевели на Балтику, где он прослужил еще три года. Но ни тогда, ни позже в Брянской дистанции, где он проработал всю жизнь, ни разу не встречал того доброго духа. Да не было и экстремальных случаев, связанных с риском для жизни. А дату 23 февраля он встречает как день своего рождения, хотя в 1945 г. она могла стать днем его похорон.

Владимир ЕРЕЩЕНКО



Обмен опытом

Проблемы и суждения

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ СЦБ

В.В. КНЯЗЕВСКИЙ, начальник отдела маркетинга
Лосиноостровского ЭТЗ

Новые экономические условия, логика развития технических средств, используемых для построения систем железнодорожной автоматики и телемеханики, в ближайшие годы приведут к тому, что от строительства капитальных служебно-технических зданий для размещения аппаратуры управления этими системами практически придется отказаться.

Такое строительство будет оправданным только в тех случаях, когда потребуется одновременно решать комплексные задачи на станциях, например, при реконструкции вокзальных комплексов, создании станционных центров диспетчерского управления или совместных информационно-управляющих центров регулирования деятельности различных служб на станции (СЦБ, электроснабжения, локомотивной, вагонной, путевой и др.). Вероятно только тогда может быть экономически обосновано строительство достаточно капиталоемких служебно-технических зданий.

Для решения локальных задач размещения на станции аппаратуры управления системами автоматики и телемеханики наиболее реальными и экономически оправданными в ближайшие годы скорее всего будут два основных способа поставки:

сборно-разборных зданий постов ЭЦ из легких металлических конструкций (ЛМК) с монтажом их на месте установки;

готовых модулей с встроенными системами автоматики.

Первый способ реализуется С.-Петербургским ЭТЗ в виде поставки железным дорогам транспортабельных модулей (ЭЦ-ТМ). К преимуществам этого способа по сравнению с существующей системой строительства можно отнести следующие:

изготовление секций здания из ЛМК в заводских условиях;

монтаж оборудования автоматики в секциях и его проверка в заводских условиях;

сокращение времени и трудозатрат на монтаж здания из ЛМК на станции по сравнению со строительством капитального здания.

В то же время этот способ имеет и некоторые недостатки:

ограниченную сферу применения, связанную с конструктивными особенностями зданий из ЛМК (в основном только для размещения аппаратуры ЭЦ);

дополнительные трудозатраты, связанные с необходимостью монтажа, демонтажа и повторного монтажа зданий в местах производства и установки, а также с условиями транспортировки отдельных секций здания;

дополнительные трудозатраты на соединение,

разъединение, соединение аппаратуры из отдельных секций в единую систему после монтажа здания, с вероятностью устранения неисправностей, появившихся в результате погрузочно-разгрузочных и транспортных операций;

практическую невозможность использования здания из ЛМК в мобильном варианте при появлении такой производственной необходимости;

индивидуальный характер проектирования оборудования и производства зданий из ЛМК, невозможность типизировать секции здания по функциональным признакам.

Однако главным ограничителем продолжительности использования зданий из ЛМК в системах железнодорожной автоматики и телемеханики будет являться само время. Этот способ по сравнению с существующими системами строительства эффективен только до тех пор, пока системы автоматики и телемеханики строятся по старым принципам с применением устаревшей техники релейного типа — громоздких питающих установок, крупногабаритных релейных стивов, реле и блоков для осуществления зависимостей и т. д. С появлением новых принципов и основанных на них цифровых и микропроцессорных устройств для решения задач информатизации, управления и безопасности на железнодорожном транспорте надобность в строительстве зданий из ЛМК для размещения аппаратуры отпадет. Поэтому ориентация сегодня только на строительство станционных зданий или выпуск зданий из ЛМК может в недалеком будущем негативно сказаться на темпах внедрения новой техники автоматики и телемеханики. Ведь для размещения техники нового поколения потребуется производство и поставка железным дорогам новых мобильных, малогабаритных, конструктивно законченных комплексов.

В пользу такого вывода можно привести по крайней мере две основные причины. Во-первых, уже сегодня выбранные пути развития технических средств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, и в первую очередь — применение микропроцессорных устройств, ведут к сокращению размеров основных элементов этих систем, уменьшению занимаемой ими производственной площади. Во-вторых, новые условия хозяйствования в России в целом и на железнодорожном транспорте в частности заставят заказчиков более критически подходить к расчету экономической составляющей внедрения систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Станет необходимостью учитывать не только единовременные затраты на строительство, но и все расходы по обслуживанию устройств в течение нормированного срока эксплуатации таких систем.

Сочетание вышеназванных причин на практике должно неизбежно привести к изменению стратегии построения систем железнодорожной автоматики и телемеханики. И главным изменением представляется отказ от централизованного размещения аппаратуры на станции и *переход к построению станционных систем автоматизации по локальному принципу.*

Например, основным типом внедряемых сегодня систем электрической централизации являются блочные системы с размещением оборудования на центральном посту. Однако оправданное в свое время решение об их создании принималось в условиях необходимости и возможности обеспечения боль-

ших объемов внедрения, сокращения времени на проектирование, производство и строительство систем, низких цен на оборудование, материалы и работы, что компенсировало заложенную при их создании определенную избыточность материальных ресурсов.

Сегодня условия существенно изменились. В первых, темпы внедрения систем автоматизации должны быть гораздо большими, чем были раньше. В противном случае на сети дорог будет постоянно нарастать число систем, выработавших нормативные сроки эксплуатации, ставя под угрозу в первую очередь безопасность движения поездов. Это, в свою очередь, потребует сокращения до минимума времени на проектирование, производство и внедрение в эксплуатацию систем автоматизации даже по сравнению с блочными системами.

Во-вторых, изменились технические требования и условия работы железнодорожного транспорта, что привело к многократному увеличению потребления одного из самых капиталоемких элементов систем — кабельной продукции. К таким изменениям относятся: удлинение станционных путей; переход с двухпроводной схемы управления стрелочными электроприводами постоянного тока на 5- или 7-проводные, с электроприводами переменного тока; увеличение числа кодируемых станционных путей и значности входных и выходных сигналов; централизованное размещение аппаратуры автоблокировки на станции; организация движения поездов по неправильному пути на постоянной основе.

Дополнительным фактором повышенного расхода кабельной продукции при строительстве ЭЦ также являются централизованные электроснабжение и размещение аппаратуры управления на центральном посту независимо от типа используемого оборудования — релейного или микропроцессорного.

Таким образом, можно сделать вывод, что принятые в 50-е и 60-е годы принципы построения систем ЭЦ должны быть оценены заново, с учетом перспектив развития как технической, так и экономической ситуаций.

Наиболее приемлемым представляется возврат на современном уровне к локальному принципу построения станционных систем автоматизации, который подразумевает распределение аппаратуры управления и электроснабжения между центром и обособленными районами (горловинами) станции. При этом непосредственное управление стрелками и сигналами осуществляется не из центра, а из обособленных районов.

Концептуальным прообразом такого построения могли бы являться применявшиеся ранее ЭЦ с магистральным питанием и местными зависимостями. Вместе с экономией кабельной продукции такой принцип локального построения систем позволяет перейти на качественно новый уровень при размещении аппаратуры управления в горловинах станций — вместо строительства релейных будок использовать модульные конструкции заводского изготовления.

Значительные объемы внедрения систем автоматики и телемеханики, планируемые на сети дорог в период 2000—2004 гг., потребуют максимального сокращения времени на установку оборудования непосредственно на объектах. Это значит, что большая часть работ по подготовке систем к внедрению должна выполняться в заводских условиях. Эксплуата-

ционные и строительно-монтажные организации целесообразно привлекать к монтажу постового оборудования только на этапе подключения линий связи и управления к смонтированной и проверенной аппаратуре управления.

При таком подходе представляется логичным, если заводы МПС РФ станут поставлять железным дорогам не только аппаратуру россыпью для ее монтажа на месте установки, а в первую очередь готовые, с встроенной и проверенной аппаратурой, функционально законченные и конструктивно оформленные мобильные комплексы, состоящие из одного или нескольких модулей.

Круглогодичный характер работы заводов позволит за время "мертвого" строительного сезона (ноябрь — апрель) создавать на дорогах заделы на планируемый год строительства, накапливать подготовленные к установке мобильные комплексы и приступать к их монтажу на местах установки с самого начала активного строительного периода, определяемого в основном климатическими условиями.

После анализа действующих, проектируемых и разрабатываемых систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также задач, решаемых смежными службами железнодорожного транспорта с использованием таких систем, вырисовывается следующий перечень возможных для производства мобильных комплексов (МК АТС):

- постовое оборудование электрических централизаций малых и средних станций релейного (МК ЭЦ-РМ) и компьютерно-релейного (МК ЭЦ-КРМ) типа, в том числе распределенное по горловинам;

- оборудование автоблокировки с централизованным размещением аппаратуры, совмещенное с аппаратурой управления входными сигналами (МК ЦАБ);

- оборудование переездной сигнализации (МК ПС);

- оборудование типа ПОНАБ, ДИСК и т. п. (МК ВР);

- оборудование временных постов управления для организации движения поездов при капитальном ремонте пути на удлиненных перегонах (МК ВПУ-КР);

- оборудование инвентарных постов управления для организации движения поездов в чрезвычайных ситуациях (пожары, крушения, аварии и т. п.), а также для временного (сезонного) подключения различного рода примыканий (МК ЭЦ-И);

- дизель-генераторные агрегаты мощностью от 16 до 100 кВт для обеспечения резервного или аварийного питания устройств и систем (МК ДГА);

- оборудование других устройств и систем автоматики, по условиям работы требующих мобильного исполнения.

Производство и поставка железным дорогам готовых мобильных комплексов позволят решить следующие задачи:

- обеспечить эксплуатационный штат железных дорог типовыми техническими средствами мобильного исполнения для выполнения как плановых, так и возникающих в результате различных обстоятельств (в том числе и перемещающихся) фронтов работ;

- увеличить продолжительность строительного сезона, что особенно важно для дорог северного региона и приравненных к ним районов;

- сократить затраты и сроки выполнения работ на местах по модернизации действующих и вводу новых устройств железнодорожной автоматики в эксплуатацию;

- повысить качество поставляемой продукции за счет

типизации мобильных комплексов, а также проверки и регулировки продукции в заводских условиях;

сократить объемы работ по обслуживанию устройств автоматики за счет перевода оборудования в отапливаемые помещения;

исключить необоснованное строительство новых служебно-технических зданий без особого на то технико-экономического обоснования;

упростить процесс заказа и приемки готовых изделий от предприятий-изготовителей.

В процессе отработки мобильных комплексов еще предстоит решить ряд задач технического и нормативного характера, более детально отработать технологию их проектирования и производства. Для этого крайне необходимо еще в 2000 году с участием заинтересованных железных дорог организовать опытное внедрение хотя бы комплексов электрической централизации, автоблокировки и временных постов управления, провести эксплуатационные испытания, получить и учесть возможные замечания эксплуатационного штата по удобству обслуживания и рабочим местам. Выполнение этой работы позволит начать серийную поставку мобильных комплексов уже по плану 2001 года.

Вышеуказанные замечания и предложения не яв-

ляются единственными и бесспорными, поэтому хотелось бы знать мнение эксплуатационников, в каком виде они ожидают поставки систем автоматики и телемеханики в будущем, какими потребительскими свойствами при строительстве и эксплуатации должны обладать новые системы.

Лосиноостровский ЭТЗ уже сегодня располагает возможностями по выпуску опытных образцов мобильных комплексов различного назначения и готов к сотрудничеству с железными дорогами по этим вопросам. В этих целях планируется использовать типовые блок-модули с габаритными размерами 6000х3100х2700 мм, оборудованные встроенными системами жизнеобеспечения и обеспечивающие нормативные условия работы аппаратуры автоматики и телемеханики в любом из климатических районов России.

Дополненные новыми универсальными стативами с двухсторонним размещением приборов как релейного, так и микропроцессорного ряда функциональные мобильные комплексы в составе от одного до трех блок-модулей помогут железным дорогам обеспечить решение как текущих и перспективных задач модернизации железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, так и других эксплуатационных задач.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЗАМЕЧАНИЙ МАШИНИСТОВ И ПРИНЯТЫХ ПО НИМ МЕР

В.А. ВОЛОДАРСКИЙ, дорожный ревизор по АСУ безопасности движения Красноярской дороги, канд. техн. наук

В 1997 г. специалистами аппарата главного ревизора (РБ) и информационно-вычислительного центра (ИВЦ) Красноярской магистрали разработаны и утверждены руководством дороги требования пользователя и план организационно-технических мероприятий по созданию и внедрению задачи "Автоматизация учета замечаний машинистов и принятых по ним мер". При этом учитывалось, что организационная и техническая сущность задачи регламентируется нормативными документами. К ним относятся: приказ МПС РФ от 08.01.94 № 1Ц "О мерах по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте"; приказ МПС РФ от 16.06.94 № 1ЦЗ "О плано-предупредительной системе обеспечения безопасности движения в локомотивном хозяйстве"; указание МПС РФ от 26.05.97 № К-614у "Положение о книге замечаний машинистов"; форма ТУ-137. Книга замечаний машинистов; инструктивные указания о порядке составления отчетных и учетных форм по локомотивному хозяйству. Л., Транспорт, 1987 г.

Задача "Автоматизированный учет замечаний машинистов и принятых по ним мер" рассматривается как составная часть многоуровневой автоматизированной системы управления безопасностью движения (МАСУ БД). Она внедряется по Государственной программе обеспечения безопасности движения поездов.

Определено, что цель (назначение) задачи — принятие своевременных мер по нарушениям ПТЭ и Инструкций при содержании технических средств, работе обслуживающего персонала и повышение тем самым безопасности движения поездов на доро-

ге. При этом выполняются следующие функции: учет замечаний машинистов и контроль за принимаемыми по ним мерами, а также всесторонний анализ профилактической работы по этим замечаниям.

Предусмотрено, что разрабатываемая система должна быть двухуровневой. Подразделения дороги нижнего уровня: станции (ДС); депо — локомотивные (ТЧ), вагонные (ВЧД); дистанции — пути (ПЧ), СЦБ и связи (ШЧ), электроснабжения (ЭЧ).

Подразделения дороги верхнего уровня: аппарат по безопасности движения (РБ, УРБ); службы — перевозок (Д), локомотивного хозяйства (Т), вагонного хозяйства (В), пути (П), СЦБ и связи (Ш), электроснабжения (Э), пассажирская (Л), грузовой и коммерческой работы (М).

Схема сбора информации с нижнего уровня и распространение ее на верхнем уровне через локальную сеть управления дороги представлена на рис. 1.

Внедрение задачи было предусмотрено планом информатизации дороги по аппарату РБ на 1998 г. В

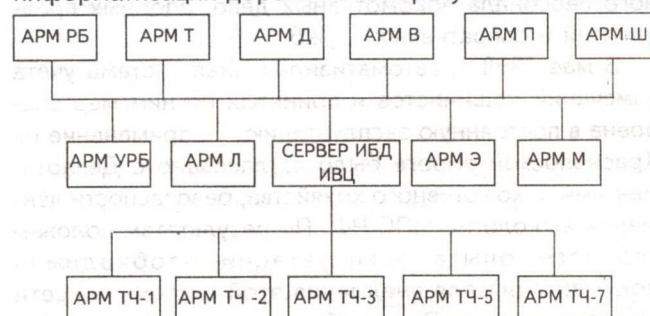


Рис. 1

Рис. 2

Таблица 1

Оперативная справка о замечаниях машинистов на Красноярской ж. д.	
Итоги на 27.11.1999 Поступило замечаний Д-4, В-5, П-3, Ш-5, Э-1, Л-1	
№ 6013	Служба: Ш Предприятие-виновник: ПЧ-9
Локомотивное депо Абакан Дата и время события: 24.11.1999 23:17	
Чартыковский-Камышта 310 км	
Поезд № 3456 лок.346 машинист Терещенко	
Вид нарушения: сбой в работе устройств АЛСН	
Проходной светофор № 4 иллюминация огней.	
Останавливался.	
Передал оператор Агафонова Н.С. в 12.00 26.11.1999	
Номера замечаний, по которым по истечении 5 суток не поступили ответы о принятых мерах: 6054, 5895, 5919, 5633, 5706, 5960, 6009, 6063, 5779, 5949, 5953, 5981, 5983, 6039, 6069, 5840, 5842, 5379	
Д-1, В-2, Ш-7, Л-2, М-1	
Замечания, по которым в течение суток поступили ответы	
№ 6013 Служба: Ш Виновное предприятие: ПЧ-9	
На 310 км растянуло оба стыка	
Расследование провел: ИО ШЧ Бакулин	

соответствии с планом выполнена разработка организационного, информационного, технического и программного обеспечения. К февралю были созданы и внедрены АРМ на опытном полигоне с включением в сеть передачи данных Красноярского локомотивного депо, аппарата РБ и служб — локомотивной, СЦБ и связи. После успешной апробации системы в марте проведен дорожный семинар с обучением причастного персонала локомотивных депо, опорных предприятий и оперативных служб.

