

В.А. ВОРОНИН,
начальник отдела
ОАО «НИИАС»
С.В. ШЕМЕТОВ,
ведущий инженер

И СНОВА О СБОЯХ АЛСН НА СТАНЦИОННЫХ ПУТЯХ

Специалисты института неоднократно анализировали сбои кодов АЛСН на станционных рельсовых цепях. Кроме этого, было выполнено несколько научно-исследовательских работ по этой тематике, разработаны, проверены и утверждены технические решения по кодированию станционных рельсовых цепей.

■ На основании проведенных исследований можно сказать, что основными причинами сбоев кодов являются: применение коротких рельсовых цепей; двойная смена кодовых комбинаций в процессе следования по станции; отказ аппаратуры АЛС или РЦ, в том числе и кабельной линии; обрыв рельсовых соединителей или возникновение переходных сопротивлений в штепсельных и других соединителях; короткое замыкание изолирующих стыков и в рельсовой линии (в гарнитуре стрелки, шпале или из-за посторонних предметов); грозовые перенапряжения и, как следствие, просадка питающего напряжения. Превышение допустимого уровня асимметрии тягового тока и, как следствие, намагничивание сердечника питающих и кодовых трансформаторов с изменением их электрических параметров также приводят к сбоям АЛСН. Кроме того, сбои происходят из-за изменения параметров кодовых сигналов, их несоответствия нормативным значениям, неприятия локомотивными устройствами защитного кода КЖ, намагниченности рельсов, влияния высоковольтных линий электропередач, помех от электроподвижного состава, неисправности локомотивных устройств и др.

Практически все причины сбоев АЛС известны, а также в большинстве случаев известны и способы их устранения.

Рассмотрим вариант исключения коротких рельсовых цепей на станции. При движении поезда по станционным рельсовым цепям последовательно включаются кодовые сигналы по маршруту следования. При этом кодирование происходит двумя способами в зависимости от частоты сигнального тока. Первый – включение кодирования рельсовой цепи с момента ее занятия, когда частота сигнального тока и тока кодов АЛСН совпадают, второй – предварительное включение кодирования рельсовой цепи или с момента ее занятия, когда частоты сигнального тока и тока кодов АЛС не совпадают.

В первом случае при проследовании изолирующих стыков и перерыве в приеме кодовых сигналов АЛС за

счет прохождения изолированного участка локомотивные устройства принимают дополнительный импульс. Он обусловлен наличием в рельсовой цепи сигнального тока РЦ той же частоты, что и АЛСН. Этот эффект проявляется прежде всего при движении в направлении к питающему концу рельсовой цепи. Длительность дополнительного импульса зависит от скорости срабатывания путевого реле и расстояния между приемными катушками и первой колесной парой локомотива.

Во втором случае дополнительный импульс отсутствует, так как рельсовая цепь работает на отличной от АЛСН частоте. Однако если предварительное кодирование рельсовой цепи не применяется, то длительность дополнительной паузы зависит от скорости срабатывания путевого реле и расстояния от приемных катушек до первой колесной пары локомотива. Время срабатывания путевого реле тональной рельсовой цепи составляет 0,4–0,6 с, в таких цепях, как правило, следует применять предварительное кодирование.

При проектировании и реконструкции рельсовых цепей на станциях необходимо руководствоваться требованиями к минимально допустимой их длине на участках кодирования. Такая длина должна гарантировать прием локомотивными устройствами не менее одного полного цикла кодовых комбинаций при максимальной скорости движения поезда. Поэтому при расчете минимально требуемой длины рельсовой цепи необходимо учитывать длительность трех циклов сигнала исходя из того, что первый и последний могут быть искажены изолирующими стыками.

При движении поездов со скоростью до 160 км/ч и кодировании станционных рельсовых цепей от кодового трансмиттера минимальная их длина составит: для КПТШ-515 $L = 3 \times 1,6 \times 160/3,6 = 213$ м, для КПТШ-715 $L = 3 \times 1,9 \times 160/3,6 = 253$ м.

Таким образом, на участке скоростного движения длина станционной рельсовой цепи должна быть не менее 200 м при кодировании от КПТШ-515 и не менее 250 м от КПТШ-715.

