27 мая 2020 год. МДК-02.01

Повторение пройденной темы:

Тема: Сооружения и устройства железных дорог сигнализации, централизации, и блокировки.

1. Какая должна быть связь на всех участках железных дорог;
2. Что должна обеспечивать поездная радиосвязь;
3. Какие телефоны допускается включать в провода поездной диспетчерской связи;

Новая тема : Устройства СЦБ на перегонах.

Основными видами устройств СЦБ на перегонах для регулирования, обеспечения безопасности движения поездов и необходимой пропускной способности являются следующие средства: автоматическая блокировка (автоблокировка), автоматическая локомотивная сигнализация, устройства диспетчерского контроля за передвижением поездов, полуавтоматическая блокировка, автоматическая переездная сигнализация и автошлагбаумы.

Полуавтоматическая блокировка не обладает высоким качеством автоматических систем и поэтому применяется на участках со сравнительно небольшими размерами движения поездов.

На малодеятельных участках и подъездных путях в качестве средств связи при движении поездов ПТЭ допускают применять электрожезловую систему и телефон.

Автоматическая блокировка

Впервые в нашей стране автоблокировка (АБ) была применена в 1931 году на участке Москва—Мытищи.

И в настоящее время АБ является основной системой для интервального регулирования движения поездов на линиях магистральных железных дорог. Она обеспечивает более высокую, чем все другие средства СЦБ, пропускную способность и безопасность движения поездов. При автоблокировке межстанционный перегон делят на блок-участки длиной от 1000 до 2600 м. Каждый блок-участок ограждают проходным автоматически действующим светофором. Открытие и закрытие, а также смена сигнальных показаний каждого светофора происходят автоматически при движении поезда по перегону. Исключением являются выходные и входные светофоры: ими управляют дежурные по станциям.

Автоблокировка бывает двухзначной, трехзначной и четырехзначной. *Двухзначная АБ* находит применение только на линиях метрополитена, где необходимо обеспечить как можно меньшие интервалы между поездами. На магистральных железных дорогах из-за большой скорости движения, большой массы поездов и значительной длины тормозных путей применяют трех- и четырехзначную АБ.

При *трехзначной ЛБ* поезда движутся с разграничением тремя блок-участками. Каждый проходной светофор является предупредительным по отношению к следующему. Желтый огонь светофора показывает, что на стоящем впереди светофоре горит красный огонь и машинист должен остановить поезд, не проезжая его. Поэтому длина блок-участка должна быть не менее расчетного тормозного пути, для данного места при полном служебном торможении, но не меньше 1000 м. Зеленый огонь показывает, что впереди свободно не менее двух блок-участков и можно двигаться с полной установленной скоростью.

При *четырехзначной ЛБ* на каждом проходном светофоре добавляется сигнальное показание в виде одновременно горящих желтого и зеленого огней. Это позволяет обеспечить минимальный интервал попутного следования поездов.

Автоматическая смена сигнальных показаний проходных светофоров достигается тем, что в пределах каждого блок-участка устраивают электрические рельсовые цепи, через которые поезд воздействует на аппаратуру управления огнями светофора. Через электрические рельсовые цепи осуществляется также контроль целостности рельсового пути (обнаруживается, например лопнувший рельс).

Принцип автоматического действия светофоров виден из рис. 21.1. Рельсовые цепи каждого блок-участка отделены друг от друга изолирующими стыками *ИС.* Источником тока в рельсовой цепи является подключаемая через регулировочное сопротивление *Р* путевая батарея *ПБ,* потребителем — путевое реле *ПР.*



Рис. 21.1. Схема устройства двухзначной автоматической блокировки: *С Б* — сигнальная батарея; *ПР* — путевое реле; *И С* — изолирующий стык; *ПБ* — путевая батарея; *Р* — регулирующее сопротивление

Если блок-участок свободен, ток от источника питания протекает по рельсам и поступает в путевое реле, которое замыкает цепь сигнальной батареи *СБ* на зеленый огонь светофора. Если блок-участок занят хотя бы одной колесной парой (или лопнул рельс), то ток не будет поступать в путевое реле, якорь его отпадет, и цепь сигнальной батареи замкнется на лампу красного огня светофора.