В мае 1998 г. автоматизированная система учета замечаний машинистов и принятых по ним мер внедрена в постоянную эксплуатацию. Ее применение на Красноярской дороге было согласовано с Департаментами локомотивного хозяйства, безопасности движения и экологии МПС РФ. По результатам положительного опыта эксплуатации необходимая документация для внедрения этой системы на сети железных дорог России была представлена в Департамент локомотивного хозяйства МПС РФ. Со-

ответствующие материалы для внедрения системы были переданы на Восточно-Сибирскую и Северную дороги.

В 1999 г. на дороге проведена доработка и внедрена новая версия автоматизированной системы учета замечаний машинистов и принимаемых по ним мер с расширением функциональных возможностей и устранением выявленных недостатков.

В соответствии с разработанной системой на уровне линейных предприятий установлены АРМ инженеров по эксплуатации локомотивных депо и по мере включения станций, вагонных депо, дистанций пути, электроснабжения, СЦБ и связи в корпоративную сеть передачи данных дороги устанавливаются АРМ инженеров (диспетчеров) этих предприятий. На уровне управления дороги установлены АРМ инженеров (диспетчеров) служб —

перевозок, локомотивной, вагонной, пути, СЦБ и связи, электроснабжения, пассажирской, грузовой, а также в ревизорском аппарате. В регионах дороги установлены АРМ в аппарате УРБ.

Все АРМ внешне выглядят одинаково, хотя и имеют разные функциональные возможности. АРМ ТЧ, к примеру, предназначено для ввода, изменения или удаления замечаний, а также (как дополнительная возможность) для ввода ответов на замечания и печатания справок по замечаниям (рис. 2). АРМ линейных предприятий и служб предназначены для ввода ответов на замечания и печатания справок. АРМ РБ и УРБ служат только для просмотра и печатания справок по замечаниям.

Информационная база данных (ИБД) хранится на Oracle-сервере. Именно поэтому при необходимости могут быть подключены АРМ любых пользователей. С помощью АРМ, установленных в ревизорском аппарате, в оперативных службах и линейных предприятиях реализован доступ пользователей к замечаниям машинистов и принятым по ним мерам. При этом АРМ линейных предприятий, УРБ и служб Д, В, П, Ш, Э, Л, М доступны замечания, ограниченные их кругом деятельности. АРМ РБ и Т имеют доступ ко всем замечаниям.

Ежедневно на основании записей в книге замечаний машинистов формы ТУ-137 по каждому замечанию в АРМ ТЧ вводится следующая информация: № поезда, № локомотива, фамилия машиниста; дата (число, месяц, год), время (часы, минуты) события (возникновения замечания); место (перегон, станция, километр, пикет и др.); вид нарушения; содержание замечания; причастная служба (кому предназначено). Наименование депо, дата и время ввода информации, должность и фамилия ее введшего фиксируются автоматически. Единый по дороге номер замечания присваивается сервером.

Распоряжением по дороге по каждой службе определен перечень видов нарушений. Руководители служб организуют работу по проведению служебного расследования поступивших замечаний машинистов на подведомственных предприятиях. Они также устанавливают контроль за своевременностью рас-

следования и полнотой принимаемых мер. Ответ на замечание машиниста о принятых мерах дает руководитель предприятия, указанного в перечне. При необходимости, для принятия мер, руководитель, возглавляющий расследование, привлекает руководителя виновного предприятия. В этом случае предварительный ответ дает руководитель причастной организации, а окончательный — руководитель виновного предприятия.

Сообщения, передаваемые из линейных предприятий или служб, содержат следующую информацию: сведения о принятых по замечаниям мерах; виновное предприятие; должность и фамилия лица, проводившего служебное расследование. Дата и время ввода ответа, должность и фамилия передавшего сообщение фиксируется автоматически.

Таким образом, автоматизированная система позволяет быстро и эффективно передавать информацию между локомотивными депо, линейными предприятиями и службами посредством сервера. На нем концентрируются замечания машинистов, чем облегчается их контроль и анализ. Переданные замечания сохраняются в течение года, что позволяет получать статистику.

Все АРМ позволяют получать по замечаниям машинистов и принятым по ним мерам оперативные справки: за последние сутки; за любые сутки; о просроченных замечаниях, по которым не поступили ответы; а также справки: о замечаниях с ответами (или без) по выбору; для анализа — общего; по видам нарушений; по виновным предприятиям.

Оперативные справки могут быть получены по конкретной службе или в целом по дороге, по конкретному или по всем депо. Справки для анализа могут быть получены за месяц, квартал, год или за определенный период времени; по конкретной службе или в целом по дороге; по конкретному или всем депо. Это позволяет, например, в АРМ отраслевых ревизоров РБ и УРБ получать информацию о замечаниях машинистов в соответствии с кругом их деятельности.

Фрагменты образцов отдельных видов справок представлены в табл. 1, 2, 3.

Программа работает под управлением Windows 95/NT. АРМ создано в среде Delphi 3 Client/Server suite и Oracle client.

Информация, полученная из автоматизированной системы учета замечаний машинистов и принимаемым по ним мерам, используется на дороге при проведении оперативных и селекторных совещаний; подведении итогов работы по безопасности движения; расследовании браков в работе и анализе отказов технических средств; анализе работы технического персонала, его обучении и инструктаже; при разработке организационно-технических мероприятий по повышению безопасности движения поездов.

Внедрение на Красноярской дороге автоматизированной системы с созданием информационной базы по замечаниям машинистов и принимаемым по ним мерам позволило осуществить непрерывный контроль со стороны руководства дороги, ревизорского

Таблица 2

Справка для анализа по замечаниям машинистов на Красноярской ж. д.

За ноябрь 1999 г. по всем службам

Показатель	Служба									Всего
	Д	Т	В	П	Ш	Э	Л	М	Пр.	
Поступило замечаний машинистов, всего	117	56	76	92	277	36	26	2	0	682
Поступило ответов о принятых мерах до 5 суток	103	29	57	69	216	31	17	1	0	523
Поступило ответов о принятых мерах после 5 суток	6	12	9	13	40	4	4	0	0	88
Не поступило ответов о принятых мерах после 5 суток	0	2	2	4	6	0	4	1	0	19

По локомотивному депо Боготол

Показатель	Служба									Всего
	Д	Т	В	П	Ш	Э	Л	М	Пр.	
Поступило замечаний машинистов, всего	20	3	19	11	30	4	1	0	0	88
Поступило ответов о принятых мерах до 5 суток	19	1	18	8	28	4	1	0	0	79
Поступило ответов о принятых мерах после 5 суток	1	1	1	2	0	0	0	0	0	5
Не поступило ответов о принятых мерах после 5 суток	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2

Таблица 3

Справка о замечаниях машинистов по видам нарушений на Красноярской ж. д.

За ноябрь 1999 г.

Виды нарушений	Локомотивные депо					
	Боготол	Красно- ярск	Иланская	Ачинск II	Абакан	Всего
Хозяйство Ш						
Неисправности светофоров	12	1	21	0	18	52
Плохая видимость светофоров	3	0	0	0	1	4
Несоответствие показаний напольного или локомотивного светофора установленному маршруту	1	1	0	0	6	8
Перекрытие разрешающего показания светофора	14	15	4	4	32	69
Сбои в работе устройств АЛСН	0	25	11	1	92	129
Неисправность или плохое качество радиосвязи	0	0	0	2	11	13
Прочие	0	0	0	0	2	2
Всего по хозяйству	30	42	36	7	162	277

аппарата и оперативных служб, повысить ответственность руководителей и исполнителей по выполнению требований приказа МПС РФ от 08.01.94 № 1Ц и указания МПС РФ от 26.05.97 № К-614у. При этом значительно снижены сроки расследования нарушений безопасности движения поездов и число формальных ответов на замечания машинистов.

656.259.2

О ПРОБЛЕМАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ АЛСН

В.И. ЕСЮНИН, инженер

Система автоматической локомотивной сигнализации когда-то планировалась как средство безопасности, дополняющее автоблокировку и станционные устройства СЦБ. Со временем из дополнительного АЛСН превратилась в самостоятельное средство безопасности. Область ее применения все время расширяется, а требования к ней повышаются. На Горьковской дороге накоплен опыт по использованию и совершенствованию АЛСН, имеются предложения и постановочные вопросы по изменению и разработке нормативных документов.

ОБОРУДОВАНИЕ СТАНЦИЙ ПУТЕВЫМИ УСТРОЙСТВАМИ АЛСН

На дороге закончено оснащение устройств АЛСН главных и боковых путей на станциях по маршрутам следования пассажирских поездов и сквозного пропуски.

Трудности возникли с оборудованием станций стыкования различных систем электрической тяги. Особенно сложное положение было на станции Владимир, где устройства СЦБ и энергоснабжения спроектированы и построены свыше 30 лет назад. Тяговая подстанция находится на перегоне со стороны электротяги постоянного тока. Это не соответствует техническим указаниям № ЦШТех-2/3-

ЦЭТ-2 от 1990 г. "Устройство цепей отсоса тяговых подстанций и подключение их к рельсовым цепям". Напротив подстанции на перегоне подключена отсасывающая линия постоянного тока, а вдоль путей проходит питающий фидер переменного тягового тока. Отсасывающая линия переменного тока подключена в горловине станции со стороны электротяги постоянного тока. При таком расположении подстанции, питающих фидеров и отсосов в рельсовых цепях со стороны электротяги постоянного тока протекают токи помехи частотой 50 Гц. При асимметрии в рельсовых цепях токи помехи не позволяют обеспечить нормальную работу устройств АЛСН и кодовой автоблокировки на частоте 50 Гц со стороны электротяги постоянного тока, прежде всего, первых участков приближения и удаления. Перенос тяговой подстанции в пределы станции не представляется возможным по экономическим соображениям, поэтому были приняты меры по обеспечению устойчивой работы кодовой автоблокировки.

Для этого на подходе к участку с электротягой постоянного тока в рельсовых цепях участков приближения и удаления станции Владимир частота сигнального тока автоблокировки 50 Гц была заменена на 25 Гц, а кодирование осталось на частоте 50 Гц. Для повышения устойчивости работы ток

АЛСН на входе блок-участков был увеличен до 5–7 А. Эта мера повысила надежность работы АЛСН за счет увеличения соотношения сигнал/помеха, но не обеспечила ее в полной мере.

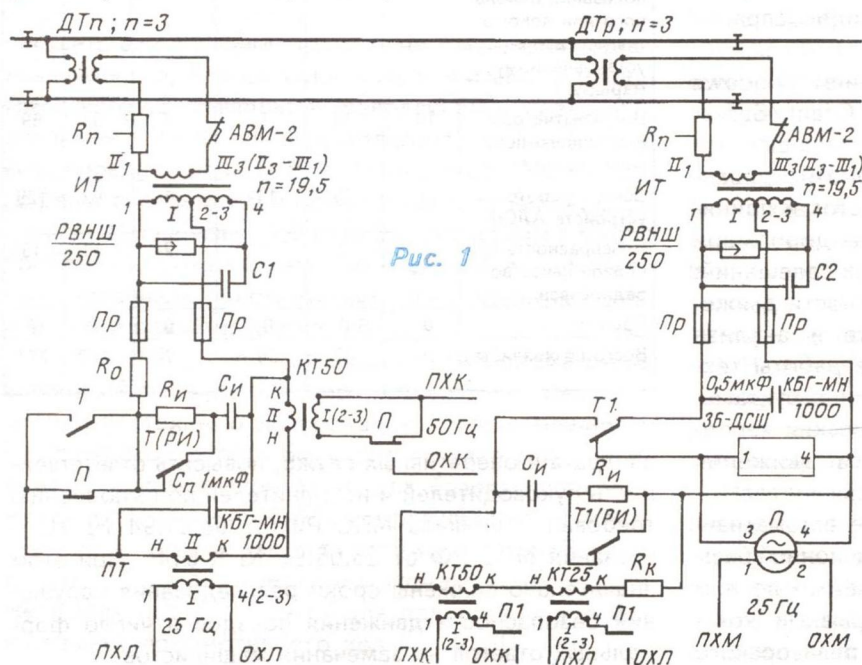
Уровень помех от тягового тока 50 Гц на работу АЛСН той же частоты был бы значительно меньше, если отсосы подстанции подключались в горловине подхода электротяги переменного тока. В этом случае для исключения влияния подмагничивания от тяги постоянного тока на работу рельсовых цепей кодовой автоблокировки на прилегающем перегоне подхода с электротягой переменного тока дроссель-трансформаторы должны быть с воздушным зазором в ярме типа ДТ-0,6-500С. В принципе эта мера должна обязательно применяться во всех случаях для первых участков приближения и удаления независимо от расположения тяговых подстанций. При расположении подстанции в горловине со стороны подхода электротяги постоянного тока и подключении отсосов переменного в этой же горловине следует отказаться от кодирования рельсовых цепей в маршрутах приема и отправления токами частотой 50 Гц.

Крайне сложной оказалась предложенная ГТСС система выбора и подключения частоты токов АЛСН на приемоотправочных путях.

На дороге разработана, согласована ЦШ МПС и внедрена на станциях стыкования схема кодирования путей с одновременной посылкой токов АЛСН частотой 25 и 50 Гц, представленная на рис. 1.

Одновременность посылки токов АЛСН двух частот достигается последовательным включением кодирующих трансформаторов. Смешение токов двух частот не вносит ухудшений в расшифровку сигналов локомотивными устройствами АЛСН. Автоматически воспринимается ток той частоты, какой канал открыт в приемных устройствах (25 или 50 Гц).

Применение данной схемы позволило значительно упростить принцип кодирования приемоотправочных путей по сравнению с принципом, заложенным в нормали РЦ25-ЭТ 00/50-С-90, и вести проектирование согласно альбому ЭЦ11-87, т. е. кодирование с



обоих концов с занятием пути без дополнительных усилий для любого вида локомотивов и МВПС. Кроме этого, повысились надежность кодирования путей и безопасность движения поездов за счет исключения в схемах реле рода тягового тока, а также в условиях нарушения работы контроля рода тока, т. е. когда постановка локомотива на путь производится при отсутствии электрического контроля рода тока.

В то же время опыт эксплуатации рельсовых цепей 25 Гц на станциях стыкования показал, что при кодировании током 50 Гц наблюдается появление сигналов АЛСН в рельсовых цепях, которые в данный момент не кодируются. Это вызвано тем, что напряжение 50 Гц при кодировании передается не только в рельсы данной рельсовой цепи, но и через первичную обмотку питающего трансформатора этой рельсовой цепи на обвязку питания 25 Гц, т. е. на преобразователь частоты ПЧ50/25. Мешающее напряжение может достигать такого уровня, что в рельсовых цепях, подключенных к данному преобразователю частоты, появляется кодовый сигнал, достаточный для приема его локомотивными устройствами АЛСН.

Для устранения этого недостатка необходимо на все преобразователи частоты, к которым подключены кодируемые током 50 Гц рельсовые цепи, установить защитные фильтры ЗФ-25, рекомендованные информацией ГТСС № 1247/917 от февраля 1980 г. Фильтры ЗФ-25 поглощают гармоники 50 Гц. Их неисправность контролируется специальной схемой. На дороге разработаны технологии изготовления и настройки фильтров, а также методика их проверки в эксплуатационных условиях.

Требование о включении защитных фильтров на преобразователи частоты, к которым подключаются кодируемые частотой 50 Гц рельсовые цепи, должно найти отражение как в "Основных положениях по кодированию рельсовых цепей станций стыкования", так и в нормативах на рельсовые цепи станций стыкования.

Все проблемы, связанные с обеспечением устойчивой работы АЛСН на станциях стыкования, будут сняты, если вести кодирование только частотой 25 Гц. Такая возможность появится, если все локомотивы будут оборудованы двухчастотными приемниками,

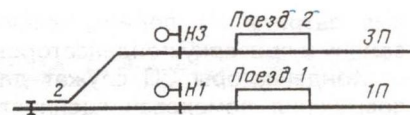
т. е. аппаратурой типа КЛУБ или фильтрами ФЛ 25/75 и усилителями УК 25/50. На Горьковской дороге эта работа проводилась целенаправленно и была выполнена много лет назад. В то же время на соседних дорогах, где большая часть участков с электротягой постоянного тока и путевые устройства АЛСН выполнены на частоте 50 Гц, локомотивные устройства не оборудованы фильтрами ФЛ 25/75, так как МПС такую задачу перед дорогами не ставило.