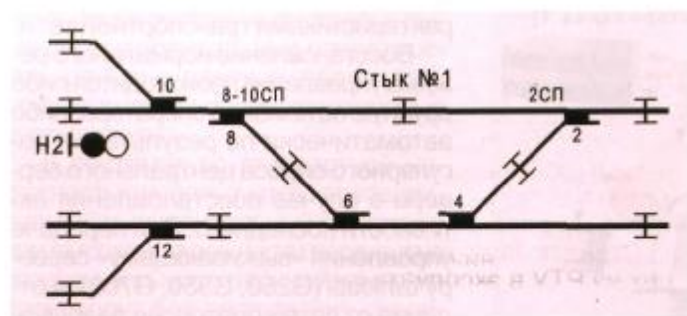


РИС. 1

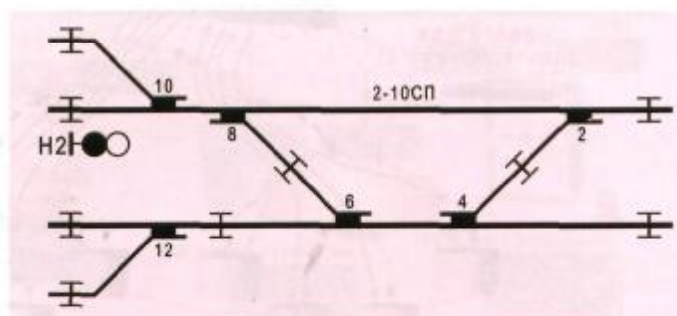


РИС. 2

В настоящее время на участке организации высокоскоростного (до 250 км/ч) движения изолирующие стыки устанавливают только в границах станции. На перегонах используют цельносварные плети и применяют тональные бесстыковые рельсовые цепи. В пределах перегона допускается устанавливать токопроводящие рельсовые стыки, но их количество должно быть минимально и определено местными условиями эксплуатации.

Если на участке применяют многозначную автоматическую локомотивную сигнализацию АЛС-ЕН, то минимально требуемую длину рельсовой цепи можно не увеличивать за счет сокращения длительности кодового цикла: $L = 3 \times 1,0 \times 250/3,6 = 208 \text{ м}$.

Изолирующие стыки на главных путях станции устанавливают у путевых светофоров абсолютного действия (входных, маршрутных, выходных), у маневровых светофоров для разграничения маршрутов, а также в местах секционирования маршрутов с целью обеспечения независимого параллельного движения поездов. Все остальные изолирующие стыки на главных путях надо, как правило, исключать. Изолирующие стыки на съездах между главными путями должны сохраняться, так как необходимо ограничить проникновение токов АЛС с одного пути на другой.

В общем случае длина короткого стрелочного или бесстрелочного участка может быть увеличена за счет сокращения длины смежной рельсовой цепи. Однако в ряде случаев сократится полезная длина приемоотправочного пути, поэтому такое решение можно реализовать только при согласовании всеми причастными службами. Если увеличение длины короткой рельсовой цепи описанным способом невозможно, то применяют одно из предлагаемых далее технических решений.

Иногда изолирующие стыки размещают между рельсовыми цепями по главному пути на станции без установки путевого светофора, в том числе и маневрового. Это необходимо для обеспечения параллельного движения поездов при организации одновременно двух маршрутов.

Для выделения стрелки в отдельную секцию устанавливают изолирующие стыки. В таких случаях при длине рельсовой цепи менее допустимой необходимо исключить изолирующие стыки на ее границе и объединить рельсовую цепь со смежной или увеличить участок кодирования без изменения точек подключения аппаратуры.

Пример размещения изолирующих стыков в горловине станции представлен на рис. 1. Изолирующий стык № 1 установлен с целью выделения стрелки № 2 в отдельную рельсовую цепь. При этом в районе стыка № 1 отсутствует путевой светофор и нет маршрутов параллельного движения поездов.