АБ применяют как на двухпутных, так и на однопутных участках, причем последняя является двухстороней. Двухпутная АБ позволяет организовать движение поездов в попутном направлении с интервалом 8 мин, а на пригородных участках — с интервалом 3—4 мин. Это позволяет обеспечить пропускную способность двухпутных линий до 200—300 пар поездов в сутки.

На участках с автономной тягой применяют АБ с рельсовыми цепями постоянного тока, на электрифицированных — с кодовыми рельсовыми цепями, которые питаются переменным током в виде импульсов. АБ с кодовыми рельсовыми цепями называют *кодовой автоблокировкой.* Для связи проходных светофоров друг с другом при такой АБ не требуются линейные провода, вместо них используются кодовые рельсовые цепи, при помощи которых показания путевых светофоров передаются в кабину машиниста движущегося поезда и таким образом осуществляется автоматическая локомотивная сигнализация, что позволяет повысить безопасность движения.

Наиболее широко применяют кодовую АБ с использованием числового кода. При этом каждому сигнальному огню проходного светофора соответствует определенное число импульсов: зеленому огню — три импульса в кодовом цикле (код зеленого огня 3); желтому огню — два импульса (код желтого огня *Ж),* а красному огню — один импульс в кодовом цикле (код *КЖ —* желтого с красным огнями) (рис. 21.2).



Рис. 21.2. Схема сигнального обеспечения светофоров при кодовой автоблокировке: *1, 3, 5,* 7— светофоры; КА — кодовая аппаратура проходных светофоров *3, Ж, К—* коды тока светофоров соответственно с зеленым, желтым и красным огнем; I, II — локомотивы

На однопутных участках применяют двустороннюю числовую кодовую автоблокировку с установкой путевых светофоров в обоих направлениях. Нормально открыты только светофоры по направлению движения поезда. При следовании поезда числовая кодовая АБ работает так же, как при двухпутной автоблокировке. Светофоры встречного направления выключены. Для изменения направления движения дежурный по станции приема поезда нажимает кнопку смены направления, отчего загораются светофоры для движения от данной станции, а светофоры ранее установленного движения выключаются.

На двухпутном участке АБ позволяет организовать движение по одному из путей в неправильном направлении при временном выключении второго пути в связи с ремонтными работами. Движение в правильном направлении регулируется по сигналам АБ и автоматической локомотивной сигнализации (АЛС), в неправильном — по сигналам АЛС.

В последние годы разработаны и внедрены новые системы автоблокировки, которые применяются на участках с любыми видами тяги и обладают высокой эксплуатационной надежностью. К таким системам относятся: частотная АБ с использованием рельсовых цепей и сигналов автоматической локомотивной сигнализации (АЛС) переменного тока повышенной частоты; АБ с рельсовыми цепями без изолирующих стыков и проходных путевых светофоров с размещением перегонной аппаратуры на прилегающих станциях; унифицированная АБ с программированным контролем освобождения рельсовых цепей и разрешающих показаний путевых светофоров.

Основным средством интервального регулирования движения поездов является АБ с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением аппаратуры (ЦАБ). Она позволяет отказаться от изолирующих стыков на перегонах — самого слабого звена действующих систем АБ. Это особенно необходимо при применении бесстыкового пути.

Отличительной особенностью ЦАБ, упрощающей ее техническое обслуживание, является отсутствие на перегоне проходных светофоров и основной аппаратуры, которая размещается на прилегающих к перегону станциям. Движение поездов по перегону осуществляется по сигналам автоматической локомотивной сигнализации (АЛС).

Перегон, оборудованный ЦАБ, делят на относительно короткие блок-участки (по 800—1000 м), границы которых отмечены номерными кабельными стойками со светоотражателями на них и телефонными аппаратами наружной установки.

С развитием скоростного движения поездов система интервального регулирования движения по сути становится скоростной, при которой задается не только определенный межпоездной интервал, но и указывается допустимая скорость движения поезда, что требует применения многозначной системы АЛС (см. п. 21.3).

Основное требование к новым системам: надежность действия и защита от воздействия различных помех; высокое быстродействие и малое время восстановления после отказов и др. Наиболее полно эти требования могут быть реализованы при современной элементной базе с использованием электроники.

Вопросы по изученной теме:

Письменно ответить на следующие вопросы:

1) Перечислить средства СЦБ, которые применяются для регулирования безопасности движения;

2) Какие средства сигнализации используются на электровозах, как они называются;