При оборудовании устройствами АЛСН боковых путей станций возникла необходимость защиты от появления разрешающих показаний АЛСН на локомотиве, находящемся на боковом пути, при коротком замыкании в изолирующем стыке между этим путем и стрелочной секцией в маршруте отправления с главного пути. Ситуация показана на рис. 2.

Если сигнал Н1 открыт, то при коротком замыкании в изолирующем стыке между секциями 2СП и 3П включается кодирование секции 2СП, и ток АЛСН с разрешающим кодом проникнет на 3-й путь. В результате создается ситуация, когда на 3-м пути в результате смещения собственного кода КЖ и разрешающего, проникающего с секции 2СП, на локомотивном светофоре поезда 2 появляется разрешающее показание при закрытом выходном светофоре НЗ.

Для исключения этой опасной ситуации типовыми решениями ГТСС предусмотрена при открытом сигнале Н1 замена на 3-м пути стандартного кода КЖ на защитный, у которого длительность импульса 1,2 с, т. е. значительно выше по сравнению со стандартным. Такое построение защитного кода КЖ позволяет поглотить несанкционированные импульсы разрешающего кода, если они попадают в рельсовую цепь 3-го пути. Однако расшифровка защитного кода КЖ локомотивными устройствами АЛСН затруднена. Если защитный код подается, когда поезд уже находится на 3-м пути и на локомотивном светофоре горит красно-желтый огонь, то расшифровка защитного кода идет нормально. Когда поезд заходит на 3-й путь с белым огнем на локомотивном светофоре и в рельсовую цепь уже поступает защитный код, локомотивные устройства АЛСН не могут его расшифровать и на локомотивном светофоре будет гореть белый огонь.

Локомотивы, оборудованные



системой КЛУБ, во всех случаях не расшифровывают защитный код. Для исключения этого недостатка с разрешения ЦШ на дороге изменен алгоритм подачи защитного кода КЖ. Он включается при появлении фактической опасности проникновения разрешающего кода с рельсовой цепи 2СП, т. е. когда 1-й путь занят поездом, задан маршрут от сигнала Н1 и занята рельсовая цепь 2СП. В этом варианте при сохранении защиты от несанкционированного проникновения разрешающего кода резко сокращается время подачи защитного кода в рельсовую цепь 3-го пути и вероятность его неправильной расшифровки.

ИСКЛЮЧЕНИЕ КОНДЕНСАТОРОВ СП В ОБЩИХ ЯЩИКАХ АЛСН НА ЛОКОМОТИВАХ

С разрешения ЦШ МПС в 1994–1998 гг. на всех электровозах и электропоездах дороги исключены конденсаторы СП емкостью 1400 мкФ в общих ящиках АЛСН. За время эксплуатации локомотивных устройств АЛСН без конденсаторов СП не выявлено случаев ухудшения безопасности и надежности системы.

В то же время эта мера привела к уменьшению на 15–20 с времени восприятия на локомотиве кода АЛСН после его отсутствия, а это в свою очередь позволило: улучшить условия работы АЛСН на участках приближения к станциям ЭЦ на участках с РПБ, а прежде всего там, где имеются переезды и, следовательно, короткие участки кодирования; улучшить восприятие защитного кода КЖ при заходе поезда на боковой кодируемый путь и уменьшить вероятность проезда выходного закрытого светофора (см. журнал "АТиС", 1992, № 12, статью А.П. Кирикашвили "Снова о кодировании боковых путей"). Кроме этого, стало возможным снизить вероятность устойчивого показания белого огня на локомотиве вместо фактического разрешающего при случайных сбоях в работе АЛСН, что немаловажно при существующей квалификации случаев брака.

Исключение конденсаторов СП снижает затраты на обслуживание АЛСН, уменьшается расход материалов на замену неисправных конденсаторов, уменьшаются трудо-

вые затраты на периодическую замену и проверку конденсаторов.

Конденсаторы СП служат для повышения помехозащищенности АЛСН на некодированных участках. Все электрифицированные участки дороги оборудованы автоблокировкой и АЛСН, что позволило без осложнений исключить конденсаторы на электровозах и электропоездах.

О НОРМЕ КODOVOГО ТОКА

Согласно Инструкции по техническому обслуживанию устройств СЦБ ЦШ 4616 и техническому процессу на устройства СЦБ нормируется минимальное значение тока АЛСН на входном конце рельсовой цепи, при котором гарантируется надежность его восприятия локомотивными устройствами. В то же время при проверках дорог вагоном-лабораторией ЦСС нормируется не только минимальное значение тока АЛСН, но и максимальное на входе и выходе рельсовой цепи. После введения АРУ в усилители УК 25/50 дополнительные ограничения по верхнему пределу кодового тока не повышают надежность работы АЛСН. В ряде случаев при наличии высокого уровня помех на сигнальной частоте требуется существенное по сравнению с нормой увеличение тока АЛСН, чтобы обеспечить высокое соотношение токов сигнала и помехи, а следовательно, устойчивую работу АЛСН. Поэтому требования по нормированию параметров путевых устройств при проверке вагоном-лабораторией ЦСС следует привести в соответствие с требованиями Инструкции ЦШ 4616.

В то же время желательно по результатам измерения тока АЛСН на выходе рельсовой цепи кодовой автоблокировки провести исследования возможности определения напряжения питания рельсовой цепи и сравнения его с максимально допустимым нормативным значением для измеряемой цепи. Превышение максимально допустимого значения напряжения питания вызывает небеспечение контрольной и шунтового режимов рельсовой цепи и может привести к нарушению безопасности движения поездов. Если эта задача будет решена с точностью определения напряжения питания не хуже 10 %, то каждая дорога может получить автоматизированную систему контроля правильности регулирования рельсовых цепей с помощью вагонов-лабораторий.

В ряде случаев на станциях для передачи кодов АЛСН на локомотивы используются не рельсы, а шлейфы. Нормативными документами не установлены значения кодового тока в шлейфах, а нормы, установленные для рельсов, не годятся, так что в этом случае ЭДС на приемных катушках локомотива значительно меньше требуемой для нормальной работы. Измерениями дорожного вагона-лаборатории установлено, что для шлейфов, уложенных на простых стрелках, ток частотой 25 Гц в шлейфе должен быть в пределах 6 А, а на перекрестных — в пределах 8 А.

О ТЕРМИНОЛОГИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ УСТРОЙСТВ АЛСН И ИХ УЧЕТЕ

Действующим "Положением о порядке расследования, анализа и учета нарушений работы устройств СЦБ и АЛСН", разработанным МПС РФ, должны учитываться нарушения, вызвавшие отключения АЛСН в пути следования, и сбои в работе.

В соответствии с ГОСТ 27.002-89 "Надежность в технике. Основные понятия, термины и определения" нарушение работоспособности является отказом. Под сбоем понимается также отказ, только самоустраняющийся или однократный, устраняемый незначительным вмешательством оператора.

Термин "сбой" нашел применение только для отдельных систем железнодорожной автоматики, таких как АЛСН, САУТ, ДЦ, ДК, ГАЦ. В то же время для автоблокировки и ЭЦ он не применяется.

Так, например, если стрелка перевелась после нескольких попыток, то как сбой или отказ это событие не учитывается. Если рельсовая цепь во время дождя окажется ложно занятой из-за низкого сопротивления ее изоляции, а затем ее работа восстанавливается без вмешательства эксплуатационного штата, то это событие учитывается как отказ, но не сбой.

Нет единообразия в учете случаев нарушения работоспособности устройств СЦБ и АЛСН. Если на проходном светофоре горит красный огонь вместо разрешающего при последовательном проходе 10 поездов, никто не собирается учитывать это событие, как 10 отказов или сбоев в работе автоблокировки. Это один отказ. В то же время если в одном и том же месте при проходе 10 поездов подряд на локомотивном свето-

форе появляется несоответствие показанию путевого светофора, то это событие учитывается не как один отказ, а как десять сбоев в работе АЛСН. Не случайно число сбоев АЛСН на порядок больше количества отказов устройств СЦБ, а это вызывает нарекания и предъявление претензий со стороны ревизорского аппарата по якобы неудовлетворительному обслуживанию устройств АЛСН и необеспечению надежной их работы. Ожидать, что надежность работы АЛСН может быть резко повышена, нельзя, так как она обусловлена надежностью элементов, эксплуатирующихся давно и имеющих относительно стабильные характеристики безопасности.

Однако порядок учета нарушений работы АЛСН может быть изменен. Так, если на одном и том же месте в течение определенного времени произошло несколько сбоев на разных поездах, то это следует считать одним отказом путевых устройств АЛСН.

Если на одном и том же локомотиве в течение того же определенного времени произошло несколько сбоев, а на других локомотивах в это же время и в тех же местах сбоев не было, то это считать одним отказом локомотивных устройств. Одинократные сбои, не имевшие повторения, можно считать случайными и не требующими принятия специальных мер по их расследованию.

На Горьковской дороге уже многие годы работает автоматизированная система учета и анализа неисправностей АЛСН, где реализованы указанные принципы отнесения неисправности за локомотивными или путевыми устройствами. Автоматизированная система полностью оправдала себя. Она освободила эксплуатационный штат дистанций сигнализации и связи от ручного учета и анализа неисправностей, указывая на место отнесения неисправности. Система может найти широкое применение на сети дорог. В то же время методика подсчета числа неисправностей сохранилась старой, т. е. по общему количеству сбоев на локомотивах. Перевод на учет отказов устройств вместо учета сбоев АЛСН позволит сократить их количество в 6—7 раз.

В настоящее время ведется подготовка программы по реализации задачи "Учет и анализ нарушений работы устройств АЛСН" в рамках АСУШ-2. Было бы неплохо, если указанные условия нашли свое отражение в этой задаче.

656.254.16:621.396.7

НАСТРОЙКА ЛИНЕЙНОГО КАНАЛА ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ

О.С. АНДРУШКО, главный конструктор отделения связи ВНИАС МПС

Примерная схема и диаграммы уровней сигналов линейного канала поездной радиосвязи приведены на рисунке. На схеме в качестве распорядительной станции используется СР-234М. Для подтягивания СР-234М к двухпроводным линиям применены четырехпроводный канал ТЧ и устройство сопряжения УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС). В качестве стационарных радиостанций используются РС-46М.

Настройка линейного канала заключается в установке в устройствах необходимых усиления и ступеней коррекции АЧХ линии. В данной статье описывается один из вариантов настройки линейного канала.

Основные электрические параметры линейных окончаний устройств следующие. СР-234М и УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) для подключения к каналу ТЧ рассчитаны на стандартные уровни на передачу минус 13 дБ, а на прием плюс 4 дБ. УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) при подключении к двухпроводной линии обеспечивает уровни на передачу от минус 6 до плюс 8 дБ. Номинальный и минимальный входные уровни УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) равны, соответственно, минус 14 и минус 22 дБ. Предкоррекция и послекоррекция АЧХ линии имеет ступени коррекции от 0 до 6 дБ/октаву. РС-46М имеет линейные характеристики, аналогичные УС-2/4М, за исключением того, что ступени коррекции — от минус 3 до плюс 4 дБ/октаву.

Уровень сигнала, формируемого в двухпроводную линию, зависит от ее волнового сопротивления (табл. 1).

Зависимости километрического затухания и модуля волнового сопротивления двухпроводной линии от частоты для кабеля МКПАБ 7х4х1,05 приведены в табл. 2.

Коррекцию АЧХ линии устанавливают в зависимости от длины линии в соответствии с данными табл. 3.

Необходимо учитывать, что коррекция на передачу должна быть увеличена на значение, необходимое для компенсации частотно-зависимого изменения сопротивления линии:

1,5 дБ/октаву — высокоомное подключение к воздушной линии;

0,75 дБ/октаву — согласованное подключение к воздушной линии;

2,25 дБ/октаву — высокоомное подключение к кабельной сети;

1,25 дБ/октаву — согласованное подключение к кабельной сети.

Настройка линейного канала в направлении СР-234М — УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) — РС-46М состоит в

том, чтобы измерительный сигнал, поступающий на вход модулятора каждой радиостанции, имел уровень 0 дБ. Настройку производят, начиная с самой дальней радиостанции, следующим образом.

Вначале устанавливают СР-234М в режим формирования сигнала на частоте 1071 Гц одной из частот сигналов избирательного подключения. Для этого на технологическом пульте управления ПУТ СР-234М нажимают поочередно кнопки END, 902, RET. На выходе УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) устанавливают уровень выходного сигнала в соответствии с табл. 1. В РС-46М коммутируют гнездо "ВЫХОД ПРМ" со входом модулятора радиостанции. К этому гнезду подключают указатель уровня, например, типа П-321. С помощью регулятора "УРОВЕНЬ ПРМ" в гнезде "ВЫХОД ПРМ" плавно увеличивают уровень сигнала до 0 дБ. При этом следует учитывать, что установка регуляторов в положение более высокого уровня, чем это необходимо, приводит к возрастанию шумов при отсутствии приема сигналов с двухпроводной линии. Характеристика регуляторов АРУ тракта приема имеет порог начала регулирования. В допороговой области АРУ не действует, а тракт приема работает как усилитель с линейной характеристикой.

Таблица 3

Коррекция АЧХ, дБ/октаву	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
Каб. н/п				0..3 км	3...7 км	7...10 км	10...13 км	Свыше 13 км

Затем устанавливают необходимую ступень коррекции АЧХ линии на УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) и РС-46М. Коррекция АЧХ линии для каждой пары устройств должна устанавливаться с учетом их совместной коррекции. Например, расстояние между УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) и РС-46М равно 9 км. Корректор на УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) установлен в положение 1 дБ/октаву. Корректор на РС-46М с учетом данных табл. 3 и частотно-зависимой компенсации входного сопротивления линии необходимо установить в положение 2 дБ/октаву ($2+1,25-1=2,25$).

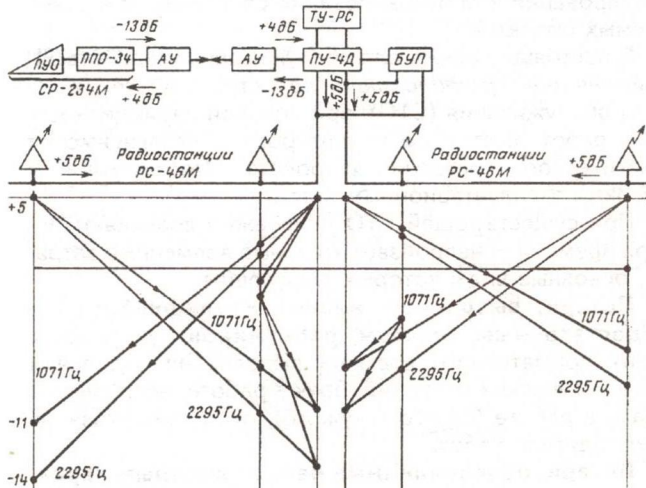
После этого устанавливают СР-234М в режим формирования сигнала на частоте 2295 Гц одной из частот сигналов управления. Для этого на пульте ПУТ СР-234М нажимают поочередно кнопки END, 938, RET.

Таблица 1

R, Ом	140	200	400	470	600	700	800	900	1000	1200	1400
U, дБ	-1,5	0,5	3,3	4	5	5,7	6,3	6,7	7,3	8	8,6

Таблица 2

Частота, Гц	Километрическое затухание, дБ/км	Модуль волнового сопротивления линии, Ом
300	0,25	970
500	0,32	700
800	0,41	610
1000	0,44	530
2000	0,60	420
2400	0,65	370
3000	0,67	290
3400	0,75	270



Убеждаются, что в гнезде "УРОВЕНЬ ПРМ" РС-46М уровень сигнала равен (0 ± 1) дБ. Если уровень сигнала отличается, то с помощью корректоров на УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) и РС-46М устанавливают в гнезде "УРОВЕНЬ ПРМ" РС-46М уровень сигнала (0 ± 1) дБ.

Аналогично настраивают другие радиостанции.

Настройка линейного канала в направлении РС-46М — УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) — СР-234М состоит в том, чтобы измерительные сигналы, поступающие от каждой радиостанции на вход модулятора канала ТЧ, имели уровни минус 13 дБ. Настройку производят следующим образом.