Если длина рельсовой цепи 2СП меньше допусти-

мой, то необходимо исключить изолирующие стыки на ее границе и объединить рельсовые цепи 2СП и 8-10СП в одну 2-10СП (рис. 2). При этом питающий конец должен быть в середине объединенной рельсовой цепи (в зоне бывшего изолирующего стыка № 1) или на одном из ее концов, например, у светофора Н2. В последнем случае точки подключения аппаратуры надо исключить в зоне изолирующего стыка № 1.

Выбор того или иного варианта может быть определен расчетом режимов работы рельсовых цепей. Если оба варианта равнозначны, выбирается тот, который требует меньших кабельных и монтажных работ на поле и посту ЭЦ. При этом следует учесть, что исключение изолирующего стыка № 1 изменит логику замыкания маршрута, следовательно, потребуются переделка постовых схем.

В любом случае при изменении конфигурации рельсовой цепи точки кодирования сигналами АЛС необходимо перенести на ее дальний конец. Так, при приеме поезда на станцию рельсовая цепь 2-10СП должна кодироваться от изолирующих стыков в районе светофора Н2, при отправлении поезда по сигналу Н2 – от изолирующих стыков в районе острьяков стрелки № 2.

Если на месте бывшего изолирующего стыка № 1 подключена аппаратура рельсовой цепи и исключено кодирование из этой точки, то с целью уменьшения шунтирующего влияния на сигналы АЛС в кабельную линию в этом месте устанавливают конденсатор емкостью 1 мкФ х 1000 В. Конденсаторы емкостью 4 мкФ (или 8 и 23 мкФ для АЛС-ЕН) исключают.

При объединении рельсовых цепей необходимо соблюдать требования нормативной документации по чередованию частот тональных рельсовых цепей, обеспечивать их взаимную защищенность и стыковку питающих и релейных концов у изолирующих стыков.

Если длина рельсовой цепи 2СП меньше допустимой, а объединить рельсовые цепи 2СП и 8-10СП нельзя, то необходимо исключить изолирующие стыки на границе рельсовой цепи 2СП.

Исключить изолирующие стыки у маневрового светофора М2 (рис. 3) можно при условии переноса этого светофора на 40 м (на длину зоны дополнительного шунтирования) и уменьшении полезной длины рельсовой цепи ЧАП.

Аппаратура тональных рельсовых цепей 2СП и ЧАП включается по принципу перегонных рельсовых цепей в тех же точках подключения. При этом рельсовые цепи ЧАП и 2СП в маршруте приема кодируются одновременно с релейного конца 2СП у стыка № 1, а в маршруте отправления – с дальнего конца рельсовой цепи ЧАП от изолирующих стыков у входного светофора.

На станциях с фазочувствительными рельсовыми цепями или цепями постоянного тока применить та-

кие технические решения сложно, однако в определенных зонах можно использовать тональные рельсовые цепи для исключения коротких рельсовых цепей в кодируемых маршрутах. В этом случае не потребуются коренной модернизации электрической централизации, а в некоторых случаях и укладки кабеля с парной скруткой жил.

Представленные технические решения прошли опытную эксплуатацию на станциях Московской и Октябрьской дорог и утверждены Департаментом автоматики и телемеханики ОАО «РЖД».

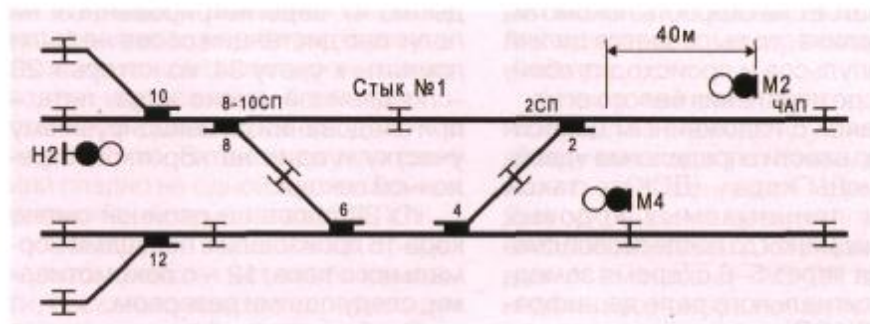


РИС. 3