Сначала устанавливают самую удаленную радиостанцию РС-46М в режим формирования сигнала на частоте 1071 Гц. Для этого на ПУТ РС-46М нажимают последовательно кнопки END, 9Е1, RET. На выходе РС-46М с помощью регулятора "УРОВЕНЬ ПРД" устанавливают уровень выходного сигнала в соответствии с табл. 1. Указателем уровня контролируют сигнал на входе канала ТЧ. С помощью регулятора "УРОВЕНЬ ПРМ" УС-2/4М (ТУ-РС и ТУ-РС) устанавливают на входе канала ТЧ уровень сигнала минус 13 дБ.

Затем устанавливают ступени коррекции АЧХ линии на РС-46М и УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) аналогично ранее установленной коррекции другого направления.

После этого устанавливают РС-46М в режим формирования сигнала на частоте 2295 Гц. Для этого на пульте ПУТ РС-46М нажимают последовательно кнопки END, 9ЕД, RET. Убеждаются, что на входе канала ТЧ уровень сигнала равен минус (13 ± 1) дБ. Если уровень

сигнала отличается от требуемого, то с помощью корректоров на РС-46М и УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) устанавливают на входе канала ТЧ уровень минус (13 ± 1) дБ.

Затем на РС-46М настраивают фазовый корректор. Это необходимо для уменьшения перехода сигналов из тракта передачи в тракт приема. Настройку производят с помощью регуляторов "АМПЛИТУДА" и "ФАЗА" на лицевой панели адаптера АЛК-2/4 по минимальному уровню сигнала в гнезде "ПТС". После этого с пульта ПУТ радиостанцию РС-46М переводят в рабочий режим.

Аналогично настраивают другие радиостанции. Установку на входе канала ТЧ уровня сигнала минус (13 ± 1) дБ от каждой радиостанции производят с помощью регулятора "УРОВЕНЬ ПРД". Положение регулятора "УРОВЕНЬ ПРМ" УС-2/4М (ПУ-4Д и ТУ-РС) не изменяют.

После окончания настройки распорядительную станцию СР-234М и радиостанцию РС-46М с помощью ПУТ приводят в исходное состояние.

Окончательные положения регуляторов настройки фиксируют после проверки подключения радиостанций от диспетчера, прохождения сигналов блокировки между соседними радиостанциями при вызове от машинистов поездных локомотивов, а также контрольных переговоров.

Установленные положения регуляторов и переключателей всех устройств заносят в паспорт данного участка.

658.011.56:656.257

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ

Л.В. ПАЛЬЧИК, зав. кафедрой "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте" РГУПС, профессор, канд. техн. наук
Д.В. ШВАЛОВ, научный сотрудник

В современных экономических условиях основная цель научно-технической политики отрасли состоит в снижении затрат на перевозки при обеспечении заданного уровня безопасности движения поездов. Приоритетными задачами, решение которых приведет к достижению поставленной цели, являются сокращение энергоемкости технических средств и технологических процессов, повышение производительности труда эксплуатационного штата при сокращении его численности.

В этой статье рассматриваются некоторые аспекты автоматизации процессов определения технического состояния (ОТС) устройств электрической централизации (ЭЦ). Под определением технического состояния понимается комплексная реализация контроля, диагностирования и прогнозирования состояния контролируемых объектов.

В настоящее время для обслуживания устройств ЭЦ применяется *профилактическая* стратегия технического обслуживания (СТО), при которой периодичность всех работ жестко регламентирована независимо от фактического состояния устройств. Это приводит к высоким эксплуатационным затратам.

При существующей СТО неизбежно возникают потери времени — непроизводительные временные затраты, основные виды которых следующие.

Потери, вызванные низкой квалификацией и недостаточным опытом работников: увеличение сверх нормативного времени выполнения отдельных технологических операций, брак в работе, исправление брака в работе (своего и чужого), ожидание указаний руководителя работ.

Потери, обусловленные несовершенным харак-

тером технологического процесса: ручной способ измерений, низкая разрешающая способность и большие погрешности измерительных приборов, вызывают необходимость многократного повторения одних и тех же технологических операций; поступающая к эксплуатационному штату информация требует уточнения и может вызвать принятие лишних с точки зрения затрат времени решений.

Потери, связанные неоптимальным планированием работ: непроизводительные передвижения эксплуатационного штата при переходе от одних устройств к другим и с одного вида работ на другой.

Потери, вызванные причинами, не зависящими от эксплуатационного штата: нарушение графика выполнения работ из-за плохих погодных условий, выхода из строя инструмента, непредусмотренных сбоев и изменений в графике движения поездов, отключение электроэнергии, несогласованности в действиях различных служб.

Результаты проведенных в различное время исследований по анализу статистических данных об отказах и эксплуатационной надежности устройств ЭЦ показали, что существующая СТО поддерживает на определенном уровне такие параметры, как интенсивность отказов, время восстановления, параметр потока отказов на единицу технической оснащенности, и практически не ведет к их уменьшению.

Для повышения эффективности технического процесса обслуживания устройств СЦБ (в том числе и ЭЦ) необходима его автоматизация на основе перехода к СТО *по фактическому состоянию*, при которой все профилактические и ремонтные работы назначаются в

зависимости от действительного технического состояния контролируемых объектов. В принятой в 1998 г. Департаментом сигнализации, связи и вычислительной техники МПС РФ Концепции развития средств железнодорожной автоматики и телемеханики в качестве наиболее перспективных направлений решения поставленной проблемы определены работы по созданию автоматизированных систем (АС) непрерывного контроля и определения технического состояния устройств СЦБ.

Такая постановка целей и задач не нова. Разработке вопросов технического обслуживания устройств СЦБ с учетом их технического состояния посвящен ряд работ, в которых научно обоснованы и доказаны необходимость и возможность внедрения *СТО по фактическому состоянию*, указаны пути и способы ее практической реализации. В Целевой комплексной программе развития хозяйства сигнализации, связи и вычислительной техники на период 1989–2000 гг. одним из основных направлений было определено развитие и совершенствование системы технического обслуживания на основе комплексной автоматизации технологических процессов с применением средств микропроцессорной и вычислительной техники и переходом на *СТО по фактическому состоянию*.

Таким образом, приходится констатировать, что уровень автоматизации процессов технического обслуживания устройств СЦБ за последние пятнадцать лет практически не изменился. Единичные (в отдельных подразделениях) случаи внедрения автоматизированных средств определения технического состояния не влияют на ситуацию в масштабах всего хозяйства в целом.

Широкое внедрение на сети железных дорог страны автоматизированных систем определения технического состояния, а следовательно, и прогрессивной *СТО по фактическому состоянию* сдерживается, на наш взгляд, следующими причинами:

- низкой контролепригодностью и отсутствием встроенных средств контроля у находящихся в эксплуатации систем;

- отсутствием единого (в масштабах отрасли) системного подхода к разработке и внедрению средств автоматизации процессов технического обслуживания;

- разрозненностью коллективов разработчиков отдельных систем, отсутствием обмена информацией и опытом;

- нацеленностью разработчиков на решение локальных контрольно-диагностических задач;

- ограниченными возможностями используемой элементной базы, применением в ряде случаев релейной аппаратуры;

- несовершенством реализуемых разрабатываемыми системами алгоритмов принятия решений;

- жесткими требованиями по надежности и безопасности к внедряемым системам.

Для устранения влияния указанных объективных и субъективных факторов, сдерживающих темпы развития и совершенствования системы технического обслуживания, АСОТС должны создаваться на базе единых методологических подходов, определяющих унификацию архитектуры, аппаратно-программного и информационного обеспечения, алгоритмов функционирования, схемно-конструктивных решений.

Предлагаемый системный подход к созданию АСОТС устройств ЭЦ содержит следующие основные положения: модульный принцип построения и возможность реконфигурации для учета специфики различных контролируемых объектов;

максимально возможное использование серийно выпускаемых технических средств, стандартных прото-

колов внешнего и внутрисистемного сопряжения и обмена информацией;

увязку с контролируемыми объектами и автоматизированными системами верхних уровней управления без организации дополнительных каналов связи;

интеллектуальное программно-алгоритмическое обеспечение, реализующее функции экспертной системы и имитирующее действия эксплуатационного штата в различных (штатных и нештатных) ситуациях;

единый методологический и математический подход к разработке алгоритмов функционирования и принятия решений;

возможность совершенствования и адаптации алгоритмов функционирования в процессе эксплуатации;

возможность наращивания функциональных возможностей в процессе эксплуатации;

функционирование в реальном масштабе времени и минимальное время реакции на изменение контролируемых параметров;

организация глубокого самоконтроля (самодиагностирования);

соответствие требованиям стандартов по надежности и безопасности.

Изложенные положения могут стать методологической базой для разработки типовых проектных решений, что позволит минимизировать затраты на создание АСОТС систем ЭЦ с различными структурной организацией, элементной базой и рабочими параметрами отдельных элементов.

АСОТС, являясь совокупностью аппаратных и программных средств, разработанных в рамках единого концептуального подхода, должна выполнять следующие функции: непрерывно контролировать параметры (электрические, механические, временные) и логику работы контролируемого объекта для определения его технического состояния в данный момент времени, а также момента и причины отказа; прогнозировать с учетом динамики процессов изменения состояния и условий эксплуатации ресурс безотказной работы контролируемого объекта, устанавливая необходимый срок и объем технического обслуживания; обеспечивать диалоговый режим с пользователями (обслуживающим персоналом) и связь с автоматизированными системами верхних уровней управления.

Внедрение прогрессивной технологии эксплуатации и обслуживания устройств электрической централизации на основе автоматизации процессов определения технического состояния позволит: повысить оперативность реагирования эксплуатационного штата на изменения состояний контролируемых объектов за счет функционирования в реальном масштабе времени; уменьшить количество отказов, приносящих ущерб, за счет своевременной фиксации и устранения предотказных состояний контролируемых объектов; сократить время восстановления в случае отказа за счет уменьшения времени поиска и устранения неисправностей.

Кроме этого, автоматизация процессов даст возможность: повысить достоверность и увеличить объем информации о техническом состоянии контролируемых объектов за счет совершенствования алгоритмов принятия решений и увеличения глубины контроля; сократить эксплуатационные расходы в результате уменьшения объема регламентных работ и оптимизации сроков технического обслуживания аппаратуры; улучшить условия труда обслуживающего персонала.

Таким образом, применение АСОТС позволит качественно поднять уровень технологического процесса обслуживания и повысить эксплуатационную надежность и безотказность функционирования систем ЭЦ, от бесперебойной работы которых во многом зависит эффективность перевозочного процесса.

681.325.5-181.4

ВНЕДРЕНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

(Окончание. Начало см. "АСИ", 2000, № 1, 2, 3)

М.Б. ЗИНГЕР, начальник лаборатории микропроцессорной техники Северной дороги

Ранее в статье (см. "АСИ", 2000, № 3) упоминались основные причины, препятствующие широкомасштабному внедрению современных микропроцессорных систем диспетчерской централизации. Не менее серьезным препятствием на пути их распространения является чрезмерная дороговизна линейных пунктов ДЦ, отсутствие типовых схемных решений для диспетчерской централизации на микропроцессорной основе по стыковке с устройствами ЭЦ.

Основные пути снижения стоимости ЛПУ, на мой взгляд, следующие.

Во-первых, применение распределенных систем, имеющих в своей основе IBM-совместимые контроллеры и периферийные модули на элементной базе современных РЛИС, связанных между собой по стандартным COM-портам.

Во-вторых, максимальная интеграция систем автоматизированного диспетчерского контроля в системы диспетчерской централизации за счет разработки жестких стандартов. Следует отметить, что внедрение систем АСДК идет опережающими темпами по сравнению с системами ДЦ вследствие их относительной дешевизны и малых сроков внедрения. Именно поэтому крайне важно, чтобы эти работы не явились бросовыми.

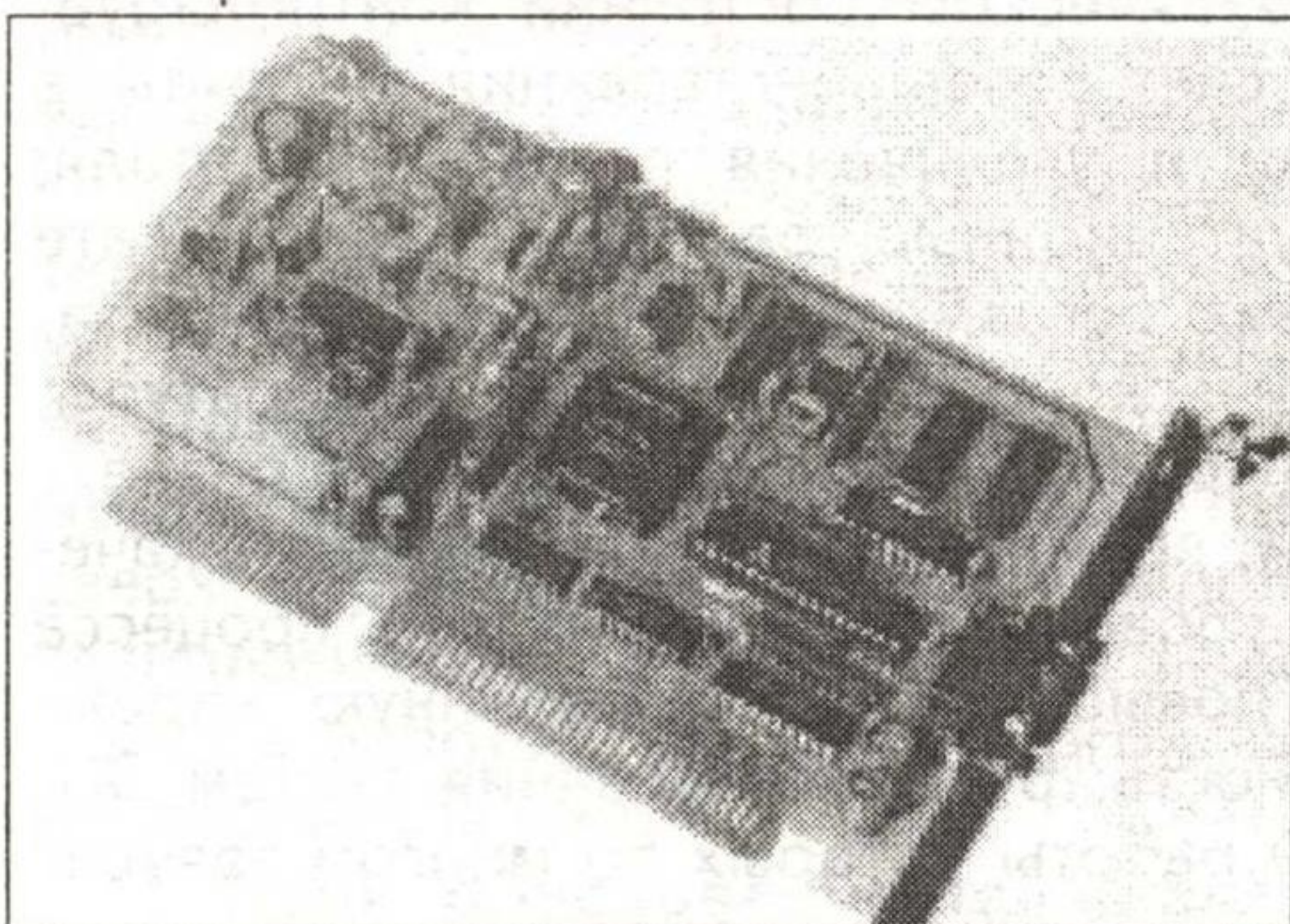
В-третьих, построение на участках единых скоростных информационных каналов реального времени, выполненных на основе разработанных стандартов, при внедрении любых систем или АРМ вне зависимости от ведомственной принадлежности.

В-четвертых, отказ на первых этапах внедрения систем ДЦ от обязательного 100 %-ного резервирования устройств ЛПУ. Этот пункт достаточно важен, так как существенно влияет на удорожание систем ДЦ и поэтому заслуживает отдельного рассмотрения.

Как показывает практика, основной отказ устройств ДЦ (равно как и других аналогичных) происходит по причине неустойчивой работы каналов связи. Этот вид повреждения среди других стабильно стоит на первом месте. Именно поэтому основное внимание должно уделяться грамотному построению и резервированию информационного канала, а не автоматическому резервированию всех элементов системы.

На второе место следует поставить отказы систем из-за выхода из строя блоков питания. Это обусловлено низким качеством электроэнергии и невысокой эффективностью стандартных решений по защите от перенапряжений. Необходимо поэтому применять высокоэффективные источники бесперебойного питания (ИБП), выпускаемые промышленностью в широком ассортименте. Из собственной практики могу сказать, что при использовании ИБП соответствующего класса

(например, с двойным преобразованием напряжения типа Smart) проблема выходов из строя блоков питания и, соответственно, их резервирования автоматически исчезает.



Практика подтверждает, что ряд элементов микропроцессорных систем, эксплуатируемых на дороге, вообще ни разу не выходил из строя. Тратить силы и средства на их резервирование по меньшей мере неразумно. К таким элементам, например, относится диодный мультиплексор устройства ввода систем АСДК (понимай и ДЦ).

На мой взгляд, оптимальное решение проблемы — предусмотренное проектом 100 %-ное резервирование ЛПУ (естественно и возможность легкой его реализации в случае необходимости). На первой же стадии внедрения не устанавливать резервный комплекс. Необходимость его установки и подключения должна определяться реальными результатами опытной эксплуатации систем.

Необходимо отметить, что усредненная стоимость 100 %-ного резервирования ЛПУ микропроцессорных систем ДЦ для среднестатистического участка оценивается от 100 000 до 160 000 у. е. Даже возможные издержки из-за сбоя движения поездов вследствие единичных отказов системы несопоставимы с этими цифрами.

Существующие схемные решения по стыковке устройств ЭЦ с системами диспетчерской централизации не рассчитывались на микропроцессорные системы. Именно поэтому все условия безопасности движения поездов реализовались на релейном уровне. Естественно, что такие решения достаточно дороги и громоздки. Для их реализации требуются дополнительные стативы, большое число приборов, значительный объем монтажа и высокая стоимость самого проекта привязки. Более того, специализированные типовые альбомы, например, ЭЦ-12 со схемами, предназначенными для последующего наложения ДЦ типа "Нева" сильно затрудняют подключение микропроцессорных систем диспетчерской централизации и не позволяют в полной мере реализовать их функциональные возможности без переделок устройств электрической централизации. **Вывод — срочно требуются типовые схемные решения по стыковке микропроцессорных систем диспетчерской централизации с устройствами ЭЦ.**

Оптимальные технические решения по этой проблеме, по-моему, следующие.

Первое — все основные условия по безопасности движения поездов должны выполняться на уровне программного обеспечения верхнего и нижнего уровней путем анализа состояния устройств ЭЦ. Команда по заданию маршрута (или какого-либо другого воздействия на устройства ЭЦ) должна посылаться только после анализа возможности ее реализации. При отсутствии таковой управляющее АРМ должно выдать предупреждение диспетчеру о невозможности реализации конкретной команды. При ее получении на нижнем уровне обязательно проверяется возможность ее выполнения. В любом случае на верхний уровень выдается эхо-сообщение о невозможности реализации маршрута по причинам наличия в нем занятости, например, рельсовых цепей, из-за невозможности перевода стрелок и др.

Второе — физическая стыковка устройств ДЦ и ЭЦ должна быть выполнена на уровне схем кнопочных реле и самих кнопок. Алгоритм работы ПО нижнего уровня в этом случае предельно прост и должен повторять действия ДСП.

Третье — существующая техническая основа позволяет создать элемент вывода, практически исключающий возможность постоянной подпитки кнопочных реле при пробое ключевых транзисторов и проверяющих правильность включения его выходов при отработках конкретных команд. Такие схемные решения уже отработаны на макетах. Если к этому добавить воздействие на схемы ЭЦ только на уровне кнопок (не являющихся элементами первого класса надежности), то возможно простое параллельное подключение выходов элементов выводов к последним без всякого ущерба для безопасности движения поездов.

При построении схем узвязки ЭЦ с микропроцессорными системами ДЦ в соответствии с этими принципами проект упрощается настолько, что нет смысла привлекать проектные институты. Выполнить это смогут даже специалисты группы технической документации дистанции сигнализации и связи. Если еще не выполнять бездумно 100 %-ное резервирование ЛПУ, строить его по принципу распределенной системы и сигналы ТС снимать с табло устройств ЭЦ, то суммарная стоимость устройств нижнего уровня (ЛПУ, проекта, оборудования для релейной и монтажных работ) снижается в несколько раз.

Следует упомянуть, что сложившаяся в последнее время тенденция к волевому сокращению эксплуатационного штата дистанций сигнализации и связи и не подкрепленная техническими мероприятиями подвела к той опасной черте, когда утрачивается контроль за устройствами, обеспечивающими безопасность движения поездов. Самое неприятное заключается в том, что степень этой утраты практически не будет зависеть от размеров движения поездов. Основная проблема заключается в том, что устройства СЦБ, связи и другие в основной своей массе являются низкотехнологичными и требуют соответствующих затрат рабочего времени на поддержание их работоспособности.

Смягчить создавшуюся ситуацию позволит квалифицированное использование внедряемых современных микропроцессорных систем контроля за работой устройств ЭЦ, автоблокировки, ДИСК и других технических средств, функционально реализованных в составе систем ДЦ, АСДК, СКПС, с созданием новых технологий обслуживания.

Например, п. 9.1 Инструкции ЦШ-4616 требует осмотра стрелочных переводов с периодичностью один раз в неделю при размерах движения более 8 пар поездов в сутки. Возникает вопрос, зачем тратить время на осмотр стрелки, которая за указанный период ни разу не переводилась или не участвовала в маршрутах. За всю историю существования устройств СЦБ постоянно пытались построить график их обслуживания и установить научно обоснованные нормы времени на это. Внедрение названных систем дает возможность это реализовать. Периодичность осмотра стрелочных переводов, электроприводов и их техническое содержание на станциях, оборудованных АСДК или ДЦ, должны выполняться на основании конкретного числа переводов стрелок, пропущенного по ним тоннажа (эта информация должна запрашиваться из дорожной системы АСОУП), времени и анализа значений тока перевода стрелки (устройство дистанционной диагностики состояния стрелочного перевода рассматривалось в статье журнала "Автоматика, связь, информатика", 1998, № 2).

В настоящее время светофорные лампы заменяются с не совсем понятной периодичностью и по явно путаным алгоритмам (для многозначных поездных светофоров). Это требует достаточно много времени и конкретных материальных затрат, небезопасно с точки зрения охраны труда. С помощью ранее упомянутых систем замена светофорных ламп становится более упрощенной и понятной. Есть гарантированное заво-

дом-изготовителем время службы ламп конкретных типов. Время реального горения ламп можно посчитать в системе с точностью до секунд. Составить график прогноза замены ламп тоже достаточно просто на современном уровне.

Для решения перечисленных задач в соответствующих АРМ должны быть предусмотрены необходимые функции в ПО с ведением паспортов на определенные устройства СЦБ.

Периодичность внешнего осмотра дроссельных перемычек и дроссель-трансформаторов на перегонах тоже имеет прямую зависимость от пропущенного тоннажа. На мой взгляд, нет смысла без лишней необходимости "гонять" эксплуатационный штат по перегонам. Такие пункты графика технического обслуживания, как измерение времени замедления сигнальных реле и переключения фидеров вообще должны быть исключены на станциях, оборудованных АСДК или ДЦ. Эти параметры должны контролироваться непрерывно с соответствующим протоколированием. Хорошо поддаются пересмотру с учетом использования систем следующие пункты Инструкции по обслуживанию устройств СЦБ: 8.3; 9.1.1 - 9.9.1.8; 10.1. Никаких весомых материальных затрат изменения технологий по перечисленным пунктам, по-моему, не требуется. Просто надо на это решиться. Очевидным плюсом использования таких технологий является жесткое документирование системами выполнения графика техпроцесса и постоянный контроль за деятельностью эксплуатационного штата (в журнале можно записать все что угодно, с машиной договориться сложнее).

Следующим шагом наращивания систем должна стать возможность измерения и контроля напряжений и токов в устройствах СЦБ. Эту проблему, конечно, можно решить сразу и комплексно, но все упирается в отсутствие нормального финансирования. Для контроля состояния устройств СЦБ и связи, как понимают наши специалисты, должны использоваться специально созданные АРМ. Не надо этими задачами нагружать всевозможные АРМ-ДНЦ, АРМ-ДСП только потому, что они выполняют другие функциональные и технологические задачи (хотя протоколирование, в определенных объемах, состояния устройств СЦБ и действий ДСП в них осуществляется). **Крайне важно поэтому строить системы в соответствии с описанными принципами на основе разработанных стандартов. В этом случае к нижнему уровню системы подключаются любые требующиеся АРМ без дополнительных затрат и привлечения разработчиков.**

На данный момент специалисты лаборатории микропроцессорной техники Северной дороги выполняют работы по дальнейшему развитию комплексной системы, реализованной на участке Вологда — Буй. В рамках этой программы, в частности, разработан и испытан видеоадаптер (см. фото). Он стыкуется с любой видеокамерой и позволяет передавать видеоизображение по имеющимся информационным каналам связи в виде отдельных фотографий с дискретностью 3...5 с без риска перегрузки. После доработки ПО, позволяющего выполнять эффективное сжатие передаваемых файлов и передавать только изменения в кадре, время дискретизации видеоизображения будет снижено до долей секунды. Необходимость наружного наблюдения на закрытых станциях не вызывает сомнений. Это позволит диспетчеру контролировать процесс посадки пассажиров на пригородные и дальние поезда, а также уменьшит риск умышленного повреждения железнодорожных устройств и объектов. Положительным фактором разработки является относительно низкая стоимость подсистемы наружного наблюдения (примерно в 15 раз дешевле аналогичных зарубежных систем) и возможность использования действующих низкоскоростных линий связи.

Следует особо отметить, что для всех систем реального времени, непосредственно связанных с перевозочным процессом, важен правильный выбор операционной системы (ОС). Именно с этим во многом связана живучесть системы реального времени, относительно легкое наращивание ее функциональных возможностей, дальнейшее развитие, а также стоимость. Никаких жестких рекомендаций по выбору и применению ОС в системах реального времени сегодня не существует.

Можно выделить две области использования ОС: офисно-деловую и системно-научно-промышленную. В первом случае важнейшими для пользователей являются: наличие офисных инструментов; возможность передачи документа от одного инструмента к другому; своевременная реакция на желания пользователя. Во втором случае пользователь работает в среде одной программы или программа существует сама по себе без его участия. Естественно, во втором случае требования, предъявляемые к операционной системе, намного жестче, чем в первом.

Основные требования, предъявляемые к ОС, используемым для построения промышленных систем реального времени, следующие: мультизадачность; гарантированное время реакции ОС на изменение состояния объектов; надежность и способность работать при наличии ограниченных аппаратных ресурсов (например, использование ПО в технологических контроллерах); наличие в ОС внутреннего механизма, обеспечивающего высокую ее живучесть при наличии в ПО некорректно или неправильно работающего процесса.

Оптимальным вариантом для разработки систем реального времени на железнодорожном транспорте является использование специализированных ОС, предназначенных для создания систем АСУ промышленного применения. Одной из таких операционных систем, полностью отвечающей всем требованиям, является ОС QNX. Весомым аргументом в пользу ее применения может служить отношение к ней за рубежом — до недавнего времени она попадала под ограничения и ее продажа в Россию была запрещена. **ОС QNX является многозадачной, высоконадежной, масштабируемой сетевой операционной системой, способной работать в реальном масштабе времени при ограниченных аппаратных ресурсах.**

Наибольший опыт ее использования приобретен в МГП "ИМКАТ" (ПГУПС). Наш опыт работы с операционной системой QNX подтверждает правильность ее выбора для применения в системах железнодорожной автоматики, телемеханики. Большую помощь в освоении ОС QNX оказал специалистам нашей лаборатории сотрудник "ИМКАТ" Б.Л. Горбунов.

К сожалению, важным сдерживающим фактором для тиражирования этой перспективной операционной системы является ее высокая стоимость. Ситуация усугубилась "печально знаменитым обвалом" рубля после 17 августа 1998 г. Целесообразность же использования ОС QNX в качестве базовой для разработки микропроцессорных систем железнодорожной автоматики, телемеханики не вызывает сомнений специалистов.

Наиболее распространенной ОС в системах реального времени является MS-DOS. Она наиболее "обкатана", изучена и хорошо задокументирована. С определенными ограничениями может быть успешно применена для создания микропроцессорных систем нижнего и верхнего уровней, в основном для ПО, где не требуется мультизадачный режим. На нижнем уровне системы MS-DOS необходима только для загрузки программного обеспечения. В дальнейшем же можно обойтись без вызовов функций MS-DOS, т. е. работать через вызовы прерываний BIOS. Более того, MS-DOS может быть рекомендована для определенного класса задач реального времени исходя из принципа разумной достаточности.

Основная причина отказа программистов от применения MS-DOS для решения данных задач — нехватка ресурсов и в первую очередь ресурса памяти. Последняя проблема легко снимается при использовании защищенного режима. Это дает возможность программисту реализовать весь ресурс ПЭВМ и разработку достаточно сложного ПО. Для программистов, привыкших к объектно-ориентированному модульному программированию, нет проблем писать ПО на C++ в защищенном режиме с использованием DLL так же, как если бы задача программировалась под Windows или UNIX. Следует отметить, что применение достаточно простой и хорошо задокументированной ОС, культура и простота написания ПО во многом определяют его надежность, понимаемость и отсутствие сложностей для эксплуатационного штата. **Использовать более мощные операционные системы нужно только там, где это действительно необходимо, а не для самоутверждения программистов.**

Удобная платформа для всех программистов при решении прикладных задач офисного типа — ОС Windows. Она хорошо задокументирована, многозадачна, полностью русифицирована, с большими функциональными возможностями, встраиваемыми мультимедийными средствами, графическими и текстовыми редакторами. К тому же она достаточно недорога. Именно поэтому было бы странно, если бы разработчики микропроцессорных систем железнодорожной автоматики, телемеханики прошли мимо такой мощной операционной системы, несмотря на ее заведомую ориентированность на решение задач отнюдь не промышленного характера.

В данный период ОС Windows небезуспешно используется многими разработчиками для создания ПО верхнего уровня. Изучение работы АРМ с этой ОС указывает на ряд важных проблем, связанных с ее применением в системах реального режима времени. Появляются следующие негативные явления: система очень легко блокируется или даже полностью "разваливается" одним неправильно работающим процессом; завышаются требования к ресурсам компьютера; усложняется маршрутизация потоков информации, передающихся по последовательным портам; усложняется интеграция сетевых соединений с серверами на базе ОС UNIX, которые в последнее время получили достаточно широкое распространение на корпоративной сети железных дорог России.

Нельзя не вспомнить предупреждение фирмы-разработчика, появляющееся в "окне" при установке лицензионных продуктов Windows, о недопустимости использования этой ОС для создания систем промышленного применения. Игнорировать его было бы легкомысленно. На мой взгляд, ОС Windows не имеет перспектив на применение в качестве базовой операционной системы и сегодняшнее ее достаточно широкое использование больше объясняется финансовыми трудностями, чем ее достоинствами. Необходимо отметить, что ориентированность программных продуктов на эту платформу вызывает большие эксплуатационные расходы. Они связаны с необходимостью резкого наращивания аппаратных ресурсов при появлении новых версий ОС Windows (в отличие от MS-DOS или QNX, устойчиво работающих даже на 286-м процессоре).

Хорошо "просматривается" для применения в микропроцессорных системах железнодорожной автоматики, телемеханики операционная система OS/2. Она широко используется на западе для построения промышленных систем. Ее распространение в Российской Федерации сдерживается отсутствием полного пакета документации даже на английском языке, не говоря о русифицированных пакетах (которые, по-моему, отсутствуют). Имеется также мало отечественной литературы, посвященной использованию OS/2.

О "МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЯХ ПО СОСТАВЛЕНИЮ АНАЛИЗА НАРУШЕНИЙ РАБОТЫ УСТРОЙСТВ СЦБ"

М.Д. ЛИГИНОВ, инженер дорожной лаборатории Северо-Кавказской дороги

Анализ – это исследования, объемы и глубина которых могут значительно отличаться в зависимости от поставленных перед ними задач. В связи с этим необходимо четко определить цели и задачи анализа.

Систематически готовить анализ, пригодный на все случаи жизни, неразумно. В подготовку и оформление анализов на сети дорог вовлечены сотни специалистов. При необходимости целевые исследования можно и нужно проводить по отдельным, специальным программам и обязательно по всей сети. В этом случае они будут качественнее и объективнее. При четком определении цели изменится подход к содержанию анализа и его разделов.

Существовавшие до 1996 г. методика и таблицы к анализам нарушений работы устройств СЦБ имели существенные недостатки. Их пересмотр был воспринят специалистами как назревшая необходимость. Однако знакомство и работа с новыми методикой и таблицами показали, что получен результат, обратный ожидаемому.

Таблица 1 по содержанию практически не изменилась. Вновь предложенная форма таблицы неудобна и непригодна для отражения результатов нескольких участников анализа: участков по дистанциям, дистанций по дороге и др.

Таблицу 1 необходимо дополнить строками общей продолжительности всех отказов по различным хозяйствам и в частности по хозяйству СЦБ. Без этих данных невозможно правильно ответить на вопрос о средней продолжительности одного отказа.

Целесообразно вернуться к учету отказа аккумуляторов и предусмотреть таблицу их учета.

Таблица 2 называется "Распределение отказов устройств СЦБ по системам, объектам, причинам по хозяйству сигнализации и связи" (ныне СЦБ). В

1996 г. из таблицы исключены разделы: релейные шкафы и стивы; релейная и бесконтактная аппаратура; трансформаторы, преобразователи, выпрямители; аккумуляторы, первичные элементы. В таблицу внесены пункты: аппаратура; остальные.

Однако ввод пункта "Аппаратура" размыл смысл распределения отказов по разделу "Системы, объекты".

Слово "аппарат" означает прибор, техническое устройство, приспособление, происходит от латинского "оборудование". Разве пульты, табло, аппаратура управления, электропитающие устройства, элементы защиты не являются аппаратурой? Следуя логике, с вводом пункта "аппаратура" в верхней части таблицы 2 должны были бы остаться лишь кабельные и воздушные линии, а также невыявленные причины.

В результате одни и те же приборы и типы отказов появились в разных таблицах 11–19. Исполнители подходят к их заполнению по своему усмотрению. Достаточно ли сопоставимы и объективны выводы на основе таких таблиц?

Распределение отказов согласно таблице 2 предусматривается по семи видам систем: ЭЦ, МКУ, АБ, ПАБ, ПС, ДЦ, Другие. На Северо-Кавказской дороге протяженность АБ, ДЦ и ПАБ примерно одинаковая. На ЭЦ приходится 62–63 % всех отказов, на АБ – 27–28 %, на пять остальных систем – 9–11 %. Из этих 9–11 % примерно половина связана с отказами кабельных и воздушных линий, вторая половина расшифровывается в таблицах 11–19. Какую цель преследует приведенная детализация при увеличении работы над таблицей втрое?

В таблице 2 появились надуманные, полностью оторванные от реальных условий строки: "Отказы по III на единицу технической оснащенности" и "Среднее время восстановления

по III (мин)" с распределением их по системам: ЭЦ, МКУ, АБ, ПАБ, ПС, ДЦ, Другие. Единица технической оснащенности – величина условная. Как, например, подсчитать технические единицы для устройств ПАБ? Для ДЦ подсчитываются технические единицы дистанций, имеющих центральные посты ДЦ. Устройства же ДЦ имеются на всех линейных станциях управляемого участка.

Разве сопоставимы по элементной базе и техническим возможностям участки с полярно-частотной, частотной ДЦ и современными системами типа "Дон", "Сетунь" и др.?

Если укрупненный показатель для сравнительной оценки предприятий или дорог в целом имеет смысл, хотя и недостаточно точный, то в разбивке по элементам устройств он становится непригодным.

Лишней является в верхней части таблицы 2 и новая строка "Остальные", так как присутствует вертикальная графа "Другие". Необходимо разместить все, что не относится к ЭЦ, МКУ, АБ и другим разделам в графе "Другие", существенно ее расширив за счет сокращения лишних вертикальных граф.

Стремление к подобной детализации в таблице отказов рельсовых цепей (10.1) привело к появлению в ней пункта "штепсельные приварные" соединители. Детализация таблицы 10.1 в хозяйстве СЦБ должна быть ограничена только бесспорными данными, видимыми фактами. Например, по отказам изолирующих стыков следует оставить в таблице 2 строки: "Отказы стыков всего" и "в том числе: клееболтовых и из композитных материалов". Разбивка отказов по причинам "сгон, растяжка, закорачивание стружкой, остальные" весьма условна.

При рассмотрении отказов о потере изоляции на стрелках, следует исключить учет по

"стяжной полосе", "сережкам", "распорной крестовине". К отказам, связанным с потерей изоляции на стрелках, могут быть причастны службы пути и СЦБ. Детализацию целесообразно сохранить по признакам принадлежности устройств.

В таблице имеется строка "закорачивание рельсовой цепи", а к ней дополнительная – "при работах на пути, посторонними предметами, через арматуру железобетонных шпал (плит)". Возникает вопрос, как еще можно закоротить работнику пути рельсовую цепь? Для случаев по вине работника СЦБ в таблице имеется свое место в строке, для прочих – свое.

Главным недостатком методики является то, что огромный массив отказов в анализах вообще не рассматривается (см. анализы ЦШ). Это отказы, отнесенные к "прочим причинам и службам". Согласно таблице 2 за 1998 г. к "неэксплуатационным" на Северо-Кавказской дороге отнесено менее 10 % всех отказов устройств на дороге. В то же время не расшифрованными по таблицам 2 и 10.1 оказались более 500 отказов (других таблиц для этой цели нет).

Ранее "неэксплуатационные" отказы учитывались за хозяйством сигнализации и связи (ныне СЦБ). Ввиду их малочисленности, они не оказали существенного влияния на оценку работы дистанции сигнализации и связи. В условиях массового воровства цветных металлов, приборов, хулиганства и других причин существовавший ранее подход становится неприемлемым.

В "Методике" 1996 г. в таблице 10.1 появился раздел учета отказов по "прочим причинам". Логичное решение! Но чем отличается отказ похищенной дроссельной перемычки от отказа, связанного с похищенным прибором? Почему его не следует учитывать?

Если строго следовать ранее существовавшим правилам учета отказов, то за хозяйством СЦБ за 1998 г. на Северо-Кавказской дороге необходимо было учесть (отказы по прочим плюс отказы по своей вине) 55 % всех отказов по дороге, а за 1999 г. – 68,2 %, что никак не отражает реальное состояние.

Что же собой представляют "прочие" отказы в таблице 1?

В целях полной расшифровки отказов, учтенных "по прочим причинам", на Северо-Кавказской дороге в качестве эксперимента было предложено дополнить анализ за 1999 г. таблицей 3, общее количество отказов которой соответствовало бы таблице 1, учтенным по строке "прочие службы и организации". За основу построения таблицы 3 были использованы принципы, заложенные в таблице 2. Поскольку "прочие" учитываются в разделе таблицы 10.1, рекомендовалось в графу отказов "рельсовых цепей" внести итоговый результат из таблицы 10.1 с расшифровкой его в причинной части таблицы.

В эту же таблицу включены все отказы, относящиеся к "неэксплуатационным" по таблице 2. В практической работе некоторые путают, что следует учитывать в качестве "эксплуатационных" и "неэксплуатационных".

Таблица оказалась несовершенной, но она позволила ознакомиться и выяснить, что и почему относится дистанциями к "прочим" причинам. По расшифровке таблицы 3 только к устройствам ЭЦ и АБ отнесено: 36 случаев повреждений на стрелках; 58 – кабельных линий; 22 – воздушных линий; 19 – питающих устройств; 14 – аккумуляторов; 13 – элементов защиты; 63 – аппаратуры СЦБ; 66 – повреждений сигналов.

По причинному характеру к хищениям отнесено 113 отказов, к "умышленным и хулиганству" – 154, хотя провести грань между "умышленным" и "хищением" трудно. К производству несогласованных работ отнесено 8 отказов, к "производственным" – 15; к "грозовым разрядам" – 19. Имеются отказы, отнесенные к "другим" устройствам.

Какие основания исключать эти отказы с учета или, наоборот, учитывать их по вине дистанции? Если с ними не будут разбираться работники СЦБ, кто еще сможет это сделать?

Если есть отказ, он должен быть взят на учет. Независимо от графы учета и хозяйства, за которым он учтен, должны быть

намечены меры, снижающие вероятность его повторения.

Необходим другой подход к методике учета и квалификации отказов. Нужны четкие, понятные, поддающиеся проверке правила учета отказов.

Количество зафиксированных отказов, с точки зрения надежности устройств, еще ни о чем не говорит. Например, 3 или 10 отказов в стыках с графитной смазкой не характеризуют качество устройства. Нужно знать частоту отказов, приходящуюся на учетную единицу устройств, или другой показатель, характеризующий его надежность. По этой и ряду других причин отказы, отнесенные к вине хозяйств пути, электроснабжения, перевозок, должны анализироваться специалистами этих хозяйств. Практика убеждает, что попытки проведения глубокого анализа работниками СЦБ приносят вместо пользы делу – вред. Работникам хозяйства СЦБ следует отражать в отчетах лишь динамику изменения отказов по этим хозяйствам.

После принятия решения о методике составления анализа и окончательной форме таблиц необходимо будет пересмотреть существующие версии их машинного учета, чтобы освободить от рутинного труда сотни специалистов на сети.

Таблица 1 должна полностью слагаться из оперативных данных на местах и в управлении МПС и быть готовой к завершению отчетного срока. Все остальные данные об отказах должны соответствовать таблице 1 и расшифровывать ее содержание. В противном случае всегда будут иметь место отклонения оперативных данных учета от данных, представляемых дистанциями и дорогами в отчетах.

В статье изложена точка зрения практика. Очевидно у представителей науки и других специалистов СЦБ может быть иное понимание затронутых вопросов. Для выработки приемлемого решения целесообразно ЦШ собрать лиц, причастных к составлению анализов, обсудить методику проведения анализов и содержание таблиц к методике.

Центральная станция связи обеспечивает МПС и подведомственные организации всеми видами связи во всех режимах работы. Кроме этого, ее специалисты — инспекторы-ревизоры курируют и контролируют работу подразделений связи на железных дорогах России. Они хорошо осведомлены о делах связистов-железнодорожников. В рубрике "Вести с дорог" ревизоры поделаются своими соображениями о положении дел в области связи и выскажут свое мнение о перспективе развития связи МПС.

Вести с дорог

656 25 0718

ЗАБОТЫ СВЯЗИСТОВ-ДАЛЬНЕВОСТОЧНИКОВ

В.Г. СОКОЛОВ, старший инспектор-ревизор ЦСС МПС РФ

Сахалинская дистанция сигнализации, связи и вычислительной техники Сахалинской железной дороги имеет протяженность 1100 км. Это двухкабельная магистраль с аппаратурой уплотнения К-60П. На ней монтаж и ремонтные работы выполняются методом взрыва. Дистанция одна из первых приобрела новые измерительные приборы ИРК-ПРО и трассодефектоискатель для измерения параметров магистрального кабеля. Впервые на сети дорог на участке Южно-Сахалинск — Холмск работает цифровая система передачи по магистральному кабелю.

Дистанция находится на острове. Она не имеет своих линий связи с материком. ЦСС МПС арендует у Министерства связи канал связи Москва — Южно-Сахалинск, а дорога — два канала связи Южно-Сахалинск — Хабаровск. По инициативе ЦСС МПС в июне 1999 г. было начато проектирование спутниковой связи Москва — Южно-Сахалинск, Южно-Сахалинск — Хабаровск, Хабаровск — Москва и Москва — Чита. Через три месяца линия была сдана в постоянную эксплуатацию.

На Дальневосточной дороге продолжается работа по замене воздушных линий связи на кабельную на участке Корчагин — Тырма. Это позволит дать качественную и надежную связь ПДС, ПС, ЭДС, уплотнить магистральный кабель аппаратурой К-60П на участке Известковая — Ургал и решить вопросы резервирования на Тындинском и Комсомольском отделениях. Электрифицирован участок Уссурийск — Сибирцево с частичной заменой магистрального кабеля и уплотнением аппаратуры К-24Т. В итоге Дальневосточная дорога будет почти полностью кабелирована. Продолжается замена морально и физически устаревших АТС на МД-110.

Мосгипротранс выполнил проектные работы по строительству ВОЛС на участках Архара — Хабаровск — Бикин, Сибирцево — Уссурийск, Уссурийск — Владивосток — Находка. К концу 1999 г. было подвешено и смонтировано 830 км волоконно-оптического кабеля.

На Забайкальской дороге на участке Петровский Завод — Архара по проекту ГТСС подвешено и смонтировано 1200 км волоконно-оптического кабеля.

При строительстве ВОЛС к работе практически не привлекаются связисты дистанций связи. Контролируют работу сами строители. Это неверно: контроль должны вести специалисты ШЧ, которым придется в дальнейшем обслуживать ВОЛС. Желательно, чтобы специалисты Транстелекома при контрольных проверках и приеме в эксплуатацию линии ВОК обобщали недостатки и сообщали о них в службы дорог и строительные организации, которые еще ведут работы.

Внедрение новой техники и технологии требует специальной подготовки всего инженерно-технического состава связистов. В связи с этим желательно создать региональные центры по обучению специалистов, которые охватят Сибирь, Забайкалье, Дальний Восток и Сахалин. Например, при Хабаровском Университете путей сообщения железнодорожного транспорта. В ДВГУПС есть квалифицированные преподаватели, помещение для организации такого центра, но нет технической базы. Для приобретения приборов и оборудования необходима помощь МПС.

Анализ актов технических проверок устройств связи показал, что работе дистанций присущи общие недостатки. Так, длительное время аккумуляторное хозяйство в узлах и домах связи не обновляется. Старые аккумуляторные батареи отработали уже по 20—25 лет, поэтому на многих узлах и в домах связи осталось по одной группе батарей 24 В вместо двух. Они держат нагрузку при отключении электроэнергии в течение не более 20—30 мин. Аккумуляторные батареи АТС на большинстве станций вообще отсутствуют, поэтому при выключении электроэнергии связь прекращается.

Ввод в эксплуатацию ВОЛС на сети не решит все назревшие проблемы по эксплуатации связи, так как они строятся не на всех участках. На магистральных кабелях останутся и будут работать цепи АБ, ПГС,

МЖС, ДИСК и др. Кроме того, они служат резервными для технологических, отделенческих и дорожных связей. Списывать магистральный кабель рано. Его необходимо ремонтировать. Учитывая, что магистральный кабель на Забайкальской, Дальневосточной дорогах прокладывался в 1971—1976 гг., его электрические и механические свойства уже не соответствуют техническим требованиям. Для приведения магистрального кабеля в нормальное техническое состояние требуются немалые средства на капитальный ремонт.

В настоящее время особую тревогу вызывает состояние магистрального кабеля на Зиловской, Шилкинской, Биробиджанской, Ургальской и других дистанциях Забайкальской и Дальневосточной дорог. Необходимо на уровне Департамента информатизации и связи МПС решить вопрос централизованного снабжения дорог материалами для ремонта магистрального кабеля через Росжелдорснаб. Это будет экономически выгодно.

В настоящее время штат связистов по обслуживанию устройств связи на дистанциях настолько сокращен, что большинство работ, предусмотренных инструкцией ЦШ-4669, выполняется не регулярно или вообще не включается в график технологического процесса, так как узлы связи (аккумуляторная, генераторная, ЛАЗ, АТС, ДАТС, МТС, ТЕЛЕГРАФ, МЕСТНАЯ СЕТЬ, контроль связи совещаний и другие устройства), как правило, обслуживаются одним электромехаником с круглосуточным дежурством на дому.

Электромеханик контролирует ход селекторных совещаний (4—5 ч ежедневно), приходит для устранения отказов на линии и в аппаратуре и практически не успевает выполнять график технологического процесса. В домах связи, кроме управленческих и отделенческих, сокращены инженеры-измерители, в КИПах дистанции остались от одного до трех связистов, в дорожных лабораториях Забайкальской — 1 человек, на Дальневосточной — 2. В результате аппаратура связи регулируется нерегулярно. Электри-

ческие паспорта на аппаратуру связи ежегодно не выверяются. За качеством работы каналов и систем связи следить некому, так как дежурный электромеханик ведет оперативную работу и контролирует ход селекторных совещаний. Старшие электромеханики связи, обслуживая большие участки на линии (1–2 узла связи, 5–8 станций, 80–120 км двухкабельной линии связи, местные сети, ПСГО

и радио), не успевают контролировать выполнение графика технологического процесса и другие работы.

Обслуживание устройств связи на Тындинской (870 км), Февральской (680 км), Ургальской (710 км), Комсомольской (770 км) и других дистанциях затруднено тем, что автомобильных дорог нет, а пассажирский поезд проходит раз в сутки. Техническая документация на дистанциях

ведется далеко не в полном объеме, что не соответствует инструкции ЦШ, так как на некоторых дистанциях в штатном расписании нет инженеров по технической документации связи и радио.

Я перечислил далеко не все проблемы, возникающие при эксплуатации и строительстве устройств связи. Их больше. И они требуют срочного решения.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ КОММУТАЦИИ

Т.Н. ЛЕБЕДЕВА, старший инспектор-ревизор ЦСС МПС

В прошлом году Центральная станция связи совместно с дорогами собрала, обобщила и проанализировала статистические данные о результатах технической эксплуатации цифровых систем коммутации фирм Сименс, Алкатель, Лусент Текнолоджис, Искрателинг, Эрикссон на объектах связи МПС.

Эти объекты связи имеют емкость более 1000 портов.

Оборудование, выпускаемое этими фирмами, эксплуатируется на Северной, Юго-Восточной, Северо-Кавказской, Приволжской, Свердловской, Красноярской и Дальневосточной дорогах.

В качестве узлов автоматической коммутации (УАК) применяются системы 1000-S-12 (Приволжская) и Si-2000/VEGA (Северо-Кавказская). В качестве оконечных и узловых станций (ОС и УС) используются коммутационные системы МД-110, Дефинити, Хайком.

Статистические данные о результатах технической эксплуатации цифрового коммутационного оборудования вышеуказанных фирм сведены в таблицу.

В проанализированных цифровых системах коммутации не решены пока отдельные организационно-технические вопросы. Например, у некоторых из них отсутствуют: сигнализация ОКС № 7, станция МД-110 (Ярославль); Нисом 392 (Свердловск), МД-110 (Воро-

неж); Дефинити (Ачинск); сигнализация QSig-1000-S-12 (Приволжская), МД-110 (Юго-Восточная).

Другим серьезным недостатком является отсутствие контроля каналов тональной частоты. Это относится к станциям Si 2000/VEGA (Ростов), 1000-S-12 (Саратов), МД-110 (Воронеж и Хабаровск).

Только четыре из семи систем имеют сертификат по СОРМ: МД-110 (Ярославль), Si 2000/VEGA (Ростов), 1000-S-12 (Саратов), МД-110 (Хабаровск).

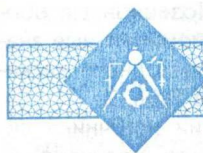
Не имеют сертификата Гостехкомиссии АТС МД-110 (Свердловск), 1000-S-12 (Саратов), Дефинити (Ачинск).

Алгоритм управления и настройки системы оценивается как удовлетворительный на рассматриваемых дорогах (кроме Свердловской и Юго-Восточной).

Северо-Кавказская и Приволжская, имея опыт эксплуатации цифровых систем коммутации, Si 2000/VEGA и 1000-S-12, считают целесообразным их применение на сети связи МПС.

Следует отметить, что важными факторами, обеспечивающими устойчивое функционирование цифровых систем коммутации, являются квалификация специалистов, их знание программного обеспечения систем, а также наличие у фирм на территории РФ разветвленной сети региональных центров технической поддержки.

Дороги, станции	Тип, версия; фирма-поставщик	Емкость порт	Дата ввода в эксплуатацию	Энергоёмкость на 1 порт, Вт	Время полной перезагрузки системы, мин	Отказы оборудования ПО	Преимущества
Северная ст. Ярославль-Главный	МД-110, версия 7. ОС. Никола-Тесла	4000	01.98	0,5-0,56	10	2 платы (абон.)	Сертификаты по СОРМ, Гостехкомиссии
Северо-Кавказская Ростов-Управление	Si 2000/VEGA, версия 5. ОС, УАК, РМТС. Искрателинг	6616	04.99	0,26	1	1 плата (абон.)	Акт испытаний МПС по РМТС; сертификаты по СОРМ, Гостехкомиссии; все типы сигнализации; компактность оборудования
Свердловская ст. Свердловск-Сортировочный	Нисом-392. УС. Сименс	3000	06.99	2,1	15	Сбои ПО	Контроль каналов ТЧ
ст. Смычка	МД-110, версия 7. ОС. Эрикссон	1458	04.97	1,35	5-7	—	Контроль каналов ТЧ; сертификат Гостехкомиссии
Приволжская ст. Саратов-2	1000-S-12, версия Р-5М-300. ОС, УАК. Алкатель-Белл	5580	07.96	0,5	10	31 плата	Сертификат по СОРМ
Юго-Восточная ст. Воронеж-Управление	МД-110, версия 7. ОС. Никола-Тесла	2096	02.96	1,0	20	12 плат	Сертификат Гостехкомиссии
Дальневосточная Хабаровск-Управление	МД-110, версия 7. УС. Никола-Тесла	2956	12.98	0,5	5-6	9 плат	Сертификаты Гостехкомиссии; по СОРМ
Красноярская ст. Ачинск	Дефинити, версия УС. Лусент Текнолоджис	2800	11.97	0,5	2-3	—	Контроль каналов ТЧ



Предлагают рационализаторы

621.315.2

КАБЕЛЕИСКАТЕЛЬ

А.В. БРАЖНИКОВ, старший электромеханик Туапсинской дистанции Северо-Кавказской дороги

Уважаемая редакция!

Вначале коротко о себе. Родился в семье железнодорожников, причем в поезде. Вероятно это и предопределило мою судьбу. Мой трудовой стаж на железнодорожном транспорте — 20 лет. Себя отношу к той категории работников, для которых работа не просто средство существования, а образ жизни.

Основной причиной моего обращения в журнал является то, что считаю его окном в познании нового и передового, необходимого в работе. В то же время, как старшего электромеханика ДИСК, меня, откровенно, не удовлетворяет часть материалов нашего журнала. С каждым годом просматривается тенденция к увеличению объема информации "абстрактной" тематики. Да и статьи с описанием технических разработок порой не только не несут ничего нового, но и имеют слабую проработку принципиальных схем. Впрочем, это моя чисто субъективная оценка, тем более затруднительно делать выводы, не зная ваших условий работы.

Предположив, что выпуск очередного интересного номера журнала зависит не только от вас, но и от нас, предлагаю техническое описание одной из своих рационализаторских разработок. Мое предложение — кабелеискатель, изготовленный несколько лет тому назад. Выбор темы связан с тем, что хороший кабелеискатель нужен почти всем цехам дистанций сигнализации и связи. В предлагаемом устройстве реализованы достаточно простые технические решения, существенно улучшающие параметры кабелеискателя. Предложенное устройство из-за не критичности элементной базы и сферы применения — благодатная почва для поиска рационализаторов.

Кабелеискатель — необходимый прибор для работников, обслуживающих подземные кабельные коммуникации. Производимые нашей промышленностью кабелеискатели малоэффективны на железнодорожном транспорте в условиях интенсивных помех от тягового тока. Известный узкополосный кабелеискатель типа КИ-4П имеет значительные габариты, требует большого числа элементов питания. Основной же проблемой являются даже не эти недостатки, а полное отсутствие столь нужных приборов.

Разработанный и реализованный кабелеискатель имеет достаточно простую принципиальную схему, доступную элементную базу. Основные узлы и детали взяты от радиостанций, эксплуатируемых на железнодорожном транспорте, а также от неисправных кабелеискателей, производимых промышленностью. Кабелеискатель удобен в эксплуатации, экономичен, эффективен в условиях воздействия интенсивных помех, позволяет измерять глубину залегания кабеля. В нем использована классическая схема действия, состоит он из приемника и генератора.

ПРИЕМНИК КАБЕЛЕИСКАТЕЛЯ

Приемник имеет, по сравнению с промышленными аналогами, су-

щественно большую чувствительность благодаря высокоизбирательному узкополосному усилительному тракту с полосой пропускания 5...6 Гц по уровню 0,5. Она при желании может быть расширена до 300...400 Гц. Это достигнуто введением в усилительный тракт электромеханического фильтра (ЭФМ) типа ФЭМ-IVM от избирательной системы поездной радиостанции 43РТС-А2-ЧМ. Эти фильтры имеются в блоках 25, 26, причем пригодны на любую частоту селекции, так как они все не кратны 50 Гц. Разработка приемника с учетом удобств в эксплуатации требует низковольтного питания, а повышенная чувствительность критична к шумовым параметрам элементной базы.

Исходя из этого, в качестве активных элементов усилительного тракта выбраны программируемые маломощные операционные усилители КР1407УД2. Основные параметры КР1407УД2: предельно допустимое напряжение питания $\pm(1,2...13,2)$ В; ток потребления при $U_{пит} = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА не более 100 мкА; нормированное напряжение шума при $U_{пит} = \pm 12$ В, $I_{упр} = 4$ мкА, $f = 100$ Гц равно 12 нВ/Гц; коэффициент усиления при $U_{пит} = \pm 12$ В — $7 \cdot 10^4$ (типовое значение); минимальное сопротивление нагрузки 2 кОм.

РАБОТА ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПРИЕМНИКА

Схема приемника показана на рис. 1. Электромагнитное излучение от кабеля воспринимается приемной катушкой WA1. Она образует совместно с конденсатором C1 колебательный контур, настроенный на частоту генератора кабелеискателя. Операционный усилитель DA1, включенный по схеме повторителя напряжения, имея большое вход-

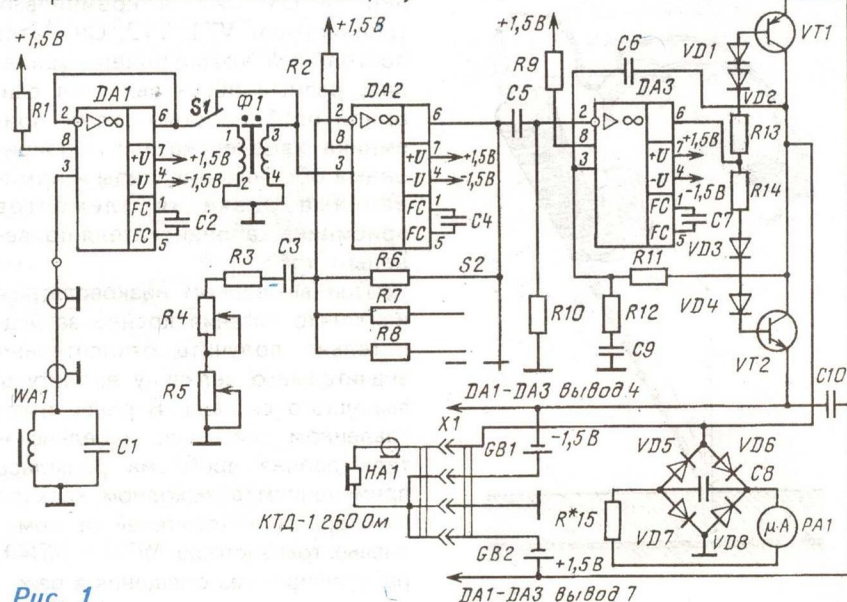


Рис. 1

Таблица 1

Позиционное обозначение	Тип	Номинальное значение
DA1-DA3	Микросхемы КР1407УД2А	
VT1	Транзисторы КТ814Б	
VT2	КТ815Б	
VD1-VD4	Диоды КД503А	
VD5-VD8	Д9	
R1, R2, R6, R9	Резисторы МЛТ-0,125	1,2 МОм
R7, R10, R11	МЛТ-0,125	100 Ом
R8, R13, R14	МЛТ-0,125	10 кОм
R12	МЛТ-0,125	2 кОм
R3	МЛТ-0,125	1 кОм
R4	СП-04	4,7 кОм
R5	СП-04	82 кОм
C2, C4, C7	Конденсаторы КМ-56-Н90	1200 пФ
C1*, C5	КМ-56-Н90	0,1 мкФ
C3, C9, C8, C10	К73-17	1 мкФ
C6	КМ-56-Н90	100 нФ
S1	Выключатели Микротумблер МТ1	
S2	См. рис. 1	
Ф1	Фильтр Фильтр ФЭМ-IVM	1343 Гц

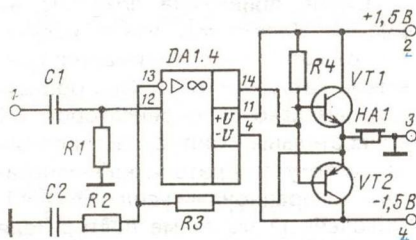


Рис. 2

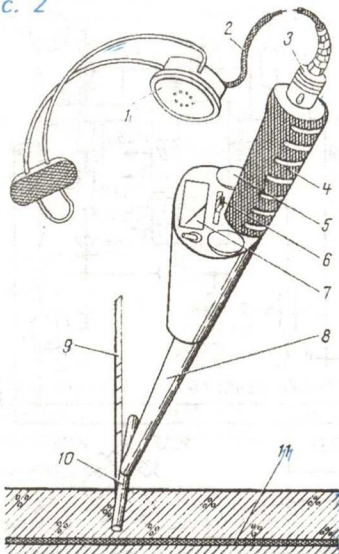


Рис. 3

ное сопротивление, разгружает приемный контур WA1, C1. Это сужает его полосу пропускания. Усилитель DA1 является также элементом согласования контура и малого входного сопротивления ЭМФ, которое существенно ниже предельно допустимого значения для данного типа ОУ. Последний работает в режиме малого выходного напряжения, что исключает его перегрузку. Переключателем S1 может быть выбрана узкая полоса, когда сигнал фильтруется ЭМФ, или широкая, когда сигнал поступает непосредственно на прямой вход 3 усилителя DA2.

Операционный усилитель DA2 обеспечивает основное усиление сигнала, включен по схеме неинвертирующего усилителя с 100 %-ной отрицательной обратной связью по постоянному току и имеет переменный коэффициент усиления, зависящий от положения переключателя S2, и значений резисторов R4, R5. Данная схема включения ОУ обеспечивает устойчивый режим работы по постоянному току при больших значениях отношения резисторов R6/R3, т. е. при максимальном коэффициенте усиления.

Чтобы исключить частотную зависимость передачи ОУ, емкость C3 должна быть достаточно большой. Применять же электролитический конденсатор не следует, так как для создания напряжения поляризации цепь C3, R3, R4, R5 необходимо будет подключить к отрицательной шине питания. При этом ток утечки конденсатора будет влиять на режим ОУ. Кроме этого, электролитический конденсатор ухудшает шумовые параметры усилителя.

Оконечный усилитель выполнен на ОУ DA3 и кремниевых транзисторах VT1, VT2. Он имеет постоянный коэффициент усиления, равный 50, и является еще одной особенностью схемы приемника кабелеискателя. Позиционные обозначения, типы и номинальные значения элементов приемника кабелеискателя приведены в табл. 1.

При выбранном низковольтном источнике питания крайне затруднительно получить относительно значительную величину амплитуды выходного сигнала. В ранее изготовленном приемнике кабелеискателя данная проблема решалась применением в выходном каскаде эмиттерных повторителей на германиевых транзисторах МП37 — МП40, работающих без смещения в режи-

ме "В" (рис. 2). Позиционные обозначения, типы и номинальные значения элементов выходного каскада представлены в табл. 2.

При напряжении источника питания $\pm 1,5$ В было получено от оконечного усилителя при сопротивлении 260 Ом эффективное значение амплитуды выходного сигнала 1,2 В. Несмотря на достаточно глубокую отрицательную обратную связь, имелись искажения переключения типа "ступенька", наличие которых в данном случае не оказывает существенного влияния на качество работы усилителя.

В предложенной схеме оконечного усилителя в выходном каскаде применены более современные кремниевые транзисторы. Так как в прежней схеме применение кремниевых транзисторов полностью исключено, то была разработана схема выходного каскада с включением транзисторов с ОЭ, работающих в режиме "В". Поскольку данный выходной каскад дополнительно инвертирует сигнал, возникает необходимость поменять местами входы DA3. Диоды VD1, VD2 и VD3, VD4 смещают уровень потенциала на базах VT1, VT2, исключая возможность возникновения сквозного тока через транзисторы.

В таком оконечном усилителе отсутствуют искажения "ступенька", он абсолютно термостабилен и экономичен (ток в режиме покоя 0,3 мА). На нагрузке сопротивлением 260 Ом усилитель выдает сигнал напряжением 1,2 В. Для поддержания с высокой точностью на выходе усилителя нуля он также охвачен 100 %-ной отрицательной обратной связью по постоянному току. Невыполнение этого требования влечет значительное увеличение потребляемого тока выходным каскадом, так как HA1 включен без разделительного конденсатора.

С выхода оконечного усилителя сигнал поступает на мост VD5-VD8 и PA1. Применение стрелочного индикатора в приемнике позволяет визуально значительно более точно определить максимум амплитуды сигнала. Кроме этого, индикатор исключает выход усилителя на режим ограничения, при котором на слух вообще невозможно определить местонахождение кабеля. Приемник кабелеискателя питается от двух сухих элементов напряжением 1,5 В. Выключателем питания является пятиштырьковый разъем наушника типа ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

Наиболее рационально использовать приемную катушку и несущую трубу-ручку от кабелеискателя, выпускаемого промышленностью. Достаточно легко выполнить данные детали самостоятельно. Общий вид приемника показан на рис. 3. Здесь введены следующие обозначения: 1 - головной телефон НА1 типа КТД-1 260 Ом; 2 - экранированный телефонный кабель; 3 - разъем ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р; 4 - велосипедная ручка; 5 - резисторы R4 и R5; 6 - переключатель S2; 7 - индикатор М4762.1; 8 - дюралюминиевая труба диаметром 20 мм, длиной 1000 мм; 9 - измерительная планка; 10 - приемная катушка WA-1; 11 - подземный кабель.

Корпус усилителя желательно выполнить герметичным, а расположение ручек управления должно позволять выполнять регулировки и переключения одной рукой.

Так как работы по определению местонахождения кабельной трассы могут выполняться на железнодорожном пути, из условий требований техники безопасности использован головной телефон на одно ухо. Калиброванная планка для измерения глубины залегания кабеля закрепляется на трубе приемника.

Все детали усилителя приемника размещены на печатной плате. Ее размеры выбираются в зависимости от конструктивных особенностей корпуса. Поскольку ЭМФ подвержен влиянию микрофонного эффекта, он закрепляется на плате через штатные резиновые шайбы.

ГЕНЕРАТОР КАБЕЛЕИСКАТЕЛЯ И ЕГО РАБОТА

Для узкополосного приемника кабелеискателя необходим генератор с достаточно высокой стабиль-

ностью частоты генерируемых колебаний. Так как RC и LC генераторы не обеспечивают долговременную требуемую стабильность частоты, в качестве частотодающего элемента применен второй ЭМФ, резонансная частота которого равна частоте ЭМФ приемника.

Схема генератора представлена на рис. 4. Позиционные обозначения, типы и номинальные значения элементов генератора кабелеискателя приведены в табл. 3.

Задающий генератор тональной частоты выполнен на логическом элементе И-НЕ DD1.1 и ЭМФ в цепи обратной связи. Генерируемые колебания частоты резонанса ЭМФ с выхода 3 DD1.1 поступают на вход 1 ключа DD2.1, а также на входы 5, 6 инвертора DD1.2. С его выхода противофазные колебания поступают на вход 8 второго ключа DD2.3. При этом на вторые входы 2 и 9 ключей DD2.1 и DD2.3 поступают импульсы с генератора инфранизкой частоты, выполненного на элементах DD1.3 и DD1.4.

На выходах 3 и 10 ключей DD2.1 и DD2.3 формируются пакеты импульсов тональной частоты. Если необходим режим работы генератора с непрерывной генерацией тональной частоты, то на входы 2 и 9 ключей DD2.1 и DD2.3 поступает через S1 логическая "1". При этом ключи постоянно открыты. С выходов 4 и 11 инверторов DD2.2 и DD2.4 противофазные импульсы подаются для управления двухтактным, ключевым, выходным каскадом. Нагрузкой выходного каскада VT1, VT2 и VT3, VT4 является согласующий трансформатор TV.

Применение логических элементов микросхем серии K561 позволило повысить экономичность генератора и существенно упростить его принципиальную схему. Источником питания генератора является аккумуля-

Таблица 2

Позиционное обозначение	Тип	Номинальное значение
DA1	Микросхемы K1401UD2A	
VT1	Транзисторы МП37	
VT2	МП40	
R1, R3	Резисторы МЛТ-0,125	100 кОм
R2	МЛТ-0,125	2 кОм
R4	МЛТ-0,125	3 кОм
C1	Конденсаторы KM-56-H90	0,1 мкФ
C2	K-73-17	1 мкФ
HA1	Телефон КТД-1	260 Ом

Таблица 3

Позиционное обозначение	Тип	Номинальное значение
DD1, DD2	Микросхемы K561ЛА7	
VT1, VT3	Транзисторы КТ315Г	
VT2, VT4	КТ815Г	
VD1	Диоды КД503А	
VD2	Д814А	
R1	Резисторы МЛТ-0,125	1,2 МОм
R2, R4	МЛТ-0,125	1 МОм
R3	МЛТ-0,25	7,5 кОм
R5, R6, R7, R8	МЛТ-0,125	10 кОм
R9	МЛТ-0,25	300 Ом
C1	Конденсаторы KM-56-H90	0,033 мкФ
C2, C3	K73-17	1 мкФ
C4	K50-16 В	100 мкФ
C5	K50-16	1000 мкФ
S1, S2	Выключатели Микротумблер МТ1	
Ф1	Фильтр Фильтр ФЭМ-IVM	1343 Гц

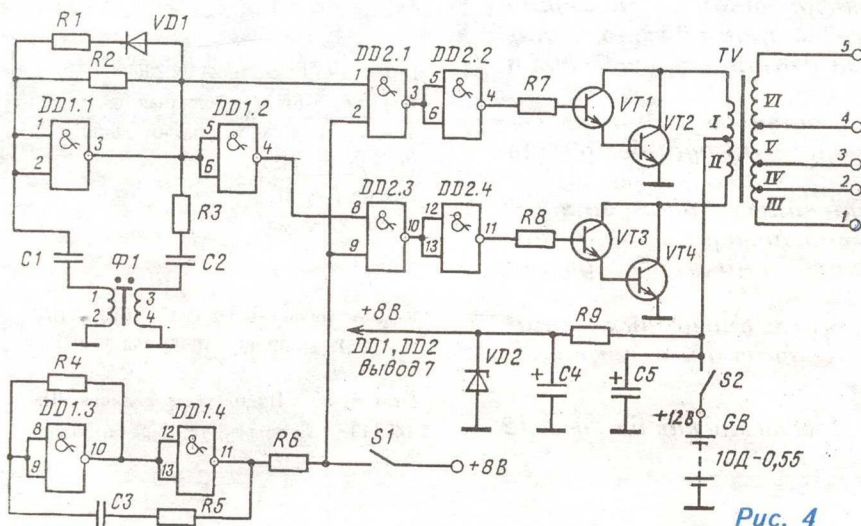
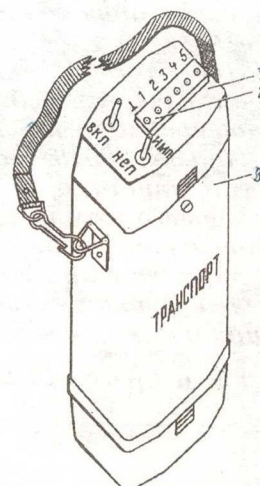


Рис. 4

Рис. 5



мулятор 10Д-0,55 от радиостанции РН-12Б. Используя пустой корпус аккумулятора в качестве переходного разъема, можно питать генератор от автомобильного аккумулятора или сетевого блока питания, например, БП-12/5.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ ГЕНЕРАТОРА

Схема генератора размещена в укороченном до 130 мм корпусе радиостанции РН-12Б (рис. 5). Здесь введены следующие обозначения: 1 — часть корпуса от аккумулятора; 2 — выходной разъем TV; 3 — корпус. В качестве выходного согласующего трансформатора желательно использовать готовый от заводского генератора или изготовить, используя магнитопровод Ш17х22. Обмотки I и II содержат по 120 витков провода ПЭЛ-0,41; обмотка III — 20 витков провода диаметром 1 мм; IV — 60 витков провода диаметром 0,6 мм; V — 150 витков провода диаметром 0,41 мм; VI — 300 витков провода диаметром 0,31 мм. Предлагаемая конструкция генератора удобна в эксплуатации. Так как генератор имеет на выходе напряжение звуковой частоты около 100 В и относительно большую выходную мощность, им успешно пользуются электромеханики радио, обслуживающие ПСГО, для устранения повреждений на парковых фидерных линиях и центровки подвижных систем громкоговорителей 10ГРД-5.

РЕГУЛИРОВКА ПРИЕМНИКА

На вход 3 усилителя DA1 (см. рис. 1) через разделительную емкость 0,1 мкФ необходимо подать сигнал генератора амплитудой ≈ 1 мВ и частотой фильтра ЭМФ. Приемный контур не отсоединять, а фильтр исключить переключателем S1. Под-

бором емкости C1 нужно добиться резонанса приемного контура. Усилением следует получить максимальную, без ограничений, амплитуду выходного сигнала. Резистором R15 необходимо установить стрелку индикатора на конечную метку шкалы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАБЕЛЕИСКАТЕЛЯ

Приемник. Напряжение источника питания составляет 3...2,5 В; ток потребления покоя — максимальный — на ОУ КР1407УД2А равен 0,6...2 мА, на ОУ К1401УД2А — 3...5 мА; полоса пропускания усилительного тракта — узкая — 5...6 Гц, широкая — 300...400 Гц.

Генератор. Напряжение источника питания равно 12 В; ток потребления без нагрузки — максимальный — 50...500 мА; максимальная мощность 5 Вт; частота генерируемых колебаний 1343 Гц (зависит от ЭМФ).

В заключение следует отметить, что сравнительные испытания проводились путем подачи сигнала в один кабель по разным жилам от предлагаемого генератора и заводского КИ-4ПГ с равным током нагрузки около 100 мА. При работе на кабеле в приемнике с ЭМФ генератор КИ-4ПГ, работающий на частоте ≈ 1600 Гц, абсолютно не прослушивался, а приемник КИ-4ПП фактически не отфильтровывал "чужой" генератор. Таким образом, селективные свойства приемника с ЭМФ несравненно выше, чем у заводского КИ-4ПП. Учитывая значительный резерв коэффициента усиления приемного тракта, его преимущества неоспоримы, что и подтвердила лаборатория связи Управления Северо-Кавказской дороги.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Л.П. СЛОБОДЯНЮК

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ю.В. ВАВАНОВ, В.С. ВОРОНИН,
И.А. ЗДОРОВЦОВ, П.А. КОЗЛОВ,
А.В. КОРСАКОВ, В.М. ЛИСЕНКОВ,
В.А. МИЛЮКОВ, В.И. МОСКВИТИН,
А.Ф. СЛЮСАРЬ, М.И. СМЕРНОВ
(заместитель главного редактора -
ответственный секретарь),
В.М. УЛЬЯНОВ, Н.Н. ШВЕЦОВ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.И. Антипов (Екатеринбург)
Д.В. Гавзов (С.-Петербург)
А.И. Данилов (Саратов)
В.А. Дашутин (Хабаровск)
В.И. Есюнин (Нижний Новгород)
Н.М. Зеленов (Чита)
В.И. Зиннер (Иркутск)
А.И. Каменев (Москва)
В.И. Талалаев (Москва)
В.Д. Фетисов (Красноярск)

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

107228, МОСКВА,
ул. НОВОРЯЗАНСКАЯ, д.12

E-mail: asi@css-mps.ru

Телефоны: отделы СЦБ, связи и пассажирской автоматики - 262-77-50; отдел социальной сферы и соревнования - 262-91-64; отдел радио и вычислительной техники - 262-81-40; отдел экономики и безопасности движения - 262-16-44; для справок (телефакс) - 262-01-23

Корректор В.А. Луценко

Подписано в печать 21.04.2000
Формат 60х88 1/8. Офсетная печать
Усл. печ. л. 6,84 Усл. кр.-отт. 8,00
Уч.-изд. л. 10,3
Зак. 494
Тираж 2950 экз.

Компьютерная верстка ООО "ИПП КУНА"
(095) 795-02-99, (095) 158-66-81

Отпечатано в Подольском филиале ЧПК
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ!

Идет подписная кампания на вторую половину 2000 г. В каталоге "Роспечати" журнал "Автоматика, связь, информатика" имеет два индекса — 70002 и 70019.

Индекс 70002 — для индивидуальных подписчиков. Цена номера 8 руб., на полугодие — 48 руб. без учета стоимости доставки.

Индекс 70019 — для ведомственных подписчиков — предприятий, организаций. Цена номера 18 руб., полугодического комплекта — 108 руб. также без учета стоимости доставки.

Заранее благодарим всех и ждем от наших читателей и подписчиков активного участия в журнале. Пишите.

Наш адрес: 107228, Москва, Новорязанская ул., дом 12

ФОНАРИ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ

ПКФ «ЭКОТОН» предлагает светотехническую продукцию, пригодную для применения работниками всех служб железнодорожного транспорта



Разработаны и серийно выпускаются следующие изделия:

* **Фонарь ФОСЗ-5/6 (базовая модель)** - профессиональный аккумуляторный фонарь с галогенной лампой и светосигнальным устройством в виде сменных цветных светофильтров. Время непрерывной работы без подзаряда от 4 до 8 ч.

* **Фонарь ФОСЗ-5/6 Р** с регулировкой силы света для установки экономичного режима и увеличения времени непрерывной работы.

* **Фара ручная ФР-6** конструктивно выполнена в виде унифицированной с фонарем ФОСЗ фары с ручкой, соединенной шнуром с батареей из одного или двух аккумуляторов 6 В и общей емкостью 4,0-8,0 Ач. Аккумуляторы расположены в чехле и крепятся на пояском ремне. Предусмотрен контроль заряда батареи. Регулировка силы света и большая емкость батареи позволяют увеличить время непрерывной работы с 8 до 16 часов. Вес батареи 1,7 кг. Возможно применение одного аккумулятора, при этом вес блока питания составит 0,85 кг.

* **Прожектор ручной ПР-12** с углом расхождения светового луча 4 или 8 градусов. Выполнен в виде фары с ручкой и носимого в чехле аккумулятора 12 В х 7,2 Ач. Источник света - галогенная лампа 35 Вт с фасетным отражателем формирует световой луч дальностью действия до 1200 или 500 м соответственно углу расхождения. Имеется контроль заряда аккумулятора и режим светосигнализации в виде мигания лампы.

* **Фара ручная ФР-12**, унифицированная по конструкции с ФР-6, но с питанием от автомобильного аккумулятора через прикуриватель или непосредственно от его клемм.

Во всех изделиях в качестве источника света используется галогенная лампа.

* **Светильник взрывозащищенный СРВ-С** предназначен для освещения во взрывоопасных зонах, например, в железнодорожных цистернах, на автозаправочных станциях и других объектах. Состоит из фары со светодиодной матрицей и аккумуляторного блока питания.



Технические характеристики осветительных приборов

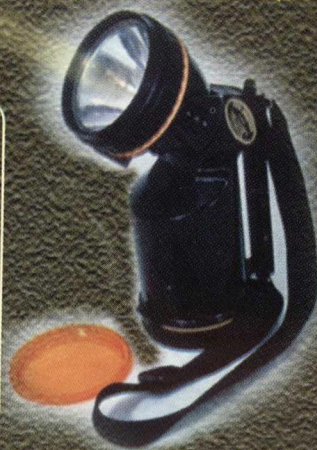
Характеристики	ФОСЗ-5/6, М, Р, С*	ФР-6	ФР-12	ПР-12	СРВ-С
Номинальное напряжение, В	6	6	12	12	2,4
Осевая сила света, кд	5000	5000	9000	45 000	1000
Освещенность, лк	2500	2500	4500	22 000	600
Время непрерывной работы от аккумулятора, ч	4-10	8-16	-	2	15
Емкость аккумулятора, Ач	4,0	4,0	-	4,0; 7,2	15
Средний срок службы источника света, ч	1500	1500	3000	3000	10 000
Габаритные размеры, мм	126х320	126х310	126х310	126х310	126х310
Масса в сборе с аккумулятором, кг	1,6	1,3	0,75	2,4; 3,5	2,5

* М, Р, С - мигающий, регулируемый, со светодиодной матрицей

Фонари типа ФОСЗ, их модификации предназначены для работы в помещениях и на открытом воздухе, в том числе в условиях морского тумана, при температуре окружающей среды от -40°C до +45°C и относительной влажности 98 % при температуре +25°C.



Железнодорожными предприятиями России и СНГ приобретено и эксплуатируется более 40 тыс. фонарей ФОСЗ. ПКФ «ЭКОТОН» производит ремонт и поставку всех запасных частей. Гарантия на изделия 18 месяцев.



Департамент сигнализации и блокировки МПС России рекомендует применение указанных светотехнических приборов при проведении ремонтных работ и осмотров устройств СЗБ и связи.

По вопросам информации и приобретения изделий обращаться по адресу:

103064, Москва, Басманный тупик, 6а,
ПКФ "Экотон" или "Рефлектор-С"

Тел. (095) 262-13-77, 262-30-38, 262-20-97

Факс (095) 262-55-96, 262-66-